ŠOLSKI CENTER ŠENTJUR

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

ZBORNIK KONFERENCE

CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

CONTEMPORARY CHALLENGES IN THE FOOD SUPPLY CHAIN 2026

CONFERENCE PROCEEDINGS

Šentjur, 27. januar 2026

ŠOLSKI CENTER ŠENTJUR

C. na kmetijsko šolo 9, 3230 Šentjur, Slovenija

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

ZBORNIK KONFERENCE

CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

CONTEMPORARY CHALLENGES IN THE FOOD SUPPLY CHAIN 2026

CONFERENCE PROCEEDINGS

Šentjur, 27. januar 2026

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 269177603
ISBN 978-961-6622-39-4 (PDF)

Urednica: Darinka Bosnar
Naslov: Sodobni izzivi v prehranski verigi 2026

Programsko-recenzijski odbor:
mag. Branko Šket
dr. Katja Gobec
Metoda Križanec
Staška Buser
mag. Metoda Senica
Magda Guček
Alja Dobrajc
Jerneja Planinšek Žlof
Darinka Bosnar
Natalija Brečko
Lidija Malek
Martina Petauer
Sonja Boštjančič
Martina Petelinek
Jurij Gunzek

Oblikovanje
Darinka Bosnar

Založnik: Šolski center Šentjur
Leto: 2026
Dostop do e-publikacije:
https://drive.google.com/file/d/1wcAI_BcyZVLJEy6g68QlOCTsLJimiHob/view

Za strokovno vsebino in jezikovno pravilnost odgovarjajo avtorji.

K A Z A L O

VABLJENA PREDAVANJA IN PRISPEVKI UDELEŽENCEV IZ TUJINE 1

Vida Rezar

INOVATIVNI PRISTOPI ZA NAČRTOVANO PRECIZNO KRMLJENJE PRAŠIČEV 2

Metka Hudina

VPLIV BIOSTIMULANTA NA OSNOVI ENDOFITSKE BAKTERIJE *Paenibacillus polymyxa* NA KOLIČINO IN KAKOVOST PRIDELKA JABLANE (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'IDARED' 12

Christoph Hödl

DROHNEN IN DER LANDWIRTSCHAFT 22

Leonhard Steinbauer, Thomas Rühmer

VIER JAHRE ERFAHRUNG MIT DEM VORZEIGEPROJEKT „AGRI-PHOTOVOLTAIK IM OBSTBAU“ IN HAIDEGG 30

Erich Kerngast

DIE BIOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT IN ÖSTERREICH 40

Reinhard Eder, Claudia Muschau, Franz Rosner

CALLENGES AND TRENDS in SUSTAINABLE WINE-PRODUCTION 51

Marco Stefanini, Luca Zulini, Daniela Nicolini, Pietro Antonini, Paola Bettinelli, Silvia Vezzulli

"BREEDING AND CULTIVATION OF PIWIS IN ITALY" 59

IZZIVI V KMETIJSTVU 67

Filip Žerak

VPLIV ZASTIRKE KOT ORODJA ZA TRAJNOSTNO PRIDELAVO NIZKEGA FIŽOLA SORTE 'BERGGOLD' 68

Andrej Podjavoršek

PRIDELAVA JABOLČNIKA 75

Marjana Koren

INTEGRIRANO VARSTVO RASTLIN IN MEJNE VREDNOSTI AKTIVNIH SNOVI TER NJIHOVIH METABOLITOV NA KMETIJSKIH PRIDELKIH IN ŽIVILIH 83

Metoda Senica

VPLIV ZAPOREDNE LAKTACIJE NA PRIREJO MLEKA 90

IZZIVI V ŽIVILSTVU IN PREHRANI..... 99

Andrej Podjavoršek

PRIDELAVA MEDICE 100

Jurij Gunzek

DOSEGANJE OBSTOJNOSTI ŽIVIL Z UPORABO VISOKEGA TLAKA..... 108

Jurij Gunzek

VPLIV OBOGATITVE MOŠTA NA FERMENTACIJSKO AKTIVNOST VINSKIH KVASOVK..... 117

Katja Gobec

MIKROBIOLOŠKE ANALIZE IN NADZOR HIGIENE V GOSTINSKIH OBRATIH 125

Magda Guček

PROBLEMATIKA PREPOZNAVANJA POREKLA MESA 133

Natalija Valant Žerak

VPLIV TEHNOLOGIJ MLETJA NA ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI PŠENIČNE MOKE 141

Sonja Boštjančič

OD TUJE LITERATURE DO MEDNARODNEGA POSLOVANJA: POMEN POZNAVANJA STROKOVNE ANGLEŠČINE ZA PROFESIONALNI RAZVOJ DIPLOMANTOV NA PODROČJU ŽIVILSTVA IN PREHRANE 148

Petra Jovan

VPLIV KVALITETNEGA OBLIKOVANJA IN CELOSTNE GRAFIČNE PODOBE NA TRŽENJE PREHRANSKIH PROIZVODOV SLOVENSKIH KMETIJ 157

Dragica Keše

LIOFILIZACIJA ŽIVIL, KOT SODOBNA TEHNIKA ZA OHRANJANJE KAKOVOSTI..... 164

Tomaž Kolarič

STOPNJA OZAVEŠČENOSTI DIJAKOV O PRISOTNOSTI IN VPLIVU MIKROPLASTIKE V PREHRANSKI VERIGI 171

IZZIVI V NARAVOVARSTVU 179

Staška Buser

ETIKA IN ZAKONODAJA S PODROČJA VARSTVA NARAVE TER ŽIVILSTVA IN PREHRANE..... 180

Mojca Kunst

KOZJANSKI REGIJSKI PARK, ZAVAROVANO OBMOČJE NARAVE..... 188

IZZIVI V GOSTINSTVU IN TURIZMU 197

Martina Petauer

UPORABA ENOSTAVNE LINEARNE REGRESIJE ZA STATISTIČNO ANALIZO PODATKOV O TURIZMU 198

Martina Petauer

UPORABNA INFORMATIKA ZA VODENJE POSLOVANJA V GOSTINSTVU . 206

Martina Petelinek

PSEVDOŽITA KOT ALTERNATIVA SODOBNIM ŽITOM 214

Jerneja Planinšek Žlof

MED ESTETIKO SMRTI IN ETIKO SPOMINA: PRIVLAČNOST GOTSKIH ELEMENTOV DEDIŠČINSKEGA TURIZMA IN POMEN SPLETNIH NAVODIL ZA OBISKOVALCE..... 220

Metoda Senica

PRIČAKOVANJE GOSTOV O PONUDBI NA TURISTIČNI KMETIJI 229

Petra Jovan

ULIČNA HRANA IN OHRANJANJE SLOVENSKE GASTRONOMSKE DEDIŠČINE 237

IZZIVI V VETERINI..... 245

Lucija Pučnik Harih

PREPOZNAVANJE POMENA DOBROBITI REJNIH ŽIVALI PRI DIJAKIH ŠOLSKEGA CENTRA ŠENTJUR 246

Lucija Pučnik Harih

OZAVEŠČENOST O ANTIMIKROBNI ODPORNOSTI V VETERINI MED DIJAKI NA ŠOLSKEM CENTRU ŠENTJUR..... 254

Tomaž Kolarič

PREPOZNAVANJE TVEGANJ PRENOSA ZOONOZ V PREHRANSKO VERIGO 262

IZZIVI PRI RAZVOJU PODJETNIŠTVA IN INOVACIJ 271

Marjana Koren

UPORABNIŠKA IZKUŠNJA PRI NEPOSREDNI PRODAJI KMETIJSKIH PRIDELKOV 272

Metoda Križanec

ZNAČILNOSTI PROJEKTNEGA VODENJA V ZASEBNEM IN JAVNEM SEKTORJU 279

Mitja Donko

OD IDEJE DO MOSTU: KAKO ŠPAGETI POVEZUJEJO INOVACIJE IN PODJETNIŠTVO 287

DIGITALIZACIJA IN UPORABA UMETNE INTELIGENCE V BIOTEHNOLOGIJI 295

Metod Kovačič

SPODBUJANJE DIGITALNIH KOMPETENC PRI PREDMETU LABORATORIJSKE VAJE..... 296

Darinka Bosnar

DIGITALNI MONITORING OKOLJA S POMOČJO PROSTORSKIH INFORMACIJSKIH SISTEMOV V KMETIJSTVU IN NARAVOVARSTVU 302

Branko Šket

UPORABA DRONOV V RASTLINSKI PRIDELAVI..... 311

Branko Šket

POKRITOST PRI TRETIRANJU Z DRONOM NA RAZLIČNIH VIŠINAH..... 319

SODOBNI IZZIVI V IZOBRAŽEVANJU 327

Tanja Pirš

VZGOJA PREHRANSKE KULTURE OTROK V DUHU LOKALNE IDENTITETE 328

Lidija Zavašnik

JEDILNIK PO OKUSU DIJAKOV - IZZIV URAVNOTEŽENOSTI PREHRANJEVANJA IN POLNOVREDNEGA IZOBRAŽEVANJA 336

Rok Demič

PRIREDBA IGRE NASELJENCI OTOKA CATAN ZA POUK MIKROBIOLOGIJE 341

Tilen Druškovič

MED GIBALNO NEAKTIVNOSTJO IN PREHRANSKO ENERGIJSKO PRENASIČENOSTJO – PARADOKS OSNOVNOŠOLSKEGA OBDOBJA 347

Tatjana Ivačič

PREHRANSKA VERIGA SKOZI OČI UČENCEV S POSEBNIMI POTREBAMI: IZKUSTVENO UČENJE, FUNKCIONALNA PISMENOST IN TRAJNOSTNE NAVADE 355

Jerneja Planinšek Žlof

NARAVA KOT METAFORA: ŽIVALSKA IN PREHRANSKA SIMBOLIKA V SHAKESPEAROVIH DRAMAH PRI POUKU ANGLEŠČINE KOT TUJEGA JEZIKA 361

Edith Costo

IMPROVIZACIJA IN SODOBNI IZZIVI V IZOBRAŽEVANJU 369

Mihelca Romih

MOJA IZKUŠNJA S SUPERVIZIJO 374

Mojca Kodre

ANALIZA REZULTATOV STANJA TELESNE ZMOGLJIVOSTI DIJAKOV ŠOLSKEGA CENTRA ŠENTJUR V ŠOLSKEM LETU 2024/25 NA PODLAGI MERITEV SLOFIT 382

Natalija Brečko

POSLOVNI IN EKONOMSKI VIDIKI TRŽENJA POŽIVILNIH NAPITKOV NA UDELEŽENCE IZOBRAŽEVANJA IN ZAPOSLENE NA ŠOLSKEM CENTRU ŠENTJUR 390

Živa Zupanc Buser

USTVARJANJE Z GLINO SE UČINKOVITO PREPLETA S PEDAGOŠKIM DELOM 397

Alja Dobrajc

BRALNA PISMENOST DIJAKOV SREDNJE POKLICNE IN STROKOVNE ŠOLE ŠENTJUR V DIGITALNI DOBI: IZZIVI IN PRILOŽNOSTI ZA UČITELJE SLOVENŠČINE 405

Nina Pišek

OD KUHINJSKEGA EKSPERIMENTA DO ZMAGE: KAKO STA JAKOB IN JULIJA Z MALIM ŠEFOM SLOVENIJE OSVOJILA PREHRANSKO PISMENOST IN ŽIVLJENJSKE VEŠČINE 413

Eric Herženjak

RAZVOJ PAMETNEGA HRANILNIKA ZA HIŠNE ŽIVALI Z UPORABO 3D-TISKA IN MIKROKRMILNIKOV 421

Lucija Varga

ZADOVOLJSTVO IN MOTIVACIJA PRI OPRAVLJANJU UČITELJSKEGA POKLICA OSNOVNOŠOLSKIH UČITELJEV POMURSKE REGIJE 428

Dario Molnar

ANALIZA DELOVANJA BALKONSKE SONČNE ELEKTRARNE S POMOČJO IOT IN VKLJUČEVANJE V IZOBRAŽEVALNI PROCES 437

Marko Juršič

UPORABA MOBILNIH NAPRAV V ŠOLI: DA ALI NE? 445

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

VABLJENA PREDAVANJA IN PRISPEVKI UDELEŽENCEV IZ TUJINE

Vabljeno predavanje/Invited lecture

INOVATIVNI PRISTOPI ZA NAČRTOVANO PRECIZNO KRMLJENJE PRAŠIČEV

Vida Rezar
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Slovenija,
vida.rezar@bf.uni-lj.si

IZVLEČEK

Precizna živinoreja se uveljavlja kot pomemben pristop k reševanju aktualnih izzivov tudi v prašičereji, zlasti na področjih prireje (vključno z visokimi stroški krmljenja), dobrobiti živali in okoljskih izzivov. Precizno krmljenje temelji na oblikovanju individualiziranih obrokov glede na specifične prehranske potrebe prašičev. Napredni sistemi krmljenja omogočajo spremljanje prehrane živali ter zbiranje natančnih podatkov o reji, kar omogoča optimizacijo krmljenja, zmanjšanje raztrosa krme in prilagoditev prehranskih strategij. Precizno krmljenje neposredno podpira globalne okoljske cilje, prispeva tudi k dobrobiti živali, saj avtomatizirano spremljanje krmljenja omogoča zgodnje odkrivanje zdravstvenih težav in hitrejše ukrepanje. Prihodnji razvoj preciznega krmljenja je povezan s premagovanjem izzivov, kot so finančno vzdržna uvedba novih tehnologij, nadaljnje izboljšave spremljanja podatkov in poglobljeno razumevanje dolgoročnih učinkov na zdravje in dobrobit živali ter okolje. Namen tega pregleda je osvetliti razvoj preciznega krmljenja ter oceniti njegov vpliv na prirejo, okolje in dobrobit živali.

Ključne besede: trajnostna živinoreja, precizno krmljenje, optimalno izkoriščanje hranil, prašiči.

INNOVATIVE STRATEGIES FOR PLANNED PRECISION IN PIG PRODUCTION

ABSTRACT

Precision livestock farming is becoming an important approach to addressing current challenges in pig farming, particularly in production (including high feed costs), animal welfare, and environmental issues. Precision feeding involves formulating individualised diets tailored to the specific nutritional needs of pigs. Advanced feeding systems enable the monitoring of animal nutrition and the collection of precise data on farming practices, allowing for the optimisation of feeding, reduction of feed waste, and adjustment of dietary strategies. Precision feeding directly supports global environmental goals. It also contributes to animal welfare, as automated feeding monitoring enables early detection of health problems and faster intervention. The future development of precision feeding depends on overcoming challenges such as the financially sustainable implementation of new technologies, further improvements in

data monitoring, and a deeper understanding of the long-term effects on animal health, welfare, and the environment. The aim of this review is to highlight the development of precision feeding and assess its impact on production, the environment, and animal welfare.

Keywords: sustainable livestock production, precision feeding, optimal nutrient utilization, pigs.

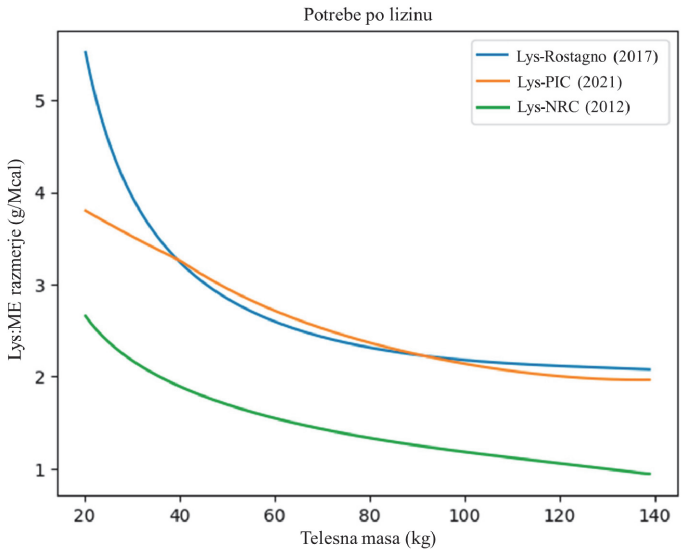
1 UVOD

Precizna živinoreja se uveljavlja kot pomemben pristop k reševanju aktualnih izzivov tudi v prašičereji, zlasti na področjih dobrobiti živali, prireje in vplivov na okolje. Precizno krmljenje je sodobna strategija prehrane prašičev, ki temelji na nadgradnji tradicionalnih, skupinskih sistemov krmljenja. Krmljenje prašičev je eden ključnih parametrov v reji, saj neposredno vpliva na rast, zdravje, reprodukcijo in ekonomiko reje. Običajno je krmljenje urejeno glede na povprečne potrebe živali v posameznih skupinah ali kategorijah in ne upošteva individualnih razlik v rasti, presnovi in potrebah po hranilih. Tak pristop lahko na eni strani pomeni slabšo rast živali, na drugi strani pa prekomerno zauživanje krme, kar ima za posledico povečano porabo krmil, višje stroške in večje okoljske obremenitve zaradi presežkov hranil, ki se izločajo v okolje (Andretta in sod., 2018). Skrb za dobrobit živali je kompleksno področje, kjer precizno krmljenje prinaša prednosti in izzive. Avtomatizirano spremljanje krmljenja omogoča zgodnje odkrivanje zdravstvenih težav in hitrejše ukrepanje. Hkrati je treba upoštevati socialne interakcije in individualne prehranske potrebe živali, saj lahko preveč avtomatiziran sistem negativno vpliva na vedenje in dobrobit živali (Vranken in Berckmans, 2017). S preciznim krmljenjem sledimo ciljem trajnostnega kmetijstva. Z zmanjšanjem neizkoriščenih hranil in optimizacijo krmnih obrokov se zmanjšuje okoljski odtis živinoreje, kar pomeni manjše izločanje dušika in fosforja (Andretta in sod., 2018; Pomar in sod., 2021) ter manjše emisije toplogrednih plinov, s čimer preprečujemo onesnaženje okolja in omogočamo učinkovitejšo rabo hranil. Precizno krmljenje tako neposredno prispeva k trajnostni intenzivni živinoreji in podpira globalne okoljske cilje. Precizno krmljenje predstavlja priložnost za izboljšanje prireje, zmanjšanje okoljskih vplivov ter oblikovanje prehranskih strategij, ki upoštevajo potrebe živali in trajnostne cilje živinoreje (Tzanidakis in sod., 2021). Prihodnji razvoj preciznega krmljenja je povezan s premagovanjem izzivov, kot so finančno vzdržna uvedba novih tehnologij predvsem na velikih kmetijah, nadaljnje izboljšave stalnega spremljanja živali in poglobljeno razumevanje dolgoročnih učinkov na zdravje in dobrobit živali. Integracija novih tehnologij, kot sta umetna inteligenca in napredni algoritmi za analizo podatkov, obeta načrtovanje individualne prehrane in optimizacijo. Namen tega pregleda je osvetliti razvoj preciznega krmljenja ter oceniti njegov vpliv na prirejo, dobrobit živali in okoljski vidik.

2 PRECIZNO KRMLJENJE

Precizno krmljenje temelji na oblikovanju individualiziranih obrokov za živali glede na specifične prehranske potrebe prašičev. Omogoča tehnološki napredek, ki je ključni dejavnik razvoja. Napredni senzorji, avtomatizirani sistemi krmljenja in podatkovna

analitika omogočajo stalno spremljanje prehrane živali ter zbiranje natančnih podatkov o reji. Ti podatki omogočajo optimizacijo krmljenja, zmanjšanje raztrosa krme in prilagoditev prehranskih strategij individualnim potrebam živali (Van Milgen in sod., 2008). Kot navajajo Pomar in sod. (2021), precizno krmljenje omogoča, da vsaka žival prejme optimalno količino energije, beljakovin, aminokislin, vitaminov in rudnin v pravih razmerjih, glede na njene potrebe, kar vodi do boljšega izkoriščanja hranil iz krme in zmanjšanega izločanja. Precizno krmljenje ni le prehranska strategija, temveč tudi tehnološki izziv. Podatki iz raziskave Ferreira in sod. (2024) kažejo, da se potrebe po različnih hranilih med priporočili za prašiče pitance precej razlikujejo. Npr. če pogledamo potrebe po lizinu (glede na razmerje z metabolno energijo (ME)) v času rasti prašičev pitancev, kot je prikazano na sliki 1, so potrebe po priporočilih Rostagno (2017) višje od priporočil NRC (2012) in ameriških priporočil PIC (2021).



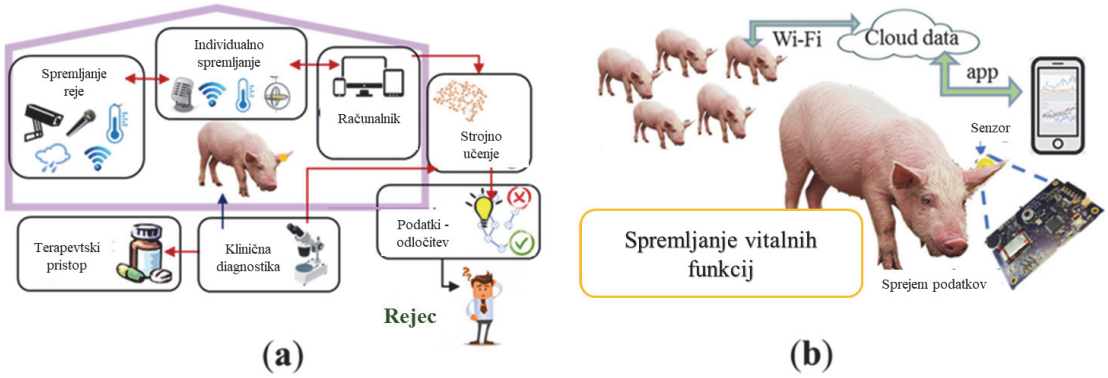
Slika 1: Primerjava ocenjenih potreb po lizinu, za rastoče prašiče pitance na osnovi brazilskih prehranskih tabel (Rostagno, 2017), priporočil NRC (NRC, 2012) in smernic PIC (2021) pri vsebnosti ME v krmi 14,2 MJ (3,4 MCal)

Primerjalne raziskave potreb živali glede na različne literaturne vire kažejo, da so potrebe živali lahko zelo različne, kar lahko pomembno vpliva na rezultate reje in okoljski odtis (Remus in sod., 2020), zato je potrebno prehranske strategije temu prilagoditi. Precizno krmljenje temelji tudi na prepoznavanju in upoštevanju variabilnosti znotraj skupine. Razlike med posameznimi živalmi so lahko posledica različne genetike, presnove, nastanitve ali vplivov okolja. Te potrebe se spreminjajo glede na starost, telesno maso, prirast ter reproduktivno in zdravstveno stanje (Andretta in sod., 2018). Na primer, različne pasme prašičev ali posamezne živali z različnimi prirasti potrebujejo različne količine hranljivih snovi in energije. Razumevanje te variabilnosti je ključno za razvoj modelov, ki omogočajo optimalno krmljenje (Van Milgen in sod., 2008). Modeli za oceno potreb po hranljivih snoveh pri živali so matematični in prehranski, napovedujejo dnevne potrebe posamezne živali ter zagotavljajo optimalno uporabo hranil, to so linearni in nelinearni modeli rasti in potreb po hranilih, dinamični modeli za oceno dnevnih potreb po energiji in npr. aminokislinah, algoritmi za optimizacijo obrokov glede na sestavo krmil in individualne

potrebe (Gaillard in sod., 2021). S pomočjo modelov, ki temeljijo na podatkih o rasti, presnovi, obnašanju živali ter pogojih nastanitve, je mogoče dnevno prilagajati sestavo in količino zaužitih krmil (Gaillard in sod., 2021). Spremljanje teh lastnosti omogoča napredna tehnologija (Pomar in sod., 2021). Takšni sistemi omogočajo tudi zgodnje odkrivanje sprememb, npr. v zauživanju krme ali vedenju, kar lahko prepreči razvoj bolezni ali stresa ter pomembno vpliva na dobrobit živali.

3 TEHNOLOŠKI IN SISTEMSKI PRISTOPI ZA PRECIZNO KRMLJENJE

Napredni sistemi za krmljenje vključujejo avtomatizirane krmilnike, senzorje in kamere za spremljanje vedenja in zdravja živali, telesne mase ter algoritme, ki na podlagi meritev dinamično prilagajajo krmljenje posameznim živalim (Gaillard in sod., 2021). Takšni sistemi, kot je prikazano na sliki 1 (Pandey in sod., 2021), ki so medsebojno povezani prek svetovnega spleta in omogočajo zbiranje številnih podatkov, ki jih je mogoče uporabiti za optimizacijo prehranskih strategij (Trabachini in sod., 2025).



Slika 1: Shema spremljanja živali:
(a) farma je opremljena s tehnologijo za spremljanje posameznih živali z mobilnimi napravami, enotami za obdelavo in shranjevanje podatkov, »strojnim učenjem«, orodji za podporo ter klinično diagnostiko;
(b) prikazan je vrstni red meritev. Ušesna znamka s senzorsko ploščico je pritrjena na uho živali, meri vitalne funkcije in pošilja podatke prek aplikacije na pametnem telefonu v oblak, kjer se podatki shranjujejo (prilagojeno po Pandey in sod., 2021)

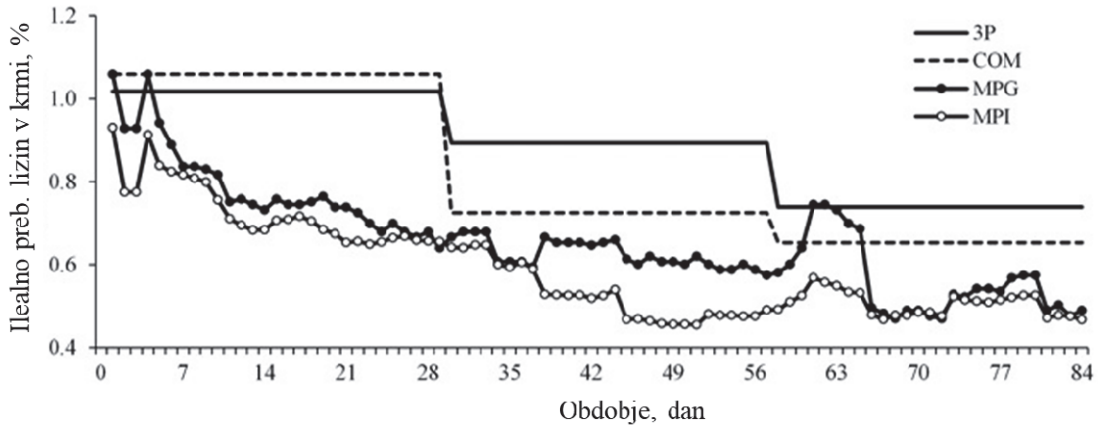
Avtomatizirani sistemi krmljenja omogočajo individualno krmljenje glede na specifične potrebe živali. Krmilniki so lahko povezani z radiofrekvenčnimi identifikacijskimi sistemi (RFID) z oznakami ali drugimi identifikacijskimi sistemi, ki prepoznajo posamezno žival in izračunajo optimalno količino krme za posamezno žival (Van Milgen in sod., 2008). Takšni sistemi zmanjšujejo napake pri krmljenju, povečujejo izkoristljivost in zmanjšujejo presežke hranil, ki se izločajo v okolje (slika 2).

Slika 2: Sistema, ki omogočata precizno krmljenje
(foto: Vida Rezar, 2024)

Sodobni hlevi in živali so z namenom preciznega krmljenja opremljeni z različnimi vrstami senzorjev za spremljanje živali, kot so senzorji za spremljanje telesne mase, gibanja, obnašanja in zdravstvenega stanja. Kamere, tehtnice, infrardeči senzorji in omrežje medsebojno povezanih naprav (internetne povezave) omogočajo zbiranje podatkov, ki jih algoritmi analizirajo, računalniško podprti sistemi pa omogočajo sprotno prilagajanje sestave krme in krmljenja (Pomar in sod., 2021), kar pomembno vpliva na rezultate reje, dobrobit živali in zmanjšanje vplivov na okolje (Gaillard in sod., 2021). Napredni sistemski pristopi tako niso le tehnološka inovacija, temveč tudi orodje za trajnostno in učinkovito kmetijstvo.

4 PREHRANSKE STRATEGIJE ZA PRECIZNO KRMLJENJE

Precizno krmljenje prašičev vključuje napredne prehranske strategije, ki omogočajo optimizacijo posameznih hranil v krmi. V raziskavi Andretta in sod. (2014) so avtorji primerjali konvencionalno fazno krmljenje z dnevno prilagojenim preciznim krmljenjem, pri čemer so krmne obroke sproti prilagajali rasti in potrebam posameznih prašičev (slika 3). Rezultati so pokazali, da precizno krmljenje ni negativno vplivalo na prirast, končno telesno maso ali proizvodne lastnosti živali. Hkrati je omogočilo učinkovitejše izkoriščanje hranil, saj se je poraba esencialnih aminokislin, npr. lizina, zmanjšala za približno četrtino. Poleg tega se je izločanje dušika in fosforja statistično značilno zmanjšalo, kar je pomembno vplivalo na okoljski vpliv reje. Raziskava potrjuje, da lahko precizno krmljenje ohranja rezultate in ekonomičnost reje ob hkratnem izboljšanju trajnosti reje.



Slika 3: Povprečna dnevna vsebnost ilealno prebavljivega lizina v krmi v različnih sistemih krmljenja prašičev: 3-fazni (3P) program, komercialni program (COM), večfazno skupinsko krmljenje (MPG) in večfazni individualni (MPI) program (Andretta in sod., 2014)

Prehranske strategije in pristopi v okviru preciznega krmljenja so različni. S sodobnimi modeli in algoritmi je mogoče natančno določiti dnevne potrebe posameznega prašiča po energiji, beljakovinah in aminokislinah, kar omogoča prilagoditev dnevnih obrokov. Raziskave kažejo, da lahko individualno krmljenje zmanjša izločanje dušika do 40 % in fosforja za približno 25 % (Gaillard in sod., 2021). Zmanjšanje vsebnosti beljakovin v krmilih in dodajanje posameznih sintetičnih aminokislin omogoča zagotavljanje natančnih prehranskih potreb živali po beljakovinah oz. aminokislinah. Takšna strategija izboljšuje izkoriščanje krme in zmanjšuje izločanje hranljivih snovi, kar zmanjšuje okoljski odtis (Pomar in sod., 2021). Novejše raziskave predlagajo tudi uporabo alternativnih beljakovinskih krmil, vključno z lokalno pridelanimi (Gaillard in sod., 2021; Zhang in sod., 2025), kot so krmila iz žuželk, stročnice ali fermentirani stranski proizvodi, kar dodatno prispeva k trajnostni prehrani prašičev (Lestingi, 2024; Sun in sod., 2024). Prehranske strategije preciznega krmljenja priporočajo tudi uporabo funkcionalnih dodatkov, kot so probiotiki, prebiotiki ali bioaktivne spojine, ki podpirajo zdravje črevesja in imunost. Takšni pristopi ne le izboljšujejo prebavo in rast, temveč prispevajo tudi k boljšemu zdravju živali (Monteiro in sod., 2021; Chen in sod., 2025).

5 PRECIZNO KRMLJENJE IN VPLIVI NA OKOLJE

Precizno krmljenje v prašičereji je pomembno za zmanjševanje vplivov na okolje, saj zmanjšuje izločanje dušika in fosforja, s čimer se zmanjšuje potencial za sproščanje amonijaka in drugih toplogrednih plinov (N_2O, CH_4), kar zmanjšuje ogljični odtis. Načrtovanje preciznega krmljenja je tesno povezano z implementacijo v prakso in ravnanjem z gnojevko (Ferreira in sod., 2024). Ta pristop temelji na že omenjenih ukrepih, kot so kombinacija naprednih sistemov krmljenja, modeliranje potreb po posameznih hranilih in dodajanje sintetičnih aminokislin in encimov, brez negativnih vplivov na rejo (Pomar in sod., 2021). Po ocenah raziskovalcev lahko uporaba preciznega krmljenja zmanjša izločanje posameznih hranil za 25-40 % in emisije

toplogrednih plinov za približno 6 % (Pomar in Remus, 2019), kar je odvisno tudi od sestave krmil (Llorens in sod., 2024). Če podrobneje pogledamo zmanjšanje surovih beljakovin za 15-25 g/kg krme ob hkratnem dodajanju esencialnih aminokislin (npr. lizina, metionina, treonina, triptofana) zmanjša izločanje N za 6-19 % (odvisno od faze rasti in sistema krmljenja), pri tem pa niso zaznali negativnih vplivov na rezultate reje. Tako zmanjšanje pomeni neposredno znižanje potenciala za izločanje amonijaka (NH_3) in didušikovega oksida (N_2O) iz gnojevke (Pomar in sod., 2021; Sobotka in Dražbo, 2025). Precizno določanje potreb po fosforju ter dodajanje fitaze omogočata znatno znižanje izločenega fosforja. Študije kažejo, da že manjše znižanje fosforja v krmi (npr. za 0,1 %) lahko zmanjša izločanje P za več odstotkov, medtem ko dodatek fitaze poveča izkoristljivost fitinsko vezanega fosforja in dodatno zmanjša potrebe po anorganskem fosforju (Olsen in sod., 2019).

Na temo manjšega izločanja odvečnih hranil v okolje je bilo opravljenih več raziskav. Andretta in sod. (2014) so ugotovili, da lahko precizno krmljenje (27 % manj zaužitega prebavljivega lizina) mlajših prašičev pitancev, v primerjavi s trofaznim običajnim krmljenjem, povprečno zmanjša izločanje N za 22 % in izločanje P za približno 27 %. Precizno krmljenje ni negativno vplivalo na rezultate reje. Raziskava Llorens in sod. (2024) je pokazala, da lahko individualno precizno krmljenje prašičev, dnevno prilagojeno vsaki živali, zmanjša izločanje dušika za približno 30 % in fosforja za 40 % v primerjavi s tradicionalnim faznim krmljenjem, kar je zmanjšalo potencial globalnega segrevanja kot merilo vpliva na podnebne spremembe, izraženo kot ekvivalent CO_2 (*Global Warming Potential),* za 7,6 %. Tudi v tej raziskavi niso zaznali negativnega vpliva na rast prašičev in izkoriščanje krme. Monteiro in sod. (2021) so ugotovili, da precizno krmljenje v primerjavi z dvofaznim krmljenjem zmanjša okoljski vpliv ter da je poleg izločene količine posameznih hranil pomemben pokazatelj tudi izkoriščanje krme. Rezultati raziskave Ferreira in sod. (2024), v kateri so rastoče prašiče pitance krmili po poenostavljenem prehranskem modelu, so pokazali, da so prašiči zaužili manj surovih beljakovin (5,6 %), lizina (7,1 %) in prebavljivega fosforja (9,1 %), kar pa ni negativno vplivalo na rast. Uporabljena strategija krmljenja je znižala stroške krme in okoljski odtis reje ter predstavlja enostavno in trajnostno strategijo preciznega krmljenja.

6 IZZIVI IN PRIHODNOST PRECIZNEGA KRMLJENJA

Kljub prepoznanim prednostim preciznega krmljenja v reji prašičev obstajajo številni tehnološki, ekonomski in znanstveni izzivi, ki ovirajo širšo implementacijo in uporabo v praktičnih pogojih reje. Precizno krmljenje zahteva integracijo naprednih senzorjev, samodejnih krmilnih enot in podatkovnih platform, ki omogočajo spremljanje obnašanja, reje in potreb posameznih živali v praktične pogoje reje. Trabachini in sod., (2025) v sistematičnem preglednem članku navajajo, da visoka kompleksnost teh tehnologij in pomanjkanje enotnih, dogovorjenih meril oziroma kazalnikov, ki bi se uporabljali za ocenjevanje, spremljanje rezultatov ali primerjanje rej, omejujeta možnosti uporabe v praksi ter hkrati povečujeta investicijsko breme. Napredne metode in uporaba umetne inteligence in strojnega učenja obetajo izboljšano napovedovanje potreb po hranilih in prilagajanje krmljenja, vendar trenutni matematični modeli še vedno ne zadoščajo. Pregled modelov kaže, da tradicionalni statistični pristopi niso dovolj inteligentni in ne zmorejo učinkovito obdelati obsežnih nizov podatkov za natančne, hitre odločitve, kar predstavlja pomemben izziv za raziskovalce (Hu in sod.,

2025). Podoben pregled razvoja modelov, ki temeljijo na velikih podatkovnih zbirkah in umetni inteligenci za potrebe natančne prehrane živali, opozarja, da kljub napredku pri zbiranju podatkov uporabljeni algoritmi pogosto še ne dosegajo zadostne razložljivosti, zanesljivosti in sposobnosti posploševanja na različne pogoje reje. To predstavlja enega ključnih izzivov nadaljnjih raziskav na področju preciznega krmljenja prašičev (Zhang in sod., 2025). Trabachini in sod. (2025) opozarjajo, da uporaba modernih tehnologij v rejah prašičev ni samoumevno, kar je deloma povezano s tradicionalnimi vzorci kmetovanja, pomanjkanjem znanja, predvsem pa so potrebna dodatna finančna sredstva in spodbude. Ko precizno krmljenje temelji na zbiranju in obdelavi podatkov o posameznih živalih, se pojavljajo tudi vprašanja, povezana z zasebnostjo podatkov, lastništvom informacij ter etično uporabo algoritmov, še posebej, če vključujejo modele umetne inteligence za sprejemanje odločitev. Čeprav temu vprašanju v trenutni literaturi (Hu in sod., 2025; Trabachini in sod., 2025) ni namenjena obsežna razprava, rezultati iz drugih področij živinoreje nakazujejo, da bosta varovanje in pravilna raba podatkov ključni komponenti pri širši sprejemljivosti teh sistemov v praksi.

7 ZAKLJUČKI

Precizno krmljenje prašičev je ključen korak v trajnostnemu kmetijstvu za doseganje rejskih ciljev. Ugotovitve kažejo, da individualno precizno krmljenje izboljša izkoriščanje krme, zmanjša raztros, izločanje hranilnih snovi in emisije toplogrednih plinov. Napredne tehnologije, kot so avtomatizirani krmilniki, senzorji in digitalni podporni modeli, omogočajo dnevno prilagajanje krmljenja ter spremljanje zdravja živali. Prehranske strategije, vključno s krmo z manj beljakovinami, alternativnimi beljakovinskimi viri in krmnimi dodatki, pomembno vplivajo na rezultate reje. Raziskave so usmerjene v optimizacijo računalniških modelov, uvedbo novih tehnologij v povezavi s trajnostnimi cilji optimizacije krmljenja ter upoštevanje dobrobiti živali. Precizno krmljenje tako ni le tehnološka rešitev za optimizacijo reje, temveč celostni pristop k učinkoviti, trajnostni in odgovorni prireji prašičev, ki upošteva dobrobit živali, prinaša koristi rejcem in pomembno vpliva na okolje.

8 VIRI IN LITERATURA

Andretta I., Hauschild L., Kipper M., Pires P. G. S., Pomar C. 2018. Environmental impacts of precision feeding programs applied in pig production. Animal, 12, 9: 1990–1998, https://doi.org/10.1017/S1751731117003159

Andretta I., Pomar C., Rivest J., Pomar J., Lovatto P. A., Radünz Neto J. 2014. The impact of feeding growing–finishing pigs with daily tailored diets using precision feeding techniques on animal performance, nutrient utilization, and body and carcass composition1. Journal of Animal Science, 92, 9: 3925–3936, https://doi.org/10.2527/jas.2014-7643

Chen M., Li H., Zhang Z., Ren R., Wang Z., Feng J., Cao R., Hu G., Liu Z. 2025. Real-time pig weight assessment and carbon footprint monitoring based on computer vision. Animals, 15, 17: 2611, https://doi.org/10.3390/ani15172611

Ferreira Y. M., Amaral R. S. V., Silva B. G. V., Moura L. C. S., Oliveira D. A., Da Silva T. E., Hauschild L., Andretta I., Santos L. S. 2024. A simplified daily fit model to reduce costs and nutrient intake in growing-finishing pigs. Animals, 14, 20: 2922, https://doi.org/10.3390/ani14202922

Gaillard C., Durand M., Largouët C., Dourmad J.-Y., Tallet C. 2021. Effects of the environment and animal behavior on nutrient requirements for gestating sows: Future improvements in precision feeding. Animal Feed Science and Technology, 279: 115034, https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.115034

Hu Q., Li Y., Luo X., Zhang S., Li Z., Bao X., Wang L., Dong W., Li E., Wang L., Lai C., Zhang S. 2025. Achieving precision nutrition in pigs through the utilization of mathematical modeling as a fundamental tool: A review of recent work. Agriculture Communications, 3, 4: 100115, https://doi.org/10.1016/j.agrcom.2025.100115

Lestingi A. 2024. Alternative and Sustainable Protein Sources in Pig Diet: A Review. Animals, 14, 2: 310, https://doi.org/10.3390/ani14020310

Llorens B., Pomar C., Goyette B., Rajagopal R., Andretta I., Latorre M. A., Remus A. 2024. Precision feeding as a tool to reduce the environmental footprint of pig production systems: a life-cycle assessment. Journal of Animal Science, 102: skae225, https://doi.org/10.1093/jas/skae225

Monteiro A. N. T. R., Brossard L., Gilbert H., Dourmad J.-Y. 2021. Environmental impacts and their association with performance and excretion traits in growing pigs. Frontiers in Veterinary Science, 8: 677857, https://doi.org/10.3389/fvets.2021.677857

NRC. 2012. Nutrient requirements of Swine: Eleventh Revised Edition; National Academies Press: Washington, DC, USA

Olsen K. M., Gould S. A., Walk C. L., Serão N. V. L., Hansen S. L., Patience J. F. 2019. Evaluating phosphorus release by phytase in diets fed to growing pigs that are not deficient in phosphorus1. Journal of Animal Science, 97, 1: 327–337, https://doi.org/10.1093/jas/sky402

Pandey S., Kalwa U., Kong T., Guo B., Gauger P. C., Peters D. J., Yoon K.-J. 2021. Behavioral monitoring tool for pig farmers: Ear tag sensors, machine intelligence, and technology adoption roadmap. Animals, 11, 9: 2665, https://doi.org/10.3390/ani11092665

PIC PIC®. 2021. Nutrition and feeding guidelines; PIC: Hendersonville, TN, USA

Pomar C., Andretta I., Remus A. 2021. Feeding strategies to reduce nutrient losses and improve the sustainability of growing pigs. Frontiers in Veterinary Science, 8: 742220, https://doi.org/10.3389/fvets.2021.742220

Pomar C., Remus A. 2019. Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability. Animal Frontiers, 9, 2: 52–59, https://doi.org/10.1093/af/vfz006

Remus A., Hauschild L., Pomar C. 2020. Simulated amino acid requirements of growing pigs differ between current factorial methods. Animal, 14, 4: 725–730, https://doi.org/10.1017/S1751731119002660

Rostagno, H.S. 2017. Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais, Universidade Federal de Viçosa: Viçosa, Brazil

Sobotka W., Drażbo A. 2025. Biology and life sciences, https://doi.org/10.20944/preprints202503.0573.v1

Sun H., Jiang Z., Chen Z., Liu G., Liu Z. 2024. Effects of fermented unconventional protein feed on pig production in China. Frontiers in Veterinary Science, 11: 1446233, https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1446233

Trabachini A., Moreira M. D. R., Harada É. D. S., Amorim M. D. N., Silva-Miranda K. O. D. 2025. Precision livestock farming applied to swine farms—A systematic literature review. Animals, 15, 14: 2138, https://doi.org/10.3390/ani15142138

Tzanidakis C., Simitzis P., Arvanitis K., Panagakis P. 2021. An overview of the current trends in precision pig farming technologies. Livestock Science, 249: 104530, https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104530

Van Milgen J., Valancogne A., Dubois S., Dourmad J.-Y., Sève B., Noblet J. 2008. InraPorc: A model and decision support tool for the nutrition of growing pigs. Animal Feed Science and Technology, 143, 1–4: 387–405, https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.05.020

Vranken E., Berckmans D. 2017. Precision livestock farming for pigs. Animal Frontiers, 7, 1: 32–37, https://doi.org/10.2527/af.2017.0106

Zhang S., Lai C., Zhao J., Wang J. 2025. Big data and AI-Powered odeling: A Pathway to Sustainable Precision Animal Nutrition. Advanced Science, 12, 41: e07564, https://doi.org/10.1002/advs.202507564

Vabljeno predavanje/Invited lecture

VPLIV BIOSTIMULANTA NA OSNOVI ENDOFITSKE BAKTERIJE *Paenibacillus polymyxa* NA KOLIČINO IN KAKOVOST PRIDELKA JABLANE (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'IDARED'

Metka Hudina
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Ljubljana, Slovenija, metka.hudina@bf.uni-lj.si

IZVLEČEK

V raziskavi smo želeli ugotoviti, ali lahko z uporabo endofitskih bakterij *Paenibacillus polymyxa* povečamo količino in kakovost jabolk sorte 'Idared'. V poskus smo vključili tri obravnavanja: 1) biostimulant na osnovi endofitske bakterije, kjer smo drevesa tretirali s pripravkom Bactim® Endofix, 2) biostimulant na osnovi endofitske bakterije z dodatkom organskega mineralnega gnojila, kjer smo drevesa tretirali s pripravkoma Bactim® Endofix in Soya Gold in 3) kontrolo, kjer dreves nismo tretirali s pripravkoma. Ugotovili smo, da so endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa* vplivale na večje število plodov/drevo in pridelek/drevo I. kakovostnega razreda ter na večji skupni pridelek/drevo in na hektar. Če smo endofitskim bakterijam dodali tudi mineralno gnojilo Soya Gold, je bil pridelek/drevo I. kakovostnega razreda, skupni pridelek/drevo in na hektar največji (celo večji kot pri obravnavanju, kjer smo dodali samo endofitske bakterije). Vsebnost klorofila v listih je bila značilno večja, kjer smo dodali endofitske bakterije. Če smo zraven endofitskih bakterij dodali še hrano za bakterije, je bila vsebnost klorofila večja vse do obiranja.

Ključne besede: sadjarstvo, jablana, *Malus domestica*, endofitske bakterije, pridelek, biostimulanti.

INFLUENCE OF BIOSTIMULANT BASED ON ENDOPHYTIC BACTERIA *Paenibacillus polymyxa* ON THE QUANTITY AND QUALITY OF THE APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'IDARED'

ABSTRACT

Fruit growers aim to achieve larger and higher-quality apple yields while minimizing In this study, we aimed to determine whether the use of the endophytic bacterium *Paenibacillus polymyxa* can increase the quantity and quality of 'Idared' apples. The experiment included three treatments: 1) a biostimulant based on endophytic bacteria, with trees treated with Bactim® Endofix; 2) a biostimulant based on endophytic bacteria combined with an organic mineral fertilizer, with trees treated with Bactim® Endofix and Soya Gold; and 3) a control, with trees not treated with these preparations.

We found that *Paenibacillus polymyxa* increased the number of fruits per tree, the yield per tree of first quality class, and the total yield per tree and per hectare. When the mineral fertilizer Soya Gold was added to the endophytic bacteria, the yield per tree of first quality class, as well as the total yield per tree and per hectare, were the highest – even exceeding the treatment with only endophytic bacteria. The chlorophyll content in leaves was significantly higher where endophytic bacteria were applied. When the nutrient for the bacteria was also added alongside the endophytic bacteria, the chlorophyll content remained higher until harvest.

Keywords: fruit growing, apple, *Malus domestica*, endophytic bacteria, yield, biostimulants.

1 UVOD

Biostimulanti so zakonsko definirani kot izdelki, namenjeni krepitvi rastlin, spodbujanju njihove rasti ter povečanju odpornosti. Leta 2019 so bili zakonsko priznani kot posebna skupina, poleg gnojil in fitofarmacevtskih sredstev. V to skupino spadajo snovi in mešanice, ki lahko spodbujajo in krepijo rastline ali izboljšujejo kakovost tal, ter snovi, ki vplivajo na naravne procese v rastlinah in njihovem okolju, kot so rast, tvorba plodov ter odzivi rastline na stresne razmere. Biostimulanti ne povzročajo negativnih učinkov in nimajo lastnosti fitofarmacevtskih sredstev ali gnojil. Spodbujajo rast in naravne procese v rastlinah ali njihovi okolici, vključno z obrambnimi reakcijami na negativne vplive okolja s tvorbo rastlinskih hormonov (avksini, citokinini, giberelini, abscizinska kislina, etilen) ali njim sorodno delujočih snovi (tvorba in razvoj korenin, cvetenje, zorenje plodov); elicitorjev, ki zmanjšuje škodo povzročeno z boleznimi in škodljivci; kelatov, ki povečajo dostopnosti hranil in njihovo mobilnost. Biostimulanti nadalje zmanjšujejo oksidativni stres, ki je posledica abiotičnega stresa (suša, vročina, mraz) in številnih drugih dejavnikov okolja. Preprečujejo kopičenje reaktivnih kisikovih spojin (ROS), ki povzročajo poškodbe celičnih sten in genetskih zasnov v celičnem jedru. V biostimulantih vsebujoči antioksidanti imajo sposobnost vezave in inaktivacije ROS. Tvorijo sekundarne rastlinske metabolite, ki vplivajo na številne procese v rastlinah in so pomemben del obrambe pred paraziti (fenoli – salicilna kislina, polifenoli, terpeni, alkaloidi, aminokisline). Nadalje spodbujajo živost tal v interakciji z mikroorganizmi, saj so hrana bakterijam (ekstrakti alg in beljakovinski hidrolizati) ter tako vplivajo na sestavo mikrobioma in na fizikalno kemijske lastnosti tal (Du Jardin, 2015).

Rastline so v svojem življenjskem ciklu nenehno izpostavljene škodljivim okoljskim dejavnikom, ki jim povzročajo različne oblike stresa. Eden najpomembnejših abiotskih stresov, ki lahko vpliva na rast in razvoj rastlin je stres zaradi temperatur (nizkih in visokih). Vpliv temperaturnega stresa se je v zadnjih letih povečal zaradi stalnih podnebnih sprememb. Razmere so postale bolj nepredvidljive, z daljšimi in hujšimi mrazi ali zmrzalmi, vročinskimi valovi. Območja, ki prej niso bila podvržena temperaturnem stresu, ga zdaj doživljajo. Vsi ti dejavniki skupaj vplivajo na rast in razvoj rastlin, na količino in kakovost pridelka ter gospodarnost pridelave sadnih rastlin. Zato se v zadnjem času na trgu pojavlja veliko število biostimulantov, ki povečujejo količino in kakovost pridelka ob različnih stresnih situacijah. Prav tako lahko z biostimulanti, ki vsebujejo endofitske bakterije, ki rastlinam zagotavljajo dušik preko

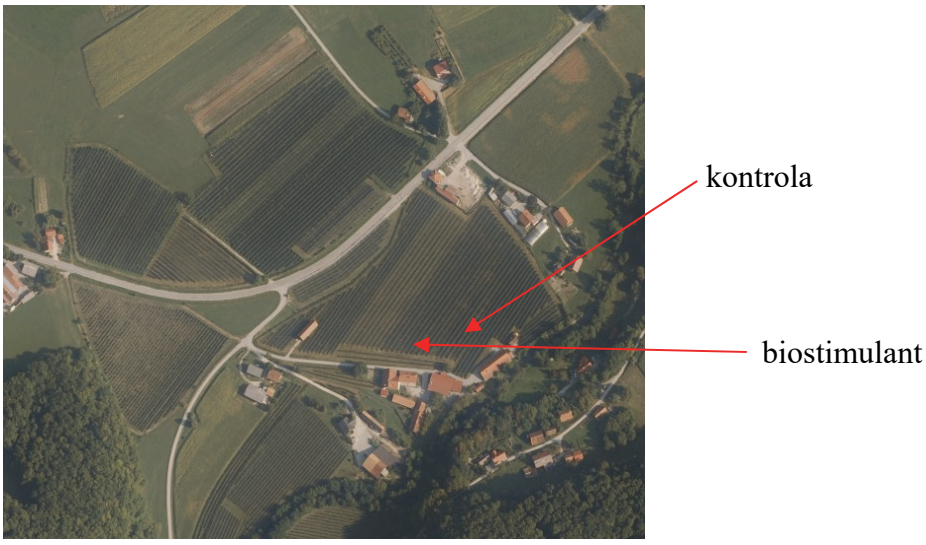
biološke fiksacije dušika, vplivamo na količino in kakovost pridelka pri sadnih rastlinah.
Endofitske bakterije predstavljajo razred bakterij, ki lahko kolonizirajo notranja tkiva rastlin in zagotavljajo širok spekter koristi za rastlino. Nekatere endofitske bakterije lahko rastlinam zagotavljajo dušik prek biološke fiksacije dušika, ki je pomemben vir vnosa dušika v kmetijstvo in predstavlja obetaven nadomestek za mineralna dušikova gnojila, in so znane kot endofitske diazotrofične bakterije. Poleg fiksacije dušika lahko endofitske bakterije proizvajajo rastlinske hormone, ki so pomembni za rast, kot so avksini in giberelini, pomagajo pri absorpciji hranil ter povečajo toleranco rastline na biotične in abiotične stresne dejavnike (Puri in sod., 2017).
Izraz »endofit« je bil prvič uporabljen pred več kot 150 leti za patogene glive, ki vstopajo v notranja tkiva listov (de Bary, 1866). Od takrat ga je mnogo avtorjev ponovno definiralo, vendar ima vsaka definicija svojo omejitev. Beseda endofit pomeni »v rastlini« (endon = znotraj; phyton = rastlina) (Chanway, 1996). Ker je v članku glavni poudarek na endofitskih bakterijah, navajamo definicijo, ki jo je zapisal Chanway in sod. (2014): »Bakterije, ki jih je mogoče zaznati v določenem trenutku znotraj tkiva navidezno zdravih rastlinskih gostiteljev, brez da bi povzročile bolezen ali organsko tvorbo, so znane kot endofitske bakterije.« Pojav endofitskih bakterij v notranjih tkivih je bil prvič poročan znotraj zdrave rastline krompirja (Trevet in Hollis, 1948). Od takrat se je mnogo znanstvenih študij osredotočilo na izolacijo endofitskih bakterij iz različnih rastlinskih vrst in ocenjevanje njihovih koristi za kmetijske rastline (Hallmann in sod., 1997; Kobayashi in Palumbo, 2000; Sturz in sod., 2000; Suman in sod., 2016). V nasprotju s prostoživečimi, rizosfernimi ali filosfernimi mikroorganizmi so endofitske bakterije bolje zaščitene pred abiotskimi stresi, kot so ekstremne temperature, pH-vrednosti, vsebnosti hranil in razpoložljivosti vode, pa tudi pred biotičnimi stresi (Loper in sod., 1985; Cocking, 2003; Rosenblueth in Martínez-Romero, 2006). Poleg tega endofitske bakterije kolonizirajo niše, ki so bolj ugodne za tvorbo mutualističnih razmerij z rastlinami (Richardson in sod., 2009), na primer z zagotavljanjem fiksiranega N rastlini in v zameno prejemanje fotosintatov (Reinhold-Hurek in Hurek, 1998a; Reinhold-Hurek in Hurek, 1998b, Santi in sod., 2013). Po rizosferni kolonizaciji lahko endofitske bakterije kolonizirajo različne dele rastline, kot so korenine, steblo, listi, cvetovi, plodovi in semena (James in sod., 2002; Sessitsch in sod., 2002; Berg in sod., 2005; Okunishi in sod., 2005; Compant in sod., 2011; de Melo Pereira in sod., 2012; Trognitz in sod., 2014), kar kaže na različne sposobnosti endofitskih bakterij za kolonizacijo različnih rastlinskih predelov.
Odziv rastlin na biostimulante in njihov učinek je odvisen od sadne vrste in njene razvojne faze, hormonskega stanja, temperature in vlage.
S poskusom smo želeli ugotoviti, ali lahko z uporabo endofitskih bakterij *Paenibacillus polymyxa* povečamo količino in kakovost jabolk sorte 'Idared'.

2 MATERIAL IN METODE

Poskus, kjer smo ugotavljali vpliv biostimulanta na osnovi endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa* na količino in kakovost pridelka jablane sorte 'Idared', smo zastavili leta 2025 v naselju Zagaj, Bistrica ob Sotli (slika 1). V poskus smo vključili tri obravnavanja: 1) biostimulant na osnovi endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa*, kjer smo drevesa tretirali s pripravkom Bactim® Endofix v odmerku 2 l/ha, 2) biostimulant na osnovi endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa* z dodatkom

organskega mineralnega gnojila, ki je hrana za endofitske bakterije, kjer smo drevesa tretirali s pripravkoma Bactim® Endofix v odmerku 2 l/ha in Soya Gold (0,3 l/ha) in 3) kontrolo, kjer dreves nismo tretirali s pripravkoma. Drevesa smo tretirali 11. 5. 2025 s 1500 l pršilnikom pri porabi vode 1000 l/ha.

Pripravek Bactim® Endofix (Intermag, Poljska) vsebuje najmanj 10^8 CFU/ml endofitskih bakterij *Paenibacillus polymyxa*, ki prodrejo v notranja tkiva rastlin in jih oskrbijo z dodatnim dušikom in biostimulacijskimi snovmi, kot so: rastlinski hormoni, aminokisline, encimi in beljakovine.
Bactim® Endofix rastlini zagotavlja dušik v obliki lahko dostopnih amonijevih ionov (NH_4^+) skozi celotno rastno sezono, od trenutka nanosa do obiranja, tudi v pogojih, ki otežujejo absorpcijo teh ionov iz zemlje. Endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa* omogočajo fiksacijo atmosferskega dušika neposredno v rastlino. Posledično odpravimo pomanjkanje dušika, ki se pojavi med sezono, s čimer povečamo količino in kakovost pridelka ter bujnost rasti in zdravje rastlin. Z uporabo endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa* lahko zmanjšamo mineralno gnojenje z dušikom do 20 % (Bactim® Endofix, 2025). Pripravek Soya Gold (Biorizon biotech, Španija) je organsko mineralno gnojilo iz mikroalg, ki vsebuje 1,7 % organskega dušika, 0,8 % ureinskega dušika, 0,2 % amonijevega dušika, 9,0 % organskega ogljika, 12 % molibdena, 1,5 % kobalta in 2,0 % prostih aminokislin.



Slika 1: Lokacija poskusa v zaselku Zagaj, občina Bistrica ob Sotli
Vir: https://rkg.gov.si/GERK/WebViewer/

Za vsako obravnavanje smo v poskus vključili 10 dreves, ki so bila posajena na razdalji 4,3 m x 1,2 m. Tla so nevtralna (pH 7,3) in so primerna za pridelavo jabolk. Gnojenje z organskimi gnojili ni potrebno, saj je organske snovi v tleh dovolj (3,4 %). Apnjenje in dognojevanje s P_2O_5 ni potrebno, saj tla vsebujejo 44,7 mg/100 g tal P_2O_5. Glede na tip tal se priporoča letno dognojevanje s 60 kg/ha K_2O, ker tla vsebujejo 23,3 mg/100 g tal K_2O.

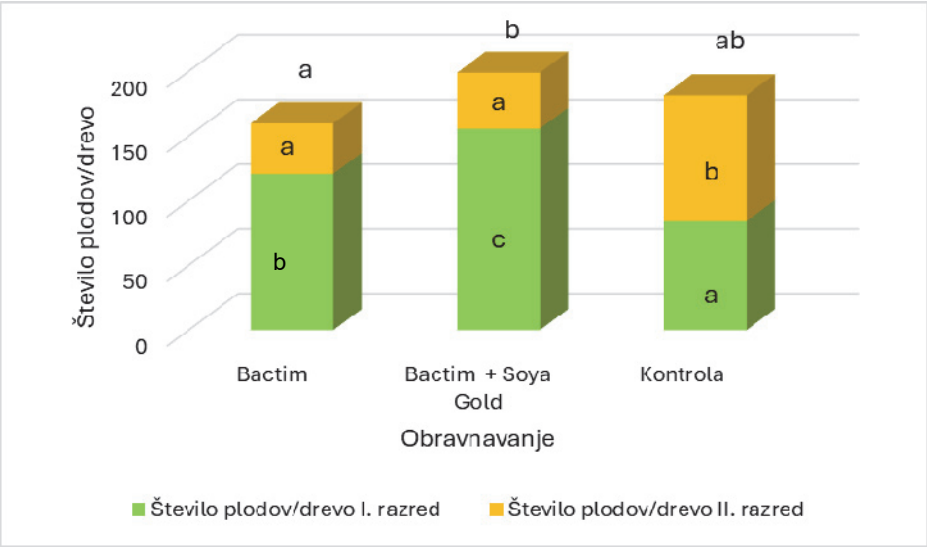
Na dan tretiranja dreves (11. 5. 2025) smo prešteli plodiče, ob obiranju pa število plodov na drevo in stehtali pridelek na drevo (17. 9. 2025) ter plodove razvrstili v I. (premer plodu >65 mm) in II. kakovostni razred (premer plodu <65 mm).

Vsebnost klorofila smo izmerili na 100 listih za vsako obravnavanje 9. 6., 13. 7. in 17. 9. 2025 s SPAD metrom (502 Plus, Konica Minolta, Tokijo, Japonska). Meritve širine, višine, mase ploda, vsebnosti topne suhe snovi in titracijskih kislin, trdote mesa plodov ter parametre osnovne in krovne barve smo izvedli na 20 naključno izbranih plodovih, takoj po obiranju v laboratoriju (17. 9. 2025). Višino in širino ploda smo izmerili s kljunastim pomičnim merilom, trdoto mesa s penetrometrom (Tr Turoni, T.R. Turoni srl, Forli, Italija) z 11 mm batom, topno suho snov pa z refraktometrom (model WM-7 Atago, Tokijo, Japonska). Za določevanje parametrov osnovne in krovne barve smo uporabili kolorimeter (CR-10 Chroma, Minolta, Osaka, Japonska) in odčitali naslednje parametre: L*, a*, b*, C in h°. Parameter L* (lightness) določa svetlost barve in zavzema vrednosti od 0 (črna) do 100 (bela). Večja kot je njegova vrednost, svetlejši je plod. Parameter a* določa lego barve na rdeče – zeleni osi; pozitivno območje parametra določa intenzivnost rdeče barve, negativno območje parametra določa intenzivnost zelena barve. Parameter b* določa lego barve na rumeno – modri osi; pozitivno območje parametra določa intenzivnost rumene barve, negativno območje parametra določa intenzivnost modre barve. Parmeter C (chroma) predstavlja kromatičnost ali barvno nasičenost barve, torej stopnjo, do kakšne mere je barva "čista" ali oddaljena od sive (nevtralne) osi. Večja vrednost C pomeni bolj živahno, nasičeno barvo, manjša pa bolj bledo ali sivkasto. Prameter h° je podan v stopinjah od 0 do 360, kjer je 0 = rdeča, 90 = rumena, 180 = zelena in 270 = modra (McGuire, 1992). Merjenje vsebnosti titracijskih kislin smo izvedli z avtomatskim titratorjem (Titrino 719 S, Metrohm AG, Švica) in s titracijo z 0,1 M NaOH. Titracijske kisline smo izrazili v mg jabolčne kisline na 100 g ploda, saj je jabolčne kisline v jabolkih največ od vseh organskih kislin.

Za vsak obravnavani parameter smo za določanje statistično značilnih razlik med parametri uporabili enosmerno analizo variance (ANOVA) in LSD test. Upoštevali smo 5 % tveganje. Statistično značilne razlike med obravnavanji smo označili z različnimi črkami.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

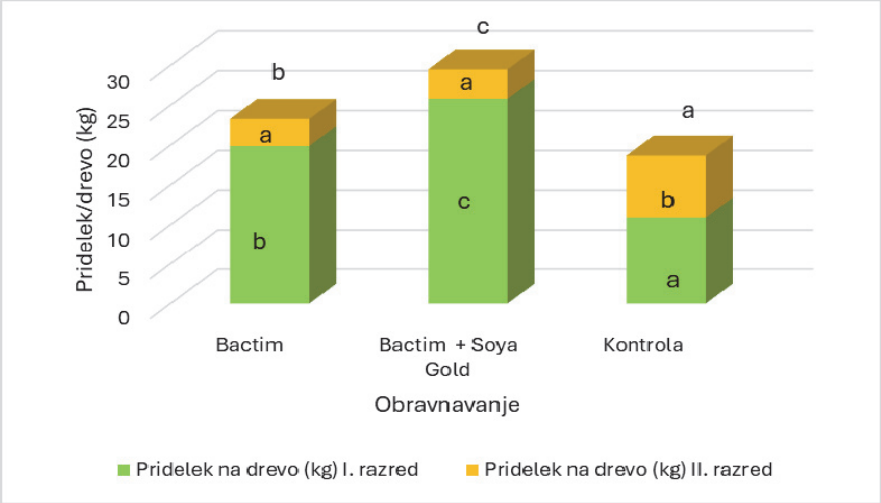
Ob postavitvi smo na drevesih prešteli število komaj nastalih plodičev, ki so ostali na drevesu po končanem prvem naravnem trebljenju. Omeniti velja, da smo imeli v aprilu nizke temperature (6. april -1.1 °C, 7. april -2.9 °C, 8. april -0.9 °C in 9. april -2.3 °C), ki so vplivale na število plodičev, ki so ostali na drevesu. Ob škropljenju smo imeli na kontrolnih drevesih značilno več plodičev kot pri obravnavanjih, kjer smo drevesa tretirali s pripravkom Bactim® Endofix z in brez mineralnega gnojila Soya Gold (preglednica 1). To večje število plodičev ob postavitvi poskusa pri kontroli pa se ni odrazilo tudi v večjem pridelku ob obiranju.



Slika 2: Povprečno število plodov/drevo I. in II. kakovostnega razreda ter skupaj sorte 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2025

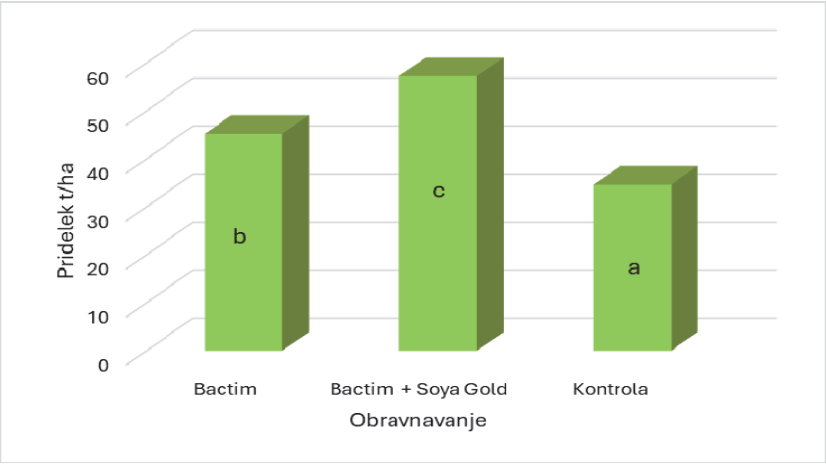
Število plodov I. kakovostnega razreda je bilo statistično značilno največje pri obravnavanju Bactim + Soya Gold, sledi obravnavanje Bactim in značilno najmanj plodov/drevo I. kakovostnega razreda smo obrali pri kontroli (slika 2). Kontrola je imela tudi značilno največje število plodov/drevo II. kakovostnega razreda.

Enako kot število plodov/drevo je bil tudi pridelek/drevo I. kakovostnega razreda značilno največji pri obravnavanju Bactim + Soya Gold in značilno najmanjši pri kontroli. Pridelek/drevo II. kakovostnega razreda je bil največji pri kontroli (slika 3).



Slika 3: Povprečen pridelek/drevo I. in II. kakovostnega razreda ter skupaj sorte 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2025

V skupnem pridelku/drevo in pridelku/ha smo ugotovili, da je imelo obravnavanje Bactim + Soya Gold statistično značilno največji pridelek (57,2 t/ha), sledil je pridelek obravnavanja Bactim (45,2 t/ha). Kontrolna drevesa so imela značilno najmanjši pridelek – 34,6 t/ha (slika 4).



Slika 4: Povprečen pridelek/ha (t) sorte 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2025

Preglednica 1: Povprečno število plodičev na drevo, dimenzije ploda, masa ploda, trdota mesa, vsebnost topne suhe snovi in titracijskih kislin, parametri osnovne in krovne barve (L*, a*, b*, C in h°) pri jablani sorte `Idared´ glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2025

Parameter	Bactim	Bactim + Soya Gold	Kontrola
Število plodičev/drevo	47,3a	44,3a	81,5b
Širina ploda (mm)	76,9a	76,6a	74,3a
Višina ploda (mm)	67,8b	67,2b	63,9a
Masa ploda (g)	189,7b	184,1ab	167,1a
Trdota mesa (N)	4,74a	5,57b	4,61a
Topna suha snov (%)	13,0b	12,2a	13,0b
Titracijske kisline (mg/100 g)	538,9a	649,4a	598,8a
Osnovna barva L*	70,7a	70,1a	70,1a
Osnovna barva a*	-5,7a	-5,9a	-6,2a
Osnovna barva b*	42,1ab	40,6a	42,3b
Osnovna barva C	42,4ab	41,0a	42,8b
Osnovna barva h°	97,6a	98,3a	98,3a
Krovna barva L*	41,0a	46,6b	43,3ab
Krovna barva a*	23,3a	23,1a	24,3a
Krovna barva b*	17,6a	20,1a	18,8a
Krovna barva C	34,4b	32,3a	32,5ab
Krovna barva h°	31,0a	42,9b	39,7ab

Plodovi obravnavanja Bactim in Bactim + Soya Gold so imeli značilno višjo višino ploda v primerjav s kontrolnimi plodovi (preglednica 3). Masa ploda je bila značilno večja pri obravnavanju Bactim v primerjavi s kontrolnimi plodovi. Trdota mesa je bila značilno večja pri plodovih obravnavanja Bactim + Soya Gold in značilno manjša vsebnost topne suhe snovi, kar nakazuje, da so bili plodovi obravnavanja Bactim + Soya Gold manj zreli v primerjavi s kontrolnimi plodovi in plodovi obravnavanja Bactim. Tsoumanis in sod. (2025) niso opazili pomembnih razlik topni suhi snovi v plodovih breskev, kar kaže na to, da so bili fotosintetski viški verjetno usmerjeni v rast biomase in struktur in ne v kopičenje sladkorjev. Dokazujejo tudi, da so lahko endofiti, ki vežejo dušik, učinkoviti pri zmanjševanju odvisnosti od sintetičnih gnojil, hkrati pa ohranjajo ali izboljšujejo rast in kakovost plodov breskev.

Pri parametrih osnovne barve smo ugotovili, da sta bili vrednosti parametrov b* in C značilno manjši pri obravnavanju Bactim + Soya Gold v primerjavi s kontrolo (preglednica 1). V parametrih krovne barve nismo ugotovili značilnih razlik med kontrolo in obravnavanjema.

Endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa* vežejo rastlinam nedostopen atmosferski dušik v listnih režah v rastlinam dostopen NH_4^+ ion. Dober pokazatelj preskrbe z dušikom je vsebnost klorofila v listih. V poskusu smo z meritvami vsebnosti klorofila v listih ugotovili, da so imeli listi obravnavanja Bactim in Bactim + Soya Gold značilno večje vrednosti klorofila en in dva meseca po nanosu endofitskih bakterij v primerjavi s kontrolnimi listi (preglednica 2).

Preglednica 2: Povprečna vrednost klorofila v listih jablane sorte `Idared´ glede na obravnavanje in datum vzorčenja; Bistrica ob Sotli, 2025

Parameter	Bactim	Bactim + Soya Gold	Kontrola
Vrednost klorofila 9. junij 2025	51,8b	51,7b	49,2a
Vrednost klorofila 13. julij 2025	56,3c	54,1b	51,5a
Vrednost klorofila 17. september 2025	53,4a	56,8b	53,4a

Ob obiranju smo ugotovili, da je pri obravnavanju Bactim učinek endofitskih bakterij izzvenel, zato ni bilo značilnih razlik v primerjavi s kontrolnimi listi. Pri obravnavanju Bactim + Soya Gold, kjer smo bakterijam (pripravek Bactim® Endofix) dodali tudi hrano (mineralno gnojilo Soya Gold), pa smo vse do obiranja imeli značilno večje vrednosti klorofila v primerjavi s kontrolo.

4 ZAKLJUČKI

V poskusu smo želeli preveriti, ali bisotimulant z endofitskimi bakterijami *Paenibacillus polymyxa* Bactim® Endofix, vpliva na količino in kakovost jabolk sorte 'Idared'. Ugotovili smo, da so endofitske bakterije *Paenibacillus polymyxa* vplivale na večje število plodov/drevo I. kakovostnega razreda, na večji pridelek/drevo I. kakovostnega razreda in na večji skupni pridelek/drevo in na hektar. Če smo endofitskim bakterijam dodali tudi hrano (mineralno gnojilo Soya Gold), pa je bil pridelek/drevo I. kakovostnega razreda, skupni pridelek/drevo in pridelek/ha statistično značilno največji, celo značilno večji kot pri obravnavanju, kjer smo dodali samo endofitske bakterije. Tudi vrednost klorofila, ki je v tesni povezavi z vsebnostjo dušika, je bila značilno večja, kjer smo dodali endofitske bakterije. Če smo dodali zraven endofitskih bakterij še hrano za bakterije, pa je učinek bil viden vse do obiranja.

5 ZAHVALA

Poskus je potekal v okviru programske skupine Hortikultura P4-0013-0481. Zahvaljujemo se Javni agenciji za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS) za finančno pomoč.

6 VIRI IN LITERATURA

Bactim® Endofix. 2025. Intermag. https://intermag.eu/product/bactim-endofix/ (9. 12. 2025)

Berg G., Krechel A., Ditz M., Sikora R.A., Ulrich A., Hallmann J. 2005. Endophytic and ectophytic potato-associated bacterial communities differ in structure and antagonistic function against plant pathogenic fungi. FEMS Microbiology Ecology, 51, 2:215-229. https://doi.org/10.1016/j.femsec.2004.08.006

Chanway C.P. 1996. Endophytes: They're not just fungi. Canadian Journal of Botany, 74, 3:321-322. https://doi.org/10.1139/b96-040

Chanway CP, Anand R, Yang H. 2014. Nitrogen fixation outside and inside plant tissues. V: Ohyama T, ur. Advances in Biology and Ecology of Nitrogen Fixation. Hrvaška, InTech: 3-23. https://doi.org/10.5772/57532

Cocking E. 2003. Endophytic colonization of plant roots by N-fixing bacteria. Plant and Soil, 252, 1:169-175. https://doi.org/10.1023/A:1024106605806

Compant S., Mitter B., Colli-Mull J.G., Gangl H., Sessitsch A. 2011. Endophytes of grapevine flowers, berries, and seeds: Identification of cultivable bacteria, comparison with other plant parts, and visualization of niches of colonization. Microbial Ecology, 62, 1:188-197. https://doi.org/10.1007/s00248-011-9883-y

de Bary A. 1866. Morphologie und Physiologie Pilze, Flechten, und Myxomyceten. V: Hofmeister W., ur. Handbuch der Physiologischen Botanik. Zweiter Band. Leipzig, Wilhelm Engelmann: 316 str. http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=hvd.32044053007316 (2.12.2025)

de Melo Pereira G.V., Magalhaes K.T., Lorenzetii E.R., Souza T.P., Schwan R.F. 2012. A multiphasic approach for the identification of endophytic bacterial in strawberry fruit and their potential for plant growth promotion. Microbial Ecology, 63, 2:405-417. https://doi.org/10.1007/s00248-011-9919-3

Du Jardin P. 2015. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. Scientia Horticulturae, 196: 3-14

Hallmann J., Quadt-Hallmann A., Mahaffee W.F., Kloepper J.W. 1997. Bacterial endophytes in agricultural crops. Canadian Journal of Microbiology, 43, 10:895-914. https://doi.org/10.1139/m97-131

James E.K., Gyaneshwar P., Mathan N., Barraquio W.L., Reddy P.M., Iannetta P.P.M., Olivares F.L., Ladha J.K. 2002. Infection and colonization of rice seedlings by the plant growth-promoting bacterium *Herbaspirillum seropedicae* Z67. Molecular Plant-Microbe Interactions, 15, 9:894-906. https://doi.org/10.1094/MPMI.2002.15.9.894

Kobayashi D., Palumbo J. 2000. Bacterial endophytes and their effects on plants and uses in agriculture. V: Bacon C.W., White J.F., ur. Microbial Endophytes. New York, Marcel Dekker: 199-233

Loper J.E., Haack C., Schroth M.N. 1985. Population dynamics of soil pseudomonads in the rhizosphere of potato (*Solanum tuberosum* L.). Applied and Environmental Microbiology, 49, 2:416-422

McGuire R.G. 1992. Reporting objective colour measurements. HortScience, 27, 1254-1255.

Okunishi S., Sako K., Mano H., Imamura A., Morisaki H. 2005. Bacterial flora of endophytes in the maturing seed of cultivated rice (*Oryza sativa*). Microbes and Environments, 20, 3:168-177. https://doi.org/10.1264/jsme2.20.168

Puri A., Padda K. P., Chanway C. P. 2017. Nitrogen-fixation by endophytic bacteria in agricultural crops: Recent advances. V: Fadah A. in Fahad S. (ur.) Nitrogen in Agriculture - Updates. Hrvaška, InTech. https://www.intechopen.com/chapters/58024

Reinhold-Hurek B., Hurek T. 1998a. Interactions of gramineous plants with *Azoarcus* spp. and other diazotrophs: Identification, localization, and perspectives to study their function. Critical Reviews in Plant Sciences, 17, 1:29-54

Reinhold-Hurek B., Hurek T.1998b. Life in grasses: Diazotrophic endophytes. Trends in Microbiology, 6, 4:139-144. https://doi.org/10.1016/S0966-842X(98)01229-3

Richardson A., Barea J.-M., McNeill A., Prigent-Combaret C. 2009. Acquisition of phosphorus and nitrogen in the rhizosphere and plant growth promotion by microorganisms. Plant and Soil, 321, 1-2:305-339. https://doi.org/10.1007/s11104-009-9895-2

Rosenblueth M., Martínez-Romero E. 2006. Bacterial endophytes and their interaction with hosts. Molecular Plant-Microbe Interactions, 19, 8:827-837. https://doi.org/10.1094/MPMI-19-0827

Santi C., Bogusz D., Franche C. 2013. Biological nitrogen fixation in non-legume plants. Annals of Botany, 111, 5:743-767. https://doi.org/10.1093/aob/mct048

Sessitsch A., Reiter B., Pfeifer U., Wilhelm E. 2002. Cultivation-independent population analysis of bacterial endophytes in three potato varieties based on eubacterial and Actinomycetes-specific PCR of 16S rRNA genes. FEMS Microbiology Ecology, 39,1:23-32. https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.2002.tb00903.x

Sturz A.V., Christie B.R., Nowak J. 2000. Bacterial endophytes: Potential role in developing sustainable systems of crop production. Critical Reviews in Plant Sciences, 19, 1:1-30

Suman A., Yadav A.N., Verma P. 2016. Endophytic microbes in crops: Diversity and beneficial impact for sustainable agriculture. V: Singh D.P., Abhilash P.C., Prabha R., ur. Microbial Inoculants in Sustainable Agricultural Productivity. New Delhi, Springer: 117-143. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2647-5_7

Trevet I.W., Hollis J.P. 1948. Bacteria in storage organs of healthy plants. Phytopathology, 38, 12:960-967

Trognitz F., Piller K., Nagel M., Borner A., Bacher C.-F., Rechlik M., Mayrhofer H., Sessitsch A. 2014. Isolation and characterization of endophytes isolated from seeds of different plants and the application to increase juvenile development. V: Tagung Zukünftiges Saatgut—Produktion, Vermarktung, Nutzung und Konzervierung. 24-26 November 2014, Austria, Irdning: Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein: 25-28

Tsoumanis D., Katsenios N., Monokrousos N. 2025. Enhancing peach tree fertilization: Investigating *Methylobacterium symbioticum* SB23 as game-changing agent. Agronomy, 15, 3:521. https://doi.org/10.3390/agronomy15030521

DROHNEN IN DER LANDWIRTSCHAFT

Christoph Hödl
Versuchsstation für Pflanzenbau Hatzendorf, Österreich,
christoph.hoedl@stmk.gv.at

ABSTRAKT

Drohnen können in der Landwirtschaft auf viele verschiedene Arten eingesetzt werden. Für die Luftbilddokumentation, für multispektrale Aufnahmen zur Berechnung von Vegetationsindizes oder zum Ausbringen von Zwischenfrüchten und Flüssigkeiten mit landwirtschaftlichen Drohnen. Die folgenden Bemerkungen beziehen sich auf ein Experiment zur Anwendung von Pflanzenzusätzen mit einer landwirtschaftlichen Drohne und deren Auswirkungen. Zu diesem Zweck wurde auf einem Kürbisfeld ein randomisierter Versuch angelegt.

Stichwörter: Drohnen, Flüssigkeiten verbreiten, Öl-Kürbis

DRONES IN AGRICULTURE

ABSTRACT

Drones can be used in many different ways in agriculture. For aerial photo documentation, for multispectral imaging to calculate vegetation indices, or for spreading cover crops and liquids with agricultural drones. The following remarks refer to an experiment on the application of plant additives with an agricultural drone and its effects. For this purpose, a randomised experimental trial was created on a pumpkin field.

Keywords: drones, spreading liquids, oil pumkin.

1 EINLEITUNG

Drohnen können in der Landwirtschaft sehr vielseitig eingesetzt werden. Zur Fotodokumentation aus der Luft, für multispektrale Aufnahmen zur Vegetationsindexberechnung oder zur Ausbringung von Zwischenfrüchten und Flüssigkeiten mit Agrardrohnen.

2 LITERATUR

Drohnen können in der Landwirtschaft sehr vielseitig eingesetzt werden. Laut Grenzdörffer, 2022 können sie fürs Vermessen von Flächen, zur Kontrolle von Verunkrautung und Wildschäden, als Grundlage für teilflächenspezifische Bewirtschaftung, sowie zur Ausbringung von Samen, Dünger und Flüssigkeiten eingesetzt werden (Grenzdörffer, 2022). Für die teilflächenspezfische Bewirtschaftung

sind Multispektralaufnahmen die Datengrundlage. Diese Daten werden zu Applikationskarten weiterverarbeitet (Nattke, 2021).
Bei der Ausbringung von Samen, z.B. Zwischenfrüchten, ist die Schlagkraft gegenüber Standardtraktortechnik sehr groß. Ein Vorteil der Drohnentechnik ist, dass das Land nicht mehr befahren werden muss. Dies ist auch bei der Applikation von Flüssigkeiten von Vorteil.

3 MATERIALE UND METODEN

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf einen Versuch über die Ausbringung von Pflanzenhilfsstoffen mit einer Agrardrohne und dessen Auswirkungen.
Hierfür wurde auf einem Ölkürbisfeld ein randomisierter Versuchsaufbau angelegt.
Ziele des Versuchs:

- Hat die Ausbringung von Pflanzenhilfsstoffen einen positiven Effekt auf Ertrag und Qualität?
- Können dadurch Krankheiten reduziert werden?
- Ist eine Applikation aus der Luft sinnvoll, mit dem Fokus auf die Abdrift und die Benetzung?

3.1 VERSUCHSVARIANTEN

3.1.1 Varianten Versuch Drohnentechnik

- 2 Bahnen 3,5 m - DJI Agrars T30

Die Agras T30 bildet die gewünschten Tropfen mit einer Standarddüsentechnik. Sie hat 6 Einfachrotoren und eine Zuladung von ca. 30 kg.

Bild 1: Agras T30
(Christoph Hödl, 2025)

- 1 Bahn 7 m – DJI Agrars T50,

Diese Agrardrohne hat keine Düsentechnik zur Tröpfchenbildung sondern einen Radialverteiler. Durch die Drehzahl des Verteilers wird die Tröpfchengröße bestimmt.

Bild 2: Agras T50
(Christoph Hödl, 2025)

- Vergleich mit Kontrolle
- Vergleich - Traktor mit Feldspritze

Als Standardvariante ist die Ausbringung auch mit einem Traktor und angebauter Feldspritze durchgeführt worden. In den bereits geschlossenen Kürbisbestand wird die Traktorfeldspitzenkombination nicht mehr eingesetzt, da bereits befruchtete Kürbisblüten mit Fruchtkörpern und die Blattmasse geschädigt wird.

Bild 3: Traktor + Feldspritze
(Christoph Hödl, 2025)

Tabelle 1: Varianten Versuch Drohnentechnik

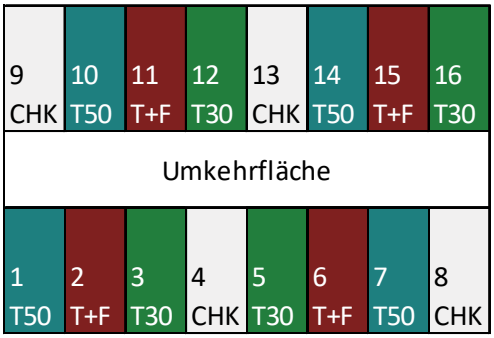
Feldkarte Beschreibung Versuchsglied		
Vgl	Code	Beschreibung
1	CHK	Kontrolle
2	T30 2 Bahnen 3,5 m	DJI Agrars T30
3	T50 1 Bahn 7 m	DJI Agras T50
4	T+F 15 m	Traktor + Feldspritze

Tabelle 2: Kulturführung Versuch Drohnentechnik

22. 04.	Anbau	Sorte Rudolf, 140 x 40 cm 18.000 Kö/ha
23. 04.	Pflanzenschutz flächig	0,8 l/ha Spectrum + 0,25 l/ha Centium CS + 0,4l/ha Grounded
25. 06.	Versuchsspritzung	laut Plan 100 l/ha Produkt: Greenway +99
12. 09.	Ernte	

3.1.2 Versuchsaufbau am Feld

Wir haben die Parzellen angeordnet, die Anordnung ist in Grafik 2 dargestellt



Grafik 1: Parzellenanordnung Verusch Drohnentechnik
(Versuchsstation Hatzendorf, 2025)

3.1.3 Eingesetzes Produkt

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments in der gültigen Fassung

GREENWAY+99 AGRO

Erstellungsdatum	19.05.2023		
Überarbeitet am		Nummer der Fassung	1.0

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1. Produktidentifikator GREENWAY+99 AGRO
Stoff / Gemisch Gemisch

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Bestimmte Verwendung der Mischung
Reiniger für Holzoberflächen und Pflanzenoberflächen.

Nicht empfohlene Verwendung der Mischung
unerwähnt

Identifikationsnummern	Stoffbezeichnung	Gehalt in Gewichtsprozent	Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Anm.
CAS: 7647-14-5 EG: 231-598-3	Natriumchlorid	0,1-0,2	ist nicht als gefährlich eingestuft	

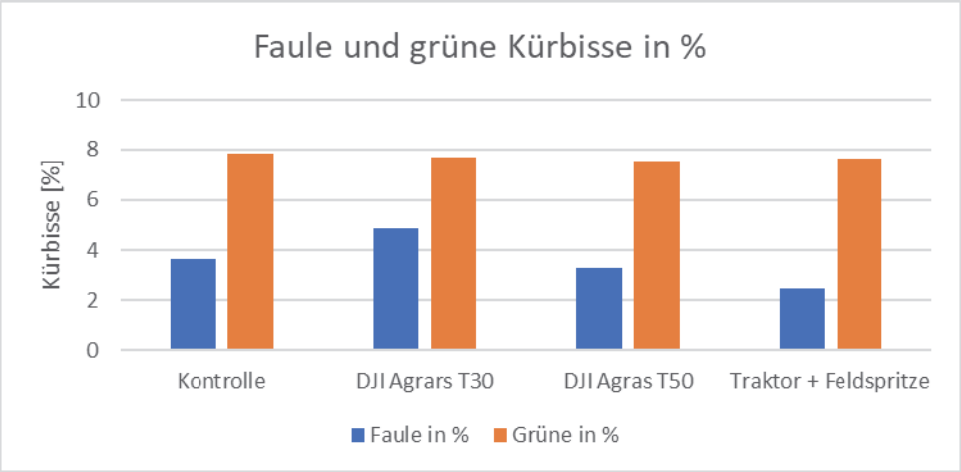
Der volle Text aller Einstufungen und H-Sätze ist in Kapitel 16 enthalten.

Bild 4: Sicherheitsdatenblatt Greenway +99
(Versuchstation Hatzendorf, 2025)

4 ERGEBNISSE

4.1 FRUCHTBONITUR

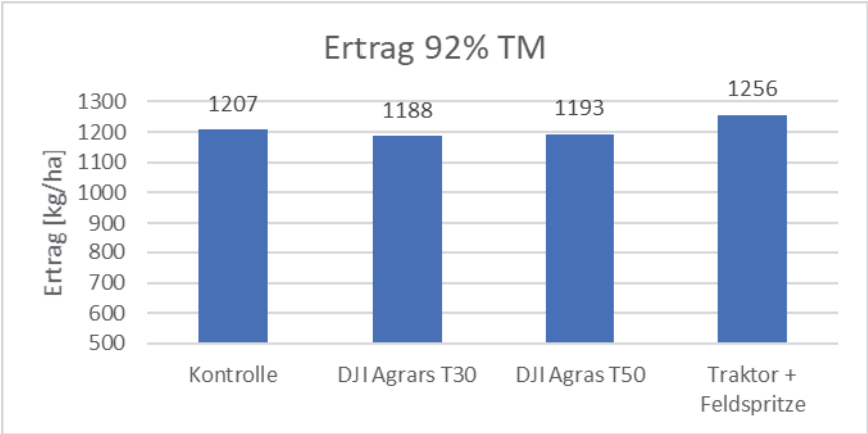
Auf der untenstehenden Grafik ist ersichtlich, dass es keinen eindeutigen Unterschied zwischen den einzelnen Versuchsvarianten gibt. Alle Varianten konnten unter dem in der Praxis maximal zulässigen Wert von 10 % faulen und 10% grünen Kürbissen bleiben.



Grafik 2: Ergebnis Faule und Grüne Kürbisse
(Versuchstation Hatzendorf 2025)

4.2 KORNERTRAG

Auch beim Kornertrag gibt es keine großen Unterschiede zwischen den Varianten. Am besten schnitt die Applikation des Pflanzenhilfsstoffs mit Traktor+Feldspritze ab, gefolgt von der Kontrolle. Die statistische Verrechnung der Daten ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen Versuchsvariaten.



Grafik 3: Ergebnis Kernertrag
(Versuchstation Hatzendorf 2025)

4.3 BENETZUNG

Feldspritze:

- optimale Benetzung der Blattoberseite
- Blattunterseite nicht gut erreicht
- Geringe Abdrift

Bild 5: Benetzung Feldspritze
(Christoph Hödl, 2025)

Agras T50:

- optimale Benetzung der Blattoberseite
- Blattunterseite auch gut benetzt
- Hohe Abdrift – bei geringen bzw. keinem Wind

Bild 6: Benetzung Agras T50
(Christoph Hödl, 2025)

Agras T30:

- Benetzung der Blattoberseite nicht optimal – Verteilung durch große Tropfen nicht gut am Blatt
- Blattunterseite auch geringfügig benetzt
- Geringe Abdrift durch die große Tröpfchengröße

Bild 7: Benetzung Agras T30
(Christoph Hödl, 2025)

4.4 STATISTISCHE VERRECHNUNG (MITTELWERTTABELLE)

In der folgenden Tabelle sind die erhobenen Boniturdaten und die dazugehörigen statistischen Tests mit der Signifikanz dargestellt. Bei der statistischen Verrechnung (gelb dargestellt) ist kein signifikanter Unterschied feststellbar.

Tabelle 3: Statistische Verrechnung

A10 Land- und Forstwirtschaft						
Ölkürbis Applikationstechnik 25						
Boniturart		Faule in %	Grüne in %	Ertr.92%ger	TKW	HL-Gewicht
Einheit der Bonit.		%	%	kg/ha	g	kg
Nr.	Name					
1	Kontrolle	3,62 -	7,84 -	1207 -	238,75 -	55,35 -
2	DJI Agrars T30	4,88 -	7,67 -	1188 -	241,65 -	55,73 -
3	DJI Agras T50	3,29 -	7,53 -	1193 -	244,05 -	54,93 -
4	Traktor + Feldspritze	2,47 -	7,62 -	1256 -	244,1 -	55,24 -
LSD P=.05		2,377	3,987	248,1	9,71	1,921
Standardabweichung		1,486	2,493	155,1	6,07	1,201

5 RESÜMEE

Weder beim Ertrag noch bei den Qualitätsmerkmalen konnte durch die Applikation des Pflanzenhilfsstoffs eine Verbesserung festgestellt werden. Zum Ausbringzeitpunkt im Jahr 2025 herrschte eine sehr heiße und trockene Witterungsperiode, welche dem Druck von Pilzinfektionen auch entgegenwirkte. Bei einer nassen Witterungsphase zur Zeit der Kürbisblüte kann das Ergebnis ganz anders aussehen.

Die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit Drohnen aus der Luft (z.B. Fungiziden), für einen noch besseren Schutz der Blattmasse, ist in Österreich derzeit verboten. Die gesetzliche Grundlage (Pflanzenschutzgesetz 2018) soll in den kommenden Jahren überarbeitet werden. Für eine regelkonforme Ausbringung braucht es aber auch noch eine zugelassene Drohne zur Pflanzenschutzmittelausbringung und ein zugelassenes Pflanzenschutzmittel, welches aus der Luft ausgebracht werden darf.

6 LITERATURVERZEICHNIS

Bundeskanzleramt. (1. 12. 2025). *Drohnenführerschein Österreic*. Von https://www.oesterreich.gv.at/de/themen/reisen_und_freizeit/Drohnen/Drohnenfuehrerschein abgerufen

Control, A. (1. 12. 2025). *Drohnenregistrierung*. Von https://www.austrocontrol.at/drohnen abgerufen

Grenzdörffer, G. (2022). *UAV in der Landwirtschaft-Eine Übersicht aktueller Anwendungen und zukünftiger Potenziale.*

Hazdabolt. (1. 12 2025). *Greenway +99*. Von https://www.gazdabolt.at/T15348-Gruner-Weg-99-AGRO-5l.html abgerufen

Nattke, M. (2021). *Effizientere Flächennutzung in der Landwirtschaft mit vernetzten Drohnen.* Informatik 2021.

Reger, M. B. (2018). Reger, M., Bauerdick, J., & Bernhardt, H. (2018). Drohnen in der Landwirtschaft: Aktuelle und zukünftige Rechtslage in Deutschland, der EU, den USA und Japan.

Steiermark, L. (2019). *Pflanzenschutzgesetzes 2018.* Graz.

Steiermark, L. (1. 12. 2025). *Amtlicher Pflanzenschutzdienst*. Von https://www.agrar.steiermark.at/cms/ziel/43575249/de/ abgerufen

Steiermark, L. (2025). *Steiermärkisches Pflanzenschutzmittelgesetz 2012 (Fassung 30.8.2025).* Graz.

VIER JAHRE ERFAHRUNG MIT DEM VORZEIGEPROJEKT „AGRI-PHOTOVOLTAIK IM OBSTBAU“ IN HAIDEGG

Leonhard Steinbauer
Amt der Stmk. Landesregierung – A10, Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg, Österreich, leonhard.steinbauer@stmk.gv.at
Thomas Rühmer
Amt der Stmk. Landesregierung – A10, Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg, Österreich, thomas.ruehmer@stmk.gv.at

ABSTRAKT

Gartenbau und Weinbau sind besonders vom Klimawandel betroffen, da weder kurzfristige noch sofortige Anpassungen im Obst- und Weinbau realistisch erscheinen. Die Auswahl der Arten im Allgemeinen sowie der Unterlagen und Sorten im Besonderen in diesen Sektoren erfolgt für Zeiträume zwischen 25 und 50 Jahren. Insbesondere in den letzten Jahren hat es in der Steiermark zunehmend massive Schäden durch Spätfröste, starke Regenfälle und Hagelstürme in diesen Kulturen gegeben. Aufgrund dieser Umstände ist es notwendig geworden, Obstgärten und Weinberge mit technischen Schutzmaßnahmen auszustatten. Dies wurde bisher durch die Installation von Hagelschutznetzen und Kunststoffüberdachungen sowie die Umsetzung von Frostschutzmaßnahmen erreicht. Ein innovativer neuer Ansatz sind über den Plantagen installierte Photovoltaiksysteme, die zum einen eine physische Barriere gegen Regen darstellen und zum anderen durch den Carport-Effekt vor leichtem Frost schützen. Agrar-Photovoltaiksysteme sind beabsichtigt, eine gezielte Doppelverwendung zu ermöglichen, die sowohl den Pflanzenschutz als auch die Stromerzeugung auf derselben Fläche ermöglicht.

Schlüsselwörter: Klimawandel, Gartenbau, Frostschutzmaßnahmen, Agrar-Photovoltaik, Carport-Effekt, Stromerzeugung, Pflanzenschutz ohne Chemikalien.

FOUR YEARS OF EXPERIENCE WITH THE FLAGSHIP PROJECT "AGRI-PHOTOVOLTAIC FOR FRUIT GROWING" IN HAIDEGG

ABSTRACT

Horticulture and viticulture are particularly affected by climate change, as neither immediate nor short-term adaptations appear feasible in fruit- and wine-growing. In general, the selection of species, and in particular rootstocks and varieties, in these sectors is made for periods of between 25 and 50 years. Especially in recent years, there has been an increase in severe damage to these crops from late frosts, heavy rains, and hailstorms in Styria. Due to these circumstances, it has become necessary to equip orchards and vineyards with technical protective measures. This has previously been achieved through the installation of hail protection nets and plastic roofing, as well as the implementation of frost protection measures. An innovative new approach involves installing photovoltaic systems over plantations, which, on the one hand, provide a

physical barrier against rain and, on the other, offer protection against light frost through the carport effect. Agri-photovoltaic systems are intended to enable targeted dual use, enabling crop protection and electricity production on the same area.

Keywords: climate change, horticulture, frost protection measures, agri-photovoltaics, carport effect, electricity production, plant protection without chemicals.

1 EINLEITUNG

In den beiden Versuchsquartieren werden die Auswirkungen der Überdachung mit PV-Paneelen und die damit veränderten Lichtverhältnisse auf das Pflanzenwachstum, die Pflanzengesundheit, den Schädlingsbefall, den Ertrag sowie die innere und äußere Qualität der Früchte erhoben. Die Versuche werden mit folgenden Obstarten angelegt: Apfel, Birne, Kirsche, Marille, Mirabelle, Pfirsich, Sauerkirsche und Zwetschke.
Die verwendeten Paneele sind bifazial, lassen etwa 49 Prozent des einfallenden Lichtes durch und sind miteinander durch Aluminiumabdeckleisten verbunden. Diese Abdeckungen zwischen den Paneelen sind für einen vollständigen Regenschutz notwendig, um chemische Pflanzenschutzbehandlungen gegen wichtige Pilzkrankheiten im Obstbau einsparen zu können. In einem zweiten Bauabschnitt wurde im Jahr 2025 eine Agri-PV-Anlage für Beerenobstversuche errichtet.

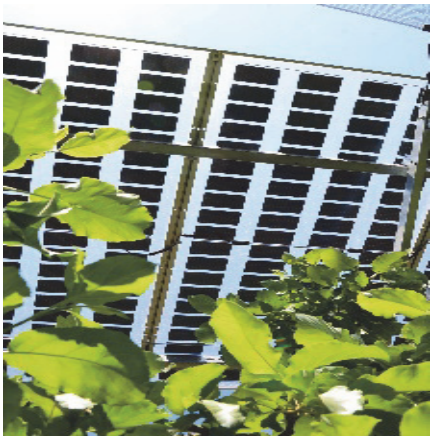


Bild 1: Die verwendeten Paneele
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2022)

2 MATERIAL UND METHODEN

Technische Daten der errichteten PV-Anlage für die Obstversuche:

- Obstbaulich nutzbare Gesamtfläche der beiden Versuchsquartiere: 10.000 m²
- Mit PV-Paneelen überdachte Fläche: 5.000 m² Bruttofläche (entspricht 2.775 m² netto)
- Dachkonstruktion als Pultdach mit hangoberseitigem Niederschlagsabfluss
- Bauhöhe im Kernobstquartier mit 3,4 Meter Reihenabstand: 4 Meter
- 5 Meter Bauhöhe beim Steinobst, der Reihenabstand beträgt hier 4,5 Meter
- PV-Module: 1.134 Stück mit 300 Wp, Jahresproduktion: rund 410.000 kWh
- Unterkonstruktion: Agri-PV-Spezialanfertigung der Firma Zimmermann

3 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

3.1 BEOBACHTUNGEN ZUM CARPORTEFFEKT

In der zweiten Februarwoche 2023 gab es eine Folge von klaren Nächten, in denen die Lufttemperaturen bis zu minus 9 Grad Celsius abgefallen sind. Am Morgen nach diesen Nächten gab es häufig Raureifbildung. Dabei ist aufgefallen, dass in den Agri-PV-Quartieren der Mulch Rasen grün geblieben ist – und zwar deutlich abgegrenzt.

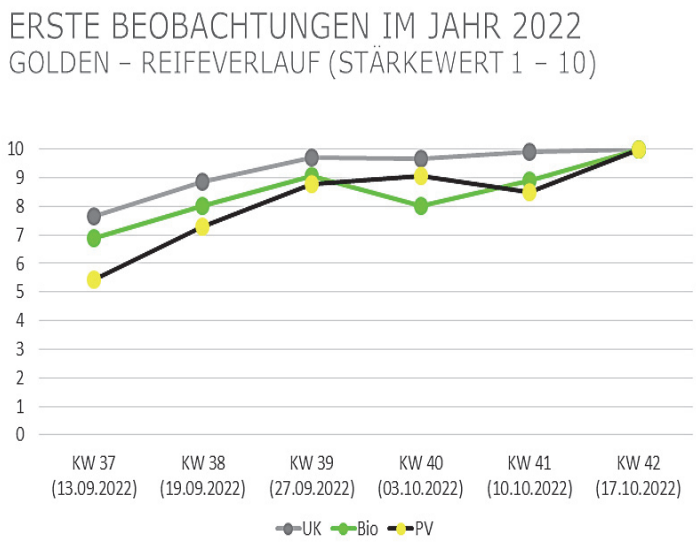
Bild 2: In der zweiten Februarwoche 2023 - Häufig Raureifbildung
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2023)

Um diesen Umstand abklären zu können, haben wir die Temperaturaufzeichnungen ausgewertet. Und siehe da, die Bodentemperatursensoren in fünf Zentimeter Tiefe haben diese Beobachtungen nachgezeichnet und erklärt. Während in der Kontrollfläche in den klaren Nächten die Bodentemperatur in fünf Zentimeter Tiefe auf minus 3 bis minus 4 Grad Celsius abgefallen ist, pendelte die Temperatur unter der Agri-PV nur zwischen minus 0,5 und 0 Grad Celsius.

3.2 REIFEPARAMETER, ZUCKERGEHALTE UND FARBMESSUNGEN BEI DEN APFELKULTUREN

In dem bereits bestehenden Teil der Pflanzenschutzversuchsanlage wurden drei Apfelsorten (Red Elstar - Pflanzjahr 2011, Golden Delicious Haidegg - Pflanzjahr 2011 und SQ 159 - Pflanzjahr 2013) zu je zwei Reihen mit Photovoltaik-Paneelen überdeckt, die restlichen vier Reihen sind mit dem aktuellen Schutzstandard der Steiermark, das ist schwarzes, 2-fädiges Hagelnetz geschützt.

Daraus ergeben sich folgende Varianten:
Bei der Erfassung des Reifeverlaufes im Jahr 2022, der über sechs Wochen mit Stärkewertanalysen beobachtet wurde, gab es bei Elstar und SQ 159 im ersten Beobachtungsjahr kaum nennenswerte Unterschiede. Die Reifeverläufe waren innerhalb der Schwankungsbreite durch die Probenahme ähnlich. Anders stellt sich die Situation bei der sehr schorfanfälligen Sorte Golden Delicious dar. Durch den Blattverlust in der Kontrollvariante, der auf den Pilzbefall zurückzuführen ist, trat eine Notreife ein, die durch die graue Linie in der Grafik schön abbildet ist.



Grafik 1: Reifeverlauf im Jahr 2022
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2022)

Auch bei den Zuckergehalten gab es im Großen und Ganzen nur geringe Unterschiede, mit Ausnahme der Sorte SQ 159, die am Ende des Beobachtungszeitraumes in der Biovariante etwa 15% höhere Zuckerwerte in °Brix erreichte. In Zusammenhang mit der Ausfärbung war die Sorte Elstar eventuell für die Beschattung - im heißesten Sommer seit Aufzeichnungsbeginn - dankbar. Die Ausfärbungsunterschiede bei SQ 159 waren nicht wirtschaftlich relevant. Anzumerken ist, dass die Früchte unter der PV attraktiver waren, weil es keine Nebelfleckenkrankheit und Fliegenschmutzbeläge gab. In den Jahren 2023 und 2024 wurden sämtliche Früchte durch Extremhagelereignisse zerstört.

3.3 HAGELSCHUTZ UNGENÜGEND

Am 23. Mai 2023 wurde der Standort Haidegg von einem Katastrophenhagelereignis heimgesucht. Sämtliche Hagelnetze des Versuchsbetriebes sind gerissen, nur der zeitnah stattfindende Bruch der Verschlüsse hat das Stützgerüst gerettet; die Verankerungen haben nicht nachgegeben. Die Agri-PV hat nur unzureichend geschützt, weil die Hagelkörner wie beim Bandenspiel am Billardtisch in die nächste Baumreihe abgelenkt wurden. Beim Kernobst mit dem engeren Reihenabstand von 3,4 m wurden die unteren zwei Drittel der Obstbäume entlaubt und abgeräumt. Nur das oberste Drittel der Bäume war geschützt gewesen.
Am 8. Juni 2024 gab es in Haidegg wieder schweren Hagel. Dieses Mal in Verbindung mit einem starken Sturmereignis, das die Hagelkörner parallel zu den PV-Paneelen auftreffen ließ. Wieder kam es zum Reißen der Hagelnetze um die Plaketten in den übrigen Anlagen, obwohl diese erst im Vorjahr erneuert wurden. Die Bäume waren wegen der parallelen Schlagrichtung des Hagels komplett ungeschützt.

Bild 3: Starker Sturmereignis am 08. Juni 2024
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2024)

Weil die Agri-PV in keinem Schadensfall vor Hagelschlag geschützt hat, wurde die Versuchsanlage im Jahr 2025 mit zusätzlichen Hagelnetzen ausgestattet. Bei den Kirschen wurde eine vertikale, bis zum Boden reichende Installation montiert, die auch vor Vogelschäden schützt. Bei den anderen Kulturen werden kleine Giebelnetzerweiterungen für den notwendigen Schutz sorgen. Bei der Erweiterung der Agri-PV-Versuchsanlagen wurde die Integration von Hagelschutznetzen bereits bei der Erstellung und Planung mitberücksichtigt.

3.4 PILZKRANKHEITEN

Tabelle 1: Die Versuchsvarianten beim Apfel

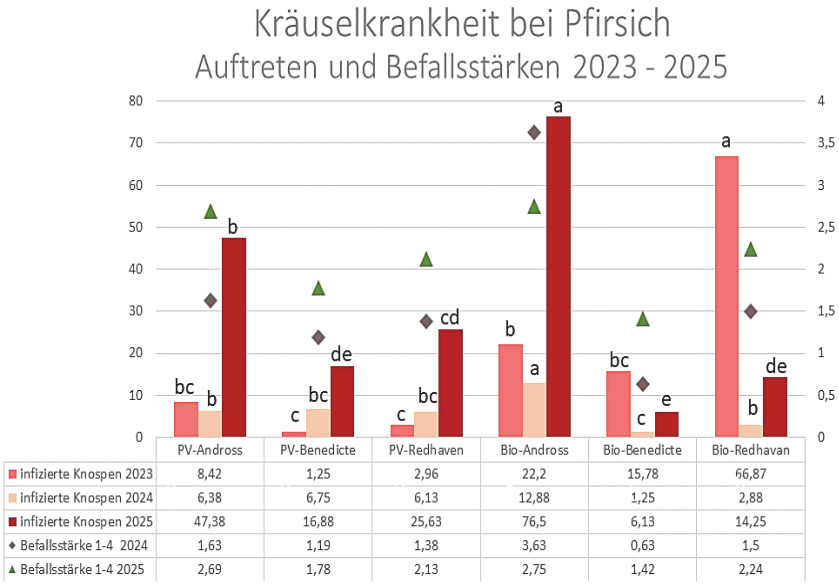
Variante 1	**Variante 2**	**Variante 3**
Nach Bio-Richtlinien	Unbehandelte Kontrolle	kein chemischer Pflanzenschutz
Hagelnetz	Hagelnetz	Agri-PV Paneele

Ab August 2022 war der Effekt der PV-Paneele bei der besonders anfälligen Sorte Golden Delicious augenscheinlich. Das Laub in der unbehandelten Kontrollparzelle war nur noch spärlich vorhanden und die verbliebenen Blätter verfärbten sich gelb. Eine Bonitur des Blattschorfs Mitte August ergab, dass 57 % der Blätter in der Kontrollvariante Schorfflecken zeigten, während die anderen beiden Varianten nur 18 % Blattschorf aufwiesen. Das entspricht einem Wirkungsgrad von mehr als 67 %. Die Bio-Variante war mit 24 Fungizid-Behandlungen gleich gut wie die Variante ohne Behandlungen aber mit PV-Paneelen vor Regen geschützt.
Besonders herausfordernd war die Schorfsaison 2023. Ständige Niederschläge machten eine erfolgreiche Bekämpfung nahezu unmöglich. Ein Hagelereignis Ende Mai zerstörte das Laub der Versuchsbäume auch unter der AGRI-PV. Bis zum Zeitpunkt der ersten Blattschorfbonitur am 27. 7. 2023 waren in der Bio-Variante bereits 22 Fungizidbehandlungen notwendig. Golden Delicious brachte es in der unbehandelten Kontrolle auf knapp 62 % Blattschorfbefall. Die Bio-Variante zeigte 41 % Befall (34 % Wirkungsgrad) und die Bäume unter der Photovoltaik hatten nur 13 % Blattschorfbefall, d.h. die Überdachung erreichte einen Wirkungsgrad von 79 %.
Bei den Pfirsichen ist die Wirkung der Agri-PV gegen Infektionen mit der Kräuselkrankheit beeindruckend. Im Vergleich zur Biovariante, die in jedem

Versuchsjahr dreimal mit Pflanzenschutzmitteln auf Kupferbasis behandelt wurde, fällt die PV-Variante positiv auf. Das Jahr 2025 war das Jahr mit den meisten Infektionen durch die Kräuselkrankheit. In Summe 25 bis 50 infizierte Knospen je Baum sind jedoch tolerierbar, weil die Befallsstärke im Durchschnitt bei 2 liegt.

Bild 4: Infektionen mit Kräuselkrankheit
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2025)

Befalls stufe 1 ein Blatt der Knospe ist befallen. Befalls stufe 2 zwei Blätter der Knospe zeigen Befall. Befalls stufe 3 mehrere Blätter der Knospe sind befallen. Befalls stufe 4 alle Blätter einer Knospe sind verkräuselt. Auch bei den Pfirsichsorten gibt es deutliche Unterschiede bezüglich der Anfälligkeit gegenüber der Kräuselkrankheit. Die weißfleischige und aromatische Sorte „Benedicte“ hat sich in den letzten Jahren als besonders widerstandsfähig gegenüber der Kräuselkrankheit herauskristallisiert, die gelbfleischige Verarbeitungssorte „Andross“ hat sich bisher sehr anfällig gezeigt.



	PV-Andross	PV-Benedicte	PV-Redhaven	Bio-Andross	Bio-Benedicte	Bio-Redhavan
infizierte Knospen 2023	8,42	1,25	2,96	22,2	15,78	66,87
infizierte Knospen 2024	6,38	6,75	6,13	12,88	1,25	2,88
infizierte Knospen 2025	47,38	16,88	25,63	76,5	6,13	14,25
Befallsstärke 1-4 2024	1,63	1,19	1,38	3,63	0,63	1,5
Befallsstärke 1-4 2025	2,69	1,78	2,13	2,75	1,42	2,24

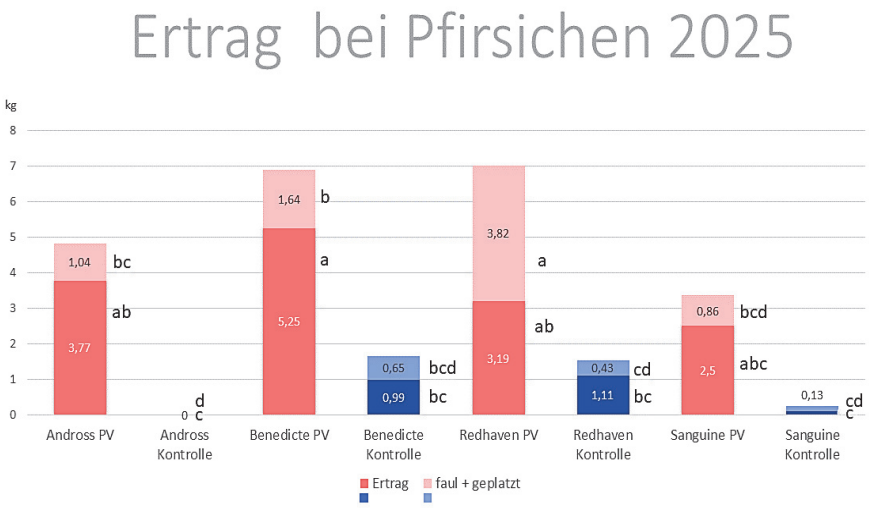
Grafik 2: Kräuselkrankheit und Befallsstaerken
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2025)

3.5 FROSTSCHUTZWIRKUNG DER AGRI-PV IST MULTIFAKTORIELL

Frostschutzwirkung der agri-pv ist multifaktoriell.
Die Wirkung der Agri-PV in Zusammenhang mit den Spätfrösten im April 2024 brachte beim Pfirsich ein sensationelles Ergebnis. Die Summe aus mehreren Faktoren ergibt einen Vollertrag und viel Arbeit bei der Handausdünnung. Welche Faktoren waren dafür ausschlaggebend? Durch den Schutz vor Pilzinfektionen und vor den ersten Frühfrösten waren die Bäume unter der Agri-PV Mitte November 2023 noch belaubt und konnten in Ruhe Reserven bilden. Die Assimilationszeit war im Vergleich zur Kontrollvariante, die biologisch bewirtschaftet wird, unter der Agri-PV etwa drei Wochen länger.
Als Folge daraus ergab sich, dass bei den Bäumen unter der Agri-PV mehr Blütenknospen gebildet wurden. Auch die Qualität der Blütenknospen wurde durch die längere Ausreifung des Fruchtholzes verbessert. Bereits zu Beginn der Blüte am 28. März 2024 wurde der Unterschied zwischen der Agri-PV und der Kontrolle bei allen Sorten und in allen Wiederholungen deutlich sichtbar.

Bild 5: Unter der Agri-PV mehr Blütenknospen
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2024)

Mit diesem Plus an Blüten-Quantität und Knospen-Qualität ging es für die Agri-PV-Bäume in die Spätfrostnächte im April 2024. Am 19., 21., 22. und 26. April wurden am Standort Morgenfröste registriert. Die Blüte war zu diesem Zeitpunkt vorüber, die Fröste trafen auf die jungen Früchte in der Zellteilungsphase. Die tiefsten Temperaturen wurden mit minus 1° am 22. April 2024 gemessen, der maximale Temperaturgewinn unter der Agri-PV lag bei knapp unter 0,4° Celsius.
Das Ergebnis war, dass unter der Agri-PV ein sehr guter Ertrag in Aussicht stand, in der Kontrolle sich aber schwere Verluste durch Frostschäden abzeichneten. Die ersten validen Zahlen brachte die Handausdünnung. Der Auftrag dabei war, den Fruchtbehang auf maximal 10 Früchte pro Laufmeter Fruchtholz einzustellen. Zum Erreichen dieser Fruchtverteilung innerhalb der Baumkronen mussten unter der Agri-PV im zweiten Standjahr je nach Sorte mehr als 40 bis über 70 Früchte pro Baum entfernt werden. Die Agri-PV zeigte in Summe aller Faktoren beim Pfirsich eine beträchtliche Wirkung gegen die Spätfröste des Jahres 2024.



Grafik 3: Ertrag bei Pfirsichen 2025

3.6 DIE AGRI-PV VERLÄNGERT DIE VEGETATIONSPERIODE BEI STEINOBST

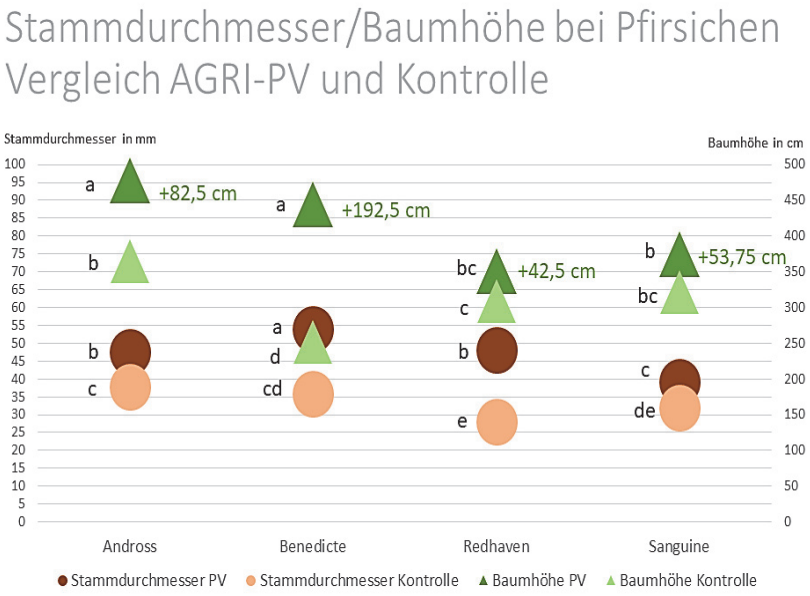
Im Spätherbst 2023 ist erstmals aufgefallen, dass die Vegetationsperiode bei den Marillen und den Pfirsichen unter der Agri-PV um mehr als sechs Wochen verlängert war. Das am 13. November 2023 (!) aufgenommene Foto zeigt die Marillenbäume noch in voller Belaubung und bei den Pfirsichbäumen den beginnenden Blattfall. Als Folge dieser längeren Vegetationsperiode wurde im Frühjahr 2024 ein größeres Kronenvolumen in Verbindung mit mehr Blütenknospenbesatz unter der Agri-PV beobachtet.

Bild 6: Verlängerte Vegetationsperiode
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2024)

Darauffolgend wurde im Herbst 2024 das Vegetationsende in den beiden Versuchsquartieren mit Fotos wöchentlich dokumentiert. Erst Ende Oktober war für die Pfirsiche unter der Agri-PV Vegetationsschluss. Es konnte bei den Pfirsichbäumen

wiederum eine Verlängerung der Vegetationsperiode um eineinhalb Monate festgestellt werden. Der Vorsprung beim Kronenvolumen und beim Blütenknospenbesatz wurde noch deutlicher sicht- und messbar.

Die Vermessung der Stammdurchmesser und Kronenhöhen bei den Pfirsichbäumen im Jahr 2025 brachte signifikante Unterschiede. Bis zu drei Viertel mehr Stammdurchmesser bei „Benedicte“ und „Redhaven“ und Kronenhöhenunterschiede zwischen 50 Zentimeter („Andross“) und knapp 2 Meter bei „Benedicte“ fallen mit freiem Auge auf. Dieser Unterschied hat sich 2025 auch im Ertrag deutlich abgebildet. Der Ertrag und die äußere Fruchtqualität bei der Sorte Benedicte sind für eine Variante ohne chemischen Pflanzenschutz äußerst beeindruckend. Mit dem QR-Code kann das Vegetationsjahr 2025 im direkten Vergleich bei Marillen und Pfirsichen verfolgt werden. Schauen sie sich im Drohnenvideo die Varianten nebeneinander an.



Grafik 4: Stammdurchmesser und Kronenhöhen
(Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg 2025)

4 ZUSSAMENFASSUNG

Die Agri-PV hat für die darunter angebauten Obstkulturen eine geeignete Schutzwirkung gegen Frostereignisse. Beim Pfirsich wurde im Herbst eine längere Vegetationsperiode beobachtet, wodurch eine höhere Anzahl an Blütenknospen in besserer Qualität feststellbar war.
Durch verringerte Blattnasszeiten unter den PV-Paneelen sind die Obstbäume darunter besser vor Pilzinfektionen geschützt. Dieser Effekt zeigt sich am deutlichsten beim Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) und bei der Kräuselkrankheit beim Pfirsich (*Taphrina deformans*).
Nennenswerte Einflüsse der Agri-PV auf Reifeparameter beim Apfel konnten bisher nicht festgestellt werden. Grundsätzlich sind die Früchte optisch attraktiver, weil sie vor Befall mit oberflächlichen Pilzen (Regenflecken, Fliegenschmutz) besser geschützt sind.

Eine zusätzliche Installation von Hagelschutznetzen ist erforderlich, da die PV-Paneele in der geprüften Konstruktionsform nicht vor Hagelschlägen schützen.

5 LITERATUR

Heschl, S. und Monschein St. (2025): Ökophysiologische Untersuchungen an Kirsche und Apfel, Haidegger Perspektiven 2/2025, Seiten 4 und 5.

Redl, Ch., Wurm, L., Dampfhofer, G., Nikles, J., Gruber, S. und Mauthner,T. (2025): Agri-Photovoltaik über Apfelkulturen, Besseres Obst 11/2025, Seiten 12 bis 14.

Rühmer, Th. und Steinbauer L. (2023): Ein erster Überblick über die Reife- und Ertragsmessungen bei den Apfelbäumen, Haidegger Perspektiven 2/2023 Seiten 6 bis 9.

Rühmer Th. und Steinbauer L. (2023): Blattschorf und andere Pilzkrankheiten unter der AGRI-PV, Haidegger Perspektiven 3/2023, Seiten 6 bis 8.

Schröfl, N. und Monschein, St. (2024): Eine Untersuchung zu ausgewählten Pathogenen an Marille und Pfirsich, Haidegger Perspektiven 2/2024, Seiten 3 bis 5.

Steinbauer, L. (2022): Das Leuchtturmprojekt „Agri-Photovoltaikanlage-Obstbau“ in Haidegg ist fertiggestellt, Haidegger Perspektiven 2/2022, Seiten 3 bis 5.

Steinbauer, L. (2023): Beobachtungen im Winter, Haidegger Perspektiven 1/2023, Seiten 4 und 5

Steinbauer, L. (2024): Das Beispiel Pfirsich zeigt: die Frostschutzwirkung der Agri-PV ist multifaktoriell, Haidegger Perspektiven 2/2024, Seiten 6 und 7.

Steinbauer, L. und Rühmer Th. (2024): Bad News: Im Hagelschutz gibt es für die Agri-PV ein „Nicht Genügend“, Haidegger Perspektiven 3/2024, Seiten 8 und 9.

Steinbauer L. (2025): Die Agri-PV verlängert die Vegetationsperiode bei Steinobst, Haidegger Perspektiven 3/2025, Seiten 6 bis 8.

Strodl, I. und Puschenreiter, M. (2025): Auswirkungen der Beschattung durch PV-Module in Obstbaumplantagen auf das Mikroklima und den Wasserhaushalt im Boden, Haidegger Perspektiven 2/2025, Seiten 6 bis 9.

DIE BIOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT IN ÖSTERREICH

Erich Kerngast
Biolandwirt, Österreich, erich.kerngast@posteo.de

ABSTRAKT

Die biologische Landwirtschaft hat in Österreich eine zentrale Rolle innerhalb der Agrarstruktur eingenommen. Mit einem der höchsten Anteile biologisch bewirtschafteter Flächen in der Europäischen Union nimmt Österreich eine internationale Vorreiterrolle ein. Diese Entwicklung wird durch agrarpolitische Entscheidungen, gesellschaftliches Konsumverhalten und steigende Nachfrage nach Bio-Produkten geprägt.
Der vorliegende Beitrag bietet einen strukturierten Überblick über die biologische Landwirtschaft in Österreich. Historische Entwicklung, rechtliche Grundlagen, Marktmechanismen, Qualitätskontrollen sowie ökologische und ökonomische Effekte werden dargestellt. Ergänzt wird die Analyse durch ein Fallbeispiel eines Bio-Betriebs, das die praktische Umsetzung nachhaltiger Bewirtschaftungsmaßnahmen zeigt.
Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die biologische Landwirtschaft ökologisch nachhaltig, ökonomisch tragfähig und gesellschaftlich relevant ist. Sie trägt zur Ernährungssicherheit, Resilienz gegenüber Krisen, Umwelt- und Klimaschutz sowie zur Förderung regionaler Identität bei.

Schlüsselworte: Biologische Landwirtschaft, Österreich, Nachhaltigkeit, Biomarkt, Umweltwirkungen, Kontrolle, Bio-Betrieb

ORGANIC AGRICULTURE IN AUSTRIA

ABSTRACT

Organic farming has become a central component of Austria's agricultural structure. With one of the highest shares of organically managed land within the European Union, Austria assumes an international pioneering role. This development is driven by agricultural policies, societal consumption patterns, and increasing demand for organic products.
This paper provides a structured overview of organic farming in Austria. It covers historical development, legal frameworks, market mechanisms, quality controls, as well as ecological and economic impacts. The analysis is complemented by a case study of an organic farm, illustrating the practical implementation of sustainable management practices.
The results demonstrate that organic farming is ecologically sustainable, economically viable, and socially relevant. It contributes to food security, resilience in times of crisis, environmental and climate protection, and the promotion of regional identity.

Keywords: Organic farming, Austria, Sustainability, Organic market, Environmental impact, Control, Organic farm

1 EINLEITUNG

1.1 GRUNDLAGEN DER BIOLOGISCHEN LANDWIRTSCHAFT

Die biologische Landwirtschaft ist durch einen Produktionsansatz gekennzeichnet, der auf Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung sowie den Schutz natürlicher Lebensgrundlagen ausgerichtet ist. Zentrale Merkmale sind der weitgehende Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und leicht lösliche Mineraldünger, die Förderung geschlossener Nährstoffkreisläufe sowie hohe Standards in der Tierhaltung.
Rechtsgrundlage der biologischen Produktion bildet die EU-Bio-Verordnung (EU) 2018/848, welche detaillierte Vorgaben zur Produktion, Verarbeitung, Kennzeichnung und Kontrolle biologisch zertifizierter Erzeugnisse enthält. Ergänzend bestehen nationale Durchführungsbestimmungen, die insbesondere Kontrollsysteme und Zuständigkeiten regeln. Der ökologische Landbau stellt somit keine freiwillige Selbstverpflichtung dar, sondern einen gesetzlich definierten Standard, der regelmäßig überprüft wird.

1.1.1 Historischer Überblick

Die Anfänge der biologischen Landwirtschaft in Österreich reichen bis in die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts zurück. Bereits in den 1920er-Jahren experimentierten einzelne Praktiker mit alternativen Bewirtschaftungsformen. Eine dynamische Entwicklung setzte jedoch erst ab den 1960er-Jahren mit der Gründung erster Bio-Verbände ein.
Im Jahr 1984 existierten in Österreich rund 240 Biobetriebe. Seither nahm ihre Zahl kontinuierlich zu. Einen entscheidenden institutionellen Durchbruch brachte der EU-Beitritt Österreichs im Jahr 1995, durch den die EU-Öko-Verordnung in nationales Recht integriert wurde. In der Folge entwickelte sich der biologische Landbau von einer alternativen Produktionsform zu einem festen Bestandteil der Agrarpolitik. Förderprogramme, Beratungssysteme und die Marktintegration trugen maßgeblich zur Professionalisierung der Branche bei.

2 LITERATURUEBERBLICK

2.1 STRUKTUR UND ENTWICKLUNG DER BIOLANDWIRTSCHAFT

2.1.1 Flächen- und Betriebsentwicklung

Österreich zählt zu den Ländern mit dem höchsten Anteil biologisch bewirtschafteter Flächen in Europa. Rund 27 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche werden biologisch bewirtschaftet, was international eine Spitzenposition darstellt. Die Gesamtzahl der Biobetriebe liegt bei etwa 25.000, mit regionalen Schwerpunkten im alpinen Raum, im Grünland sowie im Ackerbaugebiet Ostösterreichs.
Ein wesentlicher Anteil der Bioflächen entfällt auf Dauergrünland, gefolgt von Ackerbau, Obstbau und Spezialkulturen wie dem Weinbau. Auch die biologische Tierhaltung ist stark vertreten, insbesondere in der Milch- und Rinderproduktion.

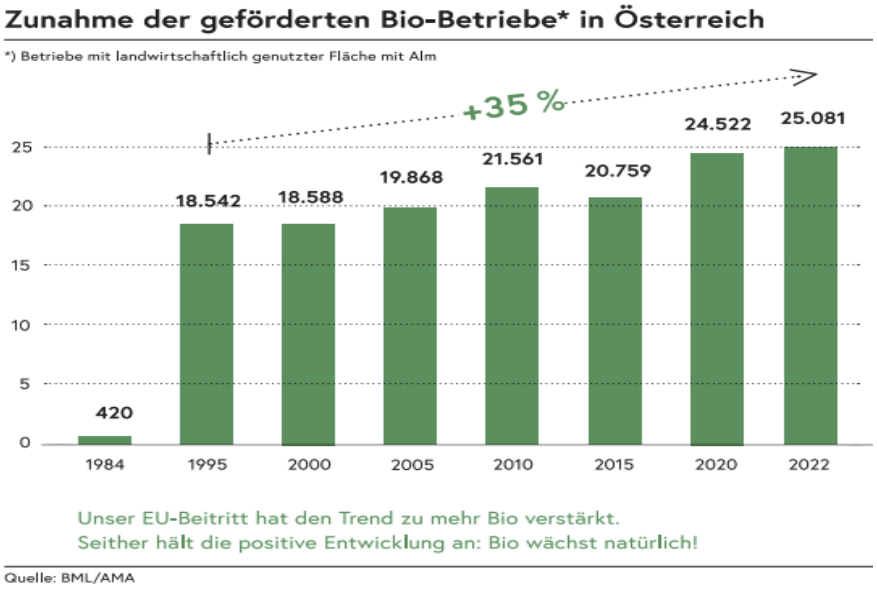


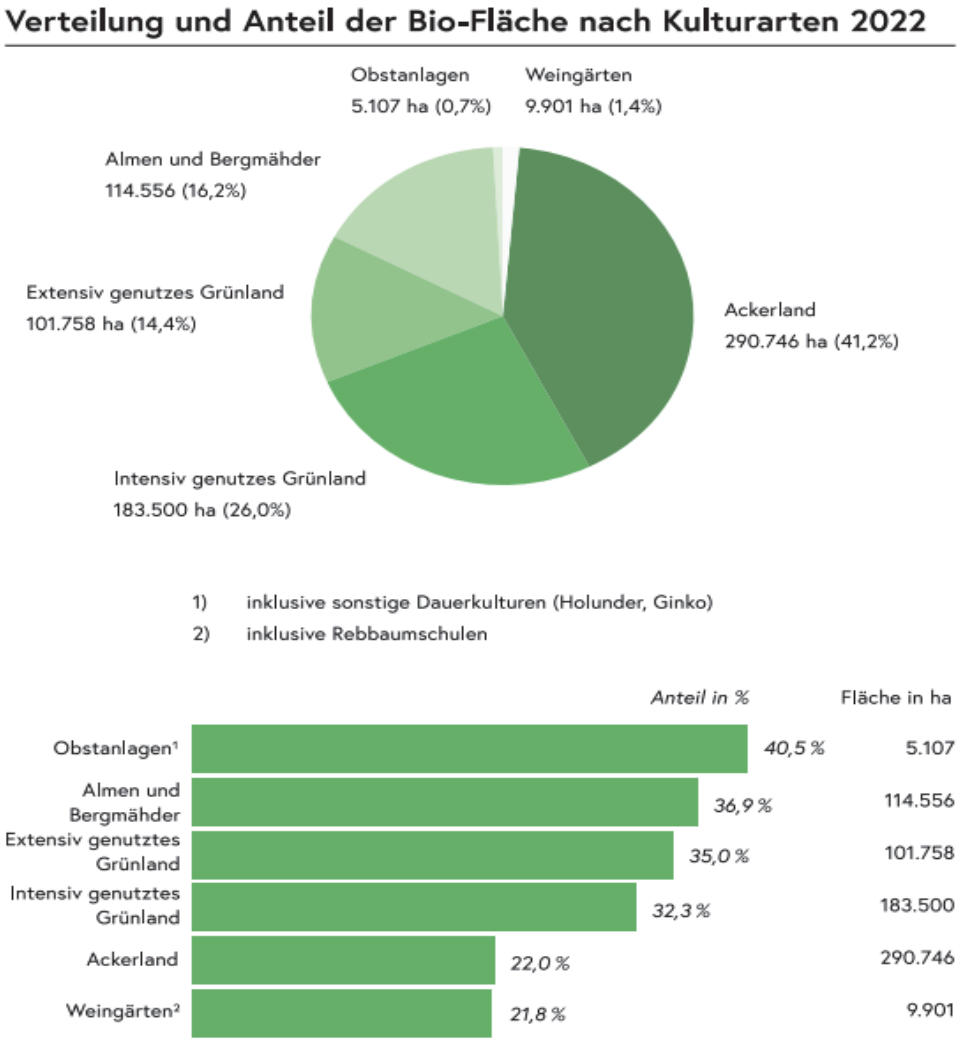
Abbildung 1: Zunahme der geförderten Bio-Betriebe on Österreich

3 MATERIALE UND METHODEN

3.1 BEDEUTUNG DER BIOLOGISCHEN LANDWIRTSCHAFT IM AGRARSEKTOR

Im Grünen Bericht 2025 wird die biologische Landwirtschaft als integraler Bestandteil der österreichischen Agrarstruktur ausgewiesen. Bio-Betriebe erzielen im Durchschnitt geringere absolute Einkommen als konventionelle Vergleichsbetriebe, erreichen jedoch durch höhere Marktpreise und gezielte Förderprogramme eine vergleichbare wirtschaftliche Stabilität.

Die durchschnittlichen Einkünfte pro Biobetrieb beliefen sich im Jahr 2024 auf rund 33.600 Euro. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Betriebsformen. Insbesondere Dauerkulturbetriebe sowie Marktfruchtbetriebe profitieren zunehmend von der biologischen Bewirtschaftung, da stabile Absatzmärkte und eine steigende Nachfrage nach Bioprodukten gegeben sind.



Grafik 1: Verteilung und Anteil der Bio-Fläche nach Kulturarten
(BM für land- und Forstwirtschaft 2022)

3.2 BIO-MARKT, KONSUMVERHALTEN UND QUALITÄTSSICHERUNG

Der Absatz biologisch erzeugter Lebensmittel erfolgt in Österreich überwiegend über den Lebensmitteleinzelhandel, über den rund 81 % der Bioprodukte vertrieben werden. Weitere 14 % entfallen auf die Direktvermarktung, während etwa 5 % über die Gastronomie abgesetzt werden. Der Anteil biologischer Produkte am gesamten Lebensmittelmarkt beträgt derzeit rund 11 % und weist eine kontinuierlich steigende Tendenz auf.

Zu den absatzstärksten Produktgruppen zählen Milch und Milchprodukte, Backwaren, Frischgemüse, Frischobst, Eier sowie Geflügelprodukte. Diese Nachfrage spiegelt sowohl traditionelle Ernährungsgewohnheiten als auch die gute Verfügbarkeit heimischer Bioprodukte wider.
Die Beweggründe für den Konsum biologischer Lebensmittel liegen vor allem in der Wahrnehmung gesundheitlicher Vorteile, eines besseren Geschmacks, einer

tiergerechten Haltung sowie eines geringeren Einsatzes von Zusatzstoffen. Darüber hinaus spielen regionale Herkunft, Unterstützung der bäuerlichen Landwirtschaft sowie Umwelt- und Klimaschutz eine zentrale Rolle. Besonders in öffentlichen Einrichtungen wie Schulen, Krankenhäusern und Kindergärten spricht sich mehr als die Hälfte der Bevölkerung für eine bevorzugte Verwendung biologischer Lebensmittel aus.
Ein zentrales Element der biologischen Landwirtschaft ist das verpflichtende Kontroll- und Qualitätssicherungssystem. Alle Biobetriebe müssen einen Kontrollvertrag mit einer staatlich anerkannten Kontrollstelle abschließen. Die Überprüfung erfolgt mindestens einmal jährlich, wobei zusätzlich unangekündigte Kontrollen möglich sind. Auf Grundlage der Prüfergebnisse wird jährlich ein Bio-Zertifikat ausgestellt, das die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben bestätigt.

3.3 ÖKOLOGISCHE UND ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DER BIOLOGISCHEN LANDWIRTSCHAFT

Die biologische Landwirtschaft gilt als besonders umweltverträgliche Produktionsform. Positive ökologische Effekte zeigen sich unter anderem in der Förderung der Biodiversität, im Humusaufbau, in der Verbesserung der Bodenstruktur sowie in einer reduzierten Nitrat-Auswaschung. Durch eine erhöhte Infiltrationsfähigkeit der Böden wird zudem ein Beitrag zum Hochwasserschutz geleistet. Darüber hinaus trägt die biologische Bewirtschaftung durch die Bindung von Kohlenstoff im Boden aktiv zum Klimaschutz bei.
Diese Effekte werden insbesondere durch vielfältige Fruchtfolgen, organische Düngung, den gezielten Einsatz von Zwischenfrüchten sowie eine bodenschonende Bearbeitung erreicht.
Ökonomisch profitieren Biobetriebe von höheren Erzeugerpreisen, speziellen Förderprogrammen, stabilen Absatzmärkten sowie einer stärkeren regionalen Wertschöpfung. Demgegenüber stehen höhere Produktionskosten, vor allem aufgrund eines erhöhten Arbeitsaufwands und höherer Anforderungen in der Tierhaltung. Insgesamt zeigt sich jedoch, dass biologische Betriebe bei geeigneten Rahmenbedingungen wirtschaftlich konkurrenzfähig sind.

4 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

4.1 UMSTELLUNG AUF BIOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT

Die Entscheidung für eine Umstellung auf biologische Bewirtschaftung basiert auf einer Kombination wirtschaftlicher, ökologischer und gesellschaftlicher Motive. Eine zentrale Rolle spielen dabei langfristige wirtschaftliche Perspektiven, die Reduktion der Abhängigkeit von zugekauften Betriebsmitteln sowie Überlegungen zum Tierwohl. Auch Umweltmotivation und gesellschaftliche Anerkennung biologischer Produktionsweisen beeinflussen die Entscheidungsfindung maßgeblich.
Demgegenüber stehen verschiedene Hinderungsgründe. Dazu zählen insbesondere ein hoher Investitionsbedarf, etwa im Zuge notwendiger Stallumbauten, geringere Erträge in der Umstellungsphase, ein erhöhtes Managementerfordernis sowie höhere Produktionsrisiken. Zudem erfordert die Umstellung eine langfristige betriebliche Planung und eine hohe fachliche Kompetenz.

4.2 HERAUSFORDERUNGEN, ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN UND GESELLSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Die biologische Landwirtschaft steht vor mehreren Herausforderungen. Dazu zählen der zunehmende Wettbewerb mit importierten Bioprodukten, steigende Produktionskosten sowie die allgemeine Teuerung, die zu einem verstärkten Preisbewusstsein der Konsumentinnen und Konsumenten führt. Diese Entwicklungen wirken sich unmittelbar auf die Absatzmöglichkeiten aus.
Gleichzeitig verfolgen agrarpolitische Zielsetzungen einen weiteren Ausbau biologisch bewirtschafteter Flächen. Innovationen in den Bereichen Mechanisierung, Pflanzenzüchtung und Digitalisierung sowie eine intensivierte agrarwissenschaftliche Forschung werden künftig zur Steigerung der Produktivität beitragen. Marktseitig wird weiterhin von einer stabilen Nachfrage nach Bioprodukten ausgegangen.
Darüber hinaus kommt der biologischen Landwirtschaft eine hohe gesellschaftliche Bedeutung zu. Sie trägt wesentlich zur Ernährungssicherheit, zum Umweltbewusstsein sowie zur regionalen Identität bei. In Zeiten zunehmender geopolitischer Instabilität, globaler Konflikte und klimabedingter Extremereignisse gewinnen resiliente landwirtschaftliche Systeme an Bedeutung. Da die biologische Landwirtschaft deutlich weniger von externen Betriebsmitteln abhängig ist, weist sie eine höhere Krisenfestigkeit auf und leistet einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit der Bevölkerung.

4.3 FALLBEISPIEL: EIGENER BIOBETRIEB

Der betrachtete Biobetrieb bewirtschaftet insgesamt 12 Hektar Ackerland, wovon rund 1 Hektar als Biodiversitätsfläche genutzt wird. Die restlichen 11 Hektar werden ohne starres Fruchtfolgesystem bewirtschaftet, um Fruchtfolgevielfalt, Bodengesundheit und ökologische Stabilität zu fördern. Angebaut werden Wintergerste-Wintererbsengemenge, Kürbis, Mais, Soja, Gemüse sowie Buchweizen und Hirse als Zweitfrucht. Nach der Ernte einer Hauptkultur wird entsprechend der Jahreszeit sofort eine Zwischenfruchtmischung angebaut.
Die Bodenbearbeitung erfolgt teilweise durch Lohnunternehmer, während Begrünungsmaßnahmen mit einem eigenen Leichtgrubber mit Säeinrichtung durchgeführt werden. Die Düngung (Phosphor, Kalium, Calcium, Schwefel, Bor, Zink) erfolgt gezielt nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchung. Entsprechend den Richtlinien von Bio Austria dürfen bis zu 25 kg Stickstoff pro Hektar aus zugelassenen Düngemitteln zugekauft werden. Langfristig ist jedoch geplant, den Stickstoffbedarf betriebseigenständig und unter Einhaltung ökologischer Vorgaben zu decken.

4.3.1 Bodenuntersuchung und Nährstoffversorgung

Die Bodenanalyse zeigt insgesamt eine **optimale Nährstoffversorgung**. Bei Phosphor beträgt der verfügbare Anteil **4,7 mg/100 g Boden**, während der Gesamtspeicher **257 kg/ha P_2O_5** beträgt. Diese Werte bilden die Grundlage für eine **bedarfsgerechte Düngung** und sichern die nachhaltige Bewirtschaftung der Flächen.

Kunde: Erich Kerngast
Seibersdorf 44
8423 St. Veit am Vogau

Probename: Sägefeld
Proben-ID: 25BB1096
Kultur: MA - AB

Datum: 19.02.25
Probenahme: Kunde

BASISDATEN

pH (H_2O):		7,1
pH (KCl):		6,3
Humusgehalt:	(%)	3,9
Gesamt-N:	(%)	0,24
C/N-Verhältnis:		9,3
N-Nachlieferung:	(kg/ha)	98
$CaCO_3$:	(%)	<0,1
Leitfähigkeit:	(mS/cm)	0,5
Bodenart:		Ut3

KAK-pot/TEC (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g): 21,8

SÄTTIGUNG	SOLL	IST
Calcium (%)	60-80	78,2
Magnesium (%)	10-20	14,9
Kalium (%)	2-7,5	2,3
Natrium (%)	0,5-3	0,3
Wasserstoff (%)	< 15	0,0
Variabel (%)		4,3

Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis 69 : 11

KATIONEN			EMPFEHLUNG	Priorität	kg/ha
Calcium (kg/ha)	Vorrat	7626			
	Ziel	6732			
	Differenz	+894			
Magnesium (kg/ha)	Vorrat	884	Nichts		
	Ziel	651			
	Differenz	+233			
Kalium (kg/ha)	Vorrat	439			
	Ziel	666	Kaliumsulfat 0-0-50	4)	392
	Differenz	-227			
Natrium (kg/ha)	Vorrat	36			
	Ziel	112			
	Differenz	-75			
ANIONEN					
Schwefel	ppm	5	Schwefel 90%	1)	112
Phosphor	Verfügbar	4,8			
P_2O_5 (kg/ha)	Vorrat	257	Weicherdiges Rohphosphat	2)	560

SPURENELEMENTE		SOLL	IST			
Bor	ppm	0,8-2,0	0,7	Borsäure 17%	3)	13
Eisen	ppm	200+	605,9			
Mangan	ppm	50-250	92,8			
Kupfer	ppm	2-10	3,8			
Zink	ppm	6-20	8,2			
Chlorid	ppm	25-250	0,0	Niedrig		
Silicium	ppm	30-60	39,0	Gut		
Cobalt	ppm	0,35-2	0,37			
Molybdän	ppm	0,05-0,1	0,01	Na-Molybdat 39%	5)	0,5
Selen	ppm	0,03-0,1	0,04			

HINWEISE

Abbildung 2: Zeugnis der Bodenuntersuchung
(E. Kerngast, 2025)

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchung werden genutzt, um gezielte Maßnahmen zur Bodenverbesserung, Fruchtfolgeplanung und Nährstoffversorgung zu planen und damit langfristig Erträge und Bodengesundheit zu sichern.

4.3.2 Bodenbiologie und Begrünung

Sommer- und winterharte Begrünungen stellen zentrale Maßnahmen der nachhaltigen Bewirtschaftung dar. Sie fördern nicht nur die Bodenfruchtbarkeit, sondern erhöhen auch die biologische Aktivität, verbessern die Wasserhaltefähigkeit und tragen wesentlich zur Widerstandsfähigkeit der Böden gegenüber klimatischen Extremereignissen bei.
Nach der Ernte der Hauptkulturen wird die Sommerbegrünung beseitigt, um Platz für die Folgekulturen zu schaffen und gleichzeitig die organische Substanz in den Boden einzuarbeiten.

Abbildung 3: Beseitigung der Sommerbegrünung
(E. Kerngast, 2024)

Die winterharte Begrünung wird anschließend in den Boden eingearbeitet, wodurch die Bodeneigenschaften sowohl biologisch als auch physikalisch optimiert werden. Dieser Prozess unterstützt die langfristige Stabilität der Bodenstruktur und bereitet die Flächen ideal auf die nächste Hauptkultur vor.

Abbildung 4: Winterharte Begrünung
(E. Kerngast 2025)

Abbildung 5: Einarbeitung der winterharten Begrünung
(E. Kerngast 2025)

Die Aussaat von Soja erfolgt direkt in die Pflanzenreste der Begrünung. Durch diese Maßnahme werden die organische Substanz und die Nährstoffversorgung des Bodens verbessert, gleichzeitig wird die Bodendeckung erhalten, was Erosion verhindert und die Wasserbindung optimiert.

Abbildung 6: Sojaaussaat in die Begrünungsreste
(E. Kerngast 2025)

Abbildung 7: Sojabestand Ende Juni
(E. Kerngast 2025)

4.3.3 Bodenphysik

Zur Optimierung der Bodenphysik werden gezielte Lockerungen unterhalb des Verdichtungshorizonts durchgeführt. Der Einsatz schmaler Zinken ermöglicht die Belüftung tieferer Bodenschichten, verbessert die Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit und reduziert die Bodendichte.
Die eingesetzten Maschinen, darunter Traktor, Leichtgrubber mit Säeinrichtung, Ackerfräse, Kreiselegge, Hackgerät und Pflug, werden strategisch kombiniert, um eine möglichst schonende Bearbeitung zu gewährleisten.
Diese Maßnahmen schaffen die Grundlage für eine nachhaltige und stabile Produktion, indem sie die Bodenstruktur verbessern, die Wurzelentwicklung fördern und die Effizienz von Nährstoff- und Wassernutzung erhöhen. Die Kombination von Bodenuntersuchung, gezielter Begrünung und physikalischen Eingriffen ermöglicht somit eine **ganzheitliche Bodenpflege,** die sowohl ökologische als auch agronomische Ziele erfüllt.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die biologische Landwirtschaft in Österreich hat sich zu einem integralen Bestandteil der Agrarstruktur entwickelt und zeigt sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile. Bio-Betriebe zeichnen sich durch höhere Umweltverträglichkeit, Förderung der Biodiversität, Humusaufbau, Klimaschutz und eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen aus. Gleichzeitig profitieren sie von stabilen Absatzmärkten, höheren Produktpreisen und gezielten Förderprogrammen, was ihre wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit unterstützt.
Die Analyse des Fallbeispiels zeigt, dass eine betriebseigene, nachhaltige Nährstoffversorgung, gezielte Begrünungsmaßnahmen und bodenphysikalische Optimierung die Grundlage für stabile und hochwertige Erträge bildet. Durch die Reduktion von externen Betriebsmitteln ist die biologische Landwirtschaft zudem resilient gegenüber globalen Krisen, was einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherheit leistet.
In gesellschaftlicher Hinsicht trägt die Bio-Landwirtschaft zur regionalen Identität, zum Umweltbewusstsein und zur Akzeptanz nachhaltiger Lebensmittel bei. Die

Kombination von ökologischer Verantwortung, wirtschaftlicher Stabilität und gesellschaftlicher Bedeutung macht die biologische Landwirtschaft zu einem entscheidenden Baustein für eine nachhaltige Agrarpolitik in Österreich.

6 LITERATURVERZEICHNIS

Cropp, J.-H. (2021). Praxishandbuch Bodenfruchtbarkeit: Humus verstehen | Direktsaat- und Mulchsysteme umsetzen | Klimakrise meistern. Verlag Eugen Ulmer.

Näser, D. (2021). Regenerative Landwirtschaft: Bodenleben und Pflanzenstoffwechsel verstehen (2. erz. Aufl.). Verlag Eugen Ulmer.

Thomas, F., & Archambeaud, M. (2017). Zwischenfrüchte in der Praxis: Eine Anleitung zur Bewirtschaftung (W. G. Sturny & Y.-Th. Bayer, ured.; A. Arsène, prev.). Bayer Handelsvertretung.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft. (2023). Biologische Landwirtschaft in Österreich. Wien: Avail. at https://www.bmluk.gv.at/service/publikationen/landwirtschaft/biologische-landwirtschaft-in-oesterreich-ausgabejahr-2023.html.

CALLENGES AND TRENDS in SUSTAINABLE WINE-PRODUCTION

Reinhard Eder
Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Klosterneuburg
Federal College and Research Institute für Viticulture and Pomology, Klosterneuburg, Österreich, reinhard.eder@weinobst.at

Claudia Muschau
Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Klosterneuburg
Österreich, claudia.muschau@weinobst.at

Franz Rosner
Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau, Klosterneuburg
Österreich, franz.rosner@weinobst.at

ABSTRACT

Innovations can improve the sustainability of winemaking by reducing resource consumption. These primarily involve energy-saving measures through the construction of low-energy buildings and reducing cooling (e.g., tartaric stabilization) and heating requirements. The use of technical CO_2 for cold maceration should be avoided. Since the production of glass bottles is a highly energy-intensive process, the use of reusable packaging or refilling should be preferred. Important challenges for future winemaking include efficient water use and the reuse of wash water. The use of oak wood for barrel production, which is quite inefficient compared to chips and tannins, is also questionable.
Sustainable development can be achieved by reducing the negative impacts of winemaking on nature. The implementation of wastewater treatment systems in wineries is of great importance in this regard.
Finally, there are innovations in wine technology that are driven not by sustainability but by consumer demands. The reduction of alcohol content in wines. By combining membrane processes, remarkable progress has recently been made in the production of low-or no-alcohol wines.

Keywords: Innovations, sustainability, low-energy building, water management, sensor-techniques, low/no alcohol wine.

1 INTRODUCTION

Viticulture and wine production, although among the oldest agricultural and nutritional technologies, are currently under considerable economic and social pressure. This is due to the extreme avoidance of alcohol consumption, driven by anti-alcohol lobbies and accusations of environmental damage caused by the excessive use of pesticides and fertilizers.

This has led to a sharp decline in vineyard area worldwide, and especially in the number of winegrowing operations. In 1980, the global vineyard area was approximately 10.5 million hectares, but has now fallen to around 7 million hectares. In Austria, there were approximately 50,000 winegrowing farms which cultivated roughly 50,000 hectares of vineyards in 1980, while by the end of 2025, there were only about 10,000 farms with around 40,000 hectares of vineyards. Since current forecasts do not indicate a reversal of this trend, a further decline in global and especially European viticulture is expected, exacerbated by the negative effects of climate change and changes in population.
To counteract this downward spiral and mitigate the decline in the wine industry's importance, innovative approaches must be found. The following presentation will demonstrate that, in particular, considering sustainability criteria in production and developing innovative wine-based products in Austria are effective measures for strengthening the resilience of the wine industry.

2 OVERVIEW OF PUBLICATIONS

These three pillars of sustainable work, which can also be described as a sensible combination of efficiency (economy), sufficiency (social) and resilience (ecology), are not alien to agriculture and especially to the wine industry, otherwise it would not be possible for many regions to cultivate wine for thousands of years (Decker et al., 2015).
Especially now, when the change in the climate (e.g. temperature increase, drought, extreme weather events) but also the social environment (e.g. changed drinking habits, demographic change) poses major challenges for many winegrowers, it will be necessary to find efficient solutions for future-proof viticulture in the traditional wine-growing regions with the help of innovative ideas.
Therefore, in Austria a platform called “Sustainable Austria” has been introduced since 2015 and covers now around 25% of Austrian wine production. The focus of this sustainability initiative is to enhance a transformation of all essential activities in the vineyard and cellar into more sustainable production (Rosner and Richter, 2023).

3 MATERIAL AND METHODS

3.1. TRENDS IN SUSTAINABLE VITICULTURE

A broad field of activities will be the primary agricultural production of grapes, i.e. viticulture. There is already a wealth of promising innovative developments such as conversion to more natural production (e.g. organic), selection of drought-resistant rootstock cultivars, breeding of disease-resistant grape cultivars (e.g. Piwis), application of less pesticides by using recycling techniques and artificial intelligence, replacement of conventional pesticides by molecular biological methods (e.g. mRNA techniques), early diagnosis of diseases and infections using drones and artificial intelligence (digitalisation), automated cultivation of vineyards with robots (robotics), generation of energy in vineyards (e.g. photovoltaics, wind energy), use of naturally degradable materials instead of plastics in vineyards and much more.

3.2. TRENDS IN SUSTAINABLE WINE PRODUCTION

Compared to the many possibilities in viticulture, the innovative proposals for improving sustainability in the field of grape processing and winemaking appear to be

rather small. In the field of oenology, a basic distinction of innovations could be made between:

a) Processes to reduce the consumption of resources,
b) Processes to reduce the negative impact of winemaking on the environment and
c) Enological innovations to satisfy consumer wishes.

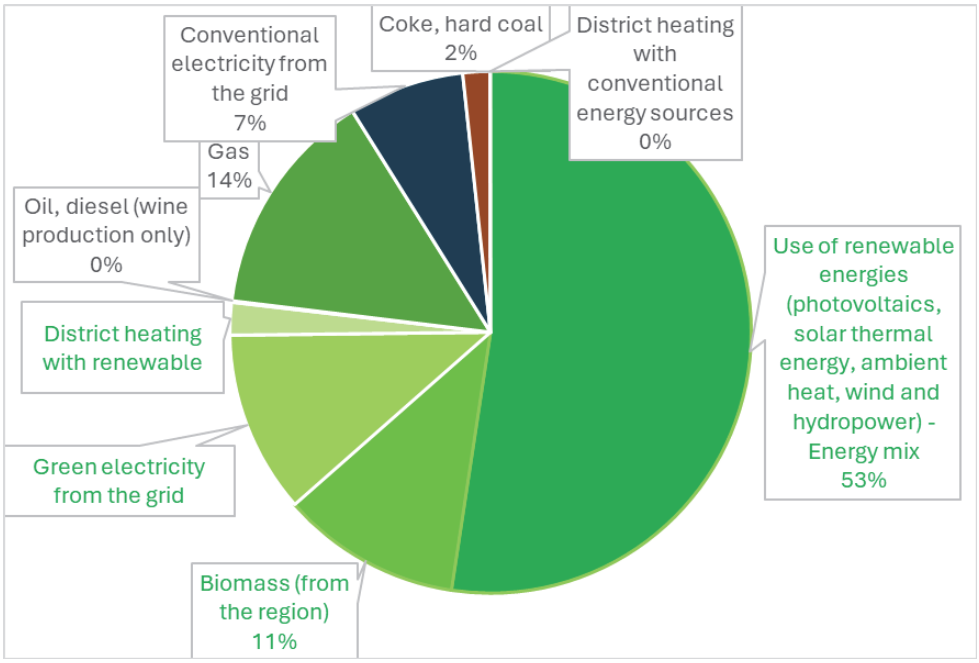
4 RESULTS AND DISCUSSION

4.1 REDUCTION OF RESOURCE CONSUMPTION

Regarding the **reduction of resource consumption (a),** the first priority is the use of energy for heating and especially cooling, which represents a large proportion of the costs in a winery.
A long-term profitable and promising approach is the energy-saving, ecological but also socially acceptable planning and design of the winery and administration buildings. This starts with the use of natural resources for heat generation (e.g. geothermal energy, heat pumps, photovoltaics) or cooling (ground air, shading, green walls) and continues with the structural design (e.g. covering with soil, building insulation, use of renewable, regional building materials, avoidance of building materials that are harmful to health, working with gravity) to the technical equipment of the buildings (e.g. service water collection and pipes, double flow ventilation system, light sensors) and thus offers many possibilities (Rochard, J, 2023). Applying such ideas already 11 wineries have been energy self-sufficient in Austria, while building rating A, A+, A++ and the construction as earth cellar represents the best energy efficiency, which is achieved by more than 2/3 of the Austrian wineries. Furthermore, the share of renewable energy in the wine cellar has increased from 56.3% (2019) to 78.9% (2021) (Rosner and Richter, 2023).

In winemaking, the processes that consume large amounts of energy can be questioned. In white wine wineries, the first priority is tartaric stabilization by means of cold (e.g. 4°C, 4-6 days). In cooler regions, the previously common long-term cooling at moderate temperatures (4°C, 1-2 months) with natural winter-cold could be used instead. However, in regions where the natural conditions do not allow this process or when not so much time is available, tartaric stabilization with inhibitory additives such as potassium polyaspartate or metatartaric acid is a well-suited alternative (Philipp et al. 2022). In this context it is of interest that in Austria in the year 2021 around 40 % of wines had undergone tartaric stabilization, with about 25 % stabilized by adding metatartaric acid, gum arabic, potassium polyaspartate, carboxymethyl cellulose or mannoproteins and 10 to 15% are stabilized by artificial cooling (Rosner and Richter, 2023).

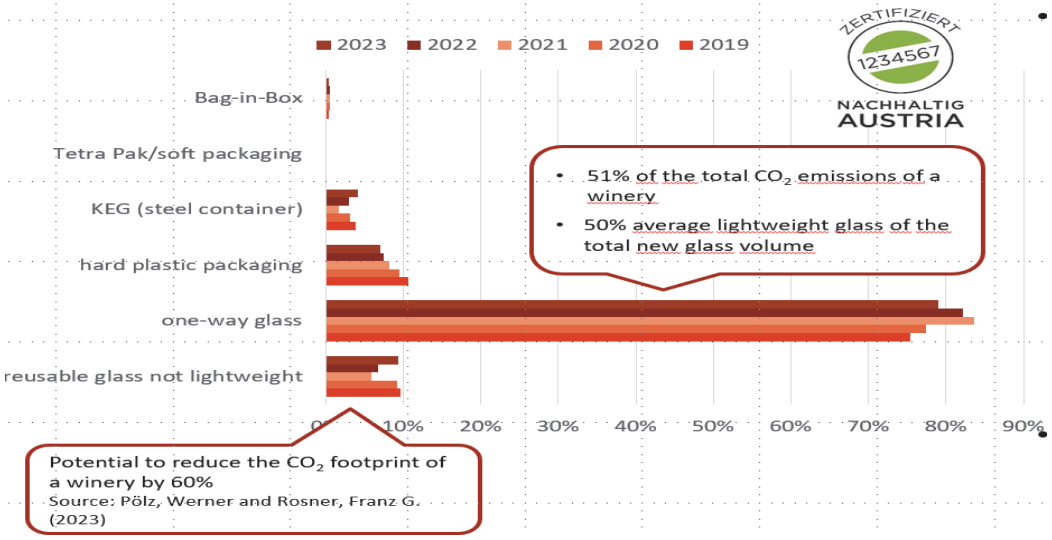
There is also a high energy requirement in the event of possible cooling of the grapes at high harvest temperatures, which may be necessary to avoid undesirable processes such as premature fermentation, loss of aroma and increased phenol extraction and turbidity. This cooling requirement can be significantly reduced by avoiding high temperatures of the harvest by harvesting at night or during the early morning hours. Regarding the total energy consumption in Austrian wine cellars, a recent study revealed that around 79 % is coming from renewable sources and that this value has increased in the last years (Rosner and Richter, 2023).



Graphic 1: Total energy consumption in 2023 in wineries certified by Nachhaltig Austria
(Rosner, F. and Richter, B. 2023)

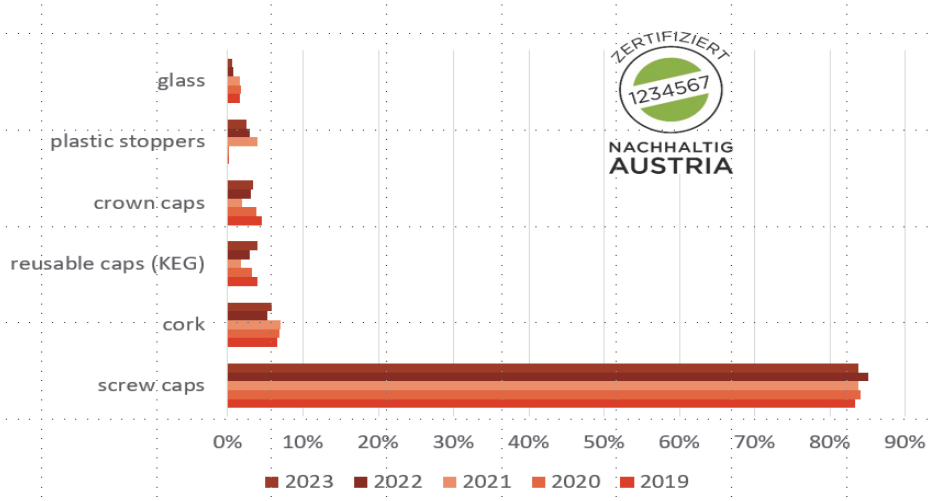
A process that usually causes a certain improvement in the quality of the wines, but is questionable from an ecological point of view, is cold maceration (cryomaceration) with carbon dioxide. Due to the sharp increase in the cost of carbon dioxide since the Corona pandemie, cryo-maceration is a relatively expensive method of quality improvement, which also has a negative impact on the CO_2 foodprint due to the release of technical carbon dioxide. The theoretically conceivable use of fermentation carbonic acid, which is released on a large scale in the course of alcoholic fermentation, has unfortunately not yet proven to be effectively feasible in practice. In and of itself, it would be very desirable to bring the fermentation carbonic acid to a technical use and not to let the CO_2 escape unused as climate-damaging emissions. Unfortunately, however, the author is not yet aware of any practicable methods for the collection and technical use of fermentation carbonic acid in Austria, with the exception of small applications in which the fermentation carbonic acid (CO_2) is stored in tanks for pre-tensioning tanks or filters. A major disadvantage for the development of suitable technical processes is that fermentation CO_2 is only produced in the wine industry for about one sixth of the year (approx. 2 months) and therefore the return of investment will probably take a very long time and will be difficult to reach.
When considering resource consumption, however, not only direct energy consumption should be considered, but also indirect effects.
The usual bottling of wines in disposable glass bottles represents a high proportion of the total energy consumption of wine. So it was published that about 50% of the greenhouse gases (GHG) released for production of a standard wine can be attributed to the glass bottle. Using multiuse or reusable packing material (Dupuis et al., 2023) and for instance refilling of glass bottles would reduce the release of green house gases considerably. In 2021, the use of new glass bottles was around 80% in Austria, while

the re-filling rate of glass bottles was only 6%. After all, the good side of it was that the share of lightweight glass was 56.6% (Rosner and Pölz, 2024).



Graphic 2: Market share in Austria: Small Packaging Units (2019–2023)
(Rosner, F. and Richter, B. 2023)

Regarding usage of valuable and limited resources like metals it is of relevance for sustainability aspects that the usage of screw caps is over 80% (83.8% in 2021), while natural cork plays only a minor role with about 7%. Also usage of cardboard packaging is very common in Austria with around 93%, but fortunately the recycling share is with 68% very high (Rosner and Richter, 2023).



Graphic 3: Closures used in sustainable Austrian wineries
(Rosner, F. and Richter, B. 2023)

A production factor whose limited occurrence is increasingly perceived and whose value is more and more appreciated is water. Therefore it is of interest to know that in Austria water consumption in small wineries (production smaller 10,000 litres wine) is around 15 litres, whereas it drops to around 3 litres in big wineries with more than

500,000 litres of wine production (Rosner and Richter, 2023). This shown economy of scale is a draw back in the small structured Austrian and European wine business. Therefore measures for the targeted use of water and for reducing water consumption in wine production should be developed. It is understandable that extensive studies on the economical consumption and recycling of industrial water are carried out and published, especially in countries with pronounced drought (Mosse et al. 2011).
Standard winemaking procedures usually include common wine treatment agents such as sulphur dioxide, bentonite and commonly used agents to harmonize the tannin content (e.g. caseine, albumine). The usage of fining agents (e.g. copper sulfate) to treat faults is only used in a low percentage of wines (<15%) and critical substances like sorbic acid, DMDC, lysozyme are avoided during winemaking in Austria.
Delicate and difficult to discuss without emotions regarding the sustainable and effective use of raw materials is the use of barriques for wine storage. There is no doubt that wine ageing in barriques has a very positive influence on wine quality, but the short time of usage (3-5 fillings) and complex logistics of the barrels represent ecological disadvantages. There is no question that the use of alternative wood products (chips, tannins) instead of barriques would be more ecological and efficient. Whether the effect on quality is satisfactory or not is the subject of numerous investigations and publications (Eder et al., 2008).

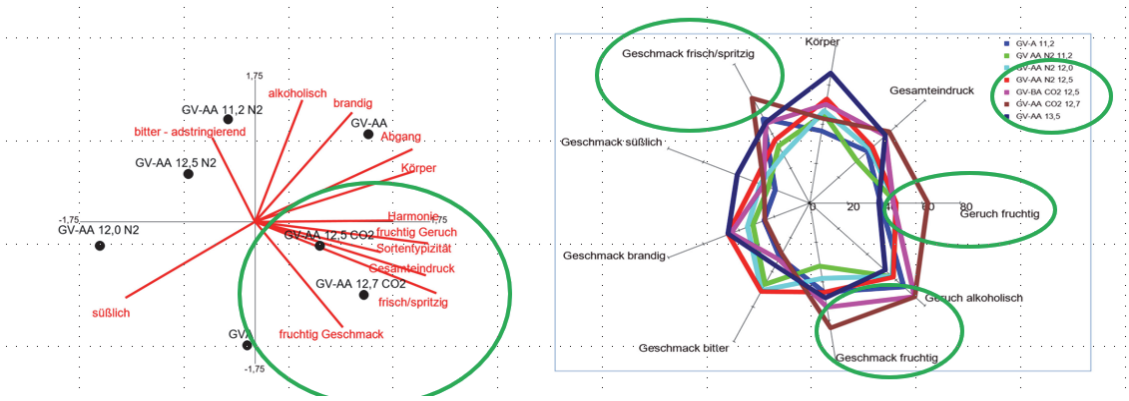
4.2 REDUCTION OF NEGATIVE IMPACTS ON THE ENVIRONMENT

Beside responsible and economical usage of resources (a) the second very important aspect of sustainable development in wine cellars is the **reduction of negative impacts on the environment (b).**
During vinification 15-25 % of grape weight (stems, skins, seeds) cannot be transferred into wine and are organic waste. In Austria around 50% of the organic waste is placed directly in the vineyard and additionally 30% are previously composted and then brought back to the land. Nevertheless, studies to further increase the recycling rate and improve the effectiveness of composts can probably make a valuable contribution to increasing sustainability in viticulture.
As already mentioned above water is a very valuable and more and more limited available resource, but also disposal or reuse of wastewater is of special concern. Wastewater management is very strictly regulated in Austria and requires additional measures for larger businesses before the water is allowed to flow into the public water infrastructure. Therefore data of enological waste water are well reported in Austria and many wineries apply wastewater treatments like neutralisation, sedimentation basins and complete wastewater treatment before discharge so that the pollution of natural waters like rivers and meadows is limited. Nevertheless, more sophisticated measures for the biological purification of wastewater (e.g. plant based wastewater purification with Zeolithe) or for the production of energy from it have not yet found their way into the Austrian wine industry (Ioannou et al., 2015). Possible reasons for the non-implementation of these techniques in Austrian wine cellars could be the high investment costs and the periodicity of winery wastewater.
Further origins of waste in wineries are residues from filtration whereby 48% of the wines are using filtration with diatomaceous earth, around 33% uses flotation and 24% layer filtration. Cross-flow filtration plays a significant role in Austria (Rosner and Richter, 2023). Additional wastes are coming from fining and clarification with

additives like bentonite but can be brought back to vineyards and are considered economically as harmless.

4.3 ENOLOGICAL INNOVATION METHODS

First and foremost, there is the complete or partial dealcoholisation of wine. Due to ongoing demographic changes and changing consumer demands, there is an increasing demand for non-alcoholic or reduced-alcohol wines (no-low-Wines) and non-alcoholic beverages based on grapes (e.g. Verjus based drinks). Studies on the technical implementation of alcohol reduction in wine have been carried out for about 40 years, but the usual and successful processes to date have either been very complex or cost-intensive (e.g. spinning cone column) or have resulted in unsatisfactory end product qualities (Christmann, 2006). A significant improvement in the quality of no-low wines can be achieved by combining membrane processes (e.g. reverse osmosis) and memban or vacuum distillation, and thus it could be possible to produce sensorial good products on a larger scale (Eder et al., 2025).



Graphic 4: Aromagramm of partially dealcoholized wines of cultivar Grüner Veltliner (Eder et al. 2025)

5 SUMMARY

It can be concluded that there have already been a large number of innovations in enology to improve sustainability in vinification respectively wine quality and that numerous further innovations can be expected due to the creativity of wine producers.

6 SOURCES AND BIBLIOGRAPHY

Christmann, M. 2006. Die „Spinning Cone Column“ - Segen oder Fluch? Schweiz. Zeitschrift Wein- Obstbau 5: 6-9

Decker, H., König, H und Zwickel, W. 2015. Nünnerich-Asmus Verlag, Mainz, Deutschland

Dupuis, V., Besbes, M., and Bernard, A. 2023. Le réemploi: perspectives pour le secteur des vins et spiritueux. Rev. Oenologues 189:56-58

Eder, R., Brandes, W., Scheiblhofer, H. und Wendelin, S. 2008: Erfahrungen mit dem Einsatz von Tannin- und Eichenholzpräparaten bei der Weiß- und Rotweinbereitung in Österreich. In: 31. Congresso Mondiale della Vigna e del Vino. p. 15

Eder, R., Schreiner, A., Sommerbauer, T., Bartra, E., Rochard, J. and Müller, D. 2001. Abwassermanagement im Weinbau. Der Winzer 1: 13-16

Eder, R., Berghofer, E., Scheiblhofer, H., Steidl, R. und Prinz, M. 2025. Anwendung der Membrandestillation mit hydrophoben Membranen zur teilweisen Alkoholreduktion in Weinen der Sorte Grüner Veltliner. Mitt. Klosterneuburg 75: 15-34. doi:10.2478/mittklbg-2025-0002

Ioannou, L. A., G. Li Puma, and Despo Fatta-Kassinos. 2015. Treatment of winery wastewater by physicochemical, biological and advanced processes: A review. J. Hazardous Materials 286: 343-368.

Mosse, K.P.M., Patti, A.F., Christen, E.W., Cavagnaro, T.R. 2011. Review: Winery wastewater quality and treatment options in Australia. Austr. J. Grape & Wine Research 117: 111-122

Philipp, Ch., Strauss, M., Schlögl; N. und Eder, R. 2022. Stabilisierung von echtem Weinstein (Kaliumhydrogentartrat) mittels Kaliumpolyaspartat im Vergleich zur Stabilisierung mittels Meta-Weinsäure und Carboxymethylcellulose in Österreichischen Weiß- und Rotweinen. Mitt. Klosterneuburg 72: 238-251

Rochard, J. 2023. Construire une cave écologique: aspects thermiques de la conception et l´architecture. Rev. Oenologues 189: 49-55

Rosner, F. and Richter, B. 2023. Ecological criteria for a sustainability assessment using the example of the online certification “Nachhaltig Austria” (Sustainable Austria). BIO Web Conf. 68: 44th World Congress of Vine and Wine. Article Number 04020. https://doi.org/10.1051/bioconf/20236804020

Rosner, F. and Pölz, W. 2024. Reduction of carbon footprint by using recyclable bottles—A case study on Austrian wine. Thermal Science & Engineering 7(1): 6027 doi:10.24294/tse.v7i1.6027

Thiemann, J. 2023. Nachhaltigkeit in Unternehmen integrieren. Wiesbaden: Springer-Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42826-6. ISBN 978-3-658-42825-9

Tremmel, J. 2003. Nachhaltigkeit als politische und analytische Kategorie. Der deutsche Diskurs um nachhaltige Entwicklung im Spiegel der Interessen der Akteure., München: Ökom. Ges. für Ökologische Kommunikation, ISBN 3-936581-14-2

"BREEDING AND CULTIVATION OF PIWIS IN ITALY"

Marco Stefanini
FEM Research and Innovation Centre – San Michele all'Adige (TN) Italy
marco.stefanini@fmach.it

Luca Zulini
FEM Research and Innovation Centre FMGV Unit– San Michele all'Adige (TN) Italy
luca.zulini@fmach.it

Daniela Nicolini
FEM Research and Innovation Centre FMGV Unit– San Michele all'Adige (TN) Italy
daniela.nicolini@fmach.it

Pietro Antonini
FEM Research and Innovation Centre FMGV Unit– San Michele all'Adige (TN) Italy
pietro.antonini@fmach.it

Paola Bettinelli
FEM Research and Innovation Centre FMGV Unit– San Michele all'Adige (TN) Italy
paola.bettinelli@fmach.it

Silvia Vezzulli
FEM Research and Innovation Centre FMGV Unit– San Michele all'Adige (TN) Italy
silvia.vezzulli@fmach.it

ABSTRACT

Since the 1980s, the Edmund Mach Foundation has conducted a grapevine breeding program using varieties resistant to major fungal diseases. Starting from resistant donors originating from Germany and Hungary, numerous crosses have been carried out with local *Vitis vinifera* cultivars. Currently, breeding activities focus on crossing schemes aimed at selecting genotypes with pyramided resistance to different fungal diseases, ensuring the transmission of multiple resistance sources to the progeny and reducing the risk of resistance breakdown by pathogens. Marker-assisted selection is used to identify suitable parents for crosses with different *V. vinifera* varieties. The final aim is to develop new genotypes capable of addressing the main challenges of modern viticulture. The resulting increase in genetic variability allows improved adaptation to climate change and enhanced environmental sustainability, with a reduction in plant protection treatments exceeding 50%. In 2020, four new varieties resistant to downy and powdery mildew were registered in the National Register of Grapevine Varieties, and four additional varieties are currently undergoing the registration process.

Keywords: Viticulture, Sustainability, Fungus resistance, Climate Change, PIWI Varieties, Marker-Assisted Selection

1 INTRODUCTION

Viticulture and winemaking play a significant socioeconomic role in many countries around the world. In Italy, vine cultivation is a cornerstone of the agricultural landscape and contributes significantly to the country's economy and cultural heritage, also attracting significant tourism. Climate change and the growing spread of pests, however, pose substantial challenges to vineyard management. The increasingly stringent regulations on the use of pesticides, supported by the European Union, have a significant impact on the containment of ampelopathies, necessitating the adoption of alternative approaches. In 2023, extreme weather conditions significantly impacted the entire wine sector, culminating in the lowest global wine production since 1961. Italy, the world's leading wine producer, last year had to cede its leadership to France after nearly a decade, recording a 23% decline and its lowest production since 1950. In addition to the damage caused by flooding and hail, the reasons for the decline in production were mainly the heavy rains that favored the spread of downy mildew in the central and southern regions, with losses ranging between 30% and 70%, with peaks of 90-100% in organic vineyards. In response to these conflicting needs reducing the use of pesticides and protecting against disease the use of resistant grape varieties emerges as a very promising solution.

2 OVERVIEW OF PUBLICATIONS

The "Roots" of Resistance

This strategy has actually been in place for over a century in Europe, more precisely since 1863. In that year, with the advent of faster steam navigation, phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) was introduced from the United States, an insect that threatened to destroy European viticulture. Although winemakers were divided between "sulphurists" and "Americanists," it was the latter who defeated the devastating plague through the development of rootstock techniques, which still today uses hybrids of American vines (mainly derived from *Vitis riparia, V. rupestris, V. berlandieri* and *V. cinerea*) that are resistant to the insect's nymph attacks on the root system.

During the same period, other diseases were introduced from North America, this time caused by fungi or suspected fungi: powdery mildew and black rot, caused by the ascomycetes *Erysiphe necator* and *Phyllosticta ampelicida*, and downy mildew, the causative agent of which, *Plasmopara viticola*, was later reclassified as an oomycete (De Oliveira et al., 2025).

On this occasion, too, European varieties of the *V. vinifera* species proved highly susceptible, while American varieties showed genetic resistance, inheritable through cross-breeding, likely the result of an evolutionary adaptation resulting from coexistence with pathogens on the American continent. In this case, however, the victors were the winemakers who relied on the use of copper and sulfur, highly effective in containing these pathogens and still essential in modern viticulture. Indeed, as early as 1911, during the International Wine Congress held in Montpellier (France), the founder of a rootstock empire—agronomist Georges Couderc—asserted with a foresight that still amazes today: "Drugs and remedies can only be temporary palliatives. Phylloxera was defeated by American vines, not by sulfide; chlorosis by rhizomes from calcareous soils, not by iron sulfate; fungi will be defeated sooner or later by resistant

hybrids; all the copper in the world wouldn't be enough after a few centuries." The history of hybridizing American and European vines, in a certain sense, began in the United States. Here, in fact, American vines had already begun to be used for wine production. However, it was with the arrival of "American diseases" in Europe that winemakers and academics systematically dedicated themselves to genetic improvement through controlled crossbreeding for resistance. However, first-generation direct-producing hybrids, primarily of French origin, produced low-quality wines. As first-generation crosses between *V. vinifera* cultivars and American species (including *V. labrusca* and *V. aestivalis*), they carried 50% American genetic heritage, which—as mentioned—had poor winemaking potential. For this reason, breeders focused on backcrossing resistant hybrids with *V. vinifera* cultivars in subsequent generations, thus producing new varieties with a minimum percentage of American genetic heritage sufficient to maintain resistance, but eliminating the characteristics that made the wines unpalatable. This second generation of resistant varieties, mostly German, was developed in the second half of the 20th century and became known as PIWI (pilz-widerstands-fähig: literally "fungus-resistant"), a name now used by the PIWI International working group to promote the cultivation and breeding of resistant varieties. Moreover, although there are more than 60 *Vitis* species and approximately 6,000 *V. vinifera* varieties in the world, only 33 cultivars cover more than 50% of the world's vineyard area. However, none of these exhibit any resistance to the most common diseases, thus making the use of enormous quantities of pesticides inevitable.

3 MATERIAL AND METHODS

3.1 RESEARCH IN THE FIELD OF RESISTANCE AND MARKER SELECTION

Over the past 25 years, research has invested significant resources in the study and identification of genetic regions, known as loci, associated with grapevine resistance to the main grapevine diseases. To date, 31 resistance loci have been identified to downy mildew, 14 to powdery mildew, and 3 to black rot, known respectively as resistance to *P. vitcola* (Rpv), to *E. necator* or syn. *Uncinula necator* (Ren or Run), and to *Guignardia bidwellii* (Rgb) (Pirrello et al., 2019).

Some of these loci are associated with genetic markers, i.e., sequences detectable through specific molecular tests, which allow the transfer of the locus from the resistant parent to the offspring to be traced. This practice, called marker-assisted breeding, first of all allows for greater precision in selection compared to traditional methods based solely on the observation of visible (phenotypic) traits, eliminating uncertainty and reducing margins of error. Furthermore, it significantly accelerates the selection process, as the presence of the desired trait can be detected in the early stages of plant development through molecular markers, without having to wait for the plant to grow and mature before being phenotypically evaluated. This is particularly important for new-generation selections, whose objective is to combine ("pyramidize") different resistance loci (barriers) against the same disease. This does not translate into greater resistance assessable at the phenotypic level but represents a necessary strategy to prevent the risk of pathogen overshooting, ensuring more long-lasting and robust protection for vineyards.

4 RESULTS AND DISCUSSION

4.1 RESISTANT GRAPE VARIETIES IN ITALY

Since 2009, 36 varieties have been registered in Italy and entered in the National Register of Grape Varieties (Table 1).

Table 1: Resistant varieties registered in the National Register of Wine Varieties (Stefanini, 2022)

Variety	berry color	year of registration	Variety	berry color	year of registration
Bronner	white	2009	Cabernet Carbon	black	2013
Cabernet blanc	white	2020	Cabernet Cortis	black	2013
Charvir	white	2020	Cabernet Eidos	black	2015
Fleurtai	white	2015	Cabernet Volos	black	2015
Helios	white	2013	Cabertin	black	2020
Kersus	white	2020	Isabella*	black	1977
Johnniter	white	2013	Julius	black	2015
Muscaris	white	2014	Merlot Khantus	black	2015
Noah*	white	1997	Merlot Khorus	black	2015
Palma	white	2021	Nermantis	black	2020
Pinot Irska	white	2020	Pinot Kors	black	2020
Poloskei Muscotaly	white	2019	Pinot Regina	black	2020
Sauvignon Kretos	white	2015	Pinotin	black	2020
Sauvignon Nepis	white	2015	Prior	black	2013
Sauvignon Rytos	white	2015	Ranchella	black	2021
Solaris	white	2013	Regent	black	2009
Sorell	white	2015	Servar	black	2021
Souvigner gris	white	2014	Termantis	black	2020
Valnosia	white	2020	Volturnis	black	2020
* Variety that cannot be marketed as wine					

This is a significant development, given that since 2019, Protected Geographical Indication (PGI) wines can also use resistant grape varieties without any particular restrictions, provided they are included in the production regulations (Law 238/2016). Currently, ten regions have already authorized some of these varieties: the province of Bolzano was the pioneer in 2009, followed by Abruzzo, Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardy, Marche, Veneto, and Trentino. More recently, Lazio, Piedmont, and Campania have followed this path, while Puglia is still awaiting approval.

The first resistant grape varieties registered between 2009 and 2014 were German, primarily selected by the Freiburg State Institute for Viticulture (WBI) in the 1970s and 1980s: Bronner, Johanniter, Helios, Solaris, and Muscaris for whites, Cabernet Cortis, Cabernet Carbon, and Prior for reds, along with Souvignier Gris. But since 2015, Italian breeding centers have begun registering numerous (already 20) new resistant varieties selected on and for our territory, suited to wine production and Italian soil and climate conditions. Moreover, to shape tomorrow's viticulture, genetic improvement aims to select the best balance between genotype and environment based on the winemaking objective.

Figure 1: Italian regions in which the cultivation of PIWI varieties is authorized (Stefanini and Gonzato, 2025)

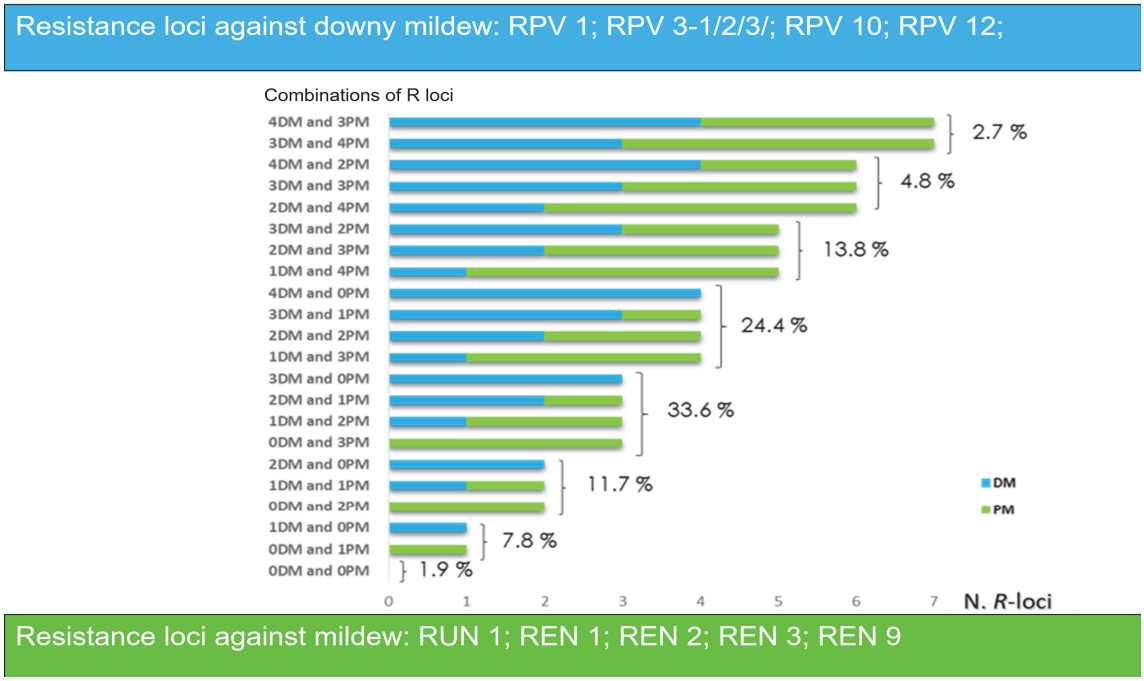
The University of Udine, in collaboration with the Institute of Agricultural Genetics (IGA-Tech) and the Rauscedo Cooperative Nurseries (PN, Friuli-Venezia Giulia), led the initiative using resistance donors selected in Hungary.

These donors were crossed in an initial tranche with noble varieties of national and international interest, such as Tocai Friulano, Sauvignon Blanc and Pinot Blanc, Cabernet Sauvignon, Merlot, and Pinot Noir. This led to the registration in 2015 of five red grape varieties (Cabernet Eidos, Cabernet Volos, Merlot Khorus, Merlot Kantus, Julius) and five white grape varieties (Fleurtai, Soreli, Sauvignon Kretos, Sauvignon Nepis, Sauvignon Rytos). Subsequently, in a second tranche, four more varieties were registered in 2020, obtained from crosses with Pinot Blanc (Pinot Iskra and Kersus) and Pinot Noir (Pinot Kors and Volturnis). That same year, the first selections were made by the Edmund Mach Foundation (FEM, TN, Trentino-Alto Adige). On the one hand, the Foundation focused on historic Trentino varieties such as Teroldego and Nosiola, crossing them with the resistance donor Merzling, thus registering two red grape varieties (Nermantis and Termantis) and one white grape (Valnosia). On the other hand, the Foundation focused on the increasingly attractive market for sparkling wine bases, crossing two resistant varieties to select a white grape variety (Charvir). Furthermore, thanks to the Consorzio Innovazione Vite (CIVIT), created by the partnership between FEM and the Associazione Vivaisti Viticoli Trentini (AVIT), two varieties selected in Hungary at the University of Horticulture and Food Industry (Pinot Regina and Palma)

have been evaluated and registered. In 2024, four new varieties with a more international character and also selected for late ripening were ready for registration at FEM: two white varieties suited to sparkling wine and two red ones (Vezzulli, S. et al. 2019). Meanwhile, the Glaurum variety is awaited, selected by the Viticulture and Oenology Center of the Council for Agricultural Research and Analysis of Agricultural Economics (CREA-VE) in Conegliano (TV, Veneto) as an alternative to Glera in the Prosecco Region. However, their registration was halted by the new regulation approved in autumn 2021 (Legislative Decree No. 16 of February 2, 2021), which requires the four-year DUS (Distinctiveness, Uniformity, Stability) trials to be managed by the Community Plant Variety Office (CPVO) at CREA-VE in Conegliano, rather than by the proposing body. This process, unfortunately, has resulted in a further delay for selections that had already completed the DUS in 2023, adding another four years to the registration process and requiring significant investments for genotypes that may not pass the trials. Nonetheless, demonstrating the growing interest in the opportunities offered by these grape varieties throughout Italy, FEM's collaborative efforts with numerous public and private entities to cross resistance donors with regional varieties, such as Lambrusco in Emilia-Romagna, Verdicchio in Marche, Chardonnay in Lombardy, Corvina in Veneto, Sangiovese in Tuscany (CREA-VE, Arezzo), and table grapes in Puglia (CREA-VE, Turi, Bari). Currently, the Italian vineyard area totals over 600,000 hectares, while the area dedicated to resistant varieties is still limited, at just over 2,000 hectares. However, the number of producers producing wines from resistant varieties in Italy is increasing, exceeding 220 companies, for a total number of labels growing from 364 in 2023 to over 400 in 2025 many of which are evaluated by 30 judges in the annual "PIWI Wine Competition" organized by the Mach Foundation ((https://bit.ly/5RassegnaPIWI).
Clearly, the number of labels increases as the potential planting area expands, and therefore the approval of new varieties in the various regions.

4.2 PROTECTION OF RESISTANT VARIETIES

One of the most debated and often misunderstood topics concerns the reduction of phytosanitary treatments for resistant varieties. The premise that must be made is that these varieties are not immune to disease, and that plant responses to the presence of pathogens vary in terms of reaction times and the type of metabolites produced.



Graphic 1: Level of pyramidation present in FEM materials
(Vezzulli et al, 2019)

This different response requires specific protective measures, depending on the plant's phenological stage and pathogen pressure. For example, flowering is a very delicate time. During this phase, the plant is particularly susceptible to downy mildew. Without one to two preventative treatments before and immediately after flowering, this pathogen can penetrate plant tissue and remain latent, later emerging in a larval form, which severely impacts plant productivity. For powdery mildew, some preventative treatments are also useful for reducing the initial pathogen load, as excessive infestation early in the season can be difficult to contain, even in resistant varieties. To provide a general guideline, taking into account that the absolute number of treatments depends on the defense methods implemented and the pathogen pressure at different phenological stages and in different years, the number of treatments can be significantly reduced, by approximately 50 to 70%. Furthermore, it is very important to note that a minimum number of treatments is mandatory. These interventions are essential for reducing the number of reproductive cycles of harmful microorganisms, thus limiting the possibility of the emergence of new strains capable of overcoming the defense mechanisms of resistant varieties, which would compromise their effectiveness (Bettinelli et al., 2023).

5 CONCLUSION

Biodiversity: the green gold to be protected and enhanced

The basket of biodiversity that nature offers us is therefore both a heritage and an invaluable tool: it is our "Green Gold." Biodiversity is the basis of nature's ability to evolve and adapt to change (Bettinelli et al., 2025).
We can view biodiversity as the toolbox that nature offers us. The richer this toolbox, the more tools we will have to face the challenges we face: new diseases, new climate

conditions, new market demands. The more impoverished it becomes, the less likely we will be to emerge victorious from these challenges. Resistant varieties exist because nature has provided us with an exceptional tool: genetic resistance to fungal diseases, developed in American and Asian grapevines (*V. amurensis* and recently other *Vitis* in China), and in some *V. vinifera*. This is also because pioneers have exploited this genetic heritage, incorporating it into noble European varieties through crossbreeding. The study and exploitation of genetic resources for a more resilient agriculture, including in the face of climate change.

6 SOURCES AND BIBLIOGRAPHY

Pirrello, C., Mizzotti, C., Tomazetti, T. C., Colombo, M., Bettinelli, P., Prodorutti, D., Peressotti, E., Zulini, L., Stefanini, M., Angeli, G., Masiero, S., Welter, L. J., Hausmann, L., & Vezzulli, S. (2019). Emergent ascomycetes in viticulture: An interdisciplinary overview. Frontiers in Plant Science, 10, Article 1394. https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01394

Vezzulli, S., Zulini, L., & Stefanini, M. (2019). Genetics-assisted breeding for downy/powdery mildew and phylloxera resistance at FEM. Bio Web of Conferences, 12**,** 01020. https://doi.org/10.1051/bioconf/20191201020

Stefanini, M. (2022). PIWI Rebsorten im Trentino und in Italien. Obstbau Weinbau, 59(9), 57–61. https://hdl.handle.net/10449/78816

Bettinelli, P., Nicolini, D., Costantini, L., Stefanini, M., Hausmann, L., & Vezzulli, S. (2023). Towards marker-assisted breeding for black rot bunch resistance: Identification of a major QTL in the grapevine cultivar 'Merzling'. International Journal of Molecular Sciences, 24(4), Article 3568. https://doi.org/10.3390/ijms24043568

De Oliveira, G. L., Bettinelli, P., Nicolini, D., De Souza, A. P., Furlan, M. F. M., Stefanini, M., & Vezzulli, S. (2025). Exploring genetic diversity in North American Vitis species: Screening for resistance loci and implications for utilization in molecular breeding programs. Horticulture, Environment and Biotechnology. https://doi.org/10.1007/s13580-025-00749-0

Bettinelli, P., Nicolini, D., Antonini, P., Betta, G., Migliaro, D., De Oliveira, G. L., Zulini, L., Costantini, L., Stefanini, M., & Vezzulli, S. (2025). The "Green Gold" @ FEM: Assessing grapevine germplasm diversity to crossbreed the varieties of the future. https://hdl.handle.net/10449/90496

Stefanini, M., & Gonzato, L. (2025). I PIWI ad oggi: Guida ai produttori e ai vini. Milano.

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

IZZIVI V KMETIJSTVU

VPLIV ZASTIRKE KOT ORODJA ZA TRAJNOSTNO PRIDELAVO NIZKEGA FIŽOLA SORTE 'BERGGOLD'

Filip Žerak
Šolski center Šentjur, Slovenija, filip.zerak@sc-s.si

IZVLEČEK

V rastni sezoni 2025 smo na posestvu Šolskega centra Šentjur izvedli poskus, v katerem smo preučevali vpliv treh vrst zastiranja tal (polietilenska folija, miskantus in sveže pokošena trava) na količino pridelka nizkega fižola sorte 'Berggold'. Ugotovili smo, da uporaba polietilenske folije ugodno vpliva na rastne razmere rastlin, kar je omogočilo najvišjo količino pridelka. Uporaba organskih zastirk je privedla do nižjega pridelka, pri čemer med posameznima vrstama organskih zastirk ni bilo večjih razlik. Kljub temu da je bila količina pridelka na polietilenski foliji najvišja, je pri pridelavi potrebno iskati trajnostno optimizirano rešitev, ki uravnava učinkovitost pridelka in zmanjšuje vpliv na okolje.

Ključne besede: nizek fižol, zastirka, polietilenska folija, miskantus, pokošena trava

THE IMPACT OF MULCHING AS A TOOL FOR SUSTAINABLE PRODUCTION OF THE 'BERGGOLD' LOW-GROWING BEAN VARIETY

ABSTRACT

During the 2025 growing season, we conducted an experiment at the Šentjur School Centre Estate to study the impact of three types of soil mulch (polyethylene film, *Miscanthus*, and freshly cut grass) on the yield of the 'Berggold' variety of a low-growing bean. We discovered that using polyethylene film had a positive impact on plant growth, leading to the highest yield. Organic mulch resulted in lower yields, with no significant differences among the mulch types. Although the yield on polyethylene film was the highest, it is necessary to find a sustainably optimized cultivation solution that balances yield and efficiency while minimizing environmental impact.

Keywords: a low-growing bean variety, mulch, polyethylene film, *Miscanthus*, cut grass.

1 UVOD

Trajnostna pridelava postaja vse bolj pomembna v sodobnem kmetijstvu, saj je povezana z zmanjševanjem negativnih vplivov na okolje, izboljšanjem rodovitnosti tal in učinkovitejšo rabo naravnih virov. Navadni fižol (**Phaseolus vulgaris L.**) je beljakovinsko bogata stročnica. V prehrani ljudi in živali ima pomembno vlogo, hkrati

pa prispeva k izboljšanju strukture tal. Pridelovalci fižola so pogosto soočeni z izzivi, kot so neenakomerna vlažnost tal, rast plevelov in izguba hranil, kar lahko negativno vpliva na količino pridelka.
Zastirka predstavlja eno izmed okolju prijaznih orodij za trajnostno pridelavo, saj zmanjšuje izhlapevanje vode, zavira rast plevelov, ohranja temperaturo tal in prispeva k izboljšanju organske snovi v tleh. Različni materiali, kot so polietilenske folije ter organski materiali imajo lahko različen učinek na rast in pridelavo fižola. Polietilenske folije so sicer učinkovite pri zatiranju plevelov, vendar predstavljajo dodaten strošek za pridelovalca, niso biološko razgradljive in prispevajo k okoljski obremenitvi, kar omejuje njihovo trajnostno vrednost.
V raziskavi smo preučevali vpliv različnih vrst zastirk na pridelavo nizkega fižola sorte **'Berggold'**, s poudarkom na količini pridelka. Cilj poskusa je bil oceniti, katera oblika zastirke omogoča najbolj trajnostno in učinkovito pridelavo nizkega fižola za stročje.

2 PREGLED OBJAV

2.1 NAVADNI FIŽOL (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

2.1.1 Morfološke lastnosti fižola (*Phaseolus vulgaris* L.)

Fižol (*Phaseolus vulgaris L.*) je enoletna stročnica iz družine Fabaceae, za katero je značilen dobro razvit koreninski sistem s primarno glavno korenino in številnimi stranskimi koreninami. Na teh se oblikujejo rizobijski gomoljčki, v katerih poteka biološka fiksacija dušika, kar rastlini omogoča učinkovitejše pridobivanje hranil v različnih talnih razmerah. Globina in razvejanost koreninskega sistema sta močno odvisni od sorte ter strukture tal.

Steblo fižola je zelnato, pogosto rahlo rebrasto. Sorte delimo na nizke (grmičaste) in visoke (vzpenjavke), pri čemer vzpenjavke razvijejo dolg internodijski sistem ter oprijemalne vitice, ki jim omogočajo rast po oporah. Višina rastline se med sortami bistveno razlikuje. Ta se giblje od 30 cm pri nizkih sortah do več kot 2 m pri visokih.
Listi so sestavljeni iz treh lističev, jajčaste ali romboidne oblike, z izrazito žilnatostjo. Površina listov je lahko več ali manj poraščena z mehko dlakavostjo, kar zmanjšuje transpiracijo. Barva in velikost listov se razlikujeta med sortami in odražata prilagoditev rastline na okoljske razmere, predvsem na intenziteto svetlobe.

Cvetovi fižola so tipične metuljaste oblike, značilne za družino stročnic. Razporejeni so v grozdastih socvetjih v pazduhah listov. Barva cvetov je sortno odvisna (bela, rumena, rožnata, rdeča ali vijoličasta), fenološko pa se cvetenje pri različnih sortah pojavlja v razponu od zgodnjega do srednje poznega poletja. Cvetovi so večinoma samoprašni, kar pomembno vpliva na genetsko stabilnost sort.

Plod je strok, ki se razvije iz oplojenega cveta. Stroki so lahko ravni ali rahlo ukrivljeni, različnih dolžin in barv, prekriti z gladko ali rahlo hrapavo povrhnjico. Znotraj stroka so razporejena semena, ki imajo značilno ledvičasto do ovalno obliko. Semena so izjemno raznolika – razlikujejo se po velikosti, barvi (bela, rjava, rdeča, črna, pisana) in teži. Morfologija semen je pogosto pomembna lastnost pri določanju sort.
Morfološke značilnosti fižola so izrazito sortno specifične in se oblikujejo pod vplivom genetskih lastnosti ter okolijskih dejavnikov kot so: temperatura, dolžina dneva, razpoložljivost vode in hranil (Broughton in sod., 2003).

2.1.2 Rastne razmere za pridelavo

Fižol najbolje uspeva v srednje težkih tleh s pH 6,5–7,8. Posledica presuhih ali premokrih tal ter pH pod 5,5 povzroči slabšo rast in zmanjšano vezavo atmosferskega dušika. Gre za toplotno zahtevno rastlino, ki jo sejemo konec aprila ali v začetku maja, ko je temperatura tal vsaj 15 °C. Slabo prenaša mraz, vročino nad 30 °C ter vetrovne lege. Za dober vznik potrebuje dovolj vlage. Optimalna vlažnost tal je 60–75 % poljske kapacitete, zračnost pa 65–80 %. V začetni fazi rasti zahteva veliko svetlobe, na dolžino dneva pa različno reagira glede na sorto (obstajajo sorte kratkega dne, dolgega dne in neobčutljive na dolžino dneva) (Osvald in Kogoj-Osvald 2003, 45-53).

2.2 UPORABA ZASTIRK V ZELENJADARSTVU

Pridelovalne površine, ki jih obdelujemo na trajnosten način naj ne bi bile nikoli gole. Gola tla so najbolj izpostavljena izpiranju hranil in ostalim vremenskim nevšečnostim (Pušenjak 2014, 68).
V profesionalni vrtnarski pridelavi se za zajezitev plevelov in izboljšanje pridelave pogosto uporabljajo plastične folije: predvsem črne, rjave in bele polietilenske, ter razgradljive folije iz koruznega škroba. Črne folije segrevajo tla in omogočajo zgodnejšo pridelavo plodovk, bele folije odsevajo svetlobo, kar preprečuje pregrevanje tal in so primerne za vrtnine, ki so občutljive na visoke temperature. Negativna posledica uporabe polietilenskih folij je njihova višja cena in problem odlaganja odpadkov, kar vpliva na okolje in stroške pridelave (Pelko, 2020).

Rastlinske zastirke so v zelenjadarstvu izjemno učinkovito orodje za izboljšanje pridelovalnih razmer. Uporabljamo jih predvsem zaradi sposobnosti zatiranja plevelov, kar je še posebej uporabno v ekološki pridelavi, kjer je uporaba herbicidov omejena (Larkin, 2024).
Poleg zatiranja plevelov zastirke prispevajo tudi k ohranjanju vlage v tleh, saj zmanjšujejo izhlapevanje in tako omogočajo bolj enakomeren vodni režim za koreninski sistem zelenjadnic. Rastlinske zastirke (npr. slama, pokošena trava, lubje, časopisni papir, kompost, volna) med razpadanjem prispevajo tudi k povečanju organske snovi in izboljšanju strukture tal (Larkin, 2024).
Uporaba različnih zastirk (naravnih ali umetnih) pri gojenju fižola (Phaseolus vulgaris) bistveno izboljša rast rastlin, poveča število strokov in zadržuje vlago v tleh. Naravne zastirke so trajnostna alternativa sintetičnim, hkrati pa so tudi ekonomsko upravičene, saj povečajo donos in zmanjšajo izgube pridelka zaradi zapleveljenosti tal (Ramadhani in sod., 2024).

2.2.1 Uporaba zastirk v ekološki pridelavi

V ekološki pridelavi zelenjadnic se kot naravne zastirke pogosto uporabljajo slama**,** seno**,** mleta koruznica**,** nepreperel kompost**,** praprot**,** trstičje**,** ovčja volna**,** luščine ajde in ostanki lupin lupinarjev. Te organske snovi učinkovito preprečujejo vznik plevela, hladijo tla, zmanjšujejo dostop svetlobe plevelom in lahko sproščajo snovi, ki zavirajo kalitev plevelov. Poleg tega nudijo protierozijsko zaščito tal. Slama ima posebno vlogo: ponoči oddaja toploto, kar koristi mladim rastlinam, vendar njena razgradnja za sabo potegne dušik iz tal, kar lahko negativno vpliva na pridelek, zlasti v tleh z nizko

vsebnostjo organske snovi. Organizirane zastirke iz organskih materialov se po uporabi običajno vdelajo v tla kot organsko gnojilo. Prav tako se med uporabo pojavijo pomanjkljivosti, kot so morebitni alelopatski učinki (sproščanje snovi, ki vplivajo na rast) in neprijetne vonjave, ki se lahko vežejo na plodove in zmanjšajo njihovo tržno vrednost (Tehnološka navodila za ekološko pridelavo zelenjadnic, 2017).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 LOKACIJA POSKUSA IN VREMENSKE RAZMERE

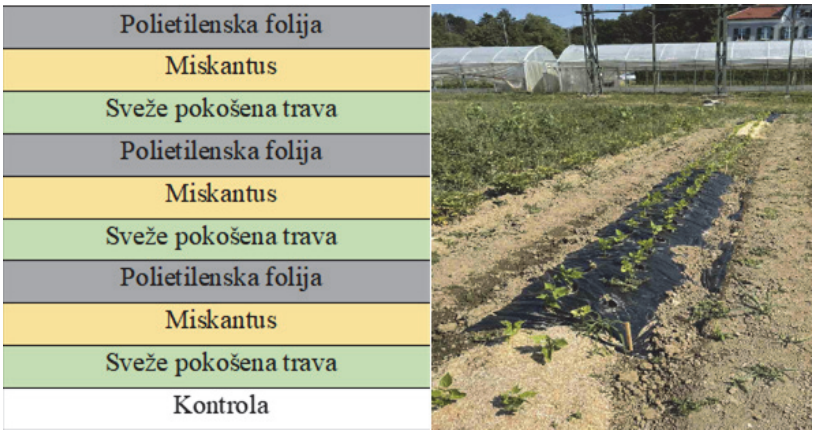
Poskus smo izvedli na posestvu Šolskega centra Šentjur na njivski površini, ki se že več let uporablja za pridelavo vrtnin. Tla poskusnih parcel sodijo med distrična rjava tla z velikim odstotkom glinenih delcev. Sistem obdelave temelji na klasični obdelavi tal. Osnovna obdelava je oranje, kateremu sledi dopolnilna obdelava z vrtavkasto brano. Njivska površina je močno zapleveljena, zato smo pred postavitvijo poskusa opravili slepo setev in s tem dodatno razplevelili tla. Število bonitetnih točk izbrane kmetijske površine znaša 63.
V poletnih mesecih 2025 je bila regija okrog Šentjurja močno izpostavljena sušnim razmeram in vročinskemu stresu. Poletje je bilo nadpovprečno toplo, s temperaturnim odklonom +1,5 °C glede na dolgoletno povprečje. Junij je izstopal kot izjemno suh mesec, kar je še dodatno poudarilo pomanjkanje vlage v tleh. Julija so bile padavine nad dolgoletnim povprečjem, vendar so bile porazdeljene zelo neenakomerno. Avgust je bil toplejši od povprečja, a brez ekstremov, medtem ko je bil september v regiji Šentjur po temperaturi prav tako nadpovprečen, padavine pa so znašale okoli 95 % dolgoletnega povprečja (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2025).

3.2 ZASNOVA POSKUSA IN OPIS SORTE FIŽOLA V POSKUSA – »BERGGOLD«

Poskus smo zasnovali tako, da smo izbrano površino razdelili na manjše parcelice velikosti 1 x 4 m, posamezna parcelica je tako znašala 4 m^2. Vsako obravnavanje smo ponovili 3 krat. Uporabljena je bila sorta 'Berggold'. Predhodno smo si pripravili sadike (po dve rastlini na eno celico), ki smo jih nato posadili na pripravljeno površino na sadilno razdaljo 30 x 30 cm. Gostota setve je znašala 222.000 rastlin na hektar. Bolezni in škodljivce smo zatirali s sredstvi, ki so dovoljena v integriranem načinu pridelave. Za zagotavljanje optimalne vlažnosti tal je bil vzpostavljen kapljični namakalni sistem.
Fižol spada v rod *Phaseolus*, navadni fižol pa v vrsto *Phaseolus vulgaris* L. Znotraj vrste lahko razvrstimo več vrst. Nizek fižol za stročje, ki smo ga uporabili v poskusu tako spada v podvrsto *Phaseolus vulgaris* L. spp. *vulgaris* var. *nanus* (L.) *Aschers f. sinefibris*. Testirana sorta 'Berggold' spada med nizke tuje sorte fižola, ki so razširjene pri nas. Zanjo so značilni ozki, podolgovati stroki izrazite rumene barve. Sorta je namenjena predvsem pridelavi stročja, saj daje kakovostne in enakomerno razvite stroke, primerno za svežo uporabo ali predelavo. (Kocjan Ačko in Ačko 2016, 91-109).

3.3 OPIS POSKUSNIH OBRAVNAVANJ

Tla smo zastrli s tremi različnimi zastirkami: sveža pokošena trava (debelina zastirke 5 cm), miskantus (debelina zastirke 5 cm) in polietilenska črna folija. Slika 1 prikazuje zasnovo poskusa po parcelicah.



Slika 1: Prikaz zasnove poskusa po posameznih parcelicah
(Žerak, 2025)

3.4 METODOLOGIJA OCENJEVANJA PRIDELKA FIŽOLA

Pridelek fižola v strokih smo obirali trikrat, in sicer 13. 8., 29. 8. in 11. 9. 2025, ločeno po posameznih parcelicah. Po vsakem obiranju smo zbrane stroke stehtali ter tako določili količino pridelka. Nato smo izračunali končno količino vsega pridelka po posameznih parcelicah.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V poglavju so predstavljeni rezultati poskusa, ki so podani kot skupni rezultati po posameznih vrstah zastirk. Zanimal nas je predvsem vpliv na količino pridelka.

4.1 PRIDELEK FIŽOLA GLEDE NA UPORABLJENO ZASTIRKO

Tabela 1 prikazuje skupno količino pridelka na parcelah, kjer je bila kot oblika zastiranja tal uporabljena polietilenska folija, razvrščeno po posameznih datumih obiranja.

Tabela 1: Skupna količina pridelka na polietilenski foliji

Datum obiranja	Količina pridelka (kg)
13. 8.	11,173
29. 8.	0,67
11. 9.	7,025
Skupni pridelek: 18,868 kg	

Tabela 2 prikazuje skupno količino pridelka na parcelah, kjer je bila kot oblika zastiranja tal uporabljena zastirka iz miskantusa, razvrščeno po posameznih datumih obiranja.

Tabela 2: Skupna količina pridelka na zastirki iz miskantusa

Datum obiranja	Količina pridelka (kg)
13. 8.	6,196
29. 8.	1,078
11. 9.	2,403
Skupni pridelek: 9,677 kg	

Tabela 3 prikazuje skupno količino pridelka na parcelah, kjer je bila kot oblika zastiranja tal uporabljena zastirka iz sveže pokošene in zdrobljene trave, razvrščeno po posameznih datumih obiranja.

Tabela 3: Skupna količina pridelka na zastirki iz sveže pokošene trave

Datum obiranja	Količina pridelka (kg)
13. 8.	5,45
29. 8.	0,59
11. 9.	4,24
Skupni pridelek: 10,28 kg	

4.2 INTERPRETACIJA REZULTATOV PO POSAMEZNIH OBIRANJIH

Prvo obiranje jasno nakazuje izrazito prednost folije, ki je dala skoraj dvakrat večji pridelek kot organski zastirki. Razlog je verjetno v hitrejšem segrevanju tal in nižjem izhlapevanju vode. Travna in miskantusova zastirka sta si bili po količini podobni, vendar občutno manj učinkoviti kot folija.
V drugem obiranju je folija dala najmanjši pridelek. Videti je, da je rastna dinamika fižola na foliji izrazita predvsem v zgodnjem delu sezone, medtem ko se v sredini vegetacije pridelek zmanjša. Najvišji pridelek je bil v sredini vegetacije pri miskantusu, kar lahko kaže na ugodnejši mikroklimatski režim v tleh (manjše temperaturno nihanje, zadostna vlaga).
Tretje obiranje ponovno pokaže prednost folije. Trava je v tem obdobju presegla miskantusovo zastirko v količini pridelka.

5 POVZETEK

Fižol pridelan na foliji je v vseh treh obiranjih, z izjemo sredine sezone, dosegal najvišje vrednosti pridelka (18,868 kg) in je skupno dosegel več kot enkrat višji pridelek kot travna ali miskantusova zastirka. Travna in miskantusova zastirka sta bili po skupnem pridelku med seboj primerljivi. Skupni pridelek zastirke iz miskantusa je znašal 9,677 kg, pridelek na zastirki iz pokošene trave pa 10,28 kg. Folija je v poskusu kljub trajnostnim prednostim organskih zastirk dosegla najvišji skupni pridelek, kar potrjuje njen močan neposredni vpliv na rastne razmere fižola. Kljub temu pa dolgoročno izboljševanje talne strukture, večja biotska aktivnost in večja trajnost pridelave govorijo v prid organskim zastirkam, zato je pri izbiri tehnologije smiselno uravnotežiti kratkoročni pridelek in dolgoročne okoljske koristi. Povprečni pridelek fižola za stročje v Sloveniji znaša 6 t/ha, pri gostejših setvah pa lahko pridelki dosegajo tudi do 20 t/ha (Kocjan Ačko in Ačko 2016, 102–103). Pri gostoti setve 222.000 rastlin na hektar, kar

je nekoliko manj od priporočene gostote, smo dosegli naslednje pridelke: 15,723 t/ha na polietilenski foliji, 8,958 t/ha na zastirki iz miskantusa, 8,566 t/ha na zastirki iz pokošene trave in 0,716 t/ha na kontrolni parcelici.

Visoke pridelke lahko pojasnimo predvsem z uporabo sadik namesto neposredne setve na površino, kar je omogočilo boljši razvoj rastlin, rednim obiranjem strokov, ki je spodbudilo rast novih, ter uporabo namakalnega sistema, ki je izboljšal vodno oskrbo rastlin. Podatek, da je pridelek na kontrolni parceli brez zastirke bistveno nižji, kaže, da zastiranje tal močno vpliva na količino pridelka.

6 VIRI IN LITERATURA

Agencija Republike Slovenije za okolje. 2025. **Podnebne značilnosti poletja 2025**. https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/climate/archive/2025/2025_09-Podnebne%20znacilnosti%20poletja%202025.pdf (22. 11. 2025)

Broughton W. J., Hernández G., Blair M., Beebe S., Gepts P., in Vanderleyden J. 2003. **Beans (Phaseolus spp.) – Model food legumes**. Plant and Soil, 252(1), 55–128.

Pelko N. 2020. **Uporaba zastirk pri pridelavi zelenjave**. KGZS. https://www.kgzs.si/uploads/dokumenti/strokovna_gradiva/uporaba_zastirk_pri_pridelavi_zelenjave.pdf (22. 11. 2025)

Kocjan Ačko D. in Ačko Hrovat A. 2016. Zrnate stročnice: pridelava in uporaba (str. 91-109). Kmečki glas.

Larkin R. P. 2024. Effects of different cover crops and amendments on soil and crop properties in organic vegetable production. Agronomy, *14*(1), 171.

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije. **Tehnološka navodila za ekološko pridelavo zelenjadnic, 2017**. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKGP/DOKUMENTI/KMETIJSTVO/NACINI-KMETIJSKE-PRIDELAVE/Tehnoloska-navodila-EK/6bbbb1f7f5/TN_za_ekolosko_pridelavo_zelenjadnic.pdf (22. 11. 2025)

Osvald J. in Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Kmečki glas.

Pušenjak M. 2014. Zelenjavni vrt (Dopolnjena izd., str. 68). Kmečki glas.

Ramadhani A. M., Nassary E. K., Rwehumbiza F. B., Massawe B. H., in Nchimbi-Msolla S. 2024. Impact of mulching treatments on growth, yields, and economics of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Eastern Tanzania. Frontiers in Sustainable Food Systems, *8*, 1455206.

PRIDELAVA JABOLČNIKA

Andrej Podjavoršek
Biotehniška šola Maribor, Slovenija, andrej.podjavorsek@bts.si

IZVLEČEK

Jabolčnik je tradicionalna fermentirana pijača v Sloveniji. V raziskavo je bilo vključenih 23 sort jablan, razvrščenih v tri skupine (stare sorte, najpogostejše in nove sorte). Iz vseh v raziskavo vključenih sort je bil po enakem tehnološkem postopku pridelan jabolčnik, izvedena pa je bila kemična (suha snov, pH, alkohol, kisline, SO_2) ter senzorična analiza. Senzorična analiza je pokazala, da so bili vsi jabolčniki pozitivno ocenjeni, najvišje ocenjena pa sta bila jabolčnika sort 'Galiwa' in 'Rubinette'. Raziskava prikazuje vpliv sorte na kakovost jabolčnika in razlike med sortami tako v kemičnih kot senzoričnih lastnostih, kljub enotnemu tehnološkemu postopku predelave.

Ključne besede: sorte jabolk, jabolčnik, kemična analiza, senzorična analiza.

CIDER PRODUCTION

ABSTRACT

Cider is a traditional fermented beverage in Slovenia. This study investigated 23 apple cultivars, categorized into three groups (heritage cultivars, commonly grown cultivars, and newly developed cultivars). Cider from each cultivar was produced using a standardized technological procedure, and subsequently subjected to chemical analyses (dry matter, pH, alcohol content, acids, SO_2) and sensory evaluation. Sensory evaluation indicated that all ciders were positively assessed, with the highest overall scores recorded for the cultivars 'Galiwa' and 'Rubinette'. The findings confirm that apple cultivar significantly influences cider quality and reveal notable differences in both chemical and sensory attributes among cultivars, despite uniform processing conditions.
Keywords: apple cultivars, cider, chemical analysis, sensory evaluation.

1 UVOD

Jabolčnik je delno ali popolnoma fermentirana pijača iz jabolčnega soka, ki ima na območju sedanje Slovenije dolgo tradicijo. Janez Vajkard Valvasor (1689) v knjigi Slava vojvodine Kranjske opisuje razširjenost sadjarstva in sadnih vrst, od katerih na prvem mestu navaja jablane, ki jih je bilo v tistem času več kot sto vrst. Poleg tega navaja tudi pridelavo jabolčnika in na kratko opiše postopek pridelave.
Že v preteklosti so na Slovenskem pridelavi jabolčnika namenjali veliko pozornosti. O pomenu te pijače in strokovnih pristopih k njeni izdelavi so pisali tako v strokovnih revijah kot je **Slovenski sadjar (1913) in** knjigi (Humek, 1917). To znanje je bilo namenjeno predvsem kmetom sadjarjem, ki stremijo k napredku, pa tudi vsem, ki jih pridelava sadnega vina zanima. Humek (1917) navaja, da so na Krajnskem v tistem času

pridelovali sadno vino v glavnem za domačo uporabo na najpreprostejši (starokopitni) način, zato ta pijača po navadi ni bila taka, da bi jo ljudje širše sprejeli oz. bi se lahko prodajala.

V današnjem času je pri nas na voljo nekaj strokovne literature s področja pridelave sadnega vina.
Vodovnik in Vodovnik Plevnik (2003) pišeta o pridelavi sadjevca, Jeseničnik in sodelavci (2013) pa opisujejo travniške nasade, različne sadne vrste in sorte ter tehnologije predelave sadja. Rajher v knjigi Sadna vina in kisi (2014) precej podrobno opisuje tehnologijo pridelave sadnih vin. V državah, kjer je jabolčnik tradicionalna pijača (Francija, Anglija, Nemčija, Avstrija, Švica) in je pridelava tržno usmerjena, je na voljo več strokovne literature in raziskav kot pri nas.

V zadnjih letih se zanimanje za jabolčnik pri nas povečuje, kar se kaže pri ponudbi na trgovskih policah tako domačih kot tudi jabolčnikov (cider) iz tujine. Ljubitelji in strokovnjaki se povezujejo v strokovne skupine, ki popularizirajo pridelavo jabolčnika, organizirana pa so tudi ocenjevanja sadnih vin.

V okviru projektnih nalog kot dela poklicne mature je bilo na področju pridelave jabolčnika na Biotehniški šoli Maribor izvedenih več raziskav (Grušovnik, 2002; Oraič in sod., 2011; Šenveter in sod., 2013; Plavčak, 2014; Grmek in Podgrajšek, 2014; Vuzem in Vuzem, 2016; Kuri in Sužnik, 2019; Praznik; 2020, Juršnik in Majer, 2021; Brinovec in Majerič, 2023; Mazzoleni in Železinger, 2025).
V tej raziskavi so predstavljene določene lastnosti jabolčnikov, ki so bili pridelani iz 23 različnih sort jabolk.

2 PREGLED LITERATURE

Cilj predelave jabolk v jabolčnik je pridelati svežo, kakovostno in stabilno pijačo. Za pridelavo kakovostnega jabolčnika je izbor sorte zelo pomemben. Vsebnost kislin in taninov v povezavi s sladkorno stopnjo določata harmonijo okusa jabolčnika. V Angliji in Franciji razvrščajo sorte jabolk za jabolčnik na podlagi vsebnosti kislin in taninov v skupine sladkih, sladko grenkih, kislo-grenkih in kislih. Na podlagi teh parametrov lahko sorte v določenih razmerjih mešajo in pripravijo harmoničen jabolčnik (Bauduin, 2006; Moinet, 2009; Lea, 2023). Vsebnost sladkorja v jabolkih pa vpliva na vsebnost alkohola. Bore in Fleckinger (1997) podrobno opisujeta francoske sorte jablan, ki so namenjene za pridelavo jabolčnika. V ta opis je vključena organografija, tehnološke značilnosti in uporaba posamezne sorte. Copas (2004) opisuje sorte jabolk za pridelavo jabolčnika iz pokrajine Somerset. Humek (1917) prikazuje sestavo jabolčnega soka starih jablanovih sort (sladkor, kisline, čreslovine).

Sadje, ki je namenjeno predelavi, mora biti zrelo, zdravo in čisto. Zrelost jabolk se lahko določa na več načinov, vendar je v praksi najbolj uporabljena metoda določanja suhe snovi (°Bx), trdote plodov (kg/cm^2) in vsebnost škroba (1-10) (Rajher, 2014). Na podlagi tega se lahko izračuna tudi Streifov indeks.

Sadje je pred predelavo potrebno sortirati (odstranimo gnilo in poškodovano sadje) ter oprati. Tako pripravljena jabolka se zmeljejo s strgalnimi ali rezkalnimi mlini. Sadna

drozga se stisne. Glede na obseg predelave se lahko uporabijo hidravlične, pnevmatske ali tračne stiskalnice. Stisnjen sok je potrebno ustrezno pripraviti na alkoholno fermentacijo. Sok je potrebno žveplati (dodatek SO_2). S tem se prepreči porjavenje oz. oksidacija soka ter ovira in prepreči delovanje škodljivih mikroorganizmov (kvasovke, bakterije), dokler ne poteče kontrolirana fermentacija z dodatkom selekcioniranih kvasovk (Vodovnik in Vodovnik Plevnik, 2003). Količina dodanega SO_2 v sok se po navedbah različnih avtorjev razlikuje.
Vodovnik in Vodovnik Plevnik (2003) navajata dodatek 30–60 mg SO_2/L, Innerhofer (2005) 50 mg SO_2/L, Lea (2023) pa v odvisnosti od pH vrednosti soka od 0 SO_2/L pri vrednosti pH soka pod 3, pa vse do 185 SO_2/L, ko je vrednost pH soka 3,8. Poleg SO_2 se v jabolčni sok lahko doda pektolitični encim ter po nekaj urah še bentonit. Po 12 do 24 urah se opravi razsluz oziroma samobistrenje. Pri tem se odstranijo grobi motni delci in sok postane bistrejši (Innerhofer, 2005).

Tako pripravljenemu soku se dodajo selekcionirane kvasovke, lahko pa tudi hranljive snovi za kvasovke (Vodovnik in Vodovnik Plevnik, 2003).
Na vrelno posodo je potrebno namestiti vrelno veho in kontrolirati potek alkoholnega vrenja s pomočjo refraktometra (ostanek nepovretega sladkorja). Glede na navedbe Lea (2023) je optimalna temperatura alkoholne fermentacije okoli 15 ^oC ali celo nižje, saj se tako bolje razvije sadna aroma.

Po končanem alkoholnem vrenju se opravi prvi pretok in doda SO_2. Pri prvem pretoku je po navedbah Innerhoferja (2005) potrebno dodati 50 do 75 mg SO_2/L in bo vsebnost prostega žvepla v sadnem vinu med 30 in 50 mg SO_2/L. Vodovnik in Vodovnik Plevnik (2003) pa navajata, da se ob prvem pretoku sadjevca primerno žvepla, in sicer s 50–70 mg SO_2/L.

Po končanem prvem pretoku je potrebno v jabolčniku spremljati vsebnost prostega žvepla. Pred stekleničenjem se lahko jabolčnik po potrebi bistri (uporaba enoloških sredstev) ter filtrira (Vodovnik in Vodovnik Plevnik, 2003).
Za uspešen nadzor pri pridelavi jabolčnika je potrebno opraviti kemične in senzorično analizo. Pri kemični analizi se določa: vsebnost suhe snovi (relativna gostota), skupne titracijske kisline, pH vrednost, alkohol, prosti in skupni SO_2 (odvisno od opremljenosti laboratorija) (Rajher, 2014). Pri določanju senzoričnih lastnosti pa se kakovost izdelka najbolje določi z uporabo opisne analize, šolanega panela in z uporabo deskriptorjev (Golob in sod., 2005).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 MATERIAL

V poskus je bilo vključenih 23 jablanovih sort, ki so bile razvrščene v tri skupine in sicer: 'Bobovec', 'Gorenjska voščenka', 'Majda', 'Mošancelj', 'Ovčji nos', 'Šampanjska reneta', 'Štajerski pogačar', 'Zvončasto jabolko' (stare jablanove sorte);'Braeburn', 'Elstar', 'Fuji', 'Gala', 'Idared', 'Jonagold', 'Opal', 'Topaz', 'Zlati delišes' (najbolj pogoste sorte); 'Bonita', 'Diwa', 'Galiwa', 'Kanzi', 'Modi' in 'Rubinette' (nove jablanove sorte). Jabolka sort 'Bonita', 'Braeburn', 'Diwa', 'Fuji', 'Galiwa', 'Idared', 'Modi', 'Kanzi' in 'Topaz' so bila pridelana v Sadjarskem centru Gačnik, vse ostale navedene sorte jabolk pa na posestvu Biotehniške šole Maribor.

3.2 METODE DELA

Obiranje plodov
Plodovi sort jabolk, ki so bile vključene v poskus, so bili obrani jeseni 2024, v tehnološki zrelosti za skladiščenje. Pri skupini starih jablanovih sort pa so bili plodovi obrani/pobrani, ko je odpadla vsaj polovica plodov. Obrana jabolka so bila do predelave skladiščena v sadnem skladišču.

Zrelost sadja
Plodovom posamezne sorte se je določila stopnja zrelosti. Za posamezno sorto pa so se naključno izbrali štirje plodovi. Za posamezen plod je bila določena trdota plodov na štirih mestih (ročni penetrometer FT 327), škrob (1–10) in suha snov (refraktometer Milwaukee MA 885).

Pridelava jabolčnika
Po sortiranju, pranju, mletju (JTM 1000 Šraml) in stiskanju plodov (TP40 Šraml) je bil posamezni vzorec jabolčnega soka pretočen v 10 litrsko plastenko. Po stiskanju je bilo posameznemu vzorcu dodano 25 mg SO_2/L (5-6 % H_2SO_3), 30 mL/hL pektolitičnega encima ter 150 g/hL bentonita (NaCalit). Po 24 urah je bil opravljeni razsluz.
Po razsluzu so bile v mošt dodane kvasovke (SLO Uvaferm – 30 g/hL). Vrenje je potekalo v 10 litrskih plastenkah, na katere so bile nameščene vrelne vehe. Vrenje je potekalo pri temperaturi okoli 13 °C. Med alkoholno fermentacijo se je določala vsebnost suhe snovi posameznega vzorca. Vrenje je potekalo približno 1 mesec. Po končani alkoholni fermentaciji so bili vzorci pretočeni v 5 litrsko plastenko in žveplani s 130 mg SO_2/L (5–6 % H_2SO_3). V fazi zorenja jabolčnika se je določila vsebnost prostega SO_2 v posameznem vzorcu. Vzorcem jabolčnika, ki so imeli manj kot 15 mg/L prostega SO_2, je bilo dodano 50 mg SO_2/L (5–6% H_2SO_3). Po zorenju in stabilizaciji so bili vsi analizirani vzorci jabolčnika napolnjeni v 0,5 litrske steklenice.

Kemična analiza jabočnika
Kemična analiza jabolčnikov je bila opravljena v laboratoriju Biotehniške šola Maribor. Suha snov v jabolčniku se je določala z namiznim refraktometrom (Milwaukee MA 885). S pH metrom (Labquest2-Vernier) pa se je določala pH vrednost jabolčnika. Skupne titracijske kisline in prosto žveplo se je določalo z napravo Titrofix (po Rebelein-u). Pri določanju vsebnosti alkohola se je posamezni vzorec destiliral z napravo Polydest, vsebnost alkohola v dobljenem destilatu pa z merilnikom gostote (DMA 35-Anton Paar). Analize določanja vsebnosti skupnega žvepla v posameznem vzorcu pa so bile opravljene v vinarskem laboratoriju Kmetijsko gozdarskega zavoda Maribor.

Senzorična analiza jabolčnika
Senzorično analizo je opravilo pet ocenjevalcev. Ocenjevanje vzorcev je potekalo v degustacijski sobi Kmetijsko gozdarskega zavoda Maribor. Pri ocenjevanju so bili uporabljeni degustacijski kozarci. Posameznemu jabolčniku se je določala čistost vonja, cvetica, okus in harmonija. Vsaka navedena lastnost se je lahko ocenila z največ petimi točkami (največje skupno število točk je 20). Ocenjevalci so vsak vzorec tudi opisali. Na podlagi ocene in opisa posameznega ocenjevalca za posamezni jabolčnik je bila podana skupna ocena in opis.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V tej raziskavi je predstavljena pridelava jabolčnikov iz 23 različnih sort, ki so bili razvrščeni v tri skupine (stare sorte, najpogostejše in nove sorte).
Preglednica 1 prikazuje rezultate analize zrelosti plodov ob predelavi ter vsebnost suhe snovi jabolčnega soka. Večina vzorcev je imela vrednost škrobnega indeksa 10, najnižja vrednost škrobnega indeksa (7) pa je bila pri sorti 'Majda'. Pri analizi plodov sta imeli sorti 'Zlati delišes' in 'Fuji' vsebnost suhe snovi nižjo od 10 °Bx.
Nižja vsebnost suhe snovi je pri prej omenjenih sortah tudi v jabolčnem soku po stiskanju. Sorte, ki imajo enak škrobni indeks, nimajo primerljive vrednosti trdote plodov. Ta razlika je večja pri sortah 'Mošancelj' in 'Zvončasto jabolko'.

Preglednica 1: Rezultati analize zrelosti plodov ob predelavi

Sorta	Analiza zrelosti plodov			Jabolčni sok
	Suha snov (°Bx)	Škrob (1-10)	Trdota (kg/cm^2)	Suha snov (°Oe)
Skupina 1				
Bobovec	12,9	9	7,4	46
Gorenjska voščenka	11,1	9	8,7	43
Majda	13,5	7	8,1	46
Mošancelj	10,9	10	8,1	42
Ovčji nos	14,1	8	6,1	46
Šampanjska reneta	12,4	9	7,8	41
Štajerski pogačar	10,6	8	7,5	45
Zvončasto jabolko	11,5	10	3,7	39
Skupina 2				
Braeburn	10,9	8	5,6	43
Elstar	13,4	10	3,4	45
Fuji	9,9	10	4,6	41
Gala	10,1	10	4,5	40
Idared	10,4	10	6,2	48
Jonagold	10,8	10	4,4	44
Opal	13,0	10	5,4	44
Topaz	13,3	8	4,8	54
Zlati delišes	9,7	10	3,9	38
Skupina 3				
Bonita	11,4	8	7,3	43
Diwa	13,1	8	5,5	49
Galiwa	15,3	10	6,3	51
Kanzi	13,1	8	6,0	49
Modi	13,9	9	8,1	53
Rubinette	12,4	10	4,7	51

V Preglednici 2 so prikazani rezultati kemične in senzorične analize jabolčnikov. Po zaključenem alkoholnem vrenju so imeli jabolčniki vrednost suhe snovi od 13 do 17 °Oe, le sorta 'Topaz' 19 °Oe. Povprečno najvišjo pH vrednost imajo sorte tretje skupine, najnižjo pa sorte prve skupine (stare jablanove sorte). Najnižjo vsebnost alkohola je imel jabolčnik sorte 'Zlati delišes' (4,5 vol. %), najvišjo pa jabolčnik sorte 'Modi' (6,8 vol. %). Povprečno pa je bila najnižja vsebnost alkohola pri skupini starih jablanovih sort (skupina1), najvišjo pa skupina novih jablanovih sort (skupina 3). Vsebnost prostega žvepla je od 8 mg SO_2/L ('Galiwa') do 48 mg SO_2/L ('Bonita'), vsebnost

skupnega žvepla pa od 140 mg SO_2/L pri sorti 'Šampanjska reneta' do 230 mg SO_2/L pri sorti 'Elstar'.
Pri senzorični analizi so vsi jabolčniki dobili pozitivno oceno (več kot 14 točk) in so bili po okusu brez napake. Z oceno 18 točk je bilo ocenjenih šest vzorcev, jabolčniki sort 'Galiwa', 'Modi' in 'Rubinette' pa z oceno 19. Zrelost plodov ob predelavi je zelo pomembna, saj vpliva na senzorične lastnosti jabolčnika, vendar kaže, da uporabljene analize plodov ne prikazujejo vseh parametrov kakovosti, ki se jih lahko zazna pri senzorični analizi.
Glede na predhodne raziskave pri pridelavi jabolčnikov so vrednosti suhe snovi po končani fermentaciji v okviru pričakovanih vrednosti (Praznik, 2020; Mazzoleni in Železinger, 2025).
Delež aktivnega SO_2 v okviru prostega SO_2 pa je odvisen od pH vrednosti. Glede na priporočila različnih avtorjev za količino dodanega SO_2 pri žveplanju ob prvem pretoku in pričakovane vrednosti prostega SO_2 je bilo ugotovljeno, da je pri enaki dodani količini žvepla v jabolčnik vsebnost prostega SO_2 zelo različen. Pri jabolčnikih, kjer je bilo pri kontroli prostega žvepla med zorenjem jabolčnikov ugotovljeno manj kot 15 mg SO_2/L prostega žvepla, je bilo dodano 50 mg SO_2/L. Pri nekaterih od teh jabolčnikov je bila vrednost prostega žvepla po dožveplanju višja ('Braeburn', 'Elstar', 'Fuji', 'Diwa'), pri drugih pa nižja ('Gorenjska voščenka', 'Štajerski pogačar', 'Zvončasto jabolko').

Preglednica 2: Rezultati kemične in senzorične analize jabolčnikov

Sorta	Suha snov		Skupne kisline	pH	Alkohol	Prosto žveplo	Skupno žveplo	Senzorična ocena
	°Bx	°Oe	g/L		vol. %	mg/L	mg/L	1–20
Skupina 1								
Bobovec	4,3	17	7,6	3,47	5,9	22	148	18
Gorenjska voščenka	3,9	15	8,7	3,29	5,2	14	184	16
Majda	4,3	17	9,2	3,38	5,4	10	147	18
Mošancelj	3,8	15	7,5	3,49	5,3	34	141	17
Ovčji nos	4,4	17	9,7	3,31	5,5	30	149	17
Šampanjska reneta	4,0	16	9,6	3,25	4,7	26	140	16
Štajerski pogačar	4,3	17	8,0	3,38	5,1	18	191	17
Zvončasto jabolko	4,3	17	9,2	3,23	4,7	16	198	16
Skupina 2								
Braeburn	3,8	15	5,7	3,49	5,5	34	222	17
Elstar	3,9	15	6,8	3,46	5,4	40	230	17
Fuji	3,5	14	3,8	3,63	5,3	22	218	16
Gala	3,4	13	4,7	3,58	5,2	28	180	18
Idared	4,1	16	5,6	3,38	6,1	38	168	17
Jonagold	3,8	15	5,5	3,60	5,7	28	171	16
Opal	3,6	14	5,8	3,57	5,7	46	176	18
Topaz	4,9	19	9,1	3,38	6,9	36	171	18
Zlati delišes	3,3	13	4,8	3,54	4,5	38	190	17
Skupina 3								
Bonita	3,8	15	6,8	3,42	5,4	48	171	18
Diwa	4,1	16	6,4	3,56	6,5	34	226	17
Galiwa	4,2	17	6,2	3,72	6,5	8	158	19
Kanzi	4,1	16	5,8	3,55	5,6	30	174	16
Modi	4,3	17	5,6	3,67	6,8	26	183	19
Rubinette	4,1	16	6,5	3,61	6,7	12	164	19

5 POVZETEK

Jabolčnik je tradicionalna fermentirana pijača iz jabolčnega soka, ki ima na Slovenskem dolgo zgodovino. Že Valvasor je konec 17. stoletja opisoval razširjeno sadjarstvo in pridelavo jabolčnika, v začetku 20. stoletja pa so slovenski avtorji objavljali strokovne napotke za izboljšanje kakovosti te pijače. V današnjem času se zanimanje za jabolčnik ponovno krepi, kar se kaže v večji raznolikosti izdelkov na trgu, rasti domače pridelave in ocenjevanjih. Kakovost jabolčnika je odvisna od sorte jabolk, ki se med seboj razlikujejo po kemični sestavi.

V raziskavo je bilo vključenih 23 sort jabolk, razvrščenih v tri skupine: stare sorte, najbolj pogoste sorte in nove sorte. Plodovi so bili nabrani v tehnološki zrelosti, določeni pa so bili parametri zrelosti: trdota, škrobni indeks in suha snov. Iz vseh sort so bili po enotnem tehnološkem postopku pridelani jabolčniki ter kemično in senzorično analizirani.

Rezultati kažejo, da so bile skoraj vse sorte v času predelave tehnološko zrele (večinoma škrobni indeks 10). Po fermentaciji so imeli jabolčniki med 13 in 17 °Oe suhe snovi, izstopa 'Topaz' (19 °Oe). Vrednost pH je bil najnižji pri starih sortah in najvišji pri novih, kar vpliva tudi na učinkovitost žveplanja. Vsebnost alkohola je bila med 4,5 in 6,8 vol. %, pri čemer so bile najvišje vrednosti pri skupini novih sort.

Razlike v prostem SO_2 po žveplanju so bile velike kljub enakim odmerkom dodanega žvepla, kar odraža različne sposobnosti vezave žvepla med sortami. Skupni SO_2 je bil med 140 in 230 mg/L.

Senzorična analiza je pokazala, da so bili vsi jabolčniki pozitivno ocenjeni (nad 14 točk), brez napak v okusu ali vonju. Najvišjo oceno (19 točk) so prejeli jabolčniki sort 'Galiwa', 'Modi' in 'Rubinette', kar kaže potencial teh sort za pridelavo kakovostnega jabolčnika.

Raziskava kaže, da je izbira sorte pomembna za kakovost jabolčnika in da se sorte med seboj razlikujejo tako v kemičnih kot senzoričnih lastnostih kljub enotnemu tehnološkemu postopku.

6 VIRI IN LITERATURA

Bauduin, R. 2006. Guide pratique de la fabrication du cidre. La Rangée Chesnel, Centre technique des productions cidrocoles: 68 str.

Bore, J. M., Fleckinger, J. 1997. Pommiers à cidre: variétés de France. Paris, INRA: 771 str.

Brinovec, U., Majerič, J. 2023. Uporaba žveplovega dioksida pri pridelavi jabolčnika. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 58 str.

Copas, L. 2004. A Somerset Pomona: The cider apples of Somerset. Croydon, Grenadier Publishing Ltd: 80 str.

Golob, T., Korošec, M., Bertoncelj, J., Kropf, U. 2005. Senzorična analiza: metode in preskuševalci. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 55–66

Grmek, T., Podgrajšek, U. 2014. Pridelava bistrega jabolčnega soka in jabolčnika iz sort breaburn in fuji. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 48 str.

Grušovnik, M. 2002. Jabolčnik. Maribor, Srednja kmetijska šola Maribor: 28 str.

Humek, M. 1917. Sadno vino ali sadjevec. Ljubljana, Katoliška bukvarna: 128 str.

Innerhofer, G. 2005. Das grosse Buch der Obstverarbeitung: Handbuch für Praktiker. Leopoldsdorf bei Wien, Österreichischer Agrarverlag: 256 str.

Jeseničnik, J., Koprivnikar, S., Sekavčnik, T., Brunšek, K., Gačnik, J., Skrivarnik, M., Vaukan, M. 2013. Travniško sadje: sorte, pridelava in predelava. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 172 str.

Juršnik, U., Majer, T. 2021. Tehnologija predelave jabolk v jabolčno vino – cider. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 61 str.
Kuri, N., Sužnik, R. 2019. Pridelava jabolčnega vina. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 50 str.
Lea, A. 2023. Craft cider making. 3rd ed. Ramsbury, The Crowood Press: 128 str.
Mazzoleni, P. G., Železinger, N. 2025. Pridelava jabolčnika iz angleških in francoskih sort. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 60 str.
Moinet, F. 2009. Le cidre: produire et vendre. 1re ed. Paris, France Agricole: 253 str.
Oraič, M., Kovačič, T., Ternik, R. 2011. Tehnologija pridelave jabolčnika. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 48 str.
Plavčak, A. 2014. Pridelava jabolčnika iz sorte bobovec. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 35 str.
Praznik, I. 2020. Vpliv žvepla na kakovost jabolčnika. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 66 str.
Rajher, Z. 2014. Sadna vina in kisi. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 262 str.
Šenveter, M., Zögling, B., Krajnc, M. 2013. Pridelava jabolčnika. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 48 str.
Valvasor, J. 1689. Slava vojvodine Kranjske. Ljubljana, Mladinska knjiga: 365 str.
Vodovnik, A., Vodovnik Plevnik, T. 2003. Od mošta do kozarca: pridelava vina. Maribor, Kmetijsko gozdarski zavod: 206 str.
Vuzem, T., Vuzem, S. 2016. Pridelava jabolčnika z dodatkom sadnih sokov. Maribor, Biotehniška šola Maribor: 43 str.
Zdolšek, R. 1913. Sadjevec ali sadni mošt (1. del). Slovenski sadjar, 1(8): 122–124.
Zdolšek, R. 1913. Sadjevec ali sadni mošt (2. del). Slovenski sadjar, 1(9): brez strani 134–135

INTEGRIRANO VARSTVO RASTLIN IN MEJNE VREDNOSTI AKTIVNIH SNOVI TER NJIHOVIH METABOLITOV NA KMETIJSKIH PRIDELKIH IN ŽIVILIH

Marjana Koren
Šolski center Šentjur, Slovenija, marjana.koren@sc-s.si

IZVLEČEK

Mejne vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov pomeni najvišjo dovoljeno količino aktivne snovi določenega fitofarmacevtskega sredstva v miligramih na kilogram kmetijskega pridelka in živila, ki je za uporabnika varna. V obdobju od 2020 do 2024 je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov na povprečno 2,26 % odvzetih vzorcev kmetijskih pridelkov in živil. Najpogosteje so bile presežene mejne vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov na sadju in zelenjavi. Poklicni uporabniki fitofarmacevtskih sredstev se morajo usposabljati o integriranem varstvu rastlin in upoštevati navodila o uporabi fitofarmacevtskih sredstev ter s tem zagotoviti pridelavo kmetijskih pridelkov, ki bodo varni za uporabnike.

Ključne besede: fitofarmacevtska sredstva, aktivne snovi, kmetijski pridelki in živila.

INTEGRATED PLANT PROTECTION AND RESIDUE LIMITS OF ACTIVE SUBSTANCES AND THEIR METABOLITES IN AGRICULTURAL PRODUCTS AND FOODSTUFFS

ABSTRACT

The maximum residue levels for active substances and their metabolites represent the highest permissible amount of an active substance in a given plant protection product, expressed in milligrams per kilogram of agricultural product or foodstuff, which is considered safe for the consumer. Between 2020 and 2024, the maximum residue level of active substances and their metabolites was exceeded in an average of 2.26% of agricultural products and food samples analysed. Exceedances were most frequently observed in fruit and vegetables. Professional users of plant protection products must receive training in integrated plant protection and follow the instructions for use of plant protection products to ensure the production of agricultural products that are safe for consumers.

Keywords: plant protection products, active substances, agricultural products, and foodstuffs.

1 UVOD

Mejne vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov pomeni najvišjo dovoljeno količino aktivne snovi določenega fitofarmacevtskega sredstva v miligramih na kilogram kmetijskega pridelka in živila. Mejne vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov so varne vrednosti aktivnih snovi za prehrano ljudi na kmetijskih pridelkih in živilih ter pri porabnikih, ki jih lahko zaužijejo in ne povzročijo škodljivih učinkov na zdravju ljudi. Vsako leto v ta namen Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin vzorči kmetijske pridelke in živila, ki jih Slovenci najpogosteje uživamo (jabolka, krompir, solata, moka, žita in mleko), dodatno še vzorčijo kmetijske pridelke in živila, ki jim sledijo, ker so bile v preteklih latih presežene mejne vrednosti aktivnih snovi na kmetijskih pridelkih in živilih, ter tudi naključno izbrane vzorce po koordiniranem programu Evropske unije, pri čemer se upoštevajo poročanja drugih držav članic Evropske unije, prodaja fitofarmacevtskih sredstev v Sloveniji in toksikoloških lastnosti fitofarmacevtskega sredstva.

2 PREGLED OBJAV

Biološka aktivnost fitofarmacevtskih sredstev, bodisi kemijskega ali biološkega izvora, je odvisna od njegove aktivne snovi, imenovane tudi učinkovina. Aktivna snov je tista sestavina fitofarmacevtskih sredstev, ki deluje na ciljni organizem oz. škodljive organizme. Fitofarmacevtska sredstva vsebujejo eno ali več aktivnih snovi, njihov delež v posameznem sredstvu pa je različen in je izražen v odstotkih. Fitofarmacevtska sredstva so zelo redko sestavljena samo iz aktivne snovi, ampak je aktivna snov formulirana še z drugimi dodatki, ki izboljšajo njene lastnosti za ravnanje, skladiščenje, nanašanje, učinkovitost in varnost fitofarmacevtskih sredstev. Formulacija daje fitofarmacevtskim sredstvom edinstveno fizikalno obliko in s tem posebne značilnosti. Omogoča jim biološko učinkovitost, fizikalno-kemijsko obstojnost vsaj dve leti, enostavnost priprave škropilne brozge, stabilnost škropilne brozge in mešanje z drugimi fitofarmacevtskimi sredstvi. Fitofarmacevtska sredstva so sestavljena iz aktivne snovi ali učinkovine (v enem fitofarmacevtskem sredstvu je lahko tudi več učinkovin hkrati) in dodatkov ali polnil kot so topila, voda, emulgatorji, barvila, stabilizatorji ter trdnih nosilcev, kot so: kremenčev pesek, glina, kreda (Blažič 2022).

Škodljivi organizmi, ki na rastlinah povzročajo poškodbe in s tem zmanjšujejo količino in kakovost pridelka, so bolezni, škodljivci in pleveli. Povzročitelji bolezni so glive, virusi in viroidi ter baterije in fitoplazme. Najpogostejši škodljivci so žuželke, pršice, ogorčice in tudi polži, ptice, glodavci (Blažič 2022).

Integrirano varstvo rastlin je bilo razvito za potrebe obvladovanja škodljivih organizmov, ki naj ne bi bilo odvisno izključno od uporabe kemičnih snovi. Integrirano varstvo rastlin je danes standard v kmetijski pridelavi in ključni del ukrepov dobre kmetijske prakse. V prizadevanju za zmanjševanje negativnih vplivov rabe fitofarmacevtskih sredstev na ljudi in okolje ima večina evropskih držav izdelana navodila, pri nas to področje ureja Pravilnik o integriranem varstvu rastlin pred škodljivimi organizmi (Blažič 2022).

Pravilnik o integriranem varstvu rastlin pred škodljivimi organizmi določa, da uporabnik fitofarmacevtskih sredstev za poklicno rabo za izvajanje integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi uporablja način varstva, ki z optimalno kombinacijo preventivnih ukrepov, metod varstva rastlin z nizkim tveganjem in

fitofarmacevtskimi sredstvi za poklicno rabo zagotavlja zdravo rast rastlin in omogoča obvladovanje škodljivih organizmov. Redno mora pregledovati svoje posevke in nasade, opazovati pojav škodljivih organizmov in na podlagi lastne presoje in lastnih izkušenj izbrati najprimernejšo metodo varstva rastlin. Za obvladovanje škodljivih organizmov uporabnik fitofarmacevtskih sredstev za poklicno rabo upošteva tudi informacije o pragu škodljivosti, če te obstajajo, o primernem času za uporabo fitofarmacevtskih sredstev ter nasvete o uporabi tistih fitofarmacevtskih sredstev, ki so čim bolj specifična in učinkovita glede na namen uporabe in imajo najmanj neželenih učinkov na zdravje ljudi, neciljne organizme in okolje, ter uporabi metod varstva rastlin z nizkim tveganjem. Te informacije zagotavljajo izvajalci javne službe zdravstvenega varstva rastlin v skladu s predpisi, ki urejajo zdravstveno varstvo rastlin, objavlja pa jih Ministrstvo za kmetijstvo in okolje na svoji spletni strani (https://pisrs.si/pregled/, 28. 7. 2025).

Preprečevati je bolje kot zdraviti je izrek, ki najbolje ponazori pomen preventivnih ukrepov. V prvi vrsti poskušamo preprečiti škodljivim organizmom, da bi prišli v stik z rastlino ali na pridelovalne površine. Med preventivne ukrepe uvrščamo: zdravo in kakovostno seme in sadilni material, izbor primernega rastišča za načrtovano pridelavo, kolobar, obdelava tal, gnojenje, apnenje, uravnavanje vode in vlage, čas sajenja in spravila, gostota setve, izkoreninjanje vmesnih gostiteljev bolezni, higienski ukrepi.

Za nekemične metode varstva rastlin se uporablja tudi izraz metode varstva rastlin z nizkim tveganjem, ki omejujejo populacije škodljivih organizmov pod pragom škodljivosti in imajo prednost pred kemičnim zatiranjem oz. pred uporabo fitofarmacevtskih sredstev. Ti ukrepi so:

- Fizikalni načini obvladovanja škodljivega organizma obsegajo različne ukrepe, zlasti za preprečevanje oz. omejevanje dostopa škodljivega organizma do gojenih rastlin ter ukrepe za lovljenje oz. uničevanje. Ukrepi so: čiščenje semena in drugega sadilnega materiala, toplotna obdelava sadilnega materiala, obdelava tal, mehansko zatiranje plevelov, izrezovanje bolnih delov rastlin, uporaba barvnih lepljivih plošč, svetlobnih vab in prehranskih vab, uporaba različnih pasti in ovir.
- Pri biotehniških načinih obvladovanja škodljivih organizmov gre za postopke, ki izrabljajo nekatere naravne reakcije škodljivcev na določene kemične dražljaje. V ta segment spadajo uporaba privabilnih snovi, odvračal in prehranskih vab.
- Biotično varstvo je uporaba enega organizma za zmanjševanje gostote populacije drugega organizma. Cilj biotičnega varstva je, da drugi organizmi vplivajo na škodljivce ali povzročitelje bolezni tako, da jih uničijo ali ovirajo njihov razvoj. Naravni odnosi med žuželkami so pogosto takšni, da ena vrsta drugo pleni ali parazitira. Tudi rastlinske patogene glive imajo svoje nasprotnike (antagoniste, patogene), ki jih bodisi parazitirajo bodisi ovirajo njihovo rast z oddajanjem snovi (antibiotikov), ki jim škodujejo. Med organizmi neprestano poteka tekmovanje za prostor in prehranske vire.

Kemično zatiranje škodljivih organizmov pomeni obvladovanje škodljivcev, povzročiteljev bolezni rastlin ter plevelov s pomočjo kemičnih fitofarmacevtskih sredstev. Za kemična fitofarmacevtska sredstva, ki zatirajo škodljive organizme ali močno prizadenejo njihove življenjske funkcije, se uporablja tudi izraz pesticidi (Končnica »cidi« izhaja iz grške besede »occidere«, ki pomeni ubiti.). Pod pojmom pesticidi poleg fitofarmacevtskih sredstev razumemo tudi biocide. Biocidi so posebna

skupina pesticidov, ki jih ne uporabljamo le v kmetijstvu. Uporabljamo jih za zatiranje škodljivih organizmov, ki so škodljivi za zdravje ljudi in živali ali pa povzročajo škodo naravnim ali izdelanim materialom. Uporabljamo jih v bivalnih ali javnih prostorih (sredstva za dezinsekcijo, dezinfekcijo in deratizacijo javnih prostorov), v izdelkih in materialih kot konzervanse, za zaščito lesa, za kondicioniranje bazenskih vod in kot sredstva, ki zavirajo rast in razvoj rastlin (antivegetacijska sredstva). Fitofarmacevtska sredstva spadajo med nevarne kemikalije, zato njihova uporaba lahko predstavlja tveganje za ljudi, živali in okolje. Za zagotovitev visoke ravni varovanja zdravja ljudi, živali ter varovanja okolja je potrebna pravilna uporaba in pravilno ravnanje s temi sredstvi in prav temu je namenjeno usposabljanje za ravnanje s fitofarmacevtskimi sredstvi (Blažič, 2022).

3 MATERIALI IN METODE

Vrste kmetijskih pridelkov in živil, ki so bile vključene v program vzorčenja za preverjanje mejnih vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov v obdobju od 2020 do 2024:

- Sadje: ameriške borovnice, ananas, avokado, banane, breskve, brusnice, češnje, fige, granatno jabolko, grenivke, hruške, jabolka, jagode, kaki, kivi, limete, limone, maline, mandarine, mango, namizno grozdje, nektarine, pomaranče, pomelo, slive, vinsko grozdje in višnje. Pri sadju analizirajo do 359 aktivnih snovi fitofarmacevtskih sredstev in njihovih metabolitov.
- Zelenjava: blitva, brokoli, brstični ohrovt, bučke, cvetača, čebula, česen, endivija, glavnato zelje, fižol s stroki, gojene gobe, gomoljna zelena, fižol, grah, ingver, jajčevci, kitajsko zelje, koleraba, korenje, krompir, kumare, leča, motovilec, ohrovt, paprika, paradižnik, peteršilj, por, radič, rdeča pesa, redkvica, rukola, sladki krompir, solata, soja, stročji fižol, šparglji, špinača, zelena. Pri zelenjavi se analizira do 360 aktivnih snovi fitofarmacevtskih sredstev in njihovih metabolitov.
- Žita in izdelki iz žit: ajda, ajdova kaša, ajdova moka, čičerika, ječmen, koruzna moka, kvinoja, leča, proso, pira, pirina moka, pšenica, pšenična moka, riž, rž, ržena moka. Pri žitih in izdelkov iz žit se analizira do 362 aktivnih snovi in njihovih metabolitov.
- Živila živalskega izvora: goveji loj, jajca, jogurt, jetra, maslo, perutninsko meso, perutninska maščoba, med, mesni izdelki, mleko, mlečni namaz, ribe, ribji izdelki, sir, sladoled, svinjska maščoba. Pri živilih živalskega izvora se analizira 335 aktivnih snovi in njihovih metabolitov.
- Predelana živila in ostalo: bučno olje, bučno seme, čaji, datlji, kava, kakavova zrna, kokosova moka, konopljino seme, konzervirana zelenjava, kompoti, oljke, orehi, pečena paprika, pistacija, rastlinska olja, rozine, sezamovo seme, sezamova pasta, sojini kosmiči, sokovi, suho sadje, zelišča, začimbe, vino. Pri predelanih živilih se analizira 359 aktivnih snovi in njihovih metabolitov.

Za pridobitev reprezentativnih vzorcev, še zlasti v primerih ugotovljene prisotnosti aktivne snovi in matabolitov, je treba odvzeti večje število vzorcev posameznega kmetijskega pridelka ali živila, in sicer med 5 in 50.

Primerjava rezultatov rednih letnih vzorčenj mejnih vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov na kmetijskih pridelkih in živilih za obdobje od 2020 do 2024 Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin:

- Število vzorcev ter vrste kmetijskih pridelkov in živil, vključenih v redni letni program vzorčenja.
- Število vzorcev kmetijskih pridelkov in živil, v katerih je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in metabolitov.
- Izvor vzorcev kmetijskih pridelkov in živil, v katerih je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in metabolitov.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Vzorčenje je potekalo naključno, vzorci so bili odvzeti po obiranju kmetijskih pridelkov, ko so bili kmetijski pridelki pripravljeni za prodajo, distribucijo, predelavo, vzorci so bili odvzeti iz silosov in maloprodajnih trgovin. Glede na izvor se vzorčijo kmetijski pridelki in živila iz Slovenije, držav Evropske unije in drugih držav.

Preglednica 1: Število odvzetih vzorcev ter vrste kmetijskih pridelkov in živil, ki so bile vključene v redni letni program preverjanja mejnih vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov za obdobje od leta 2020 do leta 2024 (UVHVVR 2025)

Leto	2020	2021	2022	2023	2024
Število vzorcev	852	740	716	744	748
Sadje	222	355	200	235	249
Zelenjava	353	165	330	279	286
Žita in izdelki iz žit	67	55	57	77	55
Živila živalskega izvora	58	50	95	42	37
Predelana živila in ostalo	152	115	34	111	121

Iz preglednice 1 lahko preberemo, da vsako leto odvzamejo največ vzorcev sadja in zelenjave, nato vzorce predelanih živil in najmanj vzorcev žit in izdelkov iz žit ter živil živalskega izvora.

Preglednica 2: Število vzorcev ter vrste kmetijskih pridelkov in živil, v katerih je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in metabolitov za obdobje od leta 2020 do leta 2024 (UVHVVR 2025)

Leto	2020	2021	2022	2023	2024
Število vzorcev	23	15	15	13	21
Sadje	13	10	9	5	9
Zelenjava	8	3	5	8	10
Žita in izdelki iz žit	1	1	1	/	/
Živila živalskega izvora	/	/	/	/	/
Predelana živila in ostalo	1	1	/	/	2

Iz preglednice 2 in 3 lahko vidimo, da je bila v letu 2020 presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov pri 23 odvzetih vzorcih ali 2,7 %. Pri 13 vzorcih

sadja, in sicer pri: bananah (izvor: Ekvador), hruškah (izvor: Italija), slivah (izvor: Italija), pri dveh vzorcih kivija (izvor: Turčija, Grčija), pri štirih vzorcih limon (izvor: Turčija) in pri štirih vzorcih grenivk (izvor: Turčija) je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov. Pri 8 vzorcih zelenjave, in sicer pri: kolerabi (izvor: Nemčija), gomoljni zeleni (izvor: Slovenija), stebelni zeleni (izvor: Italija), stročjem fižolu (izvor: Belgija), paradižniku (izvor: Egipt), papriki (izvor: Egipt) in dveh vzorcih kitajskega zelja (izvor: Slovenija). Pri 1 vzorcu pirine moke (izvor: Slovenija) in pri 1 vzorcu sezamovega semena (izvor: Indija) je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov.

Za leto 2021 lahko preberemo iz preglednice 2 in preglednice 3, da je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov pri 15 odvzetih vzorcih ali 2 %. Pri 10 vzorcih sadja, in sicer pri: kakiju (izvor: Španija), mandarinah (izvor: Hrvaška), jabolkih (izvor: Slovenija), treh vzorcih jagod (izvor: Italija, Slovenija, Srbija), štirih vzorcih grenivk (izvor: Turčija in Ciper). Pri 3 vzorcih zelenjave, in sicer pri: listnatem peteršilju (izvor: Slovenija), ingverju (izvor: Kitajska) in gomoljni zeleni (izvor: Slovenija). Pri 1 vzorcu ajdove kaše (izvor: Evropska unija) in pri 1 vzorcu bučnega olja (izvor: Slovenija) je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov.

Preglednica 3: Število vzorcev ter izvor vzorcev kmetijskih pridelkov in živil, v katerih je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in metabolitov za obdobje od 2020 do 2024 (UVHVVR 2025)

Leto	2020	2021	2022	2023	2024
Število vzorcev	23	15	15	13	21
Slovenija	4	5	5	1	1
Evropska unija	7	4	4	5	10
Druge države	12	6	5	7	10

Iz preglednice 2 in 3 lahko vidimo, da je bila v letu 2022 presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov pri 15 odvzetih vzorcih ali 2,1 %. Pri 9 vzorcih sadja, in sicer pri: češnjah in malinah (izvor: Slovenija), kiviju (izvor: Italija), breskvah (izvor: Srbija), dveh vzorcih kakija (izvor: Španija), treh vzorcih grenivk (izvor: Turčija). Pri 5 vzorcih zelenjave, in sicer pri: blitvi in solati (izvor: Slovenija), zelju (izvor: Hrvaška), papriki (izvor: Maroko), kumarah (izvor: Srbija) in pri 1 vzorcu pšenične moke (izvor: Slovenija) je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov.
Za leto 2023 lahko preberemo iz preglednice 2 in 3, da je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov pri 13 odvzetih vzorcih ali 1,7 %. Pri 5 vzorcih sadja, in sicer pri: kakiju (izvor: Španija), jagodah (izvor: Madžarska), slivah (izvor: Poljska) in dveh vzorcih granatnega jabolka (izvor: Turčija). Pri 8 vzorcih zelenjave, in sicer pri: soji (izvor: Argentina), gomoljni zeleni (izvor: Slovenija), krompirju (izvor: Egipt), paradižniku (izvor: Turčija), dveh vzorcih suhega fižola (izvor: Bosna in Hercegovina, Egipt) in pri dveh vzorcih peteršilja (izvor: Italija) je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov.
Za leto 2024 lahko preberemo iz preglednice 2 in 3, da je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov pri 21 odvzetih vzorcih ali 2,8 %. Pri 9 vzorcih

sadja, in sicer pri: granatnem jabolku (izvor: Turčija), bananah (izvor: Ekvador), slivah (izvor: Poljska), marelicah (izvor: Španija), grenivkah (izvor: Turčija), kiviju (izvor: Turčija) in pri treh vzorcih kakija (izvor: Španija). Pri 10 vzorcih zelenjave, in sicer pri: solati (izvor: Italija), papriki (izvor: Albanija) peteršilju (izvor: Italija) kumarah za vlaganje (izvor: Slovenija), kislem zelju (izvor: Poljska), soji (izvor: Italija), fižolu (izvor: Tajska) ter pri 2 vzorcih predelanih živil, in sicer pri rozinah (izvor: Nemčija) in pri čaju (izvor: Japonska) je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov.

5 POVZETEK

Namen ugotavljanja mejnih vrednosti aktivnih snovi na kmetijskih pridelkih in živilih je nadzor nad pravilno uporabo fitofarmacevtskih sredstev z namenom varovati zdravje uporabnikov. Poklicni uporabniki fitofarmacevtskih sredstev v Sloveniji morajo biti vpisani v Register kmetijskega gospodarstva, opraviti usposabljanje o strokovni uporabi fitofarmacevtskih sredstev in voditi evidence o uporabi fitofarmacevtskih sredstev v kmetijski pridelavi.
V obdobju od 2020 do 2024 je bila presežena mejna vrednost aktivnih snovi in njihovih metabolitov na 2,26 % odvzetih vzorcev kmetijskih pridelkov in živil. Najpogosteje so bile presežene mejne vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov pri sadju in zelenjavi, po en vzorec preseženih mejnih vrednosti je bil tudi pri žitih in predalnih živilih, medtem ko v živilih živalskega izvorna ni bilo preseženih mejnih vrednosti aktivnih snovi in njihovih metabolitov.
Razlogi za to, da je presežena mejna vrednost aktivne snovi in njihovih metabolitov na kmetijskih pridelkih in živilih, so neupoštevanje karence, nepravilno odmerjanje fitofarmacevtskih sredstev na pridelovalno površino oz. neupoštevanje navodil za uporabo fitofarmacevtskih sredstev.

6 VIRI IN LITERATURA

Blažič M. (2022). Temeljna načela dobre kmetijske prakse varstva rastlin in varne rabe fitofarmacevtskih sredstvih. Prva izdaja. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije.

Pravilnik o integriranem varstvu rastlin pred škodljivimi organizmi z dne 13. junij 2014. Uradni list RS, št. 43/14.

Pravilnik o uporabi fitofarmacevtskih sredstev z dne 10. septembra 2025. Uradni list RS, št 73/25 in 86/25.

Pravilnik o usposabljanju o fitofarmacevtskih sredstvih z dne 18. oktober 2013. Uradni list RS, št. 85/13 in 95/24.

Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 396/2005 o mejnih vrednostih ostankov pesticidov v ali na hrani in krmi rastlinskega in živalskega izvora. Uradni list Evropske unije L 70, 13.3.2005.

Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR). Ostanki fitofarmacevtskih sredstev. Pridobljeno 28. 7. 2025 iz https://www.gov.si/teme/ostanki-fitofarmacevtskih-sredstev/.

Zakon o fitofarmacevtskih sredstvih z dne 21. november 2012. Uradni list RS, št. 83/12, 35/23 in 95/24.

VPLIV ZAPOREDNE LAKTACIJE NA PRIREJO MLEKA

Metoda Senica
Šolski center Šentjur, Slovenija, metoda.senica@sc.s.si

IZVLEČEK

V raziskavo smo vključili 36 krav molznic na kmetiji s prosto rejo, v starosti od 3 do 9 let. Primerjali smo tri pasme, od tega 29 krav ČB (črno-bela) pasme ter 7 krav LS (lisasta) in LSX (križanec lisaste in mlečne pasme) pasme. Z analizo AT4 kontrole, ter ostale hlevske dokumentacije smo ugotavljali spremembe prireje in kakovosti mleka v zaporedni standardni laktaciji glede na pasmo. Na kmetiji je bilo 12 krav molznic v prvi laktaciji, v drugi 7, v tretji 6 in v četrti ter nadaljnjih laktacijah 11 krav molznic. Rezultati so pokazali, da so krave ČB pasme dosegajo najvišjo mlečnost v drugi laktaciji (8518 kg) mleka, in tretji laktaciji. Pri LS in LSX pasmi je bila mlečnost v standardni laktaciji nižja, vendar skladna z rejskimi cilji. Najvišjo mlečnost pri LSX pasmi 7630 kg smo na poskusni kmetiji dosegli v četrti laktaciji. Iz rezultati kontrole mleka (AT4) v Sloveniji smo ugotovili, da imajo krave ČB in LS pasme najvišjo mlečnost v tretji laktaciji. Pri spremljanju podatkov na kmetiji smo ugotovili, da se ŠSC (število somatskih celic) povečuje s staranjem živali in s tem povezanimi zdravstvenimi težavami, kar je pogosto tudi vzrok za izločanje krav ČB pasme v tretji in četrti laktaciji.

Ključne besede: krave molznice, zaporedna laktacija, parametri mlečnosti.

THE EFFECT OF CONSECUTIVE LACTATION ON MILK PRODUCTION

ABSTRACT

We included 36 dairy cows from a free-stall farm in the study, ranging in age from 3 to 9 years. We compared three breeds: 29 Holstein-Friesian (HF) cows and 7 cows of the Simmental (S) and Simmental × dairy-breed cross (SX) groups. Using AT4 milk-recording data and additional barn documentation, we examined changes in milk yield and milk quality across consecutive standard lactations with respect to breed. The farm had 12 cows in their first lactation, 7 in the second, 6 in the third, and 11 cows in the fourth and subsequent lactations. The results showed that HF cows achieved the highest milk yield in the second (8518 kg) and third lactation. In the S and SX breeds, milk yield in the standard lactation was lower but consistent with breeding objectives. The highest milk yield in the SX group (7630 kg) on the experimental farm was reached in the fourth lactation. Based on the national AT4 milk-control results in Slovenia, we found that HF and S cows reach their highest milk yield in the third lactation. Monitoring on the farm also showed that somatic cell count increases with age and associated health issues, which is often the reason for culling HF cows in the third and fourth lactation.

Keywords: dairy cows, consecutive lactation, milk yield parameters.

1 UVOD

Govedoreja ima ključno vlogo v kmetijstvu in širšem gospodarskem sistemu, saj predstavlja enega najpomembnejših virov prehranske varnosti, zaradi pridelave mleka in mesa. Mleko predstavlja pomemben vir hranil, zato sta kakovost in sestava mleka predmet številnih raziskav in izboljšav v kmetijski praksi. Razvita in dobro organizirana živinoreja je pomembna za samooskrbo prebivalstva s kakovostno hrano, razvoj živilske industrije in usnjarstva. Reja prežvekovalcev je pomembna tudi z vidika poseljenosti in ohranjanja kulturne krajine v Sloveniji, posebej na območjih z omejenimi dejavniki. Nikakor ne smemo pozabiti na razvoj turizma na podeželju, vedno več je zanimanja za lokalno pridelano hrano (jogurti, sir, maslo, meso in izdelke iz mesa). Trajnostni pristop v živinoreji in etološka načela so nujna pri izvajanju reje živali v bodoče - Zakon o zaščiti živali in Uredbo o dobrobiti živali.
Uspehi v razvoju živinoreje, še posebej govedoreje, so bili doseženi z dolgotrajnim, vztrajnim in sistematičnim delom na področju izobraževanja rejcev, izvajanju selekcije, načinom pridelave krme, uvajanjem novih krmnih rastlin, spremembami v tehnologiji reje in razvojem strokovnih služb. Dejavnik, ki lahko vpliva na količino in sestavo mleka, je lahko tudi zaporedna laktacija pri kravah molznicah pri intenzivni prireji mleka. Ugotavljamo razlike pri količini namolzenega mleka v laktaciji in kemični sestavi mleka, na katero vpliva tudi veliko drugih dejavnikov kot je prehrana, namestitev, okolijski dejavniki, oskrba, zdravstveno stanje … Razumevanje teh vplivov je bistveno za optimizacijo prireje mleka, saj omogoča prilagoditve v prehrani in upravljanju črede, s ciljem doseganja boljše učinkovitosti in kakovosti pri prireji mleka. Kakovostna krma in uravnotežena prehrana bistvena za dobro mlečnost krav.
Namen naše raziskave je ugotoviti vpliv zaporedne laktacije na količino mleka in kakovost (kemično sestavo) mleka pri kravah molznicah na poskusni kmetiji, ki smo jo spremljali v letu 2024. Podatke smo tudi primerjali z rezultati kontrole mleka krav molznic v Sloveniji, ki so vključenih v kontrolo mleka leta 2024 (Rezultati kontrole mleka in mesa KIS za leto 2024, 2025).

2 PREGLED OBJAV

2.1 REJA KRAV MOLZNIC

Gospodarnost kmetije je odvisna tudi od poznavanja tehnologije reje posamezne živalske vrste, izbrane pasme, načrtovanja prehrane, selekcije, zdravstvenega varstva, spremljanja prireje in opazovanja in skrbne oskrbe rejnih živali. Proizvodnje lastnosti živali lahko izkoristimo le, če krmimo obroke za posamezno kategorijo in vrsto živali, ki jih bodisi pripravimo na kmetiji ali po potrebi dokupimo. Pomembno je poznavanje morfoloških in fiziološkuh lastnosti posameznih pasem in njihovo sposobnost za prirejo in želje rejcev v okviru rejskih ciljev.
Za uspešno rejo živali je pomembno, da krmimo vedno ob istem času, da obrok računsko preverjamo, vključimo mineralno-vitaminske dodatke in ga usklajujemo ter primerjamo s prirastom in kondicijo živali. Krmila morajo biti zdrava in nepokvarjena, jasli pa večkrat očiščene. Pomembno je, da imajo živali dovolj neoporečne pitne vode in primerno urejene hleve po etoloških načelih. Poskrbeti moramo za zdravje živali, njihovo dobro počutje in načrtovati razmnoževanje v skladu z rejskim programom pasme. Vedeti moramo, da se zakonodaja na tem področju spreminja, zato jo je potrebno poznati in upoštevati pri obnovi hlevov in novogradnjah. Le od zdrave živali, ki jo primerno krmimo in oskrbujemo po etoloških načelin, lahko pričakujemo želeno prirejo (Senica, 2012).

2.1.1 Parametri prireje mleka

Rejsko delo je v Sloveniji pod pristojnostjo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP), izvajalci rejskih programov pa strokovno usposobljene službe in rejske organizacije. V okviru Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije (KGZS) deluje večina strokovnih služb v kmetijstvu, ki koordinirajo in vodijo izvajanje rejskih programov ter omogočajo odločanje rejcev pri njihovem izvajanju. Velik delež opravi tudi rejske organizacije, Kmetijski inštitut Slovenije (KIS), osemenjevalna centra Ptuj in Preska ter fakulteti.

V Sloveniji ima prireja mleka dolgoletno tradicijo in predstavlja pomemben del kmetijstva. Kljub manjšemu obsegu prireje v primerjavi z največjimi svetovnimi proizvajalci slovenski rejci dosegajo visoko kakovost mleka, kar je posledica osredotočenosti na kakovostno krmo, dobro počutje živali in skrbno izbiro genetskega materiala. Ta visok nivo kakovosti omogoča slovenskim kmetijam, da se konkurenčno uveljavijo tudi na zahtevnih trgih (Knez, 2024).

V čredah s kravami molznicami se izvajajo različne ravni kontrole. Najpogostejša je kontrola prireje mleka (AT4). Konec leta 2024 je bilo vključenih 2.601 čred z 72.217 molznicami, kar je 81 % vseh molznic. V primerjavi z letom 2023 se je število čred zmanjšalo za 133 (- 4,9 %), število molznic za 935 (- 1,3 %). Kmetijsko gospodarstvo je v povprečju redilo 27,8 molznic na kmetijo, kar je 1,1 molznice več kot leto poprej.
V preglednici 1 bomo prikazali mlečnost krav po pasmah, ki so vključene v kontrolo mleka v Sloveniji (Sader in sod., 2025).

Preglednica 1: Mlečnost kontroliranih krav po pasmah, Slovenija 2024
(Sadar in sod. 54, 2025; www.govedo.si/kontrola-mlecnosti2024, 19. 8. 2025)

Pasma	**Mleko (kg)**	**Maščobe (kg)**	**Beljakovine (%)**
LS	6.158	4,10	4,42
LSX	6.631	4,11	3,40
LS+LSX	6.233	4,10	3,42
ČB	8.694	4,00	3.34
RJ	6.469	4,15	3,51
CK	3.244	3,79	3,37
Druge	6.888	4,03	3,38
Slovenija 2024	7.434	4,04	3,38
Slovenija 2023	7.451	4,04	3,37

** LSX-križanke z lisasto pasmo-delež pasme RH in/ali MB od 14 % do 86 %*

V preglednici 2 bomo prikazali rezultate krav molznic črno-bele in lisaste pasme krav molznic vključenih v AT4, ATR kontrolo mlečnosti v Sloveniji. Iz objavljenih rezultatov KIS smo izpisali podatke prireje in kemične sestave mleka glede na zaporedno laktacijo.

Preglednica 2: Mlečnost krav molznic črno-bele (ČB) in lisaste pasme (LS) v standardni laktaciji – 305 dni
(Sader in sod. 2024, 67, 83)

Laktacija	Mleko ČB (kg)	Maščoba ČB (%)	Beljak. ČB (%)	Mleko LS (kg)	Maščoba LS (%)	Beljak. LS (%)
1	8003	3,99	3,35	5950	4,12	3,90
2	9033	4,01	3,40	6231	4,16	3,49
3	9246	4,00	3,33	6499	4,11	3,43
>=4	8863	3,99	3,28	6095	4,03	3,38

Iz preglednice 2 je razvidno, da so krave molznice obeh pasem dosegle najvišjo mlečnost v tretji zaporedni laktaciji. Pri ČB pasmi je bilo v zaključkov prve laktacije 9094, v tretji pa le 5196. Pri lisasti pasmi je bilo prvih laktacijskih zaključkov 2346, v tretji laktaciji pa 1736.

3 MATERIALI IN METODE

Raziskava je bila narejena na živinorejski kmetiji na območju Savinjske regije (KGZS – KG Zavod Celje). Kmetija se nahaja na Vrhu nad Laškim v hribovito-razgibanem svetu, na nadmorski višini 575 m. Na kmetiji je omejena uporaba mehanizacije, obdelujejo 35 ha zemljišč. Pašnik imajo le za telice stare od 1 do 2 let, ostale živali so v hlevu v prosti reji. Letna prireja mleka je okrog 240.000 kg. V času raziskave so na kmetiji imeli 34 molznic, 20 krav črno bele pasme (ČB) in 13 krav lisaste pasmo (LS). Krave so bile stare med 3 in 7 let.
Obrok za krmljenje molznic je bil sestavljen iz 60 % travne silaže, 30 % koruzne silaže in 10 % siliranih pivskih tropin. Vsaka krava je dnevno dobila 150 g vitaminov Josera Complet. Skupna dnevna količina krme za celotno čredo (v mešalni prikolici) je znašala približno 1.500 kg. Poleg vpliva pasme na prirejo in kakovost mleka nas je predvsem zanimal vpliv zaporedne laktacije na količino mleka in kakovost (kemično sestavo) mleka pri kravah molznicah na kmetiji, ki smo jo spremljali. Podatke bomo tudi primerjali z rezultati kontrole mleka krav molznic v Sloveniji, ki so vključenih v kontrolo mleka leta 2024 (podatki KIS) in rezultati na kmetiji, ki redijo le lisasto pasmo. Spremljali smo podatke AT4 kontrole**,** ki se uporablja za natančno spremljanje in analizo proizvodnih rezultatov krav molznic na kmetiji, zdravstvenega stanja živali in kakovosti mleka. Ta sistem omogoča kmetom in rejcem boljše upravljanje črede ter sprejemanje informiranih odločitev na podlagi zbranih podatkov. Z uporabo AT4 kontrole kmetje lahko natančno spremljajo, analizirajo in izboljšujejo vse vidike svoje mlečne proizvodnje (Pravilnik o veterinarskih pogojih za proizvodnjo in dajanje na trg surovega mleka, toplotno obdelanega mleka in mlečnih izdelkov). Letne in mesečne sumarnike ter ostale rezultate smo pridobili na KIS, natančneje s spletne strani Govedo.si. in iz hlevske dokumentacije.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V preglednici 3 so prikazani podatki o vplivu zaporedne laktacije na parametre mlečnosti pri črno-beli (ČB) pasmi. Vseh krav molznic ČB pasme je bilo 29, od tega je

bilo v prvi laktaciji 7 krav molznic, v drugi prav tako 7, v tretji 6 in v četrti ter v nadaljnjih laktacijah 9 krav molznic.

Preglednica 3: Vpliv zaporedne lakt. na parametre mlečnosti pri ČB pasmi
(Knez, 2024)

Pasma	**Laktacija**		**Standardna laktacija**					
			Štev.	Mleko	Maščobe		Beljakovine	
			n	kg	kg	%	kg	%
ČB	1		7	7194	283,5	3,94	235,8	3,28
ČB	2		7	8518	322,1	3,78	265,6	3,12
ČB	3		6	8008	311,2	3,89	263,9	3,29
ČB	>=4		9	8087	313,1	3,87	255,2	3,16
ČB	Skupaj		29	7959	307,7	3,87	254,8	3,2

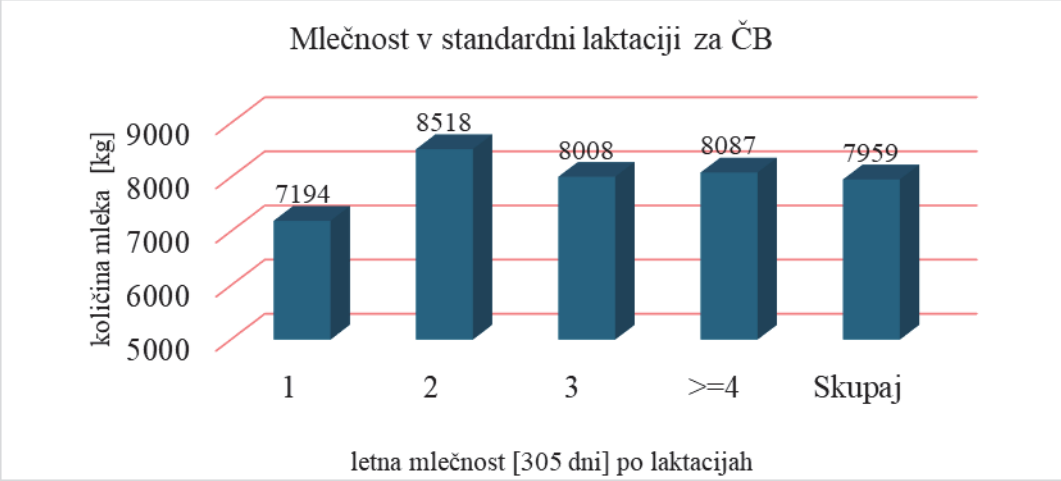
Najvišjo mlečnost v standardni laktaciji krave molznice ČB pasme dosežejo v drugi laktaciji z 8518 kg, nato mlečnost upade pri tretji in četrti laktaciji na 8087 kg. Delež maščob v mleku je bil najvišji v prvi laktaciji s 3,94 %. Krave molznice ČB pasme so zadržale visoko mlečnost tudi v tretji in četrti laktaciji na naši kmetiji.
V preglednici 4 smo prikazali rezultate standardne laktacije na parametre mlečnosti za lisasto pasmo (LS) in križanca lisaste ter mlečne pasme (LSX). Vseh krav molznic LS in LSX pasme je bilo 7, od tega 5 v prvi laktaciji in 2 v četrti ter nadaljnjih laktacijah.

Preglednica 4: Vpliv zaporedne lakt. na parametre mlečnosti pri LS pasmi
(Knez, 2024)

Pasma	**Laktacija**		**Standardna laktacija**					
			Štev.	Mleko	Maščobe		Beljakovine	
			n	kg	kg	%	kg	%
LS	1		5	5710	261	4,57	205,3	3,59
LS	Skupaj		5	5710	261	4,57	205,3	3,59
LSX	>=4		2	7630	288,8	3,79	247,1	3,24
LSX	Skupaj		2	7630	288,8	3,79	247,1	3,24
LS+LSX	1		5	5710	261	4,57	205,3	3,59
LS+LSX	>=4		2	7630	288,8	3,79	247,1	3,24
LS+LSX	Skupaj		7	6259	268,9	4,30	217,2	3,47

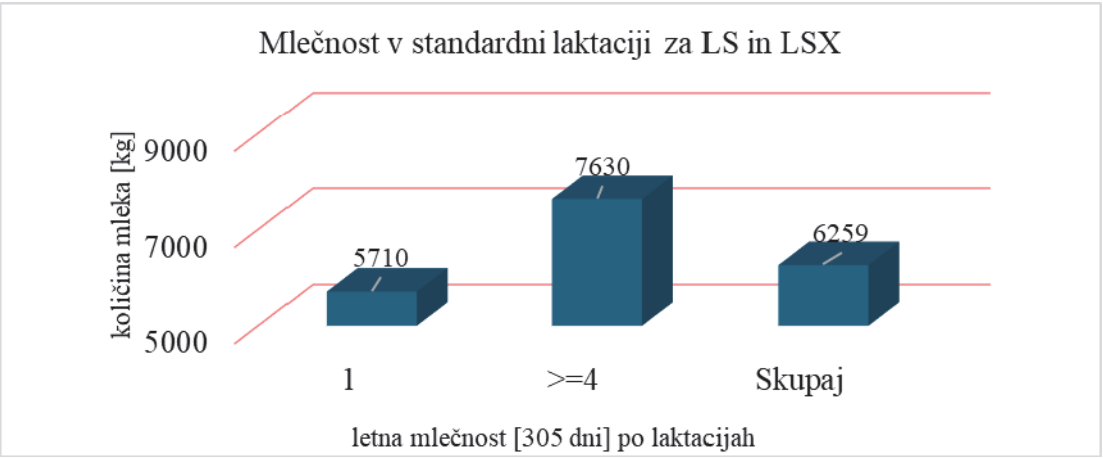
Najvišjo mlečnost (7630 kg) v standardni laktaciji so imele krave LSX pasme v četrti in nadaljnjih laktacijah. Krave lisaste pasme in LSX so v našem hlevu dosegale večji delež maščobe (4,57 %) ob enakem obroku kot krave ČB pasme. Največ beljakovin je bilo v mleku krave molznice LS pasme v prvi standardni laktaciji (3,59 %). Ugotavljamo, da je ČB pasma dosega najvišjo mlečnost v drugi standardni laktaciji z 8518 kg. LSX pasma je v našem primeru imela največjo mlečnost pri četrti standardni laktaciji - 7630 kg, kar je 457 kg manj mleka kot pri ČB pasmi prav tako v četrti laktaciji. Najvišji delež maščob so imele krave molznice LS pasme v prvi standardni laktaciji s 4,57 %, najnižji krave molznice ČB pasme v drugi standardni laktaciji s 3,78 % maščob. Najvišji delež beljakovin je bilo v mleku krav LS pasme v prvi standardni laktaciji (3,59

%), najnižji (3,12 %) pa v mleku krav ČB v drugi standardni laktaciji. Obrok je bil za vse krave v poskusu enak.
V grafu 1 bomo prikazali mlečnost krav molznic ČB pasme na poskusni kmetiji v standardni laktaciji.



Graf 1: Mlečnost v standardni laktaciji ČB pasma

Iz grafa 1 je razvidno, da v prvi standardni laktaciji ČB pasma doseže najmanjšo količino mleka, ta znaša 7194 kg. Mlečnost je najvišja v drugi standardni laktaciji, kjer so krave molznice namolzle 8518 kg mleka. V tretji in četrti standardni laktaciji je količina mleka upadla, vendar ostala na visoki ravni, količina je ostala razmeroma konstantna in ni prihajalo do velikih nihanj. Povprečna mlečnost vseh laktacij skupaj znaša 7959 kg.
V grafu 2 bomo prikazali rezultate mlečnosti krav molznic LS in LSX pasme v standardni laktaciji.

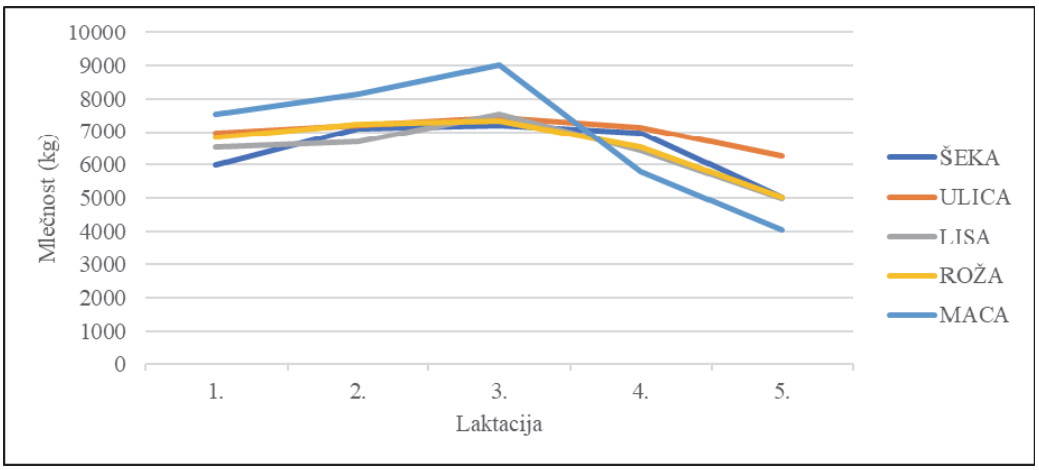


Graf 2: Mlečnost v standardni laktaciji LS in LSX pasma

Iz grafa 2 je razvidno, da je bila količina mleka pri LS in LSX pasmi krav molznic na poskusni kmetiji v prvi standardni laktaciji manjša za 1484 kg kot pri ČB pasmi. Velja poudariti, da je vzorec LS in LSX živali zelo majhen v primerjavi s ČB, saj je teh le 7, ČB pasme pa 27. Standardna mlečnost v četrti laktaciji in nadaljnjih laktacijah za LS in

LSX pasmo krav molznic znaša 7630 kg, kar je 457 kg mleka manj kot pri ČB pasmi. Povprečna mlečnost vseh laktacij znaša 6259 kg mleka, kar je 1700 kg manj kot pri ČB pasmi.

Na sliki 1 smo prikazali spremljanje laktacijske mlečnosti pri 5 kravah lisaste pasme, ki so v času poskusa imele že pet končanih laktacij na drugi kmetiji s 30 krav molznic lisaste pasme.



Slika 1: Vpliv laktacije na mlečnost pri kravah LS pasme na kmetiji
(Zabukovšek, 2023)

Iz slike je razvidno, da so tudi v drugih pogojih reje krave molznice LS dosegle najvišjo mlečnost v 3 laktaciji, po 3 laktaciji se je večal delež maščob in število somatskih celic. V Sloveniji so leta 2024 po podatkih KIS krave lisaste pasme vključene v kontrolo mlečnosti v tretji standardni laktaciji namolzle v povprečju največ, 6499 kg mleka.
V letu 2023 so v povprečju izločili iz reje 32,3 % molznic (2022 - 34,41 %), od tega 30,4 % pri rjavi, 32,8 % molznic pri črno-beli pasmi, 32,1 % pri lisasti pasmi ter 34,2 % križank z lisasto pasmo. Krave molznice so bile v povprečju izločene pri starosti 5,8 leta, ob izločitvi so dosegle 3,3 telitve. Največ telitev so ob izločitvi imele križanke z lisasto pasmo (4,1 telitev), rjave 3,6 telitve, lisaste 3,5 telitve in črno-bele molznice 3,1 telitve (Sader in sod., 2025, 28).

5 POVZETEK

Podatke smo spremljali na živinorejski kmetiji, ki kmetuje na območju z omejenimi dejavniki. Spremljali smo parametre mlečnosti glede na obstoječo laktacijo krav molznic ČB, LS in LSX pasme v letu 2024. Najvišjo mlečnost v standardni laktaciji so namolzle krave ČB pasme v drugi laktaciji, v povprečju 8518 kg mleka. Po drugi laktaciji je mlečnost v poskusni čredi ČB krav postopoma upadala, vendar je ostala na zaželeni ravni za rejca tudi v tretji in četrti laktaciji (8087 kg). Iz literature je razvidno, da krave ČB pasme dosegajo najvišjo mlečnost v drugi in tretji laktaciji. LS in LSX krave molznice v naši čredi dosegajo nižjo mlečnost v primerjavi s ČB pasmo. Najvišja mlečnost LSX pasme so v naši raziskavi dosegle krave v četrti in nadaljnjih laktacijah (7630 kg), kar je bilo sicer manj kot pri ČB pasmi. Krave LS pasma so v povprečju namolze 6259 kg v standardni laktaciji. Krave ČB pasme so v naši čredi dosegle večjo

mlečnost, vendar imajo manjše število laktacijskih zaključkov. Pri primerjavi vsebnosti maščob in beljakovin s slovenskim povprečjem v letu 2024 smo ugotovili, da krave ČB pasme v našem poskusu dosegajo nekoliko nižje vrednosti (3,87 % maščob in 3,2 % beljakovin) v primerjavi s slovenskim povprečjem, kar nam nakazuje, da bo potrebno dati več pozornosti kakovosti krme in pripravi obroka. V nasprotju s tem pa krave LS pasme presegajo slovensko povprečje tako pri maščobah kot pri beljakovinah. V naši čredi so krave ČB pasma dosega visoko mlečnost z razmeroma nizkim številom somatskih celic v drugi laktaciji, vendar se ŠSC povečuje s staranjem živali in s tem povezanimi zdravstvenimi težavami, kar je pogosto poleg plodnostnih motenj tudi vzrok za izločanje krav ČB pasme v tretji in četrti laktaciji na kmetiji. Na podlagi rezultatov raziskave se kmetija odloča, da bo obdržala večji delež krav ČB pasma, kljub nižji vsebnosti maščob in beljakovin v primerjavi z LS pasmo. Na količino in kakovost mleka vpliva veliko dejavnikov, predvsem prehrana, kakovost doma pridelane voluminozne krme, priprava obroka, etološki dejavniki, zdravstveno stanje krav, vhlevitev in ostali vplivi okolja. Na kmetiji že opravljajo analizo voluminozne krme, z izračunavanjem optimalnega obroka dolgoročno želijo povečati mlečnost pri ČB pasmi, predvsem pa povečati delež beljakovin in maščob v mleku.

6 VIRI IN LITERATURA

Babnik D., Verbič J., Podgoršek P., Jeretina J., Perpar T., Logar B. idr. 2004. Priročnik za vodenje prehrane krav molznic ob pomoči rezultatov mlečne kontrole. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 84. Dostopno na https://www.govedo.si/files/cpzgss/knjiznica/strokovne_publikacije/prirocnik_molznice_2004.pdf (20. 6. 2024)

Kmetijski inštitut Slovenije. https://www.govedo.si/pls/rejci/!portal_pkg.startup (20. 6. 2024)

Knez K. 2024. Vpliv zaporedne laktacije na količino in kakovost mleka. Diplomska naloga. Šentjur: Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola: 41str.

Kontrola prireje mleka. https://www.govedo.si/files/cpzgss/program_izvajanja%20_strokovne_naloge_kontrola_prireje_v_govedoreji_za_leto_2004.pdf (20. 6. 2024)

Orešnik A., Lovrenčič A. 2013. Krave molznice: prehrana, zdravstveno stanje in reprodukcija. Ljubljana: Kmečki glas, 179 str.

Sadar M., Jeretina J., Logar B., Pečnik Ž., Perpar T., Podgoršek P., Vodopivc U. 2025. Rezultati kontrole mleka in mesa. Slovenija 2024. Ljubljana: KIS: 28, 42-44, 47, 64, 83

Senica M. 2012. Krmljenje goveda. Gradivo za izvajanje vaj pri predmetu reja prežvekovalcev. Ljubljana, Impletum, IRC: 2-4

Zabukovšek K. 2023. Vpliv zaporedne laktacije na parametre mlečnosti. Projektna naloga. Šentjur: Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola: 24 str.

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO
SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

IZZIVI V ŽIVILSTVU IN PREHRANI

PRIDELAVA MEDICE

Andrej Podjavoršek
Biotehniška šola Maribor, Slovenija, andrej.podjavorsek@bts.si

IZVLEČEK

Pridelava medice ima v Sloveniji dolgo tradicijo, kar potrjujejo Valvasorjevi zapisi iz leta 1689 in strokovni članki v čebelarski literaturi od konca 19. stoletja. Med je najpomembnejša sestavina, ki vpliva na kakovost medice. Za pripravo medene raztopine je potrebno izračunati potrebno količino vode in medu. Količine alkohola, ki nastane pri alkoholni fermentaciji, ni mogoče natančno določiti, saj na ta proces vpliva več dejavnikov. V raziskavo je vključenih šest medic, pridelanih iz mešanega, akacijevega, lipovega, kostanjevega, hojevega in gozdnega medu. Predstavljeni so izračuni za pripravo medice. Ti izračuni so okvirni, saj je kemična sestava vsakega medu različna, na alkoholno vrenje pa vpliva več dejavnikov, kar vpliva tudi na kemično sestavo medice.

Ključne besede: medica, med, vrste medu, pridelava medice, alkoholno vrenje, nepovreti sladkor, kemična analiza, senzorična analiza.

MEAD PRODUCTION

ABSTRACT

Mead production has a long tradition in Slovenia, as evidenced by Valvasor's writings from 1689 and by professional articles in beekeeping literature from the late 19th century. Honey is the key ingredient influencing mead quality. To prepare the honey solution, it is necessary to calculate the required amounts of water and honey. The amount of alcohol produced during fermentation cannot be precisely determined, as the process is influenced by several factors. The study includes six types of mead made from blended, acacia, linden, chestnut, fir, and forest honeys. Calculations for mead preparation are presented. These calculations are approximate, as the chemical composition of each honey varies and multiple factors influence fermentation, which in turn affects the chemical composition of the mead.

Keywords: mead, honey, honey varieties, mead production, alcoholic fermentation, residual sugar, chemical analysis, sensory analysis.

1 UVOD

Pestrost medovitih rastlin v Sloveniji in ugodne podnebne razmere omogočajo pridelavo različnih vrst kakovostnega medu, ki je odlična osnova za izdelavo različnih medenih pijač. Ta pestrost je prednost, saj lahko prispeva k tržni privlačnosti teh izdelkov ne le v Sloveniji, temveč tudi na mednarodnem trgu.

Vsem medenim pijačam je skupno, da so pridelane iz medu in imajo bolj ali manj izrazit medeni okus. Specifičen vonj in okus jim daje vrsta uporabljenega medu. Izbira medenih pijač na našem trgu je zelo pestra. V javnosti pa se za isti izdelek pojavljajo različna poimenovanja, kar lahko povzroči napačno razumevanje posameznih vrst medenih pijač. Posledici tega sta lahko napačno poimenovanje posamezne medene pijače in zmeda pri potrošnikih.

Na kratko lahko pijače iz medu opišemo tako:

- Sladka brezalkoholna medica je pripravljena iz vode in medu.
- Medica je alkoholna pijača, ki nastane pri alkoholnem vrenju v vodi raztopljenega medu. Pridelujejo jo kot samostojno pijačo ali kot osnovo za pripravo peneče medice, medenega žganja in medenega kisa.
- Penečo medico izdelujejo iz medice po klasičnem postopku, pri čemer sekundarna fermentacija poteka v steklenicah.
- Medeno žganje je alkoholna pijača, pridobljena z destilacijo medice.
- Medeni liker je alkoholna pijača, izdelana iz sadnega destilata ali medenega žganja, ki mu je dodan med.
- Medeni kis nastane s kisanjem medice.

Dediščina medice je v Sloveniji izredno bogata, vendar slabo dokumentirana in raziskana. Kmečka oziroma t. i. kranjska medica je bila nedvomno naša prepoznavna blagovna znamka več stoletij (Bogataj, 2001). Podroben zapis o pripravi te pijače je bil objavljen v knjigi Janeza V. Valvasorja že leta 1689. Pomembnost medice in njene pridelave za naše prednike potrjujejo številni članki, objavljeni v strokovnih revijah in knjigah.

Rojina v prvi številki Slovenskega čebelarja leta 1898 poroča o čebelarskem kongresu in razstavi v Bruslju, kjer je 53 proizvajalcev razstavilo vzorce medic in medenih vin, ki pa niso imela okusa po medu in so se težko ločila od naravnega vina.

V članku Najboljše izkoriščanje medu v Slovenskem čebelarju (1899) avtor spodbuja čebelarje, naj se lotijo pridelave nekoč priljubljene pijače medice, saj bi se jim to izplačalo, ker vinogradniki pridelajo manj vina zaradi pojava trtne uši. Navaja tudi, da je mogoče pridelati lahka, pivu podobna vina in tudi težja medena vina.

Fran Lakmayer v svoji knjigi Umni čebelar (1907) v poglavju Med v kleti opisuje postopek pridelave medice in navaja, da je kakovost medice odvisna od priprave, kuhanja, uporabe začimb, poteka alkoholnega vrenja in nege medice. Pri pripravi medene raztopine opisuje vpliv koncentracije medene raztopine na količino alkohola v medici ter priporoča uporabo saharometra (moštne tehtnice). Nadalje opisuje postopek in pomen kuhanja medene raztopine, potek alkoholnega vrenja in nego medice.

Humek (1923a) v članku z naslovom Ne kvarite božjega daru nasprotuje pridelavi alkoholne medice in priporoča pridelavo brezalkoholne medice, enega od možnih postopkov za pripravo take pijače pa opiše v članku Medena limonada (1923b).

Peternel (1937) je opisal postopek priprave medice brez kuhanja in navaja mnenje ocenjevalcev, da je medeno vino brez kuhanja boljše.

Svoboda je v petih nadaljevanjih v Slovenskem čebelarju (1949) opisal pridelavo medice. V prvem poglavju je predstavil kvasovke in potek alkoholnega vrenja. V drugem in tretjem delu je prikazana tehnologija pridelave medice. V četrtem delu je opisal uporabo enoloških sredstev, stekleničenje ter recepte za pridelavo medice, del

receptov pa je naveden še v petem nadaljevanju (skupno je opisanih 26 receptov za izdelavo medice).
V knjigi Sodobno čebelarstvo (Bukovec in sod., 1958) avtorji priporočajo za pripravo medice 35 kg medu na 100 litrov vode. Za pripravo medice se uporablja hladni postopek (brez kuhanja) in žlahtne kvasovke. Alkoholno vrenje naj poteka pri temperaturi 18 do 20 °C v čistih sodih ali steklenih balonih. Po končanem burnem vrenju je potrebno medico pretočiti in na posodo namestiti vrelno veho, saj bo alkoholno vrenje v medici še potekalo. Šele ko se alkoholno vrenje popolnoma ustavi (po približno dveh mesecih), je potrebno medico drugič pretočiti.
V reviji Slovenski čebelar je v zadnjih desetletjih več avtorjev opisovalo postopke pridelave medice, leta 1989 pa je bil objavljen iz nemščine preveden pregledni članek o pridelavi medice z naslovom Medica – specialiteta iz čebelarske kuhinje.
Decembra 2000 je bilo na Srednji kmetijski šoli Maribor organizirano predavanje o pridelavi medice. Namen in cilj tečaja sta bila obujanje tradicije, koriščenje viškov medu, dodatna ponudba čebelarjev, trženje proizvodov tradicionalnega porekla in tehnologija pridelave.
Leta 2001 je bilo na Kmetijsko-gozdarskem zavodu Maribor izvedeno prvo vseslovensko ocenjevanje medic – medenih vin. Medice se ocenjujejo po 20-točkovni Buxbaumovi metodi z ločenimi ocenami za bistrost, barvo, vonj, okus in harmonijo.
Leta 2002 je upravni odbor Čebelarske zveze društev Maribor predlagal ustanovitev Sekcije pridelovalcev medenih pijač. Prednostne naloge sekcije so bile stalno izobraževanje, izmenjava literature, sodelovanje z drugimi proizvajalci in sekcijami, organizacija internih ocenjevanj, organizacija in pomoč pri izvedbi vseslovenskih ocenjevanj medenih vin, iskanje prodajnih trgov, izvedba degustacij medenih pijač in njihova stalna promocija, sodelovanje s strokovnjaki enologi, uvajanje novih proizvodov in pridobivanje novih članov. Sekcija je od ustanovitve organizirala ocenjevanja medenih pijač, ki so vedno potekala na Kmetijskem zavodu Maribor.

Mariborski čebelarji, ki so delovali v okviru Sekcije izdelovalcev medenih pijač, so se leta 2004 obrnili na Srednjo kmetijsko šolo Maribor po strokovno pomoč pri pridelavi medene penine. Prvo ocenjevanje medenih penin je bilo leta 2006.
V tem prispevku je predstavljena tehnologija pridelave medice.

2 PREGLED LITERATURE

Med je najpomembnejša sestavina, ki vpliva na kakovost medice. Za pridelavo vrhunske medice lahko načeloma izberemo katerikoli kakovosten med, vendar velja pravilo, da iz slabega medu ne bomo pridelali dobre medice.
Različne vrste medu so poimenovane po rastlinah, na katerih čebele nabirajo medičino in mano. Vsaka vrsta medu ima značilno barvo, vonj, okus in kemično sestavo. Nekatere vrste medu lahko pridelamo čiste (npr. akacija), cvetlični med pa čebele naberejo na cvetovih različnih rastlin, zato je njegova sestava različna. Mešan med čebele naberejo na različnih drevesnih vrstah v gozdu, ki medijo hkrati (Babnik in sod., 1998).

Glavne sestavine medu so sladkorji, voda, kisline, mineralne snovi ter številne druge spojine v manjših količinah. Največji delež v medu predstavljajo sladkorji: fruktoza (okoli 40 %), glukoza (34 %) in saharoza (1–4 %). Običajno so prisotni še drugi

sladkorji. Sestava sladkorjev v medu je zelo odvisna od vrste medu. V medičini prevladujejo glukoza, fruktoza in saharoza, mana pa vsebuje še trisahariде, kot je melicitoza. Med vsebuje kisline (glukonsko, ocetno, masleno, mlečno, citronsko, mravljično), ki so prisotne v manjših količinah. Glavna kislina v medu je glukonska kislina. Nastaja pri oksidaciji glukoze s pomočjo encima glukoza oksidaza, ki je najaktivnejši pri koncentraciji sladkorja 25 do 30 %. Mineralnih snovi je v medu od 0,35 % pri cvetličnih vrstah do 1 % pri gozdnih vrstah medu, ki so običajno tudi temneje obarvani.
Beljakovin je v medu povprečno okoli 0,2 %, v nekaterih vrstah medu pa tudi več kot 1 % (Babnik in sod., 1998).

Za pripravo medene raztopine je potrebno izračunati količino vode in medu. To je odvisno od želene vsebnosti nepovretega sladkorja in alkohola v medici ter količine medene raztopine. Količine alkohola, ki nastane pri vrenju, ni mogoče natančno izračunati, ker na ta proces vpliva več dejavnikov. Tudi količina in sestava sladkorjev se v posameznem medu razlikujeta. Pri izračunu potrebne količine sladkorja za nastanek želene količine alkohola v vol. % se uporablja faktor 17,7, ki se uporablja pri pridelavi medice. Ta faktor pove, koliko gramov sladkorja na liter medene raztopine je pri alkoholnem vrenju potrebno za nastanek 1 vol. % alkohola. Poleg tega faktorja je pri izračunu potrebno upoštevati še, da približno 0,7 litra medu tehta 1 kg in da vsebuje 1 kg medu približno 800 g sladkorja (Stückler, 1999).
Alkoholna fermentacija pripravljene medene raztopine je ključni biokemijski proces pri pridelavi medice. Kakovost medice je odvisna od kakovosti medu, ustrezno izbranih tehnoloških postopkov ter lastnosti dodane kulture kvasovk (Šikovec, 1974). Od selekcioniranih kvasovk se pričakuje hiter začetek in uspešen zaključek alkoholnega vrenja, ki mora potekati enakomerno, brez zastojev, vendar ne preburno (da ne pride do izgube aromatičnih snovi in alkohola), dobro toleranco na alkohol ter čim manjšo tvorbo žveplovodika in drugih stranskih produktov, ki negativno vplivajo na kakovost medice (Vodovnik in Vodovnik, 1999).
Alkoholna fermentacija je odvisna od aktivnosti kvasovk, ki za svoje delovanje potrebujejo določene pogoje. Na razvoj in metabolizem kvasovk ter potek alkoholnega vrenja vplivajo fizikalni in kemijski dejavniki. Temperatura je zelo pomemben dejavnik, saj vpliva na razmnoževanje kvasovk in potek alkoholnega vrenja. Pri prenizki temperaturi se hitrost fermentacije upočasni in lahko pride do zastoja procesa. Zaželen je hiter začetek fermentacije, vendar preburno vrenje ni priporočljivo. Z uravnavanjem optimalne temperature omogočimo umirjeno, enakomerno in neprekinjeno fermentacijo. Temperatura vrenja vpliva tudi na tvorbo stranskih produktov, ki jih kvasovke proizvajajo med alkoholno fermentacijo (Vodovnik in Vodovnik, 1999).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 MATERIAL

V ta prispevek sta vključeni dve raziskavi, ki obravnavata pridelavo medice. Iz prve raziskave (Žunko, 2002) sta vključeni medici iz mešanega in akacijevega medu, iz druge raziskave (Hedl, 2003) pa medice iz lipovega, kostanjevega, hojevega in gozdnega medu.

3.2 METODE DELA

Žunko (2002) je medeno raztopino pripravila tako, da je za 9 litrov raztopine porabila 3 kg mešanega medu in za enako količino raztopine 4 kg akacijevega medu. Hedl (2003) je za vse štiri vrste medu pripravila medeno raztopino po enotni metodologiji; v 20 litrih raztopine je bilo raztopljenih 8 kg medu.
V obeh primerih so bile dodane kvasovke *Saccharomyces bayanus* ter hranljive snovi za kvasovke, vrenje je potekalo pri temperaturi 18 do 20 °C. Po končanem alkoholnem vrenju je bila medica žveplana (5–6 % H_2SO_3) in pretočena. Hedl (2003) je opravila grobo in razklično filtracijo ter stekleničenje, Žunko (2002) pa le pretok in stekleničenje.
Določanje suhe snovi je potekalo z ročnim refraktometrom, določanje vsebnosti alkohola pa z ebulioskopom. Vse medice so bile senzorično analizirane.
Poleg rezultatov kemične analize medic (Žunko, 2002; Hedl, 2003) so bile izračunane naslednje vrednosti: količina sladkorja v medu, uporabljenem pri pripravi posamezne medice, količina sladkorja, potrebna za nastali alkohol pri fermentaciji, ter količina nepovretega sladkorja v medici po končani alkoholni fermentaciji (Stückler, 1999). Izračunani ostanek nepovretega sladkorja je bil primerjan z analizo suhe snovi (sladkor) v medici. Ti podatki so podani v °Bx. Z uporabo preglednice za preračunavanje nepovretega sladkorja v vinu (Kmetijski zavod Maribor), ki jo navajata Vodovnik in Vodovnik (1999), se je na podlagi meritev suhe snovi (nepovretega sladkorja) v medici določila vsebnost tega sladkorja v posamezni medici.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V tem prispevku je predstavljena pridelava šestih vrst medice, ki sta jih pridelali Žunko (2002) in Hedl (2003). Avtorici sta pridelane medice tudi kemično analizirali. V Preglednici 1 so prikazani njuni rezultati vsebnosti alkohola ter suhe snovi (sladkorja) v posamezni medici. Za pridelovalce medice je zelo pomembno, da lahko že pri pripravi okvirno izračunajo, koliko medu bodo potrebovali za dosego želenega cilja, to je kakovostne in harmonične medice. Za to je potrebno okvirno vedeti, katero vrsto medu bodo izbrali, koliko medice želijo pridelati, kakšna bo vsebnost alkohola v medici ter koliko naj bo ostanka nepovretega sladkorja po končanem alkoholnem vrenju. Na harmoničnost vpliva tudi vsebnost skupnih kislin v medici.
V Preglednici 1 so poleg rezultatov kemične analize medic prikazane tudi izračunane vrednosti sladkorja v medu, ki se je uporabil pri pripravi posamezne medice, potrebne količine sladkorja za nastali alkohol pri fermentaciji ter ostanek nepovretega sladkorja v medici po končani alkoholni fermentaciji. Izračunani ostanek nepovretega sladkorja se je primerjal z analizo suhe snovi v medici (sladkorja). Ti podatki so podani v °Bx, z uporabo Preglednice za preračunavanje nepovretega sladkorja v vinu (Kmetijski zavod Maribor), ki jo navajata Vodovnik in Vodovnik (1999), se je na podlagi meritev suhe snovi (nepovretega sladkorja) v medici določila vsebnost tega sladkorja v posamezni medici.

Primer izračuna za medico iz mešanega medu
Za pripravo devetih litrov medice je bilo uporabljenih 3 kg medu (3000 g). V 1 kilogramu medu je približno 800 g sladkorja.

V 3 kg medu je 2400 g sladkorja, (3000 g x 800 g) : 1000 g = 2400 g sladkorja.

Za 1 vol. % alkohola je potrebnih 17,7 g sladkorja na liter.

13,6 vol. % × 17,7 (faktor) = 240,72 g/L sladkorja (2166,48 g v 9 litrih).

2400 g – 2166,48 g = 233,52 g (ostanek nepovretega sladkorja).

Izmerjena suha snov v medici po končani fermentaciji je 11 °Bx. Iz preglednice, ki jo navajata Vodovnik in Vodovnik (1999), se odčita približen ostanek sladkorja v g/L za izmerjeno vrednost suhe snovi (za vina posebne kakovosti). Za 11 °Bx je ta vrednost 40 g/L. Torej je v medici 360 g nepovretega sladkorja. Razlika med izračunanim ostankom nepovretega sladkorja in ostankom nepovretega sladkorja, določenega z refraktometrom in preglednico, je 126,48 g oziroma 14,5 g/L.
Za vse v preglednici 1 navedene medice so rezultati izračunani po zgoraj navedenem primeru.

Preglednica 3: Rezultati analize medice in izračun količine sladkorja pri pridelavi medice

Vrsta medu		mešani	akacija	lipa	kostanj	hoja	gozdni
Medica (L)		9	9	20	20	20	20
Med (g)		3000	4000	8000	8000	8000	8000
Sladkor v medeni raztopini (g)	izračun	2400	3200	6400	6400	6400	6400
Potrebna količina sladkorja za nastali alkohol (g)	izračun	2166,48	2198,34	4248	3540	3752,4	4283,4
Ostanek nepovretega sladkorja (g)	izračun	233,52	1001,66	2152	2860	2647,6	2116,6
Vsebnost alkohola (vol. %)	analiza	13,6	13,8	12	10	10,6	12,1
Ostanek nepovretega sladkorja (^{o}Bx)	analiza	11	18	20,6	22,8	22,6	21,2
Ostanek nepovretega sladkorja (g)	preglednica	360	990	2720	3160	3120	2840
Ostanek nepovretega sladkorja (g)	razlika med izračunom in preglednico	126,48	11,66	568,00	300,00	472,40	723,40
Ostanek nepovretega sladkorja (g/L)	razlika med izračunom in preglednico	14,5	1,3	28,4	15,0	23,6	36,2

Razlike ostanka nepovretega sladkorja, dobljene po dveh postopkih, so pri posamezni medici od 1,3 g/L (akacija) do 36,2 g/L (gozdni med). Pravilnik o kakovosti medice in peneče medice (Uradni list RS 4/2012 in 58/2019) označuje medico glede na ostanek

neprevretega sladkorja kot suho (do 25 g invertnega sladkorja/L), polsuho (25,1 do 60 g invertnega sladkorja/L), polsladko (60,1 do 100 g invertnega sladkorja/L) ter sladko, če vsebuje več kot 100,1 g invertnega sladkorja/L. Predstavljeni izračuni in analize so lahko v pomoč pri okvirnem določanju količine medu, potrebne za pridelavo določene vrste medice. Ti izračuni so okvirni, saj je kemična sestava vsakega medu različna, na alkoholno vrenje pa vpliva več dejavnikov, kar vpliva tudi na kemično sestavo medice. Za kakovost medice je pomembna tudi senzorična ocena, ki poda zaznave vseh sestavin v medici.

5 POVZETEK

Medica ima v Sloveniji izredno bogato, a razmeroma slabo dokumentirano dediščino. Zgodovinski viri, od Valvasorjevega zapisa iz leta 1689 do prispevkov v čebelarski literaturi 19. in 20. stoletja, potrjujejo dolgo tradicijo uporabe in pridelave medice. Med je najpomembnejša sestavina, ki vpliva na kakovost medice. Glavne sestavine medu so sladkorji, voda, kisline, mineralne snovi ter številne druge spojine. Za pripravo medene raztopine je treba izračunati potrebno količino vode in medu. Količine alkohola, ki nastane pri alkoholni fermentaciji, ni mogoče natančno izračunati, saj na ta proces vpliva več dejavnikov. Prav tako se pri posamezni vrsti medu razlikujeta količina in sestava sladkorjev. Pri izračunu potrebne količine sladkorja za nastanek želene količine alkohola v vol. % se uporablja faktor 17,7, ki je uveljavljen pri pridelavi medice. Ta faktor pove, koliko gramov sladkorja na liter medene raztopine je pri alkoholnem vrenju potrebno za nastanek 1 vol. % alkohola. Pri izračunu je treba upoštevati še, da približno 0,7 litra medu tehta 1 kilogram in da 1 kilogram medu vsebuje približno 800 g sladkorja. Pri pridelavi medice je alkoholno vrenje odločilen proces. Kakovost medice je odvisna od kakovosti medu, pravilno izbranih tehnoloških postopkov ter lastnosti dodane kulture kvasovk. Na potek alkoholnega vrenja vplivajo različni fizikalni in kemijski dejavniki. Alkoholno vrenje medice naj poteka enakomerno in ga je treba kontrolirati. Pri pridelavi medice z ostankom nepovretega sladkorja je treba alkoholno vrenje prekiniti, medico pretočiti in žveplati. V to raziskavo je bilo vključenih šest medic, pridelanih iz mešanega, akacijevega, lipovega, kostanjevega, hojevega in gozdnega medu. Opravljene so bile kemične in senzorične analize vseh šestih medic. Na podlagi rezultatov pridelave teh šestih medic so bile izračunane naslednje vrednosti: količina sladkorja v medu, uporabljenega pri pripravi posamezne medice, količina sladkorja, potrebna za nastali alkohol pri fermentaciji, ter količina nepovretega sladkorja v medici po končani alkoholni fermentaciji. Izračunani ostanek nepovretega sladkorja je bil primerjan z analizo suhe snovi (sladkorja) v medici. Z uporabo preglednice za preračunavanje nepovretega sladkorja v vinu (Kmetijski zavod Maribor), ki jo navajata Vodovnik in Vodovnik (1999), se je na podlagi meritev suhe snovi (nepovretega sladkorja) v medici določila vsebnost tega sladkorja v posamezni medici. Predstavljen je primer izračuna medene raztopine. Razlike v ostanku nepovretega sladkorja, dobljene po dveh postopkih, so v posamezni medici od 1,3 g/L (akacija) do 36,2 g/L (gozdni med). Predstavljeni izračuni in analize so lahko v pomoč pri okvirnem določanju količine medu, potrebne za pridelavo določene vrste medice. Ti izračuni so okvirni, saj na kemično sestavo medice vplivata tako kemična sestava medu kot alkoholno vrenje. Za kakovost medice je pomembna tudi senzorična ocena, ki poda zaznave vseh sestavin v medici.

6 VIRI IN LITERATURA

Babnik J., Božič J., Božnar A., Debelak M., Gregorc A., Jenko-Rogelj M., Jelenc J., Kresal D., Meglič M., Poklukar J., Rihar J., Senegačnik J., Stark J., Strmole B., Šivic F., Vidmar U., Zdešar P. 1998. Od čebele do medu. Ljubljana, Kmečki glas: 472 str.

Bogataj J. 2001. Medica in njena dediščina. [s. l.], [s. n.]: 18–27 str.

Bukovec A., Mihelič S., Raič S., Robida F., Rojec V., Senegačnik E. 1958. Sodobno čebelarstvo: Praktični del. Ljubljana, Zveza čebelarskih društev za Slovenijo: 678 str.

Hedl, B. 2003. Medica. Maribor, Srednja kmetijska šola Maribor: 27 str.

Humek M. 1923a. Ne kvarite božjega daru. Slovenski čebelar, 26, 6: 86–88

Humek M. 1923b. Medena limonada. Slovenski čebelar, 26, 8: 116

Lakmayer F. 1907. Umni čebelar. Celovec, Družba sv. Mohorja: 250 str.

Peternel H. 1937. Kako napravljam medico. Slovenski čebelar, 40, 12: 177–178

Pravilnik o kakovosti medice in peneče medice. 2012. Uradni list Republike Slovenije. https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2012-01-0130 (3. 12. 2025)

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o kakovosti medice in peneče medice. 2019. Uradni list Republike Slovenije. https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2019-01-2568 (3. 12. 2025)

Prijatelj iz Posavja. 1899. Najboljše izkoriščanje medu. Slovenski čebelar, 2, 4: 36–38

Rojina F. 1898. O naprednem čebelarstvu. Slovenski čebelar, 1, 1: 4

Schaper F. 1989. Medica – specialiteta iz čebelarske kuhinje (Honigwein – eine Specialität aus der Imkerküche). Slovenski čebelar, 91, 2: 63-66

Stückler K. 1999. Met. Graz, Leopold Stockler Verlag: 100 str.

Svoboda J. 1949. Izdelovanje medice. Slovenski čebelar, 51; 3–4, 5–6, 7–8, 9–10, 11–12: 47–49, 92–96, 126–129, 176–181, 213–217

Šikovec, S. 1974. Odbira kvasovk za proizvodnjo medice. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, 22, 185–192

Valvasor, J. 1689. Slava vojvodine Kranjske. Ljubljana, Mladinska knjiga: 365 str.

Vodovnik A., Vodovnik T. 1999. Nasveti za vinarje. Ljubljana, Kmečki glas: 265 str.

Žunko, M. 2002. Medica. Maribor, Srednja kmetijska šola Maribor: 25 str.

DOSEGANJE OBSTOJNOSTI ŽIVIL Z UPORABO VISOKEGA TLAKA

Jurij Gunzek
Šolski center Šentjur, Slovenija, jurij.gunzek@sc-s.si

IZVLEČEK

V današnjem času potrošniki zahtevajo visokokakovostne prehranske izdelke z izraženo svežino in dolgim rokom uporabe. Tehnologija obdelave živil z ultra visokim tlakom (UHPH) predstavlja zanimivo alternativo konvencionalnim toplotnim obdelavam za zagotavljanje obstojnosti. V prispevku opisujemo princip delovanja naprav za ultra visokotlačno homogenizacijo. Predstavljeni so izsledki raziskav s katerimi so raziskovalci evropskih in svetovnih znanstvenih inštitucij proučevali vpliv visokotlačne obdelave na zmanjšanje mikrobne dejavnosti, ohranitev fizikalno-kemijskih lastnosti ter ohranitev hranilne in senzorične kakovosti. Visokotlačna homogenizacija je bila izvedena na različnih tekočih živilih: mleko, rastlinski napitki, sokovi, vino. Preizkušali so učinek tlaka med 200 in 400 MPa, pri različnih vhodnih temperaturah. Ugotovili so, da obdelava z ultra visokim tlakom učinkovito zaustavi aktivnost mikroorganizmov, zelo kvalitetno homogenizira in zadovoljivo ohrani hranilno in senzorično vrednost živila. Najboljše rezultate so dobili pri kravjem mleku, sojinem mleku, zelenjavnih in rastlinskih sokovih.

Ključne besede: obstojnost živila, ultra visoki tlak, homogenizacija, mikroorganizmi.

EXTENDING FOOD SHELF LIFE THROUGH HIGH PRESSURE PROCESSING

ABSTRACT

Nowadays, consumers demand high-quality food products with pronounced freshness and a long shelf life. Ultra-High-Pressure Homogenisation (UHPH) technology represents an interesting alternative to conventional thermal treatments for ensuring food preservation. This paper describes the operating principle of Ultra-High-Pressure homogenization devices. In this paper, we describe the operating principle of Ultra-high-Pressure Homogenization equipment. The paper presents research findings in which scientists from European and international research institutions studied the effects of High-Pressure processing on reducing microbial activity, preserving physico-chemical properties, and maintaining nutritional and sensory quality. High-Pressure Homogenization was applied to various liquid foods, including milk, plant-based drinks, juices, and wine. They tested the effect of pressure ranging from 200 to 400 MPa at different inlet temperatures. They found that Ultra-High-Pressure processing effectively inactivates microorganisms, achieves high-quality homogenization, and satisfactorily preserves the nutritional and sensory value of the food. The best results were obtained with cow's milk, soy milk, and vegetable and fruit-based juices.

Key words: food shelf life, ultra-high pressure, homogenization, microorganisms.

1 UVOD

Zagotavljanje varne hrane je ena osnovnih in najodgovornejših nalog živilske dejavnosti. Uporabnost in varnost živil se tradicionalno dosega z različnimi izvedbami toplotnih obdelav, ki lahko imajo vpliv na zmanjšanje kakovosti in svežine izdelkov. V zadnjih desetletjih so mnoge raziskave na področju živilskih tehnologij usmerjene v iskanje rešitev, s katerimi bi lahko na ne termični način zagotovili zanesljivo obstojnost, prehransko varnost, ohranili svežino in s predelovalnim postopkom čim manj vplivali na izgubo hranil. Uspešna aplikacija novih tehnologij, ki posledično vodi v ponudbo inovativnega izdelka je pomembna tržna prednost živilskega podjetja. Na globaliziranem trgu je ponudba inovativnih izdelkov ključnega pomena za preživetje podjetja v neizprosni konkurenci znotraj živilske dejavnosti.
Tehnologija obdelave živil z ultra visokim tlakom, v strokovni literaturi označena z UHPH; Ultra-High-Pressure Homogenisation, ima svoje osnove v procesu homogenizacije, ki je v živilstvu poznan že dolgo časa. Izraz homogenizacija z ultra visokim tlakom opredeljuje obdelave pri katerih tlak v notranjosti posebnega ventila presega 200 MPa (2000 barov) in se lahko povečuje vse do 400 MPa, v nekaterih napravah celo do 600 MPa. Proizvajalci napredne tehnološke opreme imajo v svoji ponudbi ultra visokotlačne homogenizatorje, tako za laboratorijske kot za proizvodne namene. Obdelava s tako visokim tlakom odpira nove možnosti na področju zagotavljanja obstojnosti živil na ne termični način. Vodenje tekočin skozi visokotlačni ventil sicer povzroči močno segrevanje, ki velikokrat preseže vrednost 100 °C, vendar je čas izpostavljenosti visoki temperaturi zelo kratek (manj kot 1 sekunda). Zaradi tega uvrščamo obdelavo z ultra visokotlačnim homogenizatorjem med ne termične postopke obdelave. Ultra visokotlačna homogenizacija je tehnologija, katere končni cilj je pridobiti živila boljše kakovosti kot pri običajni toplotni obdelavi. Z mnogimi raziskavami na področju vpliva visokotlačnih obdelav na učinkovito zmanjšanje mikrobne dejavnosti, ohranitve fizikalno-kemijskih lastnosti, hranilne in senzorične vrednosti so prišli do ugotovitev, ki tovrstni tehnologiji napovedujejo precejšnje možnosti za uveljavitev na področju živilskih tehnologij. Ugotovili so, da obdelava z ultra visokim tlakom učinkovito zmanjša populacijo in aktivnost mikroorganizmov, zavira oksidacijsko aktivnost encimov, učinkovito homogenizira in nima negativnega vpliva na ohranitev hranilne vrednosti in na senzorične lastnosti. V mnogih raziskavah se je pokazalo, da je ultra visokotlačna homogenizacija postopek, ki manj prizadene svežino živila, kot npr. klasična pasterizacija. Ultra visokotlačna homogenizacija je zanimiv postopek tudi z vidika porabe energije, saj predstavlja dva v enem (homogenizacija in pasterizacija) in je zaradi tega obdelava energetsko manj potratna v primerjavi s tradicionalnimi postopki. Težava ultra visokotlačne homogenizacije pa je, da sama po sebi ne zagotavlja sterilizacije, zato je potrebno živila naknadno pakirati v aseptičnih pogojih.

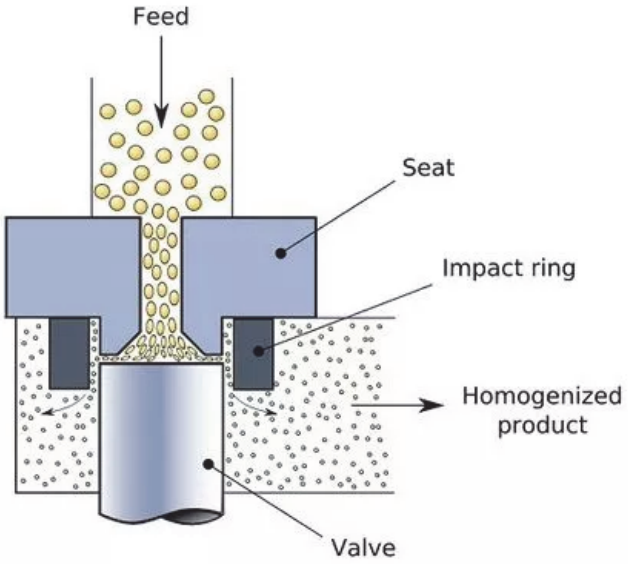
2 ULTRA VISOKOTLAČNA HOMOGENIZACIJA (UHPH)

Ultra visokotlačna homogenizacija (UHPH) je tehnologija, katere končni cilj je pridobiti živila boljše kakovosti kot pri običajni toplotni obdelavi. UHPH temelji na istem principu kot konvencionalna homogenizacija, vendar deluje pri bistveno višjih tlakih (do 400 MPa). Kavitacija, turbulenca, udarne in strižne sile so fizikalni pojavi, ki se dogajajo med obdelavo z UHPH (Floury, Legrand in Desrumaux, 2004). Te mehanske

sile, ki delujejo na tekoči živilski izdelek, povzročajo fino in stabilno emulzijo (Thiebaud, Dumay, Picart, Guiraud in Cheftel, 2003) ter mikrobno in encimsko inaktivacijo (Hayes, Fox in Kelly, 2005), saj se vsi koloidni delci, od makromolekul do mikroorganizmov, lahko mehansko uničijo pri prehodu skozi visokotlačni ventil. Drug pomemben vidik te tehnologije je, da gre za neprekinjen proces, ki je zelo učinkovit za industrijsko uporabo. (Fabio H. s sod, LWT – Foot Science and Tehnology, 2012, 42).
Običajna toplotna obdelava lahko zmanjša kakovost in svežino izdelka. Posledično so bili v zadnjih desetletjih predlagani nekateri ne termični postopki, med njimi postopek ultra visokotlačne homogenizacije (UHPH). Tehnologija odpira nove možnosti za homogenizacijsko obdelavo v živilski industriji in posledično omogoča razvoj novih izdelkov, ki se od tradicionalnih razlikujejo po senzoričnih in strukturnih značilnostih ali funkcionalnih lastnostih. UHPH omogoča učinkovitejše zmanjševanje delcev kot klasična homogenizacija, njen učinek pa je rezultat več mehanizmov, kot so nenaden padec tlaka, torzijske in strižne napetosti, turbolenca, udarci, kavitacijski pojavi, udarni valovi. (Patrignani F., Lanciotti R., Review, 2016, 1).
Prednosti UHPH vključujejo podaljšanje roka uporabnosti z inaktivacijo mikroorganizmov in izboljšanje funkcionalnosti zaradi povečane emulzijske kapacitete in stabilnost z minimalnimi učinki na hranilo vrednost in senzorične lastnosti. Predvideva se tudi, da so toplotni učinki UHPH minimalni, saj obdelana tekočina doseže svojo najvišjo temperaturo v manj kot sekundi. UHPH je trajnostni postopek, ki ima potencialno uporabo v številnih tekočih živilih kot so mleko, sojino, riževo, mandljevo mleko, sadni in grozdni sokovi, kot tudi v predelanih živilih (jogurt, kis, sir). Uporaba UHPH tehnologije je že precej uveljavljena v farmacevtski industriji, s ciljem pridobivanj emulzij, nanodelcev (kot nosilcev zdravil) ali funkcionalnih sestavin ter razgradnje mikrobnih celičnih sten za sproščanje znotrajceličnih produktov. UHPH tehnologija je vsekakor zanimiva tudi za živilsko industrijo tako s prehranskega kot z okoljskega vidika. Zagotavlja manjšo porabo energije in manjši vpliv na okolje, saj je sistem UHPH tehnologija dva v enem, z eno opremo se doseže tisto, kar se običajno doseže z dvema ločenima napravama, homogenizatorjem, ki mu sledi pasterizator. (A. Zamora, B. Guamis, Food Enginnering Reviews, 2015, 130).

3 ULTRA VISOKOTLAČNI HOMOGENIZATOR

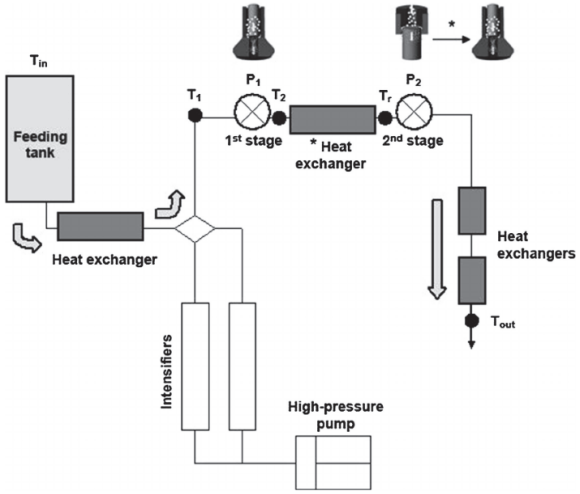
Ultra visokotlačni homogenizator je naprava za ustvarjanje močnih strižnih sil, turbolence in kavitacije. Tekočino z zelo visokim tlakom (do 600 MPa oz. 6000 barov) potiska skozi majhno režo med steblom in sedežem ventila. Reža med ventilom in sedežem je nastavljiva in omogoča reguliranje stopnje razpršitve medija. Prehod tekočine skozi režo povzroči ustvarjanje homogene stabilne emulzije ali suspenzije (slika 1).



Slika 1: Princip delovanja visokotlačnega ventila
Vir: https://biologynotesonline.com/high-pressure-homogenizer/

Prehod tekočine skozi visokotlačni ventil povzroči porast temperature, lahko doseže tudi čez 100 °C, vendar je čas izpostavljenosti visoki temperaturi minimalen, manj kot 1 sekunda. Codina s sodelavci v znanstveni reviji Foods, 2023 navaja ugotovitve glede porasta temperature pri obdelavah pri dveh različnih tlakih . V obeh primerih je vhodna temperatura pijače znašala 40 °C. Pri obdelavi s tlakom 200 MPa je bila temperatura na izhodu ventila 92,1 ± 1,7 °C. Pri obdelavi s tlakom 300 MPa je bila temperatura na izhodu ventila 116,3 ± 4,3 °C. Čas zadrževanja pijače na teh temperaturah je bil zelo kratek in sicer < 0,7 sekunde.

Celoten sistem UHPH je sestavljen iz toplotnih izmenjevalnikov, ki omogočajo predgrevanje izdelka, kar olajša nadaljnjo obdelavo z ultra visokotlačnim homogenizatorjem, sestavljenim iz ultra visokotlačne črpalke in ultra homogenizacijskega ventila, ter hladilnega sistema za takojšnje ohlajanje tekočine po obdelavi z UHPH. Pred zagonom naprave je potrebna sterilizacija celotnega sistema. Sledi obdelava tekočine (pijače, tekočega živila, farmacevtskega ali kozmetičnega izdelka) tako, da se iz rezervoarja za shranjevanje prenese v toplotni izmenjevalnik, kjer se lahko predhodno segreje na različne temperature, od sobne temperature do 90 stopinj Celzija. Možno je tudi črpanje izdelka pri nizki temperaturi neposredno iz rezervoarja za shranjevanje v homogenizator z ultra visokim tlakom. Parametre vhodne temperature, tlaka in izhodne temperature je treba oceniti glede na vrsto izdelka in želene rezultate. Črpalka z ultra visokim tlakom okoli 3500 barov tekočino prečrpava do ventila. Fizične sile trenja, kavitacije, striga, turbolence in udarca, ki se pojavljajo na ventilu, povzročijo uničenje mikroorganizmov in zmanjšanje velikosti delcev, kar omogoča pridobitev fizično stabilnega, komercialno sterilnega izdelka z dolgim rokom uporabnosti pri sobni temperaturi. UHPH ohranja prvotne lastnosti izdelka, saj je čas izpostavljenosti temperaturnem vrhu na ventilu krajši od 0,2 sekunde. Po visokotlačni obdelavi se tekočina takoj ohladi v sistemu za izmenjavo toplote in pošlje v aseptične posode za nadaljnje aseptično polnjenje. Poraba energije je pri tehnologiji UHPH nižja v primerjavi z ostalimi tehnologijami za zagotavljanje obstojnosti živil. (https://www.ypsicon.com/main.asp?Familia=173&Subfamilia=270&cerca=familia&pag=1).



Slika 2: Shema sistema za UHPH
Vir: Food Eng Rev (2015) str. 133

4 UPORABA TEHNOLOGIJE ULTRA VISOKIH TLAKOV V ŽIVILSKI DEJAVNOSTI

4.1 TEHNOLOGIJA ULTRA VISOKIH TLAKOV V PRIDELAVI VINA

Skupina raziskovalcev Katalonskega inštituta za trto in vino INCAVI-IRTA je leta 2023 objavila zanimive rezultate o možnosti uporabe ultra visokih tlakov v tehnologiji pridelave vina.

Štiri serije mošta letnika 2022, iz treh različnih belih sort so bile obdelane z UHPH pri 300 MPa in vhodni temperaturi 4 °C. Učinkovitost obdelave so primerjali s kontrolnimi serijami od katerih je bila ena brez uporabe SO_2, drugi kontrolni seriji pa so dodali SO_2 do vsebnosti 60 mg/L skupnega SO_2. V mošt so po stiskanju dodali pektolitični encim in ga 24 ur pustili pri temperaturi 4 °C. Nato so mošt razdelili v tri serije, kontrolna serija je bila brez dodanega SO_2 in ni bila obdelana z UHPH, druga je bila obdelana z UHPH in brez dodanega SO_2, tretja je tudi bila obdelana z UHPH z dodanim SO_2 do vsebnosti 60 mg/L. Poleg opisanih vzorcev belega mošta so še pripravili dva vzorca rdečega mošta, ki sta bila naravno okužena z glivo Brettanomyces. Obdelava z UHPH je bila izvedena z uporabo naprave za neprekinjeno delovanje *Ypsicon Advanced Tehnologies, Barcelona, Španija.* Pretok na napravi je bil 60 l/h pri 300 MPa ± 2 MPa, z vhodno temperaturo 4 °C, temperaturo v ventilu 95 °C ± 2 °C. Čas izpostavljenost 95 °C je bil manj kot 0,2 sekunde. Izhodna temperatura je bila 14 °C.

Ugotovili so, da obdelava z UHPH povzroči motnost že predhodno zbistrenega mošta. Motnost se pojavi zaradi udarnih in strižnih sil v ventilu naprave, ki povzročijo nanofragmentacijo koloidnih delcev. Večja motnost je bila ugotovljena tudi po končani alkoholni fermentaciji, vendar pa po obdelavi z bentonitom ali bentonitom/želatino niso opazili razlik v izgledu vina iz mošta obdelanega z UHPH in kontrolnega vina.

Zanimive rezultate so dobili pri ugotavljanju učinka obdelave z UHPH na prisotnost mikroorganizmov. V vzorcih obdelanih z UHPH je bila dosežena popolna inaktivacija kvasovk, niso zaznali prisotnosti ocetnokislinskih in mlečnokislinskih bakterij, med tem ko so v vzorcu obdelanem z SO_2 omenjene bakterije zaznali. Vsi vzorci obdelani z UHPH so ostali mikrobiološko stabilni več kot 8 mesecev, shranjeni pri 4 °C v

aseptičnih pogojih. Obdelava z UHPH je pokazala učinkovito, popolno uničenje grozdne mikroflore, tudi v moštih, pridelanih iz grozdja z močno mikrobno populacijo. Mikrobiološka stabilnost mošta, dosežena z obdelavo z UHPH več kot 8 mesecev, bi lahko omogočila sezonsko prilagajanje njegove uporabe po obdobju trgatve.
Vpliv obdelave z UHPH na ohranitev barve je primerljiv običajnemu postopku uporabe SO_2, saj so pri kontrolnih vzorcih, ki niso bili obdelani z UHPH in tudi ne z SO_2 zaznali višjo intenzivnost barve, ki jo pripisujejo oksidativnim procesom porjavitve.
Najvišjo antioksidativno aktivnost, odpornost na oksidacijo, so ugotovili pri vzorcih, ki so bili obdelani z SO_2, naslednji so bili vzorci obdelani z UHPH, najslabša antioksidativna aktivnost pa se je pričakovano pokazala pri vzorcih, ki niso bili zaščiteni z SO_2 in tudi ne obdelani z UHPH. Obdelava s tlakom 300 MPa inaktivira oksidacijske encime, s tem se odpirajo možnosti za zmanjšanje uporabe žvepla v pridelavi vina.

4.2 TEHNOLOGIJA VISOKIH TLAKOV V PRIDELAVI SADNIH IN ZELENJAVNIH NAPITKOV

Tudi na področju pijač na rastlinski osnovi je bilo v zadnjih letih opravljenih veliko raziskav s katerimi so proučevali možnosti uporabe UHPH pri izdelavi visokokakovostnih sadnih in zelenjavnih napitkov. Skupina raziskovalcev je v publikaciji National Center for Biotehnology Information (USA) objavila rezultate raziskave o obdelavi sojinih in madljevih napitkov z UHPH.
Z obdelavo sadnih in zelenjavnih napitkov z UHPH pri 200 MPa in vhodni temperaturi 55 °C so dosegli učinkovitejše uničenje mikroorganizmov kot s pasterizacijo. Pri tlaku 300 MPa in vhodni temperaturi 75 °C so dosegli popolno inaktivacijo mikroorganizmov podobno kot obdelava z UHT (ultra high temperature).

5 VPLIVI OBDELAVE Z ULTRA VISOKIM TLAKOM NA KEMIJSKE FIZIKALNE IN SENZORIČNE LASTNOSTI ŽIVIL

5.1 TEMPERATURNE SPREMEMBE PRI OBDELAVI Z UHPH

Pri obdelavah z UHPH pride do velikega porasta temperature, glede na vhodno stanje. V preglednici 1 navajamo rezultate španskih raziskovalcev o izmerjenih temperaturah pri obdelavi sojinega mleka z različnimi tlaki in različnimi vhodnimi temperaturami.

Preglednica 1: Vrednosti temperatur v visokotlačnem ventilu in na izhodu iz homogenizatorja, pri različnih vhodnih temperaturah in različnih tlakih
Vir: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643811003562

Ti (°C)	Obdelava (MPa)	T1 (°C)	Tf (°C)
55	200	105,7 ± 0,58	27,1 ± 1,0
	300	128,3 ± 1,53	27,3 ± 1,1
65	200	111,7 ± 1,15	27,0 ± 1,0
	300	130,7 ± 1,15	26,2 ± 0,8
75	200	117,0 ± 2,00	25,6 ± 2,7
	300	135,7 ± 1,53	26,2 ± 2,2

a
Ti = vstopna temperatura; T1 = temperatura, dosežena v homogenizacijskem ventilu; Tf = izhodna temperatura.

Iz preglednice ja razvidna povezava med porastom temperature v ventilu v povezavi z višjo vhodno temperaturo in višjim tlakom. Pomembno je poudariti, da je čas izpostavljenosti visoki temperaturi v ventilu zelo kratek. Po navedbah avtorjev raziskave znaša približno 0,7 sekunde.

5.2 VPLIVI OBDELAVE Z UHPH NA MIKROBIOLOŠKO STABILNOST

Raziskovalci so na vzorcih sojinega mleka ugotovili, da je obdelava z UHPH učinkovitejša od pasterizacije proti skoraj vsem mikroorganizmom. Po mnenju nekaterih avtorjev je bilo zmanjšanje števila mikrobov odvisno od tlaka, saj se je inaktivacija z naraščanjem homogenizacijskega tlaka izboljšala. Poleg tlaka, uporabljenega pri obdelavi z UHPH bi lahko kot dejavnik, ki vpliva na uničenje mikrobov, upoštevali tudi vhodno temperaturo, še posebej takrat ko se obdelava dela z nižjim tlakom (200 MPa). Kljub dejstvu, da so pri nekaterih obdelavah z UHPH dosegli popolno inaktivacijo, je bilo po 20 dnevni inkubaciji pri 30 °C za testiranje sterilnosti obdelanih vzorcev opaženo, da le vzorci obdelani z UHT in tisti, obdelani pri 300 MPa in 75 °C, niso pokazali bakterijske rasti. Vzorci, obdelani pri 200 MPa in vhodni temperaturi 75 °C, so koagulirali po dveh dneh inkubacije, tisti, obdelani pri 300 MPa in 65 °C, pa so pokazali mikrobno rast po enem tednu inkubacije in koagulirali 20. dan.
Suárez-Jacobo in sod. (2010) so proučevali učinek ultra visokotlačne homogenizacije pri 100, 200 in 300 MPa na jabolčni sok, pri dveh različnih vhodnih temperaturah (4 in 20 °C). Primerjavo s konvencionalno obdelanim sadnim sokom (pasterizacija) so opravili takoj po obdelavi z UHPH in po 60 dnevnem shranjevanju pri 4 °C. Mikrobiološka kakovost je bila proučevana z določanjem števila aerobnih mezofilov (AM), psihotrofov (PS), plesni in kvasovk (MY), laktobacilov (LB), enterobakterij (EB) in fekalnih koliformov (FC). Pasterizirani vzorci so bili pod mejo detekcije za vse skupine, enako kot sokovi obdelani z UHPH pri 200 MPa in več razen za AM, kjer so bile vrednosti okoli 1 log cfu/mL. Te vrednosti AM se v času 60-dnevnega shranjevanja pri 4 °C niso spreminjale in so se izkazale kot spore. Sokovi, obdelani pri 100 MPa, so pokazali le majhno zmanjšanje mikrobioloških vrednosti, preživeli mikroorganizmi pa so med shranjevanjem znatno povečali svoje število. Ta raziskava je pokazala, da lahko s tehnologijo UHPH ohranimo svežino jabolčnega soka, ter sposobnost shranjevanja, ki je primerljiva s pasteriziranim sokom.

5.3 VPLIVI OBDELAVE Z UHPH NA KOLOIDNO STABILNOST

Koloidna stabilnost je bila ocenjena z merjenjem sedimentacije trdnih snovi po centrifugiranju sojinega mleka in s pomočjo porazdelitve velikosti delcev. Ugotovljeno je bilo, da je obdelava z UHPH učinkoviteje zmanjšala sedimentacijo trdnih delcev kot konvencionalna toplotna obdelava. Vzorci, obdelani pri 200 in 300 MPa, pri katerikoli vhodni temperaturi, niso pokazali pomembnih razlik v vrednosti sedimentacije trdnih delcev. Prav tako vzorci niso pokazali dodatnega povečevanja sedimentacije po 15 dneh skladiščenja. Po enem tednu shranjevanja steklenic v mirujočem stanju so vzorci obdelani z UHPH ostali v popolnem disperzijskem stanju, medtem ko se je pri UHT obdelanem in pasteriziranem sojinem mleku na dnu steklenic opazila plast usedlin. Vsi rezultati so pokazali, da je uporaba visokega tlaka zelo učinkovita za disperzijo trdnih delcev.

5.4 VPLIVI OBDELAVE Z UHPH NA KEMIJSKO STABILNOST

Oksidacija lipidov vključuje nastanek hidroperoksidov kot primarnih produktov v reakcijah, ki se razvijejo zaradi prostih radikalov. Obstaja veliko dejavnikov, ki spodbujajo oksidacijo lipidov; prisotnost kisika, svetlobe in encimov, kot je lipoksigenaza, ter visoke temperature. Proces oksidacije je bil ocenjen s koncentracijo hidroperoksida 1. in 15. dan po obdelavi sojinega mlaka, shranjenega pri 4 °C. Prvi dan po obdelavi so vzorci sojinega mleka pokazali bistveno nižje vrednosti hidroperoksida kot 15. dan. Po 15 dneh hladnega shranjevanja so vsa obdelana sojina mleka imela višje vrednosti indeksa hidroperoksida. Ugotovili so, da so po 15 dneh imeli vsi vzorci toplotno obdelanega sojinega mleka više vrednosti hidroksiperoksida, kot vzorci, obdelani z UHPH, pri čemer je obdelava s tlakom 300 MPa pri kateri koli vhodni temperaturi pokazala najnižje vrednosti hidroksiperoksida.

5.5 VPLIVI OBDELAVE Z UHPH NA SENZORIČNE LASTNOSTI ŽIVIL

Zamora s sodelavci je v znanstveni reviji Food Engineering Reviews (2015) objavila izsledke mnogih raziskav o vplivih visokotlačne obdelave na senzorične lastnosti živil. Kravje mleko, obdelanem z UHPH, pri 200 MPa so senzoriki opisali kot »žarko«, »čudno«, »neprijetno«, ali »citrusno«. Takšne lastnosti bi lahko bile povezane z visoko vsebnostjo hidrofobnih peptidov, ki povzročajo grenkobo, in/ali s povečanjem prostih maščobnih kislin. Vendar pa pri obdelavi s 300 MPa skorajda niso zaznali napak; prav tako niso bile ugotovljene pomembne razlike v količini proteolize in lipolize med UHPH pri 300 MPa in pasteriziranim mlekom. Poleg tega je bilo mleko, obdelano z UHPH, ocenjeno kot boljše od konvencionalno pasteriziranega mleka, kar bi lahko pojasnili z dejstvom, da je bila tvorba hlapnih spojin, povezanih s toplotnimi in oksidiranimi tujimi okusi, v vzorcih obdelanih z UHPH nižja v primerjavi s komercionalnimi vrstami mleka. Ugotovili so tudi, da se s povečanjem vhodne temperature na 55 – 85 °C doseže manj izrazit »kuhan« okus v mleku, prav tako ni bilo zaznanih pomembnih razlik v primerjavi s konvencionalnim UHT mlekom glede barve, občutka v ustih ali napak v okusu, kot so grenkoba, žarkost ali kislost.
Jabolčni in pomarančni sok, obdelan z UHPH so potrošniki ocenili kot bolj priljubljen v primerjavi s pasteriziranim sokom. Izrazitejša sadnost, naravnost in svežina so bile najbolj izražene prednosti sokov, obdelanih z UHPH v primerjavi s konvencionalnimi sokovi.
Pri vinih, pridelanih iz mošta obdelanega z UHPH potrošniki niso zaznali pomembnih razlik v primerja z vini tradicionalne pridelave.

6 POVZETEK

Obdelava živil z ultra visokim tlakom UHPH je obetavna tehnologija, ki odpira nove možnosti za ohranjanje obstojnosti in svežine živil. Raziskave o učinkih obdelave živil z visokim tlakom prinašajo pomembna odkritja o možnostih tovrstnih obdelav v komercialne namene. V pregledu dosežkov znanstvenikov na tem področju ugotavljamo, da so veliki potenciali tovrstne obdelave na področju predelave mleka, ter različnih rastlinskih in sadnih napitkov. V raziskavah se je izkazalo, da je uspešnost obdelave z visokim tlakom neposredno povezana z nastavitvijo ustreznega tlaka. V

večini primerov obdelav so boljše rezultate dobili, če so uporabili višji tlak (300 MPa). Tehnologija UHPH omogoča uničenje mikroorganizmov, inaktivacijo encimov, pozitivno vpliva na obstojnost, hranilne in senzorične lastnosti živil. Na področju zmanjševanja velikosti delcev je tehnologija UHPH veliko bolj učinkovita kot klasična homogenizacija. Tehnologija UHPH je obetavna tudi z vidika porabe energije, in posledično okoljskega vpliva, saj je tehnolgija ultra visokih tlakov proces »dva v enem«, na eni napravi se opravi to, kar opravljata ločeno homogenizator in pasterizator. Eno pomembnejših ovir širše uporabe tehnologije ultra visokih tlakov predstavlja dejstvo, da tehnologija sama po sebi ne zagotavlja sterilnosti. Za doseganje varne obstojnosti je živila po obdelavi potrebno pakirati v aseptičnih pogojih. Kljub temu bi lahko bila tehnologija UHPH zelo dobra dopolnitev obstoječim tehnologijam za zagotavljanje obstojnosti in varnosti živil.

6 VIRI IN LITERATURA

Biology Notes Online
https://biologynotesonline.com/high-pressure-homogenizer/, (25. 8. 2025)

Codina Torrella I., Gallardo Chacón J.J., Juan B., Guamis B., Trujillo A.J., Effect of Ultra-High Pressure Homogenization (UHPH) and Conventional Thermal Pasteurization on the Volatile Composition of Tiger Nut Beverage . Foods: 6. str. https://www.mdpi.com/2304-8158/12/4/683 (2. 9. 2025)

International Journal of Food Microbiology https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168160509006059 (3. 9. 2025)

Patrigani F., Lanciotti R., Aplications of High and Ultra High Pressure Homogenization for food Safety. Frontiers in Microbiology: 1-2 str. file:///C:/Users/pouk2010/Downloads/fmicb-07-01132%20(1).pdf (26. 8. 2025)

Poliseli-Scopel F.H., Hernández-herrero M., Guamis B., Ferragut V., Comparison of ultra high pressure homogenization and conventional thermal treatments on the microbiological, physical and chemical quality of soymilk, LWT – Food Science and Tehnology: 42-48 str. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643811003562 (26. 8. 2025)

Puig Pujol A., Roca Doménech G., Quevedo J.M., Trujillo A.J., Application of ultra-high pressure homogenization (UHPH) at different stages of wine production, BIO Web Conferences (6. 12. 2023) https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/full_html/2023/13/bioconf_oiv2023_02025/bioconf_oiv2023_02025.html DOI https://doi.org/10.1051/bioconf/20236802025 (3. 9. 2025)

Schobinger U. s sod., 2001. Frucht – und Gemüsesäfte 3. auflage. Ulmer Stuttgart: 651 str.

Suárez-Jakobo A., Gervilla R., Guamis B., Roig Sagués A.X., Saldo J., Effect of UHPH on indigenous microbiota of apple juice: A preliminary study of microbial shelf-life, International Journal of Food Mikrobiology. International Journal of Food Microbiology: 261 str.

Suva Stanojević M., 2003. Tehnologija sadja, vrtnin in pijač. 2. popravljena izd. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 327 str.

Zamora A., Guamis B., Opportunities for Ultra-High-Pressure Homogenisation (UHPH) for the Food Industry, Food Engineering Reviews: 130-142 str. https://www.researchgate.net/publication/282501467_Opportunities_for_Ultra-High-Pressure_Homogenisation_UHPH_for_the_Food_Industry (28. 8. 2025)

Ypsicon Advanced Technologies SL https://www.ypsicon.com/main.asp?Familia=173&Subfamilia=270&cerca=familia&pag=1, (29. 8. 2025)

VPLIV OBOGATITVE MOŠTA NA FERMENTACIJSKO AKTIVNOST VINSKIH KVASOVK

Jurij Gunzek
Šolski center Šentjur, Slovenija, jurij.gunzek@sc-s.si

IZVLEČEK

Obogatitev mošta je enološki postopek s katerim povečamo volumenski delež alkohola v %. Za obogatitev je dovoljeno dodajanje saharoze, zgoščenega grozdnega mošta, rektificiranega (prečiščenega) grozdnega koncentrata ali ga obogatiti z delnim zgoščevanjem. V raziskavi smo obogatitev izvedli s saharozo. Uporabili smo konzumni sladkor. Izvedli smo štiri različne termine dodajanja sladkorja in sicer: pred fermentacijo, na začetku fermentacije, tretji dan fermentacije, ter polovico odmerka prvi dan in polovico tretji dan fermentacije. Intenzivnost fermentacije smo spremljali z meritvami sladkorne stopnje mošta, enkrat dnevno. Ugotovili smo, da dodatek sladkorja proces fermentacije pospeši. To se je najbolj izrazito pokazalo v primerih ko smo celotni odmerek 1,5 kg/50 litrov dodali prvi dan fermentacije in podobno ko smo enak odmerek dodali tretji dan fermentacije. Najmanjšo intenzivnost fermentacije smo ugotovili v primeru, ko je bil sladkor dodan pred začetkom fermentacije.

Ključne besede: obogatitev, sladkor, fermentacija, mošt

THE EFFECT OF MUST CHAPTALIZATION ON THE FERMENTATION ACTIVITY OF WINE YEASTS

ABSTRACT

Must enrichment is an enological process used to increase the alcohol content by volume (in %). For enrichment, it is permitted to add sucrose, concentrated grape must, rectified (purified) grape concentrate, or to enrich it through partial concentration. In the study, enrichment was carried out using sucrose. We used table sugar. We applied four different sugar addition schedules: before fermentation, at the beginning of fermentation, on the third day of fermentation, and half of the dose on the first day with the other half on the third day of fermentation. The fermentation intensity was monitored by measuring the sugar content of the must once daily. We found that the addition of sugar accelerates the fermentation process. This was most pronounced in cases where the entire dose of 1.5 kg/50 liters was added on the first day of fermentation, and similarly when the same dose was added on the third day of fermentation. The lowest fermentation intensity was observed in the case where sugar was added before the start of fermentation.

Key words: enrichment, sugar, fermentation, must

1 UVOD

Pridelava vina ima v Sloveniji kot majhni a bogati vinorodni deželi v osrčju Evrope bogato tradicijo. Raznolikost podnebja, pokrajine, tal ter načinov pridelave nam omogoča pestro ponudbo vin, ki so v kakovosti povsem primerljiva z velikimi svetovnimi ponudbami. Slovenija sodi med manjše pridelovalke grozdja in vina. Iz zajema rabe kmetijskih zemljišč za leto 2023 je razvidno, da imamo na ozemlju Republike Slovenije 16.430 ha vinogradov. V register pridelovalcev grozdja in vina (RPGV) je vpisanih 26.400 pridelovalcev grozdja in skoraj vsi so tudi pridelovalci vina, za stekleničenje je registriranih dobrih 2700 pridelovalcev, od tega je 11 večjih (preko 500.000 litrov letno).
Merila kakovosti vina, so v delu, ki se nanaša na kemijski sestav vina jasno določena. Po trenutno veljavni vinarski zakonodaji so zahteve o minimalnih in maksimalnih vrednostih bistvenih spojin vina zapisane v prilogah Pravilnika o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu. (Ul. RS., 43/2004). V letih, ko pooblaščene organizacije za spremljanje dozorevanja grozdja na osnovi klimatskih pogojev in zdravstvenega stanja grozdja izdajo dovoljenje za obogatitev oziroma dosladkanje mošta imajo pridelovalci možnost, da z dodanim sladkorjem omogočijo nastanek višjega deleža alkohola, kot bi ta bil, če bi alkohol nastal samo na osnovi sladkorjev grozdja. Obogatitev se izvaja v moštu ali drozgi z dodatkom saharoze, zgoščenega grozdnega mošta ali rektificiranega zgoščenega grozdnega mošta. Obogatitev se sme izvajati za namizna vina brez porekla, deželna vina s priznano geografsko oznako PGO in kakovostna vina z zaščitenim geografskim poreklom ZGP. Za vrhunska vina obogatitev ni dovoljena. Pravilnik o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu (Ur. l. RS, št. 43/2004) določa, da se sme v vinorodni deželi Podravje z obogatitvijo alkoholna stopnja povečati za največ 2,5 vol %, v izjemnih razmerah za 3,5 vol %. Po obogatitvi bela in rose vina iz vinorodne dežele Podravje ne smejo presegati 12 vol %, rdeča pa 12,5 vol % alkohola.

2 PREGLED OBJAV

2.1 OBOGATITEV SLADKORNE STOPNJE

Obogatitev je enološki postopek, s katerim povečamo volumenski delež alkohola v %. Kadar klimatski pogoji in zdravstveno stanje grozdja tako zahtevajo, lahko pooblaščena organizacija za spremljanje dozorevanja grozdja in ugotavljanje primernosti grozdja za vrhunsko vino (v nadaljnjem besedilu: pooblaščena organizacija za spremljanje dozorevanja grozdja), ki je imenovana v skladu s predpisom, ki ureja kontrolo kakovosti grozdja v času trgatve, izda dovoljenje za obogatitev. Obogatitev se dovoli, če je volumenski delež naravnega alkohola najmanj toliko, kolikor je zahtevan minimalni volumenski delež naravnega alkohola za posamezno kakovostno stopnjo za posamezno vinorodno območje. Dovoljenje za obogatitev se izda za pridelovalno območje, ki je enako ali manjše od vinorodnega okoliša za posamezno sorto grozdja. (Ur. list RS, št. 43/2004)
Obogatitev se izvaja v moštu ali drozgi z dodatkom saharoze, zgoščenega grozdnega mošta ali rektificiranega zgoščenega grozdnega mošta. Popravek volumenskega deleža

naravnega alkohola za namizna vina brez porekla, deželna PGO (priznana geografska oznaka) in kakovostna vina ZGP (zaščiteno geografsko poreklo) ne sme preseči 2 % vol. za vinorodno deželo Primorsko in 2,5 % vol. za vinorodno deželo Posavje in Podravje, kjer se lahko v letih z izrednimi vremenskimi pogoji dovoli popravek volumskega deleža za 3,5 %. Postopki obogatitve nikakor ne smejo imeti za posledico povečanja volumskega deleža skupnega alkohola pri namiznih vinih brez porekla in deželnih vinih PGO na več kot 12 % vol., pri belih in rose vinih in 12,5 % vol. pri rdečih in rdečkastih namiznih vinih za vinorodni deželi Posavje in Podravje in 13 % vol. pri belih, rose in rdečih vinih za vinorodno deželo Primorsko. Kakovostna vina ZGP imajo po obogatitvi lahko volumski delež skupnega alkohola največ 13,5 % vol. Za vrhunska vina ZGP je obogatitev prepovedana. (Bavčar, 2009) Sladkanje moštov je stara praksa, a tudi predmet večnih polemik med vinorodnimi območji. Chaptal, Jean Antoine (1756-1832), kemik in minister za notranje zadeve v vladi Napoleona I., je podpisal odlok o sladkanju vin. Od tu tudi poimenovanje postopka s pojmom »šaptalizacija«. (Nemanič, 2011)

2.1.1 Obogatitev s saharozo

Teoretično je potrebno pri uporabi avtohtonih kvasovk iz vinograda 1,7 kg sladkorja/hl mošta za 1 vol % alkoholne stopnje pri belem vinu in 1,8 kg za 1 vol % pri rdečem vinu. Selekcionirane kvasovke imajo boljši izplen, zato je dovolj pri belem vinu 1,65 kg, pri rdečem pa 1,75 kg sladkorja/hl. Sladkor se raztaplja v delu mošta in se kot raztopino vlije v sod (cisterno). Raztapljanje se opravi v hladnem moštu (100 kg sladkorja je možno raztopiti v 4 do 5 hl mošta). Pri belih vinih je praksa sladkanja pred začetkom fermentacije. Pri rdečih vinih pa se priporoča šele, ko je fermentacija že stekla. To se izvede ob potapljanju klobuka, toda takrat mora biti sladkorna stopnja v fermintirajočem moštu nad 40 °Oe. Dosladkanje pri nižji sladkorni stopnji (pod 40 °Oe) v rdeči drozgi lahko zavleče ali celo ogrozi normalen zaključek alkoholnega vrenja. Nepovreti sladkor, ki za kvasovke ni več zanimiv, namreč privlači bakterije to pa pomeni nevarnost razvoja ocetnega in mlečnega cika. (Nemanič, 2011)
Za dvig sladkorne stopnje za 1 °Oe je treba dodati 0,25 kg saharoze na 100 l, pri uporabi zgoščenega grozdnega mošta pa moramo upoštevati odstotek zgoščenosti (50 do 60 %). Pred dodatkom ugotovimo koncentracijo sladkorja v moštu in odmerimo saharozo glede na količino mošta. Pomembno je, da saharozo raztopimo v delu soka (mošta) in nikakor v vodi. Tako dobro raztopljeno saharozo vmešamo v mošt. Postopek opravimo lahko naenkrat pred ali med alkoholno fermentacijo, lahko pa skupno količino razdelimo na nekaj delov. Največkrat se bele mošte obogati z vso količino sladkorja naenkrat, ko se je alkoholna fermentacija že začela. Upoštevamo, da 1 kg saharoze poveča prostornino mošta za približno 0,6 l. Pri sladkanju drozge rdečih vin upoštevamo, da iz 100 l drozge dobimo 70 do 80 l mošta. Manjši del saharoze lahko zaostane v tropinah med stiskanjem. (Bavčar, 2009)

2.1.2 Obogatitev z rektificiranim (prečiščenim) moštnim koncentratom

Rektificiran zgoščen grozdni mošt (v nadaljnjem besedilu: RTK) je tekoč nekarameliziran pridelek, kateremu so izločene vse sestavine mošta, razen sladkorja.

Masni delež sladkorja v RTK, določen z refraktometrom pri temperaturi 20 °C, mora biti najmanj 61,7 %. Za izračun potrebne količine RTK se uporabi naslednja formula:

$$Q = \frac{D2-D1}{D-D2} \text{ x } Q^1$$

Pri čemer predstavlja:
Q = volumen potrebnega koncentriranega mošta (RTK);
Q1 = volumen mošta, ki ga želimo obogatiti;
D = vol. % potencialnega alkohola RTK;
D1 = vol. % potencialnega alkohola v moštu;
D2 = vol. % potencialnega alkohola v vinu. (Nemanič, 2011)

Primer v praksi:
Imamo 100 l (Q1) mošta s potencialnim alkoholom (D1) 10,5 vol. %. Alkoholno stopnjo želimo obogatiti za 1,7 vol. % na vrednost 12,2 vol. % (D2). Za obogatitev bomo uporabili RTK potencialne alkoholne stopnje 52,5 vol. % (D). Koliko RTK potrebujemo (Q)?

$$Q = \frac{12,2\%-10,5\%}{52,5\%-12,2\%} \text{ x } 100 \text{ l}$$

$$Q = 4,2 \text{ l}$$

Za obogatitev alkoholne stopnje iz 10,5 vol % na 12,2 vol % je potrebno v 100 litrov mošta vmešati 4,2 l rektificiranega grozdnega koncentrata (RTK). (Nemanič, 2011)

3 MATERIALI IN METODE

3.1 MOŠT

V vinogradu na območju Slovenskih Konjic smo pridelali grozdje sorte Laški rizling, letnik 2023. Dozorevanje grozdja smo vizualno spremljali, opravi pa smo tudi tri vzorčenja in določili stopnjo zrelosti z merjenjem sladkorne stopnje z ročnim refraktometrom. Trgatev smo izvedli 6. oktobra 2023. Grozdje smo predelali po klasični tehnološki shemi za predelavo belega grozdja, takoj po trgatvi smo izvedli pecljanje in drozganje. Drozgo smo pred oksidacijo in mikrobiološkim kvarom zaščitili z žveplenim pripravkom kalijev metabisulfit v odmerku 10g/hl. Po drozganju smo izvedli stiskanje s pnevmatsko horizontalno stiskalnico prostornine 500 litrov. Po stiskanju smo mošt pustili 24 ur v postopku samobistrenja in nato prelili v cisterne za izvedbo dosladkanja oz. obogatitve.

3.2 Obogatitev mošta

Obogatitev smo izvedli s saharozo, uporabili smo beli konzumni sladkor, v odmerku 3 kg/hl. Odmerjeno količino sladkorja smo preračunali na velikost posod ki smo jih uporabili v našem primeru. Mošt smo nalili v štiri cisterne volumna 50 litrov. Sladkor, ki smo ga predhodno raztopili v manjši količini mošta smo dodali po načrtu obogatitve, ki ga prikazujemo v preglednici 1.

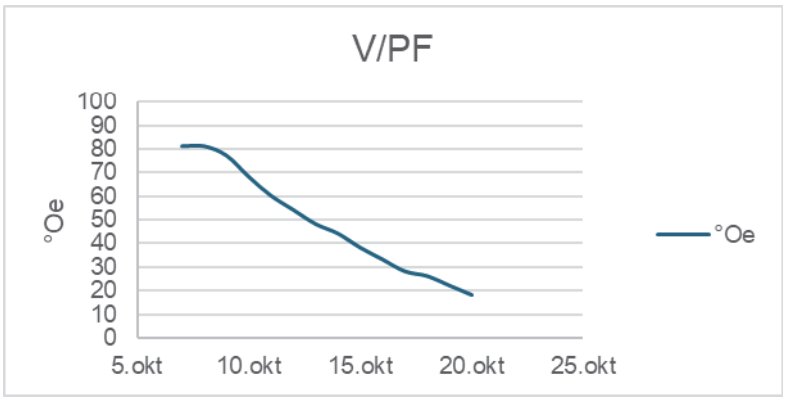
Preglednica 1: Načrt obogatitve

Oznaka	Razlaga oznake	Količina sladkorja
V/PF	Celotna količina sladkorja dodana pred fermentacijo	1,5 kg /50 litrov
V/ZF	Celotna količina sladkorja dodana na začetku fermentacije	1,5 kg /50 litrov
½ /1 ½ /3	Prva polovica sladkorja dodana 1. dan fermentacije Druga polovica sladkorja dodana 3. dan fermentacije	1,5 kg /50 litrov
V/3	Celotna količina sladkorja dodana 3. dan fermentacije	1,5 kg /50 litrov

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 DINAMIKA FERMENTACIJE PRI DODATKU CELOTNE KOLIČINE SLADKORJA PRED FERMENTACIJO

V grafu 1 prikazujemo dinamiko fermentacije v posodi z oznako V/PF. V to 50 litrsko posodo smo takoj po polnitvi dodali 1,5 kg sladkorja. Dinamiko fermentacije smo spremljali z meritvami sladkorne stopnje (v °Oe) mošta, enkrat dnevno v štirinajstdnevnem obdobju. Na osnovi izmerjenih vrednosti smo izrisali fermentacijsko krivuljo.

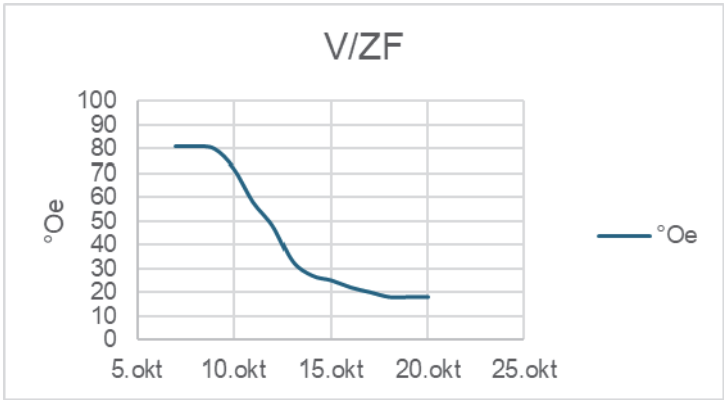


Graf 1: Dinamika fermentacije pri varianti obogatitve V/PF

Iz grafa 1, ki prikazuje dinamiko fermentacije za primer, ko je bila celotna količina sladkorja dodana pred začetkom fermentacije (oznaka V/PF) je razvidno, da je fermentacija najintenzivneje potekala med tretjim in enajstim dnem, ko je sladkorna stopnja upadla za 49 °Oe. Potek fermentacijske krivulje je značilne oblike, dvajseti dan smo izmerili vrednost 18 °Oe, kar nakazuje, da je fermentacija potekla do konca.

4.2 DINAMIKA FERMENTACIJE PRI DODATKU CELOTNE KOLIČINE SLADKORJA NA ZAČETKU FERMENTACIJE

V grafu 2 prikazujemo dinamiko fermentacije v posodi z oznako V/ZF. V to 50 litrsko posodo smo celotno količino sladkorja 1,5 kg dodali, ko smo opazili znake začetka fermentacije, to je bilo tretji dan po polnitvi posode.

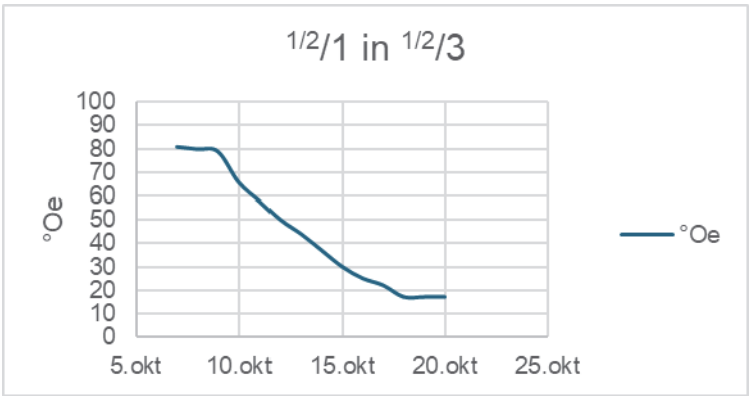


Graf 2: Dinamika fermentacije pri varianti obogatitve V/ZF

Iz grafa 2, ki prikazuje dinamiko fermentacije za primer, ko je bila celotna količina sladkorja dodana na začetku fermentacije (oznaka V/ZF) je razviden intenziven potek fermentacije med četrtim in osmim dnem. Sladkorna stopnja je v teh petih dneh upadla za 47 °Oe, nato je fermentacija počasi potekala še štiri dni, v zadnjih treh dneh pa se je povsem ustavila, pri sladkorni stopnji 18 °Oe.

4.3 DINAMIKA FERMENTACIJE PRI DODATKU SLADKORJA V DVEH OBROKIH

V grafu 3 prikazujemo dinamiko fermentacije v posodi z oznako $^{1/2}/1$ in $^{1/2}/3$. V to 50 litrsko posodo smo prvi odmerek sladkorja, 0,75 kg dodali prvi dan fermentacije. Naslednji odmerek sladkorja smo dodali tretji dan fermentacije.

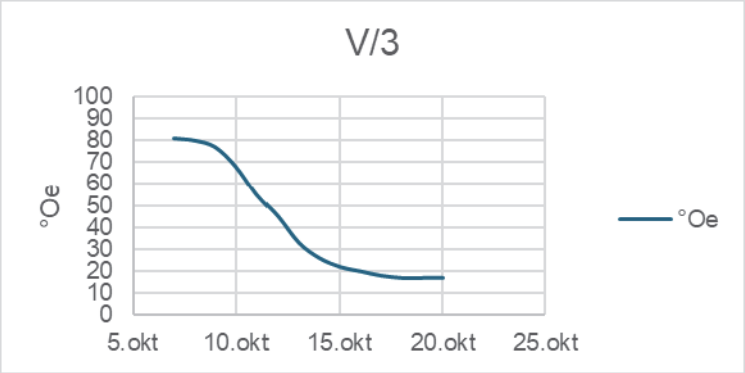


Graf 3: Dinamika fermentacije v posodi z oznako $^{1/2}/1$ in $^{1/2}/3$

Po dodanem prvem odmerku sladkorja smo zabeležili pospešitev poteka fermentacije, sladkorna stopnja je v dveh dnevih upadla za 21 °Oe. Nato se je intenzivnost fermentacije zmanjšala, dodatek drugega odmerka sladkorja ni tako močno pospešil fermentacije, kot smo to ugotovili pri dodatku prvega odmerka. Fermentacija je potekala dokaj enakomerno in se ustavila deseti dan po začetku.

4.4 DINAMIKA FERMENTACIJE PRI DODATKU CELOTNE KOLIČINE SLADKORJA TRETJI DAN

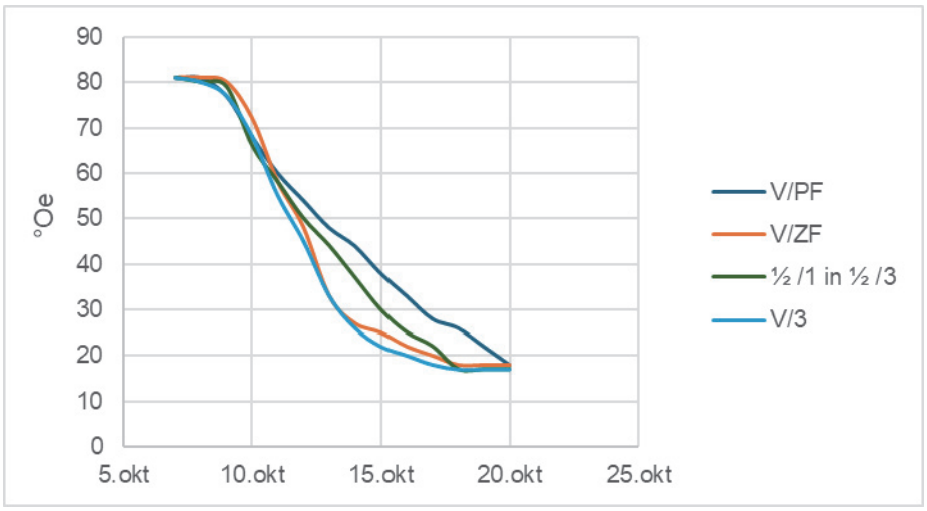
V grafu 4 prikazujemo dinamiko fermentacije v posodi z oznako V/3. Celotni odmerek sladkorja, 1,5 kg smo dodali tretji dan fermentacije.



Graf 3: Dinamika fermentacije pri varianti obogatitve V/3

Pri varianti, ko smo celoten odmerek sladkorja dodali tretji dan fermentacije, oznaka posode V/3 smo ugotovili precej intenziven potek fermentacije še posebej med tretjim in osmim dnem, ko je sladkorna stopnja upadla za 51 °Oe.

V grafu 5 prikazujemo fermentacijske krivulje za vse štiri variante obogatitve.



Graf 4: Primerjava fermentacijskih krivulj

Fermentacija je najenakomerneje potekala v primeru, ko smo celoten odmerek sladkorja dodali pred začetkom. Podobno umirjeno krivuljo vidimo za primer, ko smo polovico odmerka dodali prvi dan in drugo polovico tretji dan fermentacije. V primerih, ko je bil sladkor dodan na začetku, ali tretji dan fermentacije je bila intenzivnost večja.

5 POVZETEK

Obogatitev mošta je enološki postopek, ki ga lahko izvajamo v manj ugodnih pridelovalnih letinah grozdja. Dovoljenje za izvedbo obogatitve izda pristojna strokovna služba, ki je imenovana s strani Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano. Namen obogatitve je povečanje vsebnosti sladkorja v moštu in posledično doseganje višje alkoholne stopnje vina. Ugotavljali smo, ali čas dodajanja sladkorja vpliva na intenzivnost fermentacije. Postavili smo štiri različne termine dodajanja sladkorja in sicer: pred fermentacijo, na začetku fermentacije, polovični odmerek sladkorja prvi dan fermentacije in polovični odmerek tretji dan fermentacije, ter celoten odmerek tretji dan fermentacije. Intenzivnost fermentacije smo spremljali z meritvami sladkorne stopnje mošta v Oechslejevih stopinjah (°Oe). V primeru, ko je bil sladkor dodan pred pričetkom fermentacije je bil potek fermentacije najbolj optimalen, potekal je po značilni dinamiki z umirjenim začetkom, nato je sledilo nekaj dni intenzivnega poteka in proti koncu zopet umirjen potek. Fermentacija se je zaključila štirinajsti dan. V primeru, ko smo sladkor dodali na začetku fermentacije in tudi ko je sladkor bil dodan tretji dan smo ugotovili pospešeno dinamiko fermentacijskega procesa, sladkorna stopnja je od tretjega do desetega dne močno upadla, fermentacija se je končala dvanajsti dan. V primeru, ko smo odmerek sladkorja razdelili v dva obroka, prvega dodali prvi dan fermentacije, drugega pa tretji dan, je tudi prišlo do pospešitve fermentacijskega procesa, vendar ne tako intenzivno kot v primeru, ko je bil sladkor dodan v fermentacijo v celotnem odmerku.

6 VIRI IN LITERATURA

Arbeiter L. 1999. Vpliv tehnoloških lastnosti sevov Saccharomyces cerevisiae na kakovost vina. Diplomsko delo. Ljubljana. Biotehniška fakulteta.

Bavčar D. 2009. Kletarjenje danes. Ljubljana: ČZD Kmečki glas, d.o.o.

Gorjak R. 2017. Slovenija, vinska dežela. Sandra Bohinec Gorjak s.p.

https://rkg.gov.si/GERK/WebViewer, (11. 9. 2025)

Košmerl T. 2007. Alkoholna fermentacija mošta, izbrana poglavja pri predmetu Tehnologija vina. Ljubljana: Biotehniška fakulteta.

Košmerl T. 2013. Vinske kvasovke, hranila in tanini. Jurana d.o.o.

Košmerl T., Kač M. 2009. Osnove kemijske in senzorične analize mošta in vina, Laboratorijske vaje pri predmetu tehnologija predelave rastlinskih živil-vino, Ljubljana: Biotehniška fakulteta.

Nemanič J. 2011. Vinarstvo. Gradivo za 2. letnik. Ljubljana: Zavod IRC

Pravilnik o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu. Ur. l. RS, št. 43/2004

MIKROBIOLOŠKE ANALIZE IN NADZOR HIGIENE V GOSTINSKIH OBRATIH

Katja Gobec
Šolski center Šentjur, Slovenija, katja.gobec@guest.arnes.si

IZVLEČEK

Prispevek se osredotoča na primerjavo mikrobioloških analiz in nadzor higiene v osmih različnih gostinskih obratih na območju celjske regije. V ta namen so bili odvzeti brisi na snažnost delovnih površin, pribora in posode ter snažnost rok. Odvzeti so bili tudi vzorci pripravljenih jedi. Vzorčenje in analizo je opravil NIJZ, Center za mikrobiološke analize živil, vod in drugih vzorcev. S primerjavo smo želeli ugotoviti skupne značilnosti, ki bi se utegnile pojavljati pri vseh, in tako ugotoviti, na kaj bi morali biti v gostinskih obratih še posebej pozorni, da bi preprečili morebitne okužbe ter povečali higieno zaposlenih. Ugotovili smo, da lahko glede snažnosti delovnih površin in pribora pozornost za zagotavljanje higiene namenijo zlasti posodam za zelenjavo ali solate, deskam, nožem in drugemu priboru, še posebej pa različnim aparatom za vodo, sokove in smetano. Pri analizi vzorcev jedi kot neustrezni izstopajo solate, juha in sladice. Brisi na snažnost rok so v glavnem negativni. Po številu pozitivnih brisov na snažnost rok nekoliko izstopa le gostinski obrat z velikim številom zaposlenih, sicer je higiena rok zaposlenih dobra.

Ključne besede: mikrobiološke analize, bris, nadzor higiene, gostinski obrati.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS AND HYGIENE CONTROL IN RESTAURANTS

ABSTRACT

The article focuses on a comparison of microbiological analyses and hygiene control in eight different restaurants in the Celje region. For this purpose, swabs were taken from work surfaces, utensils, and dishes, and hand hygiene was assessed. Samples of prepared dishes were also taken. Sampling and analysis were performed by the NIJZ, Center for Microbiological Analysis of Food, Water, and Other Samples. By comparing the results, we wanted to identify common characteristics that might occur in all restaurants and determine where they should pay particular attention to prevent possible infections and improve hygiene of employees. We found that, in terms of the cleanliness of work surfaces and utensils, particular attention should be paid to ensuring the hygiene of vegetable or salad bowls, cutting boards, knives, and other utensils and especially to various appliances for water, juices, and cream. In the analysis of food samples, salads, soups, and desserts stand out as inadequate. Hand hygiene swabs are mostly negative. In terms of the number of positive hand hygiene swabs, only one restaurant with many employees stands out slightly, otherwise, employee hand hygiene is good.

Keywords: microbiological analysis, swab, hygiene control, restaurants.

1 UVOD

Mikrobiološki analize in nadzor higiene se redno izvajajo s strani nadzornih služb na osnovi veljavne zakonodaje, saj se tako zagotavlja dober higienski standard v celotni živilski dejavnosti in tudi vseh gostinskih obratih. Na podlagi pregleda in mikrobioloških poročil glede snažnosti delovnih površin, pribora in posode ter snažnost rok, kot tudi vzorcev pripravljenih jedi, se ugotavlja, ali so postopki čiščenja kuhinjskih pripomočkov, higiene rok in postopki priprave živil na dan pregleda ustrezni. Za širši pregled stanja smo primerjali mikrobiološke analize in nadzor higiene v osmih gostinskih obratih na območju celjske regije.

2 PREGLED OBJAV

2.1 MIKROBIOLOŠKE ANALIZE

Bolezni, ki se prenašajo s hrano, zlasti okužbe prebavil, predstavljajo veliko skupino patologij z močnim negativnim vplivom na zdravje prebivalstva zaradi svoje razširjenosti. Čeprav so njihovi simptomi pogosto zmerni in sami izzvenijo, je potrebno temu posvečati dovolj pozornosti. Zlasti zato, da ne pride do splošnega podcenjevanja njihovega pomena in posledično do nepravilnih praks med pripravo hrane, kar lahko povzroča izbruhe, ki prizadenejo različne skupine potrošnikov (Lignani in sod. 2004, 205).

Mikrobiološka analiza živil je pomembna, saj v živilih, onesnaženih s patogenimi bakterijami in glivami pride do rasti mikrobov, kar kritično vpliva na kakovost živil. Patogeni mikroorganizmi v živilih imajo lahko nevarne učinke na zdravje ljudi. Ker so mikrobiološki parametri uveljavljeni kot odgovorni dejavniki za varnost živil, je mikrobiološko vrednotenje varnosti živil v današnjem času ključna tema. Glavni cilji mikrobiološke analize živil so oceniti prisotnost ali odsotnost različnih vrst mikrobov ter določiti njihovo naravo glede patogenosti in toksičnosti. Prav tako je vredno poznati različne kategorije stopenj kontaminacije živil z mikroorganizmi (Chauhan in Jindal 2020, 197).

Rupel in sod. (2019) so v smernicah za mikrobiološko varnost živil podali mikrobiološke zahteve, ki predstavljajo merilo varnosti in higiene. Tukaj so predstavljene tudi zahteve za ocenjevanje zdravstvene ustreznosti, ki predstavljajo oceno varnosti živil glede na mikrobiološka tveganja, le-ta pa temeljijo na mikrobioloških kriterijih za različne skupine živil.

2.2 SKUPINE MKROORGANIZMOV

2.2.1 Fekalni streptokoki

Fekalni streptokoki (Enterokoki) so heterogena skupina bakterij, ki so v naravi zelo razširjene. Pri ljudeh so enterokoki del normalne mikrobiote črevesja in nožnice. V fecesu ljudi so prisotni v manjšem številu kot E. coli, v fecesu toplokrvnih živali pa so pogosto številčnejši kot E. coli. Pri brisu rok enterokoke preverjamo kot indikator neustrezne higiene rok. So pokazatelj fekalne onesnaženosti rok. Značilno za enterokoke je, da so bolj odporni na neugodne razmere (sušenje, mila in razkužila …) in v okolju preživijo dlje časa od E. coli. Možni vzroki prisotnosti enterokokov na koži rok so neposredna fekalna onesnaženost (neposredno onesnaženje rok s fecesom …) ali

posredna fekalna onesnaženost (prenos med delom iz okolja: stik z onesnaženimi ali surovimi živili, delovnimi površinami …) (Grilc in sod. 2016, 30).

2.2.2 Escherichia coli

E. coli spadajo v družino enterobakterij (Enterobacteriaceae) in so del normalne bakterijske črevesne mikrobiote ljudi in živali. Večina E. coli je nevirulentna. Nekatere med njimi lahko povzročajo okužbe v prebavilih in zunaj črevesne okužbe. V blatu ljudi in živali so prisotne v velikem številu (do 107/ g). So občutljive na sušenje in na koži človeka običajno preživijo relativno kratka obdobja. Na kožo niso dobro pritrjene, zato jih lahko z rokami prenašamo na živila in delovne površine. Pri brisu rok E. coli preverjamo kot indikator neustrezne higiene rok. So pokazatelj fekalne onesnaženosti rok. Možni vzroki prisotnosti E. coli na koži rok so neposredna fekalna onesnaženost (neposredno onesnaženje rok s fecesom …) ali posredna fekalna onesnaženost (prenos med delom iz okolja: stik z onesnaženimi ali surovimi živili, delovnimi površinami …) (Grilc in sod. 2016, 30).

2.2.3 Aerobne mezofilne bakterije

Aerobne mezofilne bakterije so široka skupina bakterij, ki najbolje uspevajo v temperaturnem razponu od 20 do 40 °C (mezofilno) in v prisotnosti kisika (aerobno). Te bakterije so pokazatelji kvalitete hrane, ne pa tudi varnosti hrane. Ob prisotnosti velikega števila aerobnih mezofilnih bakterij je pomembno identificirati tip mikroorganizmov, ki prevladuje, da bi lahko razložili pomen velikega števila bakterij. Povečano število aerobnih mezofilnih bakterij v živilih kaže na stara živila, in slabšo kakovost le-teh, v smislu kontaminacije ali začetka kvarjenja. Pri brisih število aerobnih mezofilnih bakterij predstavlja količino bakterij, ki se nahaja na površinah, rokah in priboru. Kadar je to število povečano, kaže na nezadostno in neučinkovito čiščenje, pranje ter dezinfekcijo (Pulić Zelenika in Hublin 2019, 4).

2.2.4 Koagulaza pozitivni stafilokoki

Koagulaza pozitivni stafilokoki Staphylococcus aureus (koagulaza pozitiven stafilokok) je bakterija, ki je lahko del prehodne mikrobiote kože. Stafilokoki preživijo daljša obdobja na koži in sluznicah. Pri brisu rok koagulaza pozitivne stafilokoke preverjamo zaradi povezave z zastrupitvami z živili. Pogosto imajo zaposleni pri delu z živili osrednjo vlogo pri stafilokoknih zastrupitvah z živili. Možni vzroki prisotnosti bakterije S. aureus na koži rok so neposredni vzroki (gnojna vnetja kože rok, kolonizacija zdrave kože rok – klicenosci, prenos bakterije iz različnih drugih, običajno koloniziranih delov telesa – klicenosci …) ali posredni vzroki (prenos med delom iz okolja: stik z onesnaženimi ali surovimi živili, delovnimi površinami …) (Grilc in sod. 2016, 29).

2.3 PREPREČEVANJE OKUŽB

Ob običajnih čistilnih postopkih je potrebno izvajati tudi dezinfekcijo ali razkuževanje s katerim zavremo rast ali uničimo škodljive mikroorganizme in tako zmanjšamo njihovo število na delovnih površinah, opremi in priboru ter tako preprečujemo okužbe (Pollak in sod. 2010, 30).

Za nastanek okužbe je potreben izvor mikroorganizmov in za nekatere mikroorganizme je to človek. Veliko okužb in zastrupitev z živili se prenese preko rok, zato je pravilno umivanje izredno pomembno saj se tako bistveno zmanjša prisotnost zdravju škodljivih mikroorganizmov na rokah (Pollak in sod. 2010, 36).

3 MATERIALI IN METODE

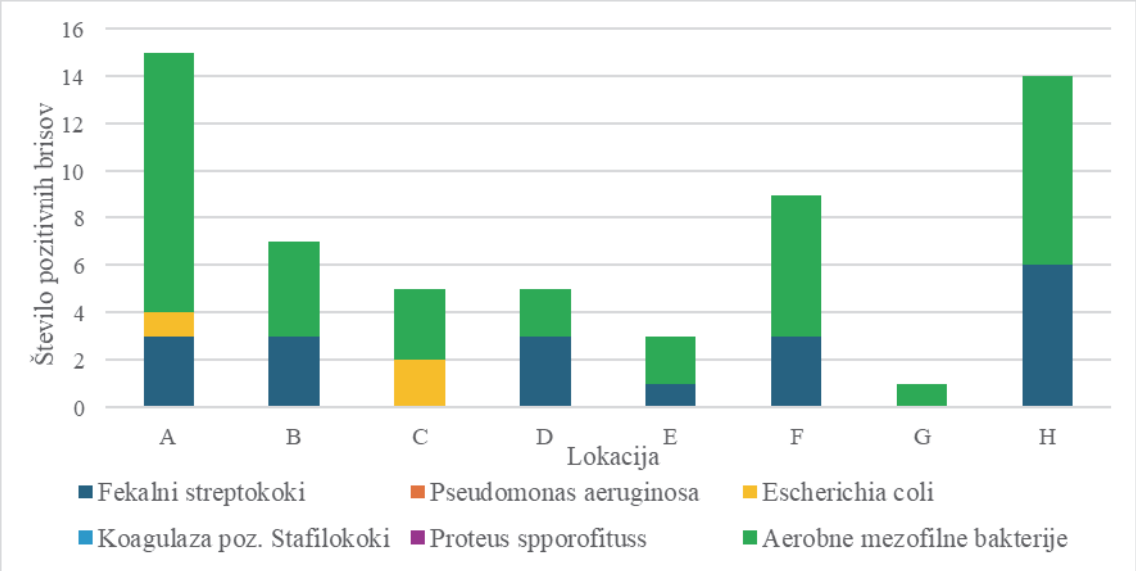
Vzorci za mikrobiološke preiskave so bili odvzeti v osmih različnih živilskih obratih, ki se ukvarjajo z gostinsko dejavnostjo na območju celjske regije.
Na vseh osmih lokacijah so bili odvzeti:

- brisi na snažnost delovnih površin, pribora in posode,
- brisi na snažnost rok in
- vzorci različnih živil oziroma pripravljenih jedi.

Pri vseh odvzetih brisih oziroma vzorcih se je ugotavljala skladnost z mikrobiološkimi merili navedenimi v Smernicah za mikrobiološko varnost živil, ki so namenjene končnemu potrošniku (Različica 2019) (Rupel in sod. 2019).
Vsi brisi na snažnost in vzorci živil oziroma pripravljenih jedi so bili odvzeti s strani pooblaščene osebe iz Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano, Centra za mikrobiološke analize živil, vod in drugih vzorcev, kjer so bili tudi analizirani.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 BRISI NA SNAŽNOST DELOVNIH POVRŠIN, PRIBORA IN POSODE



Graf 1: Število pozitivnih brisov na snažnost delovnih površin, pribora in posode

Na vseh lokacijah so pozitivni brisi na snažnost delovnih površin, pribora in posode pokazali naslednjo mikrobiološko sliko. Fekalni streptokoki so bili prisotni na šestih od osmih lokacij, na lokaciji E en pozitiven bris, na lokacijah A, B, D in F po trije pozitivni brisi in na lokaciji H šest pozitivnih brisov.
Prisotnost Escherichie coli je bila ugotovljena pri enem brisu na lokaciji A in dveh brisih na lokaciji C. Na vseh lokacijah so se pojavljali pozitivni brisi na Aerobne

mezofilne bakterije, in sicer enajst pozitivnih brisov na lokaciji A, osem na lokaciji H, šest na lokaciji F, štirje na lokaciji B, trije na lokaciji C, po dva na lokaciji D in E ter eden na lokaciji G.
Na nobeni izmed osmih lokacij niso bili brisi pozitivni na Pseudomonas aeruginosa Koagulaza pozitivne Stafilokoke in Proteus spporofituss.

Preglednica 1: Pozitivni brisi na snažnost delovnih površin, pribora in posode

Mikroorg./ lokacija	Fekalni streptokoki	Escherichia coli	Aerobne mezofilne bakterije
A	PVC banjica, PVC posoda za solato, nož za zelenjavo	PVC posoda za kreme	salamoreznica 1 in 2, centrifuga za solato, univerzalni stroj za rezanje zelja, stroj za rezanje zelenjave, žaga 1 in 2, avtomat za sok 1 in 2, deska za zelenjavo, voziček za solato
B	deska za sadje, pladenj s kanapeji, PVC posoda s fižolom	/	salamoreznica 1 in 2, deska za sadje 1 in 2
C	/	metlica za smetano, slaščičarska paleta 1	metlica za stepanje smetane, slaščičarska paleta 1 in 2
D	posoda za smetano, aparat za smetano 1 in 2	/	magnet za nože, nož za gotove jedi
E	salamoreznica	/	salamoreznica, nož za gotove jedi
F	salamoreznica 1 in 2, nož za gotove jedi		aparat za smetano, šankomat 1 in 2, pipa za vodo, glava aparata za sok 1 in 2
G	/	/	aparat za smetano
H	PVC banjica s fižolom, deska za zelenjavo, PVC posoda za solato, PVC banjica s paradižnikovo solato, skleda za solato, inox kotlič z zeljem	/	kaseta s priborom - žlice, aparat za sok, PVC posoda za solato, aparat za nektar sok, aparat za smetano, aparat za vodo, nož, zajemalka

Pozitivni brisi na snažnost delovnih površin, pribora in posode kažejo pogosta mesta v različnih gostinskih obratih. Vidimo lahko, da se Fekalni streptokoki pogosto pojavljajo zlasti na različnih PVC posodah za fižol in solate, noža za solato in gotove jedi, deski za sadje in solato, salamoreznice, posoda in aparata za smetano …
Echerichia coli je bila prisotna na PVC posodi za kreme, metlici za smetano in slaščičarski paleti.
Aerobne mezofilne bakterije pa so bile prisotne na salamoreznicah na različnih lokacijah, strojih za rezanje zelenjave, žagah, deskah za sadje in zelenjavo. Na več različnih lokacijah se pojavljajo na aparatih za vodo, sokove in smetano, na šankomatih oziroma aparatih za točenje različnih pijač, pa tudi na posodi za pribor, nožih, metlici za stepanje in zajemalki.

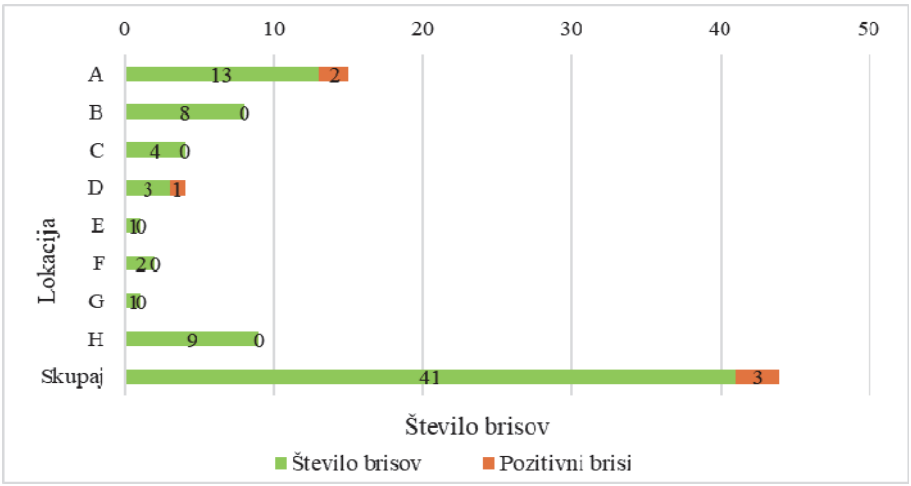
4.2 MIKROBIOLOŠKA ANALIZA VZORCEV ŽIVIL

Preglednica 2: Mikrobiološko neustrezni vzorci živil na različnih lokacijah

LOKACIJA/ mikroorganizmi	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
Salmonella spp.								
Koagulaza poz. stafilokoki								krompirjeva solata
Sulfit reducirajoči stafilokoki								
Proteus spp.								
Escherichia coli	šopska solata	kuhan fižol				gobova juha		zeljna solata
Aerobne mezofilne bakterije	trdo kuhano jajce	kuhan fižol	ježek	marelična torta		gobova juha	kostanjeva torta	nektar sok
Plesni, kvasovke							kostanjeva torta	

Ne glede na to, da je bilo kar nekaj pozitivnih brisov na snažnost delovnih površin, pribora in posode, je pri živilih malo neustreznih vzorcev.
Koagulaza pozitivni stafilokoki so bili najdeni v krompirjevi solati v enem izmed gostinskih lokalov.
Escherichia coli je bila prisotna v štirih vzorcih na različnih lokacijah v šopski solati, kuhanem fižolu, gobovi juhi in zeljni solati.
Aerobne mezofilne bakterije pa so bile prisotne v sedmih vzorcih na različnih lokacija. Najdene so bile v trdo kuhanem jajcu, kuhanem fižolu, gobovi juhi, nektar soku ter treh sladicah ježku, marelični in kostanjevi torti. V slednji so bile prisotne tudi plesni in kvasovke.

4.3 ANALIZA SNAŽNOSTI ROK



Graf 2: Brisi na snažnost rok po lokacijah

Analiza snažnosti rok zaposlenih v različnih gostinskih obratih kaže dobro higiensko sliko zaposlenih, saj na šestih lokacijah ni bilo pozitivnih brisov na snažnost rok. Na lokaciji D je bil pozitiven en bris, na lokaciji A sta bila pozitivna dva brisa na snažnost rok. Slednji gostinski obrat je eden večjih, zato ima tudi večje število zaposlenih. Sklepamo lahko, da je iz tega razloga tudi nekoliko slabši nadzor nad higieno zaposlenih.

5 POVZETEK

Primerjava rezultatov iz različnih gostinskih obratov, zlasti pozitivnih brisov na snažnost delovnih površin, pribora in posode, na snažnost rok in vzorcev različnih živil oziroma pripravljenih jedi, lahko daje širšo mikrobiološko in higiensko sliko, ki pokaže kritične segmente na katere morajo biti vsi v živilski dejavnosti še posebej pozorni.

V pričujoči raziskavi so bili navedeni brisi in vzorci odvzeti v osmih različnih živilskih obratih, ki se ukvarjajo z gostinsko dejavnostjo na območju celjske regije. Pri vseh odvzetih brisih oziroma vzorcih se je ugotavljala skladnost z mikrobiološkimi merili navedenimi v Smernicah za mikrobiološko varnost živil, ki so namenjene končnemu potrošniku (Različica 2019).

Brise na snažnost in vzorce pripravljenih jedi je odvzela pooblaščena oseba iz Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano, Centra za mikrobiološke analize živil, vod in drugih vzorcev, kjer so bili brisi in vzorci tudi analizirani.

Primerjava rezultatov je vodila v ugotavljanje skupnih značilnosti, ki bi se utegnile pojavljati v vseh gostinskih obratih. Tako lahko izpostavimo na kaj morajo biti v gostinskih obratih še posebej pozorni, da bi preprečili morebitne okužbe ter povečali higieno zaposlenih. Ugotovili smo, da lahko glede snažnosti delovnih površin in pribora pozornost za zagotavljanje higiene namenijo zlasti posodam za zelenjavo ali solate, deskam, nožem in drugemu priboru, še posebej pa različnim aparatom za vodo, sokove in smetano. Pri slednjih so se v različnih gostinskih obratih pojavljali pozitivni brisi na snažnost delovnih površin, pribora in posode. Predvidevamo, da je to povezano z nezadostno higieno in premalo pogostim čiščenjem aparatur. Pri analizi vzorcev jedi kot neustrezni izstopajo solate, juha in sladice. Brisi na snažnost rok so v večini gostinskih obratov negativni. Po številu pozitivnih brisov na snažnost rok nekoliko izstopa le gostinski obrat z velikim številom zaposlenih, sicer je higiena rok zaposlenih dobra. Strnemo lahko, da so gostinski obrati pod stalim nadzorom kar zagotavlja ustrezno varnost potrošnikov.

6 VIRI IN LITERATURA

Chauhan A., Jindal T. 2020. Microbiological Methods for Food Analysis. V: Microbiological Methods for Environment, Food and Pharmaceutical Analysis. Cham, Springer: 197–302.

Grilc E., Hudopisk N., Košir M., Rupel T., Simetinger M., Simonović Z., Stojanović D., Šimac N. 2016. Smernice za obravnavo klicenoscev pri delu z živili. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 43 str.

Higienska stališča za higieno živil za zaposlene namenjena delavcem v živilski dejavnosti 2. stopnja. 2015. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 74 str.

Legnani P., Leoni E., Berveglieri M., Mirolo G., Alvaro N. 2004. Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment, Food Control, 15: 205–211.

Miklavžina I. 2012. Higiena in mikrobiološki nadzor v gostinskih obratih: Diplomsko delo. Šentjur, Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola: 60 str.

Pollak P., Mehikić D., Klun N., Dekleva N. 2010. Smernice dobre higienske prakse in uporabe načel HACCP v gostinstvu. Ljubljana, Turistična gostinska zbornica pri Gospodarski zbornici Slovenije in Sekcija za gostinstvo in turizem pri Obrtno podjetniški zbornici Slovenije: 75 str.

Pulić Zelenika I., Hublin M. 2019. Tumačenje ispitnih izvješća u mikrobiologiji hrane. Zagreb, Zavod za javno zdravstvo Zagrebačke županije, Služba za zdravstvenu ekologiju, Odjel za higijenu prehrane: 4 str.

Rupel T., Lušicky M., Pavlica T., Planina P., Vidrih M., Retelj M., Car T., Vadnjal S., Biasizzo M. 2019. Smernice za mikrobiološko varnost živil, ki so namenjena končnemu potrošniku (Različica 2019). Ljubljana, NLZOH, Center za mikrobiološke analize živil, vod in drugih vzorcev okolja; NVI, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani; v sodelovanju z Zvezo potrošnikov Slovenije: 41 str.

UREDBA (ES) ŠT. 882/2004 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o izvajanju uradnega nadzora, da se zagotovi preverjanje skladnosti z zakonodajo o krmi in živilih ter s pravili o zdravstvenem varstvu živali in zaščiti živali. 2004. URADNI LIST EVROPSKE UNIJE L 191/1: 200–251.

PROBLEMATIKA PREPOZNAVANJA POREKLA MESA

Magda Guček
Šolski center Šentjur, Slovenija, magda.gucek@sc-s.si

IZVLEČEK

V raziskavi smo preverjali potrošniške navade pri nabavi svežega mesa in poznavanje pomena izraza »slovensko poreklo«. Potrošniki ne glede na področje bivanja (mesto ali podeželje) najpogosteje nakupujejo kombinirano tako pri kmetu kot v prodajalnah. Pričakovano samo pri kmetu največkrat nakupujejo potrošniki s podeželja. Pri nakupih vseh vrst mesa v prodajalni prednjačijo meščani. Ne glede na področje bivanja vse skupine v prodajalnah najpogosteje nabavljajo piščančje in svinjsko meso. Kar četrtina vseh anketiranih nabavlja meso v predpakirani obliki, v največjem deležu meščani. Pri nakupu je vsem potrošnikom najbolj pomembna kakovost, sledi poreklo, blagovna znamka in cena, ki je najmanj pomembna. Meščane bistveno bolj zanima cena kot podeželane medtem ko je poreklo bolj pomembno za podeželane. Dobre tri četrtine anketirancev razume besedno zvezo »slovensko poreklo«. Četrtina preiskovancev zmotno meni, da smo samooskrbni s prašičjim mesom. Večina je enotna, da je slovensko poreklo mesa premalo oglaševano. Glede na pridobljene rezultate anket bi bilo smiselno pogosteje reklamirati predvsem poreklo mesa v TV reklamah in morda zmanjšali število shem kakovosti.

Ključne besede: poreklo mesa, potrošniki, kakovost, samooskrbnost.

THE PROBLEMATIC OF IDENTIFYING THE ORIGIN OF MEAT

ABSTRACT

In the survey, we examined consumer habits when purchasing fresh meat and their understanding of the meaning of the term "Slovenian origin". Regardless of their area of residence (city or countryside), consumers most often buy meat both from farmers and in stores. As expected, consumers from rural areas most often purchase meat directly from farmers. City residents most often buy meat from a store. Regardless of their area of residence, all groups most often purchase chicken and pork in stores. As much as a quarter of all respondents purchase meat in pre-packaged form, with the largest share being city residents. When purchasing, quality is the most important factor to all consumers, followed by origin, brand and price, which is the least important. City residents are significantly more interested in price than the rural population, while origin is more important for countryfolk. A good three-quarters of respondents understand the phrase "Slovenian origin". A quarter of respondents mistakenly believe that we are self-sufficient in pork. The majority agree that the Slovenian origin of meat is not advertised enough. Given the survey results, it would make sense to advertise the origin of meat more often in TV commercials and perhaps reduce the number of quality schemes.

Keywords: meat origin, consumers, quality, self-sufficiency

1 UVOD

Sveže meso sodi med osnovna živila, razen za tiste, ki se poslužujejo alternativne oblike prehranjevanja npr. vegetarijanstvo (veganstvo), ali v primeru omejevanja uživanja mesa zaradi predpisane medicinske diete. Postopek pridobivanja, vir morebitnega tveganja za prenos bolezni ter prevare glede izvora, sveže meso zelo pogosto postavijo kot element razdvajanja glede razumevanja pomena besede varno in kakovostno živilo. Nemalokrat imamo občutek, da vsa ta zmeda koristi samo nezdravemu potrošništvu , ki za krinko skrbi za našega kmeta, ohranjanja podeželja, zmanjšanja ogljičnega odtisa itd., zavaja potrošnike. Pri vsem tem je razumljivo, da je potrošnik pogosto v precepu komu naj verjame. Vsa ta dejstva so nas prepričala, da opravimo mini raziskavo o nakupnih odločitvah potrošnika in kaj bi bilo smiselno spremeniti, da se omenjena zmeda na tem področju zmanjša.

2 PREGLED OBJAV

Slovenija je del enotnega notranjega trga EU za katerega velja prost pretok blaga (med državami članicami EU ni več carin, zato tudi ne moremo govoriti o uvozu ali izvozu blaga iz oziroma v drugo državo članico). To pomeni, da se lahko gospodarski subjekti samostojno odločajo, katero oziroma kakšno blago bodo ponujali potrošnikom. Našteto velja tudi za sveže meso. V praksi to pomeni, da se lahko na slovenskem trgu prosto trži meso, ki izvira iz različnih držav članic oziroma tudi iz tretjih držav, čeprav ni bilo uvoženo neposredno v Slovenijo.

2.1 STRATEŠKI CILJI V KMETIJSTVU

Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano navaja:
»Eden glavnih strateških ciljev v kmetijstvu je odporna in konkurenčna pridelava ter predelava hrane. Zanj si prizadevamo z zagotavljanjem visokih standardov varne in kakovostne hrane, spodbujanjem učinkovite rabe in dostopnosti virov, skrbjo za primerljiv dohodkovni položaj in stabilnost dohodkov v kmetijstvu ter s krepitvijo agroživilskih verig, podjetništva in tržne naravnanosti v sektorju. Obenem podpiramo pridelavo in porabo hrane z višjo dodano vrednostjo ter skrbimo za ohranitev proizvodnega potenciala in obsega kmetijskih zemljišč.

Zavedamo se, da obstajajo velike razlike v pogajalski moči med različnimi gospodarskimi subjekti v verigi preskrbe s hrano, zaradi česar je najšibkejši člen, to je najpogosteje kmetijski proizvajalec, še vedno v neenakopravnem položaju in pod prevelikim gospodarskim pritiskom. Zato sprejemamo ukrepe za zaščito kmeta in izboljšanje delovanja verige preskrbe s hrano. Spodbujanje in vzpostavitev primernih konkurenčnih pogojev in odprava nepoštenih praks vzdolž verige preskrbe s hrano zagotavlja temeljni pogoj za delovanje verige ter pravično razporeditev tveganja in dohodka.

Glede na možnosti, ki jih ponuja skupna kmetijska politika v prihodnje, bodo k ciljem prispevali predvsem osnovna dohodkovna podpora preko neposrednih plačil, sektorske intervencije, plačila za območja z naravnimi omejitvami, podpora naložbam v kmetijska gospodarstva in živilsko-predelovalno industrijo, ki zagotavljajo dvig dohodka pri

pridelavi, predelavi, prireji in trženju, pa tudi regulatorni mehanizmi, predvsem na davčnem področju. Na drugi strani pa bodo morale biti kmetije in živilsko-predelovalna industrija podprte pri svojih vlaganjih v znanje za doseganje večje ekonomske učinkovitosti in uporabe novih inovativnih praks.

Oskrba s hrano lahko v prihodnosti predstavlja težave v svetovnem merilu, saj so viri omejeni, svetovna populacija pa vsak dan večja. Poleg tega dolge razdalje transporta hrane izrazito negativno vplivajo tako na okolje kot na kakovost prepeljane hrane. Iz teh in drugih razlogov postaja vprašanje lokalne in regionalne samooskrbe s hrano ponovno pomembno. Tudi v Sloveniji potrebujemo tehnološko napredno in konkurenčno kmetijstvo in agroživilstvo, ki bo zagotavljalo varno in kakovostno hrano, v skladu z raznoliko agrarno in reliefno strukturo, lokalno tradicijo in kreativnimi novimi rešitvami. Naša primarna naloga je zato nosilcem dejavnosti omogočiti primeren dostop do virov, kot so zemlja, delo, kapital in znanje. Njihova naloga pa je, da te vire učinkovito uporabljajo.

Potrošniki čedalje bolj množično iščejo kakovostno hrano slovenskega porekla. Informiranost in ozaveščenost potrošnika spodbujamo tudi sami, s projektom **Naša super hrana** in sektorskimi promocijami po Zakonu o promociji. Aktivno sodelovanje posameznih sektorjev pri informiranju potrošnikov je ključnega pomena, kar smo aktivno začeli izvajati s sektorskimi promocijami mleka in mesa ter v nadaljevanju tudi sadja in drugih sektorjev. Poleg obveznega označevanja so pomemben vir informacij o hrani prostovoljno označevanje in sheme kakovosti. Ker te zahtevajo visoko kakovost in dodano vrednost kmetijskih pridelkov in živil, proizvajalce spodbujamo, naj se vanje vključujejo, ter sheme nadgrajujemo in širimo.

Naša vizija je hrana, ki Slovenijo uvršča med globalno prepoznavne gurmanske destinacije. Ob upoštevanju naravnih danosti slovenskega prostora bomo spodbujali večjo prepoznavnost in porabo slovenskih živil v gospodinjstvih, gostinstvu, posebej tudi v turizmu in javnih zavodih. Pozornost namenjamo tudi zmanjševanju zavržkov hrane. Sistemske rešitve smo na tem področju že uvedli, še naprej pa bo treba ozaveščati potrošnike, gospodarstvo in javni sektor.«
(Vir: https://www.gov.si/podrocja/kmetijstvo-gozdarstvo-in-prehrana/varnost-in-kakovost-hrane-in-krme/, 3. 11. 2025)

2.2 POREKLO SVEŽEGA MESA

Izraz "poreklo svežega mesa" pomeni informacijo o tem v kateri državi je bila žival od katere izvira meso rojena, rejena in zaklana. Informacija o poreklu mora biti na voljo potrošniku še pred sprejetjem nakupne odločitve.

V okviru ocene učinka in študije, ki jo je naročila Evropska komisija, je bilo preučenih več možnosti za navedbo države izvora ali kraja porekla v zvezi z najbolj pomembnimi življenjskimi fazami živali. Rezultati so pokazali, da potrošniki predvsem potrebujejo informacije o tem kje je bila žival rojena, vzrejena in zaklana oziroma razsekana. Splošna uredba o zagotavljanju informacij potrošnikom (Uredba (EU) 1169/2011) za določanje države izvora določenega živila upošteva zahteve carinskega zakonika, ki določa, da če pri proizvodnji določenega živila sodeluje več držav, se kot država izvora

živila šteje država v kateri je bil določen proizvod nazadnje predelan/obdelan oziroma je bila na njem izvršena bistvena faza proizvodnje. S takšnim pristopom potrošniki ne bi bili zadovoljivo obveščeni o izvoru mesa, pridobljenega iz živali, ki so bile rojene, vzrejene in zaklane v različnih državah. Zato je pomembno, da se na oznaki mesa navede država članica ali tretja država, v kateri je bila žival rojena ozirom vzrejena, kot tudi država v kateri je bila žival zaklana oziroma razsekana. Izraz „poreklo“ se lahko uporablja samo za meso, pridobljeno iz živali, ki so bile rojene, vzrejene in zaklane v isti državi.
Za spoštovanje pravil glede varnosti in kakovosti svežega mesa so primarno odgovorni izvajalci živilske dejavnosti (kmetje, predelovalna industrija in distributerji, vključno s trgovci na drobno). Uradni nadzor nad varnostjo in kakovostjo svežega mesa v Sloveniji in sicer po celotni agroživilski verigi izvaja Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR).

Zakonodaja, ki določa načine sledljivosti mesa od rojstva, vzreje do prodaje končnemu potrošniku je zajeta v naslednjih pravnih podlagah:

- Uredba (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom. Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 1337/2013 o določitvi pravil za uporabo Uredbe (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z navedbo države izvora ali kraja porekla za sveže, ohlajeno in zamrznjeno prašičje, ovčje, kozje in perutninsko meso.
- Uredba (ES) št. 1760/2000 Evropskega parlamenta in Sveta o uvedbi sistema za identifikacijo in registracijo govedi ter o označevanju govejega mesa in proizvodov iz govejega mesa in razveljavitvi Uredbe Sveta (ES) št. 820/97.
- Pravilnik o splošnem označevanju živil, ki niso predpakirana.

Oznaka (etiketa), ki je nameščene na predpakiranem mesu oziroma se nahajajo poleg mesa (pri nepredpakiranem mesu), mora v zvezi s poreklom mesa vsebovati naslednje informacije za:
Za goveje meso:

- Žival rojena v: (ime države članice ali tretje države).
- Žival rejena v: (ime države članice ali tretje države).
- Žival zaklana v: (ime države članice ali tretje države)
- Žival razsekana v: (ime države članice ali tretje države).

Če je bila žival rojena, rejena in zaklana v isti državi:

- Poreklo: (ime države članice ali tretje države).

Za svinjsko, ovčje, kozje meso in meso perutnine:

- Žival vzrejena v: (ime države članice ali tretje države).
- Žival zaklana v: (ime države članice ali tretje države).

Če je bila žival rojena, rejena in zaklana v isti državi:

- Poreklo: (ime države članice ali tretje države).

2.3 EVROPSKE IN NACIONALNE SHEME KAKOVOSTI

V Evropski uniji veljajo naslednje **evropske sheme kakovosti**, ki so predpisane z evropsko zakonodajo:

- zaščitena označba porekla,
- zaščitena geografska označba,

- zajamčena tradicionalna posebnost in
- ekološka pridelava.

Evropske sheme kakovosti omogočajo tudi **zaščito imen** kmetijskih pridelkov in živil. Te sheme so: zaščitena označba porekla, zaščitena geografska označba in zajamčena tradicionalna kakovost. Kmetijskim pridelkom in živilom s temi označbami pravimo **zaščiteni kmetijski pridelki in živila.**

Nacionalne sheme kakovosti so predpisane z Zakonom o kmetijstvu oziroma od 1. januarja 2026 v Zakonu o hrani in veljajo samo na območju Slovenije. Mednje spadajo:

- izbrana kakovost,
- označba višje kakovosti,
- integrirana pridelava.

Vse sheme kakovosti so dostopne vsem proizvajalcem. Vsak, ki se vključi v shemo kakovosti, mora upoštevati jasno določene pogoje, ki so določeni:

- v obliki predpisov (ekološka pridelava, integrirana pridelava) ali
- v specifikaciji proizvodov (zaščitena označba porekla, zaščitena geografska označba, zajamčena tradicionalna posebnost, izbrana kakovost, označba višje kakovosti).

Proizvodi, ki so proizvedeni po načelih določene sheme kakovosti, imajo **posebne lastnosti** zaradi:

- načina pridelave ali predelave,
- vpliva geografskega območja, kjer se proizvod pridela oziroma predela,
- tradicionalnih postopkov proizvodnje ali
- tradicionalne sestave ali uporabe tradicionalnih surovin.

Kmetijski pridelki in živila iz sheme **izbrana kakovost** imajo posebne lastnosti, ki se lahko nanašajo na sestavo kmetijskega pridelka ali živila, okolju prijazno pridelavo, kakovost surovin, dobrobit živali, posebno zdravstveno varstvo živali, način krmljenja, dolžino transportnih poti, predelavo, hitrost predelave surovin oziroma čim manjšo kasnejšo obdelavo pri skladiščenju in transportu.

Za označevanje proizvodov se lahko uporabljata dva zaščitna znaka:

- **izbrana kakovost,** ki je namenjen vsem proizvodom, ne glede na poreklo osnovne surovine,
- **izbrana kakovost-Slovenija**, ki se lahko uporablja izključno za proizvode, ki so pridelani in predelani v Sloveniji.

Zaščitni znak izbrana kakovost oziroma izbrana kakovost-Slovenija lahko uporabljajo samo tisti pridelovalci oziroma predelovalci, ki so od imenovanih certifikacijskih organov pridobili certifikat o skladnosti kmetijskega pridelka in živila s potrjeno specifikacijo. Uporaba zaščitnega znaka je obvezna po pridobitvi certifikata.

(Vir: https://www.gov.si/teme/sheme-kakovosti-in-zasciteni-kmetijski-pridelki-in-zivila/, 3. 11. 2025)

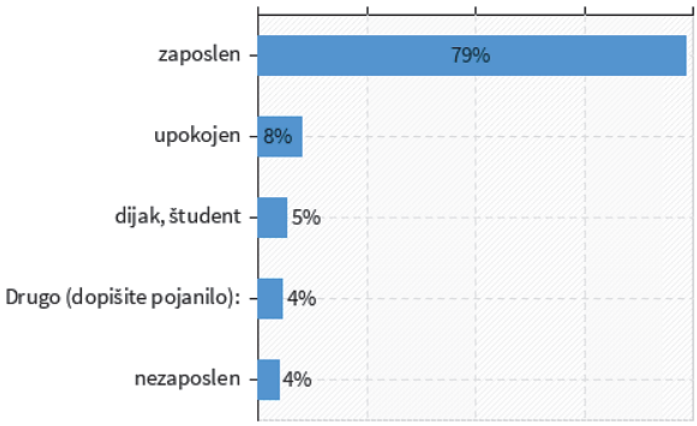
3 MATERIALI IN METODE

Kakšne so potrošniške navade nabave svežega mesa in poznavanje pomena slovensko poreklo, smo preverjali s pomočjo spletnega anketnega vprašalnika 1KA. Z anketo smo želeli ugotoviti kje potrošniki nabavljajo sveže meso, katero vrsto, prodajno obliko,

dejavnike, ki vplivajo na nakupno odločitev, poznavanje pomena porekla in samooskrbnosti mesa ter oceno o zadostnosti oglaševanja porekla. Povabilo k izpolnjevanju ankete je bilo posredovano preko e-poštnih naslovov sodelavcev, študentov, diplomantov, jubilantov Šolskega centra Šentjur in preko družbenih omrežji. Anketa je bila aktivna 21 dni. Odgovore na posamezna vprašanja smo analizirali glede kraj bivanja.

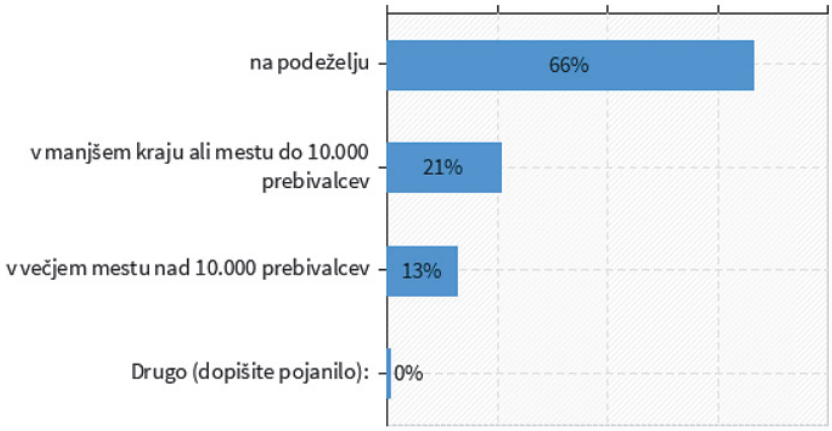
4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Glavnino anket je bilo izpolnjenih v prvih petih dneh objave. Zanimivo, da je na nagovor ankete kliknilo 461 anketirancev, ankete ni izpolnilo 194 oseb, zaključilo jo je 267 anketirancev, kar predstavlja 58 % celote.
V spodnjem grafu je prikazan status anketiranih.



Graf 1: Status anketiranih

Anketirani so pri pojasnjevanju »Drugo« zabeležili, da so kmetje ali samozaposleni. To pomeni, da lahko upoštevamo 83 % vseh anketiranih kot zaposlene. Večje razlike so bile pri področju bivanja anketiranih.



Graf 2: Področje bivanja anketiranih

Na osnovi rezultatov v zadnjem grafu smo se odločili, da primerjamo odgovore glede na področje bivanja anketiranih.

Preglednica1: Analiza anketnega vprašalnika glede na področje bivanja anketiranih

Vprašanja z možnimi odgovori	**vsi skupaj (%)**	**glede na področje bivanja**		
		podeželje (%)	**manjše mesto (%)**	**večje mesto (%)**
Nakupna mesta				
samo v prodajalni	17	11	27	**32**
samo pri kmetu	24	**33**	2	6
v prodajalni in pri kmetu	**59**	56	**71**	62
Vrsta mesa pri kmetu				
goveje	**93**	94	**95**	91
svinjsko	50	**54**	50	26
piščančje	57	**59**	55	52
drugo	10	11	8	4
Vrsta mesa v prodajalni				
goveje	49	39	54	**78**
svinjsko	67	60	**81**	66
piščančje	**83**	79	85	**94**
drugo	9	9	7	9
Oblika nakupa				
samo pakirano	8	8	4	**16**
samo postrežno	27	**36**	19	9
v obeh oblikah	**65**	56	**77**	75
Delež predpakiranega	44	40	49	**50**
Najpomembnejše za potrošnika				
cena mesa	17	16	13	**26**
poreklo	64	**66**	64	56
kakovost	**75**	74	76	**79**
blagovna znamka	29	33	22	18
Pomen "slovensko poreklo"				
meso iz druge države, pakirano v SI	11	13	4	15
žival rojena, vzrejena, zaklana v SI	**75**	**72**	**85**	**71**
žival vzrejena in zaklana v SI	11	12	9	11
drugo	3	3	2	3
Poznavanje samooskrbnosti				
govedo	55	54	**64**	44
prašiči	25	25	24	26
perutnina	61	60	**64**	56
drugo	9	10	9	9
Zadostnost oglaševanja porekla				
DA	9	10	5	15
NE	**88**	**88**	**93**	**85**
drugo	3	2	2	0
Mediji oglaševanja				
v časopisu	14	16	11	9
na TV	49	47	47	**62**
na novičarskih spletnih portalih	7	7	7	9
v reklamnih katalogih	57	58	**62**	47
drugo	6	3	7	18

5 POVZETEK

Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano navaja, da je eden glavnih strateških ciljev v kmetijstvu odporna in konkurenčna pridelava ter predelava hrane z visokimi standardi varne in kakovostne hrane. Kako vse te cilje zasledujejo potrošniki, smo preverili z analizo odgovorov anketnega vprašalnika.

Ne glede na področje bivanja, so nakupi najpogosteje opravljeni kombinirano pri kmetu in v prodajalnah. Samo pri kmetu največkrat nakupujejo potrošniki s podeželja. Pričakovano pri kmetu kupujejo govedino vse skupine anketirancev. Bolj očitna razlika med potrošniki s podeželja in potrošniki iz velikih mest je v nabavi svinjskega mesa pri kmetu. Podeželani pri kmetu nabavijo dvakrat večji delež svinjskega mesa kot meščani velikih mest. Pri nakupih vseh vrst mesa v prodajalni pričakovano prednjačijo meščani. Ne glede na področje bivanja vse skupine v prodajalnah najpogosteje nabavljajo piščančje in svinjsko meso. Četrtina vseh anketiranih nabavlja meso v pakirani obliki, meščani v največjem deležu. Pri nakupu je vsem potrošnikom najbolj pomembna kakovost, sledi poreklo, blagovna znamka in cena, ki je najmanj pomembna. Meščane bistveno bolj zanima cena kot podeželane in obratno, poreklo je pomembnejše za podeželane. Dobre tri četrtine anketiranih razume besedno zvezo »slovensko poreklo«. Presenečajo rezultati vprašanja o poznavanju samooskrbnosti, saj četrtina anketiranih meni, da smo samooskrbni s prašičjim mesom, kar seveda ne drži. Ne glede na področje bivanja je večina enotna, da je premalo oglaševano slovensko poreklo mesa. Najpogosteje opazijo TV oglaševanje in oglaševanja v prodajnih katalogih.

Glede na pridobljene rezultate anket bi bilo smiselno v večjem deležu reklamirati predvsem poreklo mesa v TV reklamah. Verjetno pa bi bilo za potrošnika bolj enostavno, če bi zmanjšali število shem kakovosti in upoštevati rek »manj je več«.

6 VIRI IN LITERATURA

Šubic, T., Mavrin, D., Leskovar Mesarič, P. (2022). Meso in mesni izdelki. Učbenik za program Mesar in Živilsko prehranski tehnik. Ljubljana: Pipanova knjiga.

Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 1337/2013 o določitvi pravil za uporabo Uredbe (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z navedbo države izvora ali kraja porekla za sveže, ohlajeno in zamrznjeno prašičje, ovčje, kozje in perutninsko meso, L 335:19–22

Pravilnik o splošnem označevanju živil, ki niso predpakirana (Uradni list RS, št. 66/16 in 8/17).

Uredba (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom. 2011. Uradni list Evropske unije, L 304: 18–63.

Sheme kakovosti in zaščiteni kmetijski pridelki in živila. Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano, https://www.gov.si/teme/sheme-kakovosti-in-zasciteni-kmetijski-pridelki-in-zivila/ (4. 11. 2025).

Pomen lokalne hrane in načelo kratkih verig v dobavi živil. Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano, https://www.gov.si/teme/pomen-lokalne-hrane-in-nacelo-kratkih verig-v-dobavi-zivil/ (5. 11. 2025).

VPLIV TEHNOLOGIJ MLETJA NA ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI PŠENIČNE MOKE

Natalija Valant Žerak
Šolski center Šentjur, Slovenija, natalija.valant@sc-s.si

IZVLEČEK

Kakovost pšenice pomembno vpliva na tehnološke lastnosti pekovskih izdelkov. V prispevku raziskujemo vpliv tehnologije mletja na kakovost pšenične moke. Na podlagi sistematične analize literature primerjamo fizikalno-kemijske lastnosti, hranilno sestavo in tehnološko uporabnost moke. Mletje celega zrna pšenice na mlinski kamen ohranja višjo vsebnost vitaminov, mineralov, vlaknin, lipidov in antioksidantov ter prispeva k značilnemu okusu in teksturi pekovskih izdelkov, vendar skrajša obstojnost moke. Valjčno mletje omogoča standardizirano moko, ki ima nižjo hranilno vrednost in daljšo obstojnost. Veljavna zakonodaja zagotavlja varnost, skladnost sestave pšenične moke in pravilno označevanje izdelkov. Izbira metode mletja je odvisna od namena uporabe moke in želenega razmerja med hranilno vrednostjo, tehnološko kakovostjo in senzoričnimi lastnostmi. Pregled literature predstavlja strokovno podlago za optimizacijo kakovosti moke v tradicionalnem in industrijskem mlinarstvu.

Ključne besede: tehnologija mletja, zakonodaja, pšenična moka, kakovost

THE INFLUENCE OF TRADITIONAL AND MODERN MILLING TECHNOLOGIES ON THE QUALITY OF WHEAT FLOUR

ABSTRACT

Wheat quality has a significant impact on the technological properties of bakery products. This review investigates the impact of milling technology on wheat flour quality. Based on a systematic literature analysis, the physicochemical properties, nutritional composition, and technological functionality of flour are compared. Stone milling of whole wheat grains preserves higher levels of vitamins, minerals, dietary fibre, lipids, and antioxidants, which contribute to the characteristic flavour and texture, but shortens the shelf life. Roller milling produces standardized flour with lower nutritional value and extended shelf life. Current legislation ensures the safety, compositional compliance, and proper labelling of wheat flour products. The choice of milling method depends on the intended use of the flour and the desired balance between nutritional value, technological performance, and sensory attributes. This review provides a professional basis for optimizing flour quality in both traditional and industrial milling.

Keywords: milling technology, legislation, wheat flour, quality

1 UVOD

Žita predstavljajo ključno živilo v prehrani ljudi in živali. Zelo široko uporabljeno žito je pšenica, ki je v svetovnem merilu najpomembnejša poljščina in se vsakodnevno uporablja v prehrani ljudi. Je bistvena sestavina pekovskih izdelkov, testenin in drugih žitnih izdelkov. Kakovost pšenice je ključna iz prehranskega in tehnološkega vidika, zato se raziskujejo dejavniki, ki na kakovost neposredno vplivajo, to so genske lastnosti pšenice, rastne razmere in tehnologije predelave. Raziskave genetskih značilnosti omogočajo razvoj novih sort pšenice, ki so bolj odporne na številne bolezni, dajejo boljši pridelek in so primerne za predelavo (Yazar 2023, 1–3). V Sloveniji zagotavljanje kakovosti žit in žitnih izdelkov urejajo nacionalni in mednarodni zakonski predpisi. Med ključnimi zakonodajnimi dokumenti so Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili, Pravilnik o kakovosti izdelkov iz žit in Pravilnik o kakovosti pekovskih izdelkov. Pravilnik o kakovosti izdelkov iz žit opredeljuje, da se pšenična moka izdeluje z mletjem endosperma pšenice po odstranitvi otrobov in kalčka. Granulacija in tipi pšenične moke se razlikujejo. Tip moke je odvisen od vsebnosti mineralnih snovi, ki jih s pomočjo laboratorijskih analiz določamo glede na vsebnost pepela v vzorcu moke. Nižji tipi moke vsebujejo manj mineralnih snovi, višji tipi moke vsebujejo več mineralnih snovi, minimalno kakovost pšenične moke določata vsebnost pepela in kislinska stopnja (Republika Slovenija 2014, 17.–19. člen).

Raziskave kažejo, da ima način mletja lahko pomemben vpliv na kakovost pšenične moke. V Sloveniji so pomembni tako tradicionalni kot sodobni mlinarski pristopi, ki se razlikujejo po hitrosti mletja, ohranjanju hranilnih snovi in senzoričnih lastnostih moke. Mlini na vodni pogon in električni mlini na kamen omogočajo počasno mletje celotnega zrna, saj delujejo na principu izkoriščanja kinetične energije vode. Voda, usmerjena proti vodnemu kolesu, povzroči njegovo vrtenje, ki se preko vodoravne osi in paličnega prenosa (zobniškega sistema) prenese na zgornji mlinski kamen. Med kamnoma se zrnje drobi, pri čemer nastaja trenje, ki je odvisno od hitrosti vrtenja kolesa, regulirane z zapornico (Struna 1971, 105–134). Tak način počasnega mletja omogoča, da moka ohrani celoten spekter hranilnih snovi, vitaminov, mineralov, vlaknin in aromatičnih spojin, kar ji daje polnejši okus in značilno teksturo. Valjčni mlini, ki so se v Sloveniji uveljavili konec 19. stoletja, omogočajo hitrejšo predelavo žita in ločevanje posameznih frakcij zrna – otrobov, kalčka in endosperma. Princip delovanja valjčnih mlinov temelji na mehanskem drobljenju zrna med dvema jeklenima valjema, ki se vrtita v nasprotnih smereh z različno hitrostjo. Zrna se med valji drobijo in strižejo, pri čemer se postopoma ločujejo posamezni deli žitnega zrna. Moka nato potuje skozi večstopenjske sisteme sejanja, ki omogočajo standardizacijo granulacije in ločevanje posameznih frakcij. Tak način mletja je hitrejši, omogoča večjo proizvodnjo in daljšo obstojnost moke, hkrati pa zagotavlja enakomerno kakovost primerno za industrijsko pekarstvo (Struna 1971, 105–134; Carcea in sod. 2019, 4–9). Tradicionalne in sodobne tehnologije mletja imajo svoje prednosti, pri čemer je izbira odvisna od namena uporabe moke in želene kombinacije hranilne vrednosti, okusa ter tehnološke kakovosti (Rana in sod. 2014, 75–78). Namen prispevka je prikazati sinergijo med tradicionalnimi in sodobnimi tehnološkimi postopki v mlinarstvu. Predstavili bomo pregled literature o vplivu načina mletja na kakovost pšenične moke. Poudarek bo na analizi fizikalno-kemijskih lastnostih, hranilne vrednosti in tehnološke uporabnosti moke.

2 PREGLED OBJAV

V znanstveni literaturi tehnologijo mletja proučujejo kot pomemben dejavnik, ki vpliva na hranilno vrednost, tehnološko uporabnost in senzorične lastnosti moke. Prehranske vlaknine, minerali in bioaktivne snovi se v največjih količinah nahajajo v kalčku in luski, zato v raziskavah proučujejo kako odstranjevanje teh delov zrna vpliva na hranilno sestavo moke (Jones in sod. 2015, 130–139; Shewry in Hey 2015, 178–202).
Rezultati raziskav kažejo, da je mehanski pritisk med mletjem pšeničnega zrna, pomemben dejavnik, ki vpliva na fizikalne lastnosti in tehnološko uporabnost moke. Rana in sod. (2014, 75–82) ugotavljajo, da tehnologija mletja določa granulacijo moke, stopnjo poškodovanosti škroba ter absorpcijo vode, kar pomembno vpliva na obnašanje testa med fermentacijo in peko. Podobno Li in sod. (2014, 15–27) poudarjajo, da spremembe v strukturi škroba, nastale med mletjem žitnega zrna, vplivajo na encimsko razgradnjo škroba in tehnološke lastnosti moke.
V zadnjih letih so raziskave vse bolj usmerjene v neposredno primerjavo tradicionalnega mletja na mlinski kamen in valjčnega mletja. Carcea in sod. (2019, 1–12) poudarjajo, da se pšenična moka predelana z različnima tehnologijama razlikuje predvsem v porazdelitvi velikosti delcev in kemični sestavi, kar pomembno vpliva na njeno tehnološko stabilnost in uporabnost. Nadaljnje študije iste raziskovalne skupine (Carcea in sod. 2022, 1–10) potrjujejo, da pšenična moka, pridobljena z mletjem na mlinski kamen, praviloma vsebuje več mineralov, prehranskih vlaknin in lipidov, hkrati pa se kažejo razlike v tehnoloških lastnostih v primerjavi z moko pridobljeno z valjčnim mletjem.

Povezavo med tehnologijo mletja, reološkimi lastnostmi testa in kakovostjo končnih pekovskih izdelkov obravnavajo sodobne raziskave, ki vključujejo analizo testa in kruha. Li in sod. (2025, 3440–3449) ugotavljajo, da standardizirana pšenična moka pridobljena z valjčnim mletjem omogoča predvidljive reološke lastnosti testa in kakovost kruha, medtem ko moka, pridobljena z mletjem na mlinski kamen prispeva k bolj izrazitim senzoričnim lastnostim pekovskih izdelkov. Tudi Yazar (2023, 1–35) poudarja, da na reološke lastnosti testa pomembno vpliva tehnologija mletja pšeničnih zrn.
Mehanski in procesni vidiki mletja so predmet novejših interdisciplinarnih raziskav. Zhang in sod. (2025, 1–10) primerjajo valjčne mline, mline na kamen in udarne mline ter ugotavljajo, da zasnova mlinov vpliva na porazdelitev delcev, energijsko učinkovitost in funkcionalne lastnosti moke. Iz njihovih ugotovitev izhaja, da tehnologija mletja pomembno vpliva na lastnosti pekovskih izdelkov.
V sodobnih preglednih študijah se tehnologija mletja obravnava tudi z vidika trajnosti in prehranske varnosti. Abdel-Aal (2024, 1–14) izpostavlja, da izbira tehnologije mletja vpliva na izkoristek surovine in prehransko vrednost izdelkov.

Pomemben okvir za uporabo različnih tehnologij mletja predstavlja zakonodaja. Slovenski predpisi (Republika Slovenija 2000; Republika Slovenija 2003; Republika Slovenija 2014) določajo minimalne zahteve glede kakovosti, varnosti in označevanja pšenične moke, ne posegajo pa neposredno v izbiro tehnologije mletja. Takšen regulativni pristop omogoča soobstoj tradicionalnih in industrijskih mlinarskih tehnologij v Sloveniji.

Pregled objav kaže, da tehnologija mletja pomembno prispeva h kakovosti pšenične moke, pri tem raziskave poudarjajo pomen prilagajanja mlinarskih postopkov različnim tehnološkim zahtevam in ciljem trajnostne predelave (Rana in sod. 2014; Carcea in sod. 2019; Abdel-Aal 2024).

3 MATERIALI IN METODE

Za pridobitev podatkov o vplivu načina mletja na kakovost pšenične moke smo zbrali in analizirali strokovno literaturo. Osredotočili smo se na študije, ki primerjajo tradicionalno mletje na kamen in sodobno valjčno mletje, pri čemer smo izpostavili hranilno vrednost, fizikalno-kemijske lastnosti in tehnološke značilnosti moke. Glavna kriterija za vključitev raziskav v analizo sta bila, neposredna primerjava mletja na kamen in valjčnega mletja pšenice ter analiza fizikalno-kemijskih lastnosti moke (vsebnost pepela, beljakovin, lipidov, vlaknin, fitinske kisline, škroba, fenolnih spojin). Na podlagi literature smo identificirali ključne lastnosti moke glede na način mletja. Analiza temelji na sistematičnem pregledu in primerjavi podatkov iz literature. Pri pripravi pregleda smo upoštevali primarne raziskave, ki neposredno primerjajo tradicionalno kamnito in sodobno valjčno mletje ter analizirajo več fizikalno-kemijskih in tehnoloških lastnosti pšenične moke (navedene v preglednici 1), kot tudi druge raziskave, ki so obravnavale posamezne lastnosti moke ali so služile kot pregledne študije (Slavin in Jacobs 2001; Li in sod. 2014). Tak pristop je omogočil celovit vpogled v raziskovano tematiko.

Preglednica 1: Pregled primarnih raziskav o vplivu tehnologije na kakovost pšenične moke
(lasten pregled na podlagi navedenih virov)

Vir	Tehnologija mletja	Analizirane lastnosti moke/testa
Rana in sod. 2014, 75–78	Mletje na mlinski kamen, valjčno mletje	Kemijska sestava moke, granulacija moke, tehnološke lastnosti moke
Carcea in sod. 2019, 1–11	Mletje na mlinski kamen, valjčno mletje	Kemijska sestava moke, granulacija moke, tehnološke lastnosti moke
Carcea in sod. 2022, 1–8	Mletje na mlinski kamen, valjčno mletje	Kemijska sestava moke, granulacija moke, tehnološke lastnosti moke
Li in sod. 2025, 3440–3447	Mletje na mlinski kamen, valjčno mletje	Kemijska sestava moke, granulacija moke, tehnološke lastnosti moke, reološke lastnosti testa in lastnosti končnih izdelkov
Zhang in sod. 2025, 1–8	Mletje na mlinski kamen, valjčno mletje, kladivni mlin	Kemijska sestava moke, granulacija moke, tehnološke lastnosti moke, reološke lastnosti testa in lastnosti končnih izdelkov

Za določanje fizikalno-kemijskih lastnosti moke so v literaturi uporabljali standardne laboratorijske metode: klasična metoda sežiga za določanje vsebnost pepela,

Kjeldahlova metoda za določanje vsebnosti beljakovin, metode za določanje skupnih lipidov, analizne metode škroba (skupni škrob, poškodovan škrob) in vlaknin, spektroskopske metode za fenolne spojine ter instrumentalne metode za določanje granulacije in reoloških lastnosti testa (Carcea in sod. 2019, 3–4).

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Mletje predstavlja ključni tehnološki korak, ki bistveno vpliva na hranilno sestavo, tehnološke in senzorične lastnosti pšenične moke in končnih izdelkov. Sodobno valjčno mletje temelji na postopnem stiskanju endosperma pšeničnega zrna med valji, pri čemer se luska in kalček ločita. Takšen postopek omogoča proizvodnjo moke z daljšo obstojnostjo in standardiziranimi tehnološkimi lastnostmi, vendar z nižjo vsebnostjo vitaminov, mineralov, vlaknin in antioksidantov. Mletje na mlinski kamen vključuje obdelavo celotnega zrna, pri čemer se ohranijo vsi anatomski deli – endosperm, luska in kalček – kar prispeva k višji hranilni vrednosti, a zaradi večje vsebnosti maščob iz kalčka tudi h krajši obstojnosti moke (Carcea in sod. 2019, 4–10; Carcea in sod. 2022, 4–8).
Hranilna vrednost moke je odvisna od vrste pšenice, kakovosti zrna in uporabljenega načina mletja. Endosperm vsebuje predvsem škrob in netopne beljakovine, ki so ključni za strukturo moke in reološke lastnosti testa (elastičnost, sposobnost zadrževanja plinov). Luska zajema približno 14 % zrna in je bogata s celulozo, vitamini, minerali, topnimi beljakovinami in encimi. Kalček predstavlja koncentriran vir topnih beljakovin, lipidov, vitaminov, mineralov in encimov ter nenasičenih maščobnih kislin (Carcea in sod. 2019, 1–2). Pri mletju na mlinski kamen se celotno zrno zmelje v moko, kar poveča vsebnost vitaminov, mineralov, vlaknin in antioksidantov. Vsebnost maščob iz kalčka povzroča večjo občutljivost na oksidacijo in krajši rok uporabe. Pri valjčnem mletju se luska in kalček ločita, kar zmanjša hranilno vrednost, hkrati pa zagotavlja daljšo obstojnost in boljše tehnološke lastnosti končnega izdelka (Carcea in sod. 2022, 4–7).

Kot je že omenjeno, so hranilna vrednost in tehnološke lastnosti pšenične moke odvisne tudi od tehnologije mletja. Beljakovine se pri mletju na mlinski kamen večinoma ohranijo. Pri valjčnem mletju so beljakovine iz endosperma ohranjene, del beljakovin iz luske in kalčka se odstrani, kar vodi k bolj homogenizirani sestavi moke. Delež beljakovin endosperma se pri mletju pšenice na mlinski kamen in valjčnem mletju praviloma ohrani na podobni ravni (Rana in sod. 2014, 76; Carcea in sod. 2019, 2), kar pomeni, da to bistveno ne vpliva na osnovne reološke lastnosti testa. Lipidi se pri mletju pšenice na mlinski kamen ohranijo v celoti (moka vsebuje kalček), kar zagotavlja višjo energijsko vrednost. Pri valjčnem mletju se del lipidov odstrani skupaj z zunanjimi plastmi zrna, kar zmanjša skupno vsebnost maščob in podaljša trajnost moke (Rana in sod. 2014, 76–77; Carcea in sod. 2019, 10–11; Carcea in sod. 2022, 7–8). Vlaknine se pri mletju na mlinski kamen ohranijo v višjem deležu (luska, kalček), kar poveča absorbcijo vode testa. Netopne vlaknine lahko negativno vplivajo na stabilnost glutenske mreže. Pri valjčnem mletju se zmanjša vsebnost vlaknin v moki, ker se kalček in luska odstranita, moka ima bolj enakomerno teksturo (Rana in sod. 2014, 76–79; Carcea in sod. 2019, 4–7).

Delež mineralnih snovi (vsebnost pepela v moki) je v pšenici mleti na mlinski kamen višji, saj vključuje celotno zrno, kar zagotavlja višjo vsebnost kalcija, magnezija, železa

in cinka. Valjčno mletje pšenice omogoča standardizacijo frakcij, zunanji sloji zrna se pri tem odstranijo, zato se delež mineralnih snovi zmanjša (Rana in sod. 2014, 77–80; Carcea in sod. 2019, 5–8; Li in sod. 2025, 3443–3446; Zhang in sod. 2025, 4–7). Vsebnost fitinske kisline je pri mletju na mlinski kamen višja, ker moka vsebuje lusko in kalček. Višja vsebnost fitinske kisline zmanjša biološko razpoložljivost mineralov, hkrati pa deluje kot antioksidant in ščiti maščobe pred oksidacijo. Pri valjčnem mletju je vsebnost fitinske kisline nižja, saj se zunanji sloji odstranjujejo, kar povečuje razpoložljivost mineralov za absorpcijo (Carcea in sod. 2022, 6–9; Li in sod. 2025, 3444–3447).
Tehnologija mletja neposredno vpliva na poškodbe škroba. Pšenica zmleta na mlinski kamen vsebuje višji delež poškodovanih škrobnih zrn zaradi trenja in mehanskega pritiska. Valjčno mletje omogoča bolj nadzorovan postopek z manjšim deležem poškodb škroba. Poškodovani škrob poveča vpojnost vode in encimsko razgradnjo škroba v sladkorje, kar vpliva na fermentacijo in teksturo kruha (Carcea in sod. 2019, 7–10; Li in sod. 2014, 18–22).

Granulacija moke je fizikalna lastnost, ki vpliva na absorpcijo vode, oblikovanje testa, reološke lastnosti in teksturo končnih pekovskih izdelkov. Granulacijo določamo z instrumentalnimi metodami ali presejanjem skozi sita, pri čemer se kvantificira delež finih, srednjih in grobih delcev. Pri mletju na mlinski kamen dobimo moke z bolj neenakomerno porazdelitvijo delcev, kar pomeni, da je v moki več grobih delcev. Valjčno mletje omogoča natančno standardizacijo velikosti delcev, kar vodi do bolj enakomernega vpijanja vode, stabilnejše konsistence testa in predvidljive strukture končnih pekovskih izdelkov (Carcea in sod. 2019, 3–6; Zhang in sod. 2025, 5–8; Li in sod. 2025, 3442–3445).
Reološke lastnosti testa so neposredno povezane z granulacijo in poškodbami škroba v pšenični moki. Testo iz moke, zmlete na mlinski kamen ima pogosto manj enakomerno strukturo, testo iz moke zmlete s tehnologijo valjev ima homogeno strukturo, kar omogoča proizvodnjo standardiziranih pekovskih izdelkov (Li in sod. 2025, 3444–3448; Zhang in sod. 2025, 6–9; Carcea in sod. 2019, 8–11).
Vsaka tehnologija mletja ima svoje prednosti. Pri mletju pšenice na mlinski kamen se ohrani več hranilnih snovi, kar daje moki značilen okus ter teksturo, ki je pomembna za kakovost tradicionalnih izdelkov. Valjčno mletje omogoča višjo produktivnost, standardizacijo granulacije in standardizirane pekovske izdelke, kar je ključno za industrijsko proizvodnjo. Izbira metode mletja je tako odvisna od ciljev predelave (Rana in sod. 2014, 80–82; Abdel-Aal 2024, 5–9).

5 POVZETEK

Na podlagi pregleda literature sklepamo, da tehnologija mletja pšenice pomembno vpliva na hranilno vrednost, fizikalno-kemijske lastnosti ter tehnološko uporabnost pšenične moke. Mletje na mlinski kamen ohrani višjo vsebnost mineralov, vitaminov, vlaknin in lipidov ter prispeva k značilni teksturi in okusu. Valjčno mletje omogoča natančno standardizacijo granulacije, selektivno ločevanje posameznih frakcij zrna in višjo proizvodno učinkovitost, kar je ključno za industrijsko pekarstvo.
Pregled literature potrjuje, da ni univerzalno optimalne metode mletja, izbira je odvisna od namena uporabe moke. Pridobljeni vpogledi predstavljajo strokovno osnovo za

nadaljnje raziskave in prakso v mlinarstvu, s ciljem usklajevanja hranilne vrednosti, tehnološke kakovosti in specifičnih pekarskih potreb.

6 VIRI IN LITERATURA

Abdel-Aal E. S. M. 2024. Insights into grain milling and fractionation practices for improved food sustainability with emphasis on wheat and peas. Foods, 13, 10: 1–14 . https://doi.org/10.3390/foods13101532 (3. 10. 2025).

Carcea M., Narducci V., Turfani V., Finotti E. 2022. Stone milling versus roller milling in soft wheat (Part 2): Influence on nutritional and technological quality of products. Foods, 11, 3: 1–10 . https://doi.org/10.3390/foods11030339 (3. 10. 2025).

Carcea M., Turfani V., Narducci V., Melloni S., Galli V., Tullio V. 2019. Stone milling versus roller milling in soft wheat: Influence on products composition. Foods, 9, 1: 1–12 . https://doi.org/10.3390/foods9010003 (3. 10. 2025).

Jones J. M., Adams J., Harriman C., Miller C., Van der Kamp J. W. 2015. Nutritional impacts of different whole grain milling techniques: A review of milling practices and existing data. Cereal Foods World, 60, 3: 130–139.

Li E., Dhital S., Hasjim J. 2014. Effects of grain milling on starch structures and flour/starch properties. Starch–Stärke, 66, 1–2: 15–27 . https://doi.org/10.1002/star.201200224 (3. 10. 2025).

Li J., Moriconi L., Vittadini E. 2025. Roller milling and stone milling: Effect on soft wheat flour, dough, and bread properties. ACS Food Science & Technology, 5, 9: 3440–3449. https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.5c00475 (3. 10. 2025).

Rana R., Tricase C., Padalino L., Mastromatteo M., Del Nobile M. A., Conte A. 2014. Milling process of cereal grains and quality of flours. International Journal of Sciences, 4, 4: 75–82. https://www.academia.edu/71371518/Milling_Process_of_Cereal_Grains_and_Quality_of_Flours (3. 10. 2025).

Republika Slovenija. 2000. Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili (ZZUZIS). Uradni list RS, 52/2000. https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO1381 (3. okt. 2025).

Republika Slovenija. 2003. Pravilnik o kakovosti pekovskih izdelkov. Uradni list RS, 26/2003. https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV11665 (3. okt. 2025).

Republika Slovenija. 2014. Pravilnik o kakovosti izdelkov iz žit. Uradni list RS, 1/2014. https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV11465 (3. okt. 2025).

Shewry P. R., Hey S. J. 2015. The contribution of wheat to human diet and health. Food and Energy Security, 4, 3: 178–202.

Slavin J. L., Jacobs D., Marquart L. 2001. Nutritional impacts of different whole grain milling techniques. Healthgrain Review: 130–139.

Struna A. 1971. Staro mlinarstvo drugod in pri nas. Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike, 1: 105–134. Ljubljana, SAZU: 134 str.

Yazar G. 2023. Wheat flour quality assessment by fundamental non-linear rheological methods: A critical review. Foods, 12, 18: 1–35.

Zhang C., Hu J., Xu Q., Zhang H., Li R., Guan J. 2025. Mechanical modeling and powder characteristics of wheat milling process: A comparative study of roller, hammer and stone mills. Journal of Agriculture and Food Research, 102166: 1–10. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.102166 (3. 10. 2025).

OD TUJE LITERATURE DO MEDNARODNEGA POSLOVANJA: POMEN POZNAVANJA STROKOVNE ANGLEŠČINE ZA PROFESIONALNI RAZVOJ DIPLOMANTOV NA PODROČJU ŽIVILSTVA IN PREHRANE

Sonja Boštjančič
Šolski center Šentjur, Slovenija, sonja.bostjancic@sc-s.si

IZVLEČEK

V globalnem strokovnem okolju je znanje strokovne angleščine ključno za dostop do literature, mednarodno sodelovanje in karierni razvoj diplomantov s področja živilstva in prehrane. Namen raziskave je bil ugotoviti raven znanja, dejansko uporabo jezika stroke v praksi ter vpliv na profesionalni razvoj. Anketo je izpolnilo 31 od 115 povabljenih diplomantov. Podatki so analizirani z opisno statistiko in tematsko analizo. Rezultati kažejo, da anketiranci dobro obvladajo splošno angleščino, medtem ko so kompetence za aktivno strokovno rabo manj razvite. Strokovna angleščina se zaznava kot pomemben dejavnik zaposljivosti, konkurenčnosti in dostopa do strokovne literature, uporaba virov temelji na prevajalnikih in spletnih slovarjih, medtem ko je uporaba umetne inteligence nizka. Čeprav anketiranci poročajo, da se strokovna angleščina v delovnem okolju uporablja redko, ugotovitve potrjujejo potrebo po krepitvi jezikovnih kompetenc za večjo mednarodno konkurenčnost diplomantov.

Ključne besede: strokovna terminologija v angleščini, angleščina za posebne namene - English for Specific Purposes (ESP), živilstvo in prehrana, profesionalni razvoj, mednarodno poslovanje, kompetence diplomantov višje strokovne šole.

FROM FOREIGN LITERATURE TO GLOBAL BUSINESS: THE ROLE OF PROFESSIONAL ENGLISH IN THE CAREER DEVELOPMENT OF FOOD SCIENCE AND NUTRITION GRADUATES

ABSTRACT

In a global professional environment, proficiency in ESP is essential for accessing literature, international cooperation, and career development of graduates in the field of food science and nutrition. The study aimed to determine graduates' level of knowledge, actual use of professional English in practice, and its perceived impact on professional development. The survey was completed by 31 out of 115 invited graduates. The data were analysed using descriptive statistics and thematic analysis. The results show that respondents are confident in their general English skills, while competences related to active use of professional language are less developed. Professional English is perceived as an important factor of employability, competitiveness, and access to professional literature. The use of sources relies mainly on translation tools and online dictionaries, while the use of artificial intelligence remains low. Although respondents report that professional English is rarely used in the work environment, the findings highlight the need to strengthen language competences to enhance graduates' international competitiveness.

Keywords: professional terminology in English, English for Specific Purposes (ESP), food science and nutrition, professional development, international business, competences of higher vocational college graduates.

1 UVOD

V globalnem strokovnem okolju ima raba strokovnega angleškega jezika pomembno vlogo pri profesionalnem razvoju diplomantov na področju živilstva in prehrane. Angleščina je temeljni jezik znanstvene in strokovne komunikacije, zato znanje strokovne terminologije pomembno prispeva k dostopu do aktualnih informacij in k večji konkurenčnosti diplomantov na trgu dela. Na področju živilstva in prehrane to vključuje razumevanje strokovne literature, zakonodaje ter tehnične dokumentacije, ki je pogosto na voljo predvsem v angleščini, ter učinkovito komunikacijo s tujimi poslovnimi partnerji.

Sodobni pristopi k poučevanju jezika stroke oziroma angleščine za posebne namene (ESP) poudarjajo, da strokovno znanje presega učenje terminologije, temveč vključuje tudi rabo jezika v konkretnih strokovnih situacijah. Hyland (2022) izpostavlja, da razvoj strokovnega jezika vključuje razumevanje, kako se jezik uporablja v praksi ter spoznavanje značilnih diskurznih vzorcev določenega področja, kar pomeni spoznavanje kako strokovnjaki določenega področja dejansko pisno in ustno komunicirajo. Podobno avtorji opozarjajo, da so za uspešno strokovno sporazumevanje pomembne tudi širše kompetence, kot so reševanje problemov ter sposobnost kritične interpretacije informacij, še posebej ob dejstvu, da je vse pomembnejša tudi digitalna in informacijska pismenost, saj se strokovna komunikacija vse pogosteje odvija v digitalnih okoljih z uporabo prevajalnikov in orodij umetne inteligence, kar zahteva kritično presojanje virov in odgovorno rabo tehnologije.

Čeprav predpostavljamo, da je strokovna angleščina ključna za profesionalni razvoj, je malo podatkov o tem, kako diplomanti višješolskega programa živilstvo in prehrana dejansko uporabljajo jezik v strokovnem okolju, katere kompetence razvijajo in kako to vpliva na njihovo zaposljivost. Raziskovalni problem te študije je torej: kako se strokovna angleščina uporablja v praksi in katere kompetence so po mnenju diplomantov najbolj pomembne. Teza raziskave predpostavlja, da znanje strokovne angleščine pomembno vpliva na zaposljivost in profesionalni razvoj diplomantov, pri čemer so ključne kompetence tako razumevanje terminologije kot sposobnost učinkovite komunikacije v profesionalnem okolju.

Za boljše razumevanje dejanskih potreb smo izvedli raziskavo med diplomanti programa Živilstvo in prehrana ter preverili, kako pogosto uporabljajo strokovno angleščino, katere jezikovne veščine so zanje najpomembnejše in v kolikšni meri ocenjujejo, da znanje strokovne terminologije prispeva k njihovemu profesionalnemu razvoju.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POMEN JEZIKA STROKE

Poznavanje strokovne angleščine ima velik pomen za profesionalni razvoj diplomantov. Čeh (2006) navaja, da je eden izmed dejavnikov, ki odločilno vpliva na učinkovitost zaposlenih v različnih delovnih okoljih, aktivno obvladovanje enega ali več tujih jezikov. Zaposlenim v živilstvu in prehrani bo obvladovanje splošnega angleškega jezika lahko olajšalo vsakdanje delo, vendar pa bodo na svojem delovnem mestu še bolj

uspešni, če bodo obvladali jezik stroke v angleščini. Dejavniki, ki so na tem področju ključni, niso le analiza potreb tistih, ki se jezika stroke učijo, temveč tudi dostopnost ustreznih učnih gradiv ter ustrezno prevedeno strokovno besedišče, kjer Zanjkovič (2011) opozarja na številne izzive, ki se pojavljajo pri prevajanju strokovne terminologije iz angleščine v slovenščino, pri čemer izpostavlja različne prevajalske strategije, kot so prevzemanje, dobesedni prevod in izvirno poimenovanje, kjer se tvorijo novi slovenski termini. Ti izzivi poudarjajo, da je terminološka standardizacija ključnega pomena za jasnost in nedvoumnost strokovne komunikacije. Upoštevanje teh dejavnikov je bistveno za razvoj kompetenc, ki diplomantom zagotavljajo sposobnost učinkovitega komuniciranja v nadaljnjem študiju ali delovnem okolju.

2.2 KATALOG ZNANJA ZA PREDMET STROKOVNA TERMINOLOGIJA V ANGLEŠKEM JEZIKU

Katalog znanja za predmet Strokovna terminologija v angleškem jeziku v sklopu višješolskega študijskega programa Živilstvo in prehrana je zasnovan tako, da študentom omogoča razvijanje vseh štirih jezikovnih spretnosti - branja, pisanja, poslušanja in govora - v strokovnem kontekstu, kar je v skladu z sodobnimi smernicami poučevanja ESP - angleščina za posebne namene (English for Specific Purposes), ki kot navaja Hyland (2022) izhaja iz analize potreb učečih se in prilagajanja jezikovnih vsebin specifičnim poklicnim kontekstom. Operativni cilji predmeta Strokovna terminologija v tujem jeziku so pisno in ustno komuniciranje s strokovnjaki in poslovnimi partnerji v tujem jeziku v različnih vsakodnevnih in jezikovno zahtevnejših strokovnih situacijah, uporabljanje strokovne terminologije v tujem jeziku na področju organizacije in poslovanja v podjetjih, podjetništva in trženja, zakonodaje in zagotavljanja kakovosti ter uporabljanje širšega nabora strokovnih izrazov s področja živilstva in prehrane. Poseben poudarek je namenjen spremljanju novosti na strokovnem področju v angleškem jeziku, saj se pričakuje aktivna uporaba tujejezičnih virov in literature ter uporabi digitalnih tehnologij pri strokovnem komuniciranju, kar odraža širše trende digitalizacije komuniciranja, ki zahtevajo sposobnost delovanja v digitalnem okolju. Med specifičnimi strokovno usmerjeni cilji se izpostavlja razumevanje specifičnih civilizacijskih, komunikacijskih in medkulturnih posebnosti tuje govorečih strokovnjakov in partnerjev, kar prispeva k izboljšanju jezikovne in medkulturne kompetence posameznika v strokovnem okolju (https://cpi.si/wp-content/uploads/2023/01/P3-Strokovna-terminologija-v-tujem-jeziku.pdf, (b. d.).

2.3 TRENDI IN PRIHODNOST

ESP se je od začetnega poudarka na jezikovnih strukturah in terminologiji v strokovnih besedilih v 60. letih prejšnjega stoletja razvil v pristop kjer sodobni ESP obravnava rabo jezika, ki se osredotoča na pragmatične vidike komunikacije, t.j. kako govorci in poslušalci razumejo sporočila glede na okoliščine, namere in družbene norme ter na pridobivanje novih **diskurznih praks** (Hyland, 2022). Kot navaja Knezović (2016) v sodobnem času jezik stroke razvija kompetence, ki so uporabne v profesionalnem okolju in so ključne za mednarodno konkurenčnost diplomantov, kar pomeni, da ne uči zgolj jezika, temveč krepi kompetence, kot so sposobnost reševanja problemov, učinkovita pisna in ustna medkulturna komunikacija, analitične veščine, kritično mišljenje, informacijska pismenost ter kritična presoja virov. Integracija prevajalnikov,

jezikovnih modelov ter orodij umetne inteligence (UI) presega zgolj digitalno pismenost, t.j. tehnično obvladovanje orodij, zato je potrebno razvijati kompetenco kot je kritična informacijska pismenost, saj kot navajata Majcenovič Kline in Koletnik (2024) orodja UI omogočajo hitrejše delo, večjo dostopnost virov ter personalizirano učenje jezika, vendar odpirajo tudi vprašanje etike in kakovost prevodov.

3 MATERIALI IN METODE

Raziskava je obravnavala pomen strokovne angleščine za profesionalni razvoj diplomantov višje strokovne šole Šolskega centra Šentjur. Povabili smo 115 diplomantov programa Živilstvo in prehrana, ki so študij zaključili v zadnjem desetletju. Zbiranje podatkov je potekalo od 10. do 16. novembra 2025 preko spletnega vprašalnika 1KA, ki zagotavlja anonimnost in prostovoljnost. Anketo je izpolnilo 31 diplomantov (odzivnost 27 %), torej so rezultati indikativni, kar pomeni da nakazujejo trende v uporabi strokovne angleščine med diplomanti oziroma odražajo predvsem izkušnje anketiranih diplomantov obravnavanega programa, vendar niso posplošljivi na celotno populacijo.

Vprašalnik je zajemal več sklopov, kot so demografski podatki, poklicna pot, uporaba angleškega jezika pri delu, samoevalvacija znanja strokovne angleščine, pomen strokovne angleščine na delovanje v mednarodnem okolju ter za karierni razvoj, viri pri uporabi strokovne terminologije v delovnem okolju.

Za obdelavo podatkov smo uporabili opisno statistiko, ki vključuje frekvenčne porazdelitve, odstotke in povprečne vrednosti za zaprta vprašanja ter kvalitativno tematsko analizo odprtih odgovorov. Rezultati so prikazani s stolpčnimi diagrami.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V nadaljevanju so predstavljeni ključni izsledki raziskave po posameznih vsebinskih sklopih.

4.1 DEMOGRAFSKI PROFIL ANKETIRANCEV

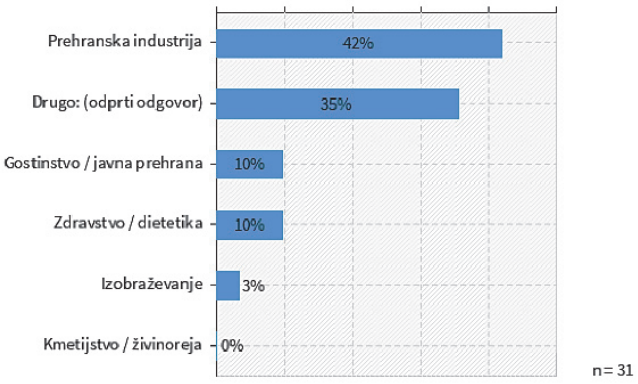
V raziskavi je sodelovalo 31 anketirancev, od tega 94 % žensk. Najštevilčnejša starostna skupina je 26–35 let (58 %). Največ anketirancev ima 0–2 leti delovnih izkušenj na trenutnem področju (42 %), sledi pa skupina 3–5 let (32 %). Večina anketirancev je zaključila višješolski strokovni študij (94 %), majhen delež (2 %) jih je zaključilo visokošolski strokovni študij, nihče od sodelujočih pa ni zaključil univerzitetnega ali magistrskega študija.

Struktura vzorca odraža značilnosti ciljne populacije raziskave, to je diplomantov višješolskega študijskega programa Živilstvo in prehrana, kjer prevladujejo ženske. Starostna porazdelitev in delovne izkušnje na trenutnem področju pa nakazujejo, da je večina anketirancev v zgodnji fazi poklicne poti, kar je pomembno pri interpretaciji in razumevanju zaznanega pomena strokovne angleščine za njihov karierni razvoj.

4.2 POKLICNA POT ANKETIRANIH DIPLOMANTOV

Največji delež anketirancev je zaposlen v prehranski industriji (42 %). Velik delež (35 %) je navedel kategorijo »drugo«. Ostala področja delovanja pa so tudi gostinstvo/javna prehrana (10 %), zdravstvo/dietetika (10 %) ter izobraževanje (3 %). Glede na zaključen študijski program Živilstvo in prehrana in s tem pridobljene kompetence je prevladovanje prehranske industrije pričakovano. Visok delež kategorije *drugo* pa nakazuje veliko raznolikost kariernih poti in kaže širše možnosti zaposlovanja. Odprti odgovori v tej kategoriji vključujejo tudi delo v industriji, sociali ter občasno prevajanje, iz česar je razvidno, da nekateri diplomanti ne delujejo na področjih, povezanih s pridobljeno izobrazbo.

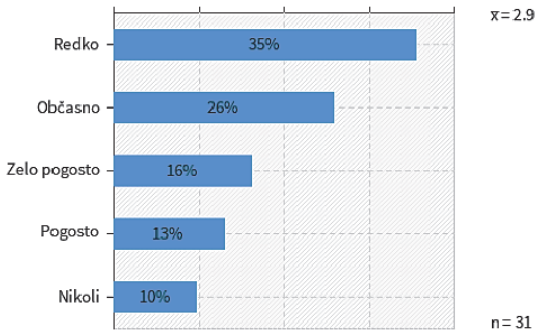
Odprti odgovori v kategoriji delovnih mest kažejo na veliko heterogenost. Med delovnimi mesti prevladujejo vodja prodaje, tehnolog, izmenovodja, vodja kuhinje, delo v kontroli v proizvodnji pijač, višji laboratorijski analitik, pomočnik vodje strežbe, organizator prehrane, kontrolor kakovosti, učitelj praktičnega pouka ter različna delovna mesta v prodaji, gostinstvu in zdravstveni negi. Prisotna sta tudi odgovora nezaposlen in težje zaposljiva oseba, kar odpira vprašanje v kolikšni meri znanje strokovne angleščine prispeva k večji konkurenčnosti diplomantov na trgu dela.



Graf 1: Področje trenutnega zaposlitvenega delovanja

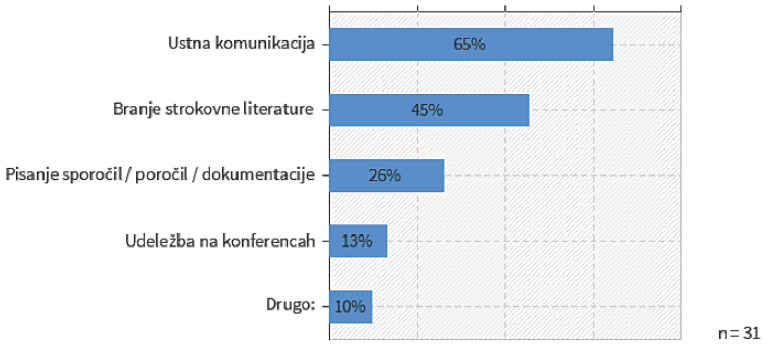
4.3 UPORABA ANGLEŠKEGA JEZIKA PRI DELU

Večina anketirancev (35 %) angleški jezik pri svojem delu uporablja redko ali občasno (26 %), zelo pogosto ga uporablja 16 %, pogosto 13 % in 10 % nikoli. Angleški jezik ni del vsakodnevnih nalog večine anketirancev, kar lahko vpliva na stopnjo obvladovanja angleškega jezika. Na strokovnem področju živilstva in prehrane je to še posebej pomembno, saj je velik del sodobnih virov strokovne literature dostopen samo v angleškem jeziku. Manjša skupina anketirancev uporablja angleški jezik zelo pogosto ali pogosto, kar nakazuje njen pomen pri določenih delovnih mestih in odpira vprašanje ali je znanje angleškega jezika ključno za napredovanje v bolj zahtevna in mednarodno usmerjena delovna mesta.



Graf 2: Pogostost uporabe angleškega jezika pri delu

Rezultati nakazujejo, da je najpogostejša oblika uporabe strokovne angleščine ustna komunikacija (65 %, n=20), sledi branje strokovne literature (45 %, n=14), pisanje različne dokumentacije in elektronskih sporočil (26 %, n=8), medtem ko je udeležba na konferencah redkejša (13 %, n=4). Kategorija drugo (10 %, n=3) izpostavlja priložnostno komunikacijo. Glede na rezultate je sposobnost aktivnega ustnega sporazumevanja v angleščini ključna kompetenca, ki omogoča delovanje v mednarodnem okolju v obliki videokonferenc, sestankov ali neposrednih pogovorov s tujimi partnerji, bralne kompetence pa omogočajo dostop do informacij v angleškem jeziku.



Graf 3: Uporaba strokovne angleščine v delovnem okolju

4.4 SAMOEVALVACIJA ZNANJA STROKOVNE ANGLEŠČINE

Anketiranci so najvišje ocenili svojo sposobnost razumevanja splošne angleščine (povprečje 4,0), sledijo branje strokovne literature in ustna komunikacija s tujimi sodelavci/strankami (povprečje 3,5), razumevanje strokovne terminologije (povprečje 3,2) ter pisna komunikacija (povprečje 3,1). Najnižje sta ocenjeni pisanje strokovne dokumentacije (povprečje 2,8) in udeležba na strokovnih konferencah (povprečje 2,1), kar nakazuje na manj pogosto udeležbo na mednarodnih strokovnih dogodkih oziroma izobraževanjih.

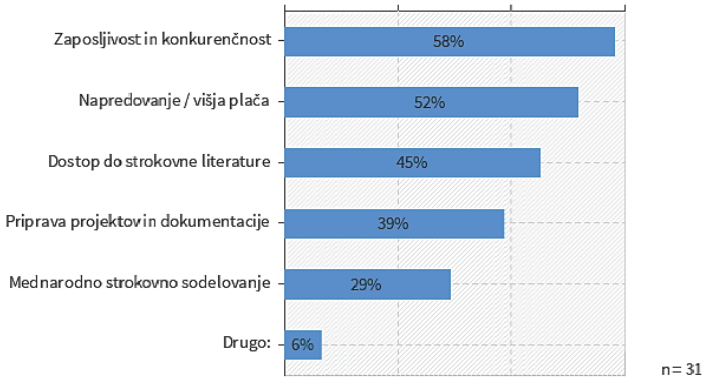
Rezultati kažejo, da anketiranci dokaj obvladajo osnovno splošno angleščino, zlasti razumevanje, kar nakazuje na pogosto izpostavljenost angleškemu jeziku v vsakdanjem življenju, medtem ko so veščine, ki zahtevajo aktivno strokovno rabo jezika manj razvite. To odpira vprašanje ali je to posledica manjše izpostavljenosti strokovni angleščini v delovnem okolju, manj priložnosti za mednarodno delovanje ali pa pomanjkanje individualne motivacije.

Graf 4: Samoevalvacija znanja strokovne angleščine

4.5 POMEN STROKOVNE ANGLEŠČINE ZA MEDNARODNO SODELOVANJE TER OSEBNI KARIERNI RAZVOJ

Rezultati kažejo, da skupaj 68 % anketirancev znanje strokovne angleščine dojema kot pomemben dejavnik pri mednarodnem sodelovanju, saj jih 45 % meni, da je vpliv znanja pozitiven in 23 %, da je zelo pozitiven. 13 % jih meni, da je vpliv majhen, medtem ko jih 19 % ocenjuje, da znanje strokovne angleščine na mednarodno sodelovanje nima vpliva. Tudi pri vprašanju o pomenu strokovne angleščine za karierni razvoj so odgovori izrazito pozitivni. Skupaj 80 % anketirancev ocenjuje znanje strokovne angleščine kot zelo pomembno (35 %) ali pomembno (45 %). Le 3 % jih meni, da je strokovna angleščina nepomembna.

Anketiranci so označili več področij, kjer strokovna angleščina zanje predstavlja največjo uporabno vrednost. Največja uporabnost strokovne angleščine se kaže v povečanju zaposljivosti in konkurenčnosti (58 %, n=18) ter možnosti napredovanja oziroma višje plače (52 %, n=16), sledijo dostop do strokovne literature (45 %, n=14) in priprava projektov ter dokumentacije (39 %, n=12). Manj pogosto je izpostavljeno mednarodno strokovno sodelovanje (29 %, n=9).



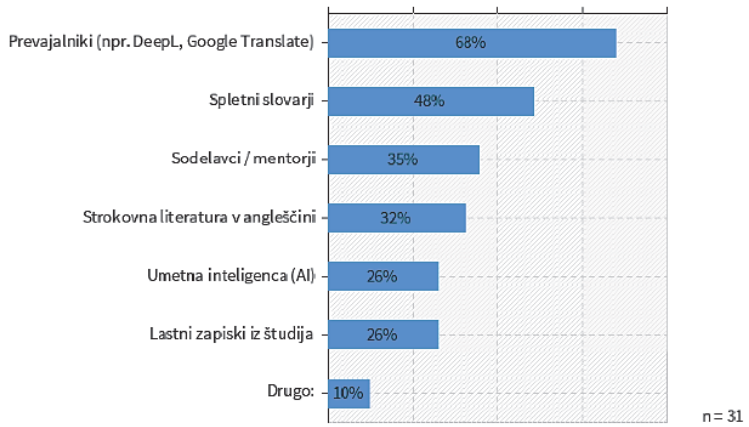
Graf 5: Največja uporabnost strokovne angleščine

Znanje strokovne angleščine ima po mnenju večine anketirancev pomembno vlogo tako pri mednarodnem sodelovanju kot tudi pri osebnem kariernem razvoju, kar potrjuje trditev, da so jezikovne kompetence ključnega pomena pri zaposljivosti, profesionalnem napredovanju ter dolgoročni karierni rasti. Visoka pomembnost pri dostopu do tuje literature pa nakazuje, da angleščina ostaja prevladujoči jezik v znanstveni in tehnični komunikaciji, kar je ključnega pomena pri strokovnem razvoju posameznika.

4.6 VIRI, UPORABLJENI PRI UPORABI STROKOVNE TERMINOLOGIJE V DELOVNEM OKOLJU

Pred predstavitvijo najpogosteje uporabljenih virov je pomembno izpostaviti, da po izkušnjah anketirancev večina delodajalcev ne pričakuje znanja strokovne angleščine (39 %), medtem ko ga občasno od anketirancev zahteva 32 %, le 26 % pa ga pričakuje redno. Večina anketirancev se zaradi potreb delovnega mesta ni dodatno izobraževala na področju strokovne angleščine (94 %), motivacija za učenje med študijem pa je bila pogosto nevtralna (55 %) ali zmerno visoka (26 %). Kljub temu skoraj polovica anketirancev poroča, da se strokovne angleščine uči tudi zunaj formalnega izobraževanja (48 %). Ti podatki nakazujejo, da anketiranci sami iščejo različne vire za pridobivanje strokovne terminologije in strokovnega znanja.

Anketiranci za iskanje strokovne terminologije pogosto kombinirajo digitalne in človeške vire, pri čemer so najbolj razširjeni prevajalniki (68 %). Drugi pogosto uporabljeni viri so spletni slovarji (48 %), sodelavci ali mentorji (35 %) in strokovna literatura v angleščini (32 %). Manj pogosto se uporabljajo umetna inteligenca (UI) in lastni zapiski iz študija (26 %). Prevladovanje prevajalnikov nakazuje na potrebo po hitrem in dostopnem iskanju terminologije, medtem ko pomoč mentorjev in uporaba literature oziroma lastnih zapiskov kažejo na prizadevanja za bolj kakovostno, strokovno rabo jezika. Nepričakovano je relativno nizka uporaba UI, kar nakazuje, da je UI za mnoge še novost, pojavljajo se dvomi o točnosti in strokovni ustreznosti informacij. Tudi podatek, da so prevajalniki prevladujoč vir, nakazuje potrebo po dodatnem usmerjanju in kritični oceni virov, da se zagotovi kakovost in točnost strokovnega jezika.



Graf 6: Najpogosteje uporabljeni viri za strokovno terminologijo

5 POVZETEK

Članek obravnava pomen strokovne angleščine za profesionalni razvoj diplomantov višje strokovne šole Šolskega centra Šentjur, programa Živilstvo in prehrana. Namen raziskave je bil ugotoviti raven znanja angleščine, uporabo strokovnega jezika v delovnem okolju ter zaznavanje njegovega vpliva na karierni razvoj. Podatki so bili zbrani s spletno anketo med diplomanti. Rezultati kažejo, da anketiranci ocenjujejo, da dobro obvladajo splošno angleščino, medtem ko so kompetence za aktivno rabo strokovnega jezika manj razvite. Strokovna angleščina se zaznava kot pomemben dejavnik zaposljivosti, konkurenčnosti in dostopa do strokovne literature, pri čemer pomanjkanje priložnosti in izkušenj z mednarodnimi procesi omejujejo praktično uporabo jezika. Uporaba virov za strokovno terminologijo je kombinirana, pri čemer prevladujejo prevajalniki in spletni slovarji, uporaba UI je še relativno nizka. Rezultati podpirajo tezo, da je strokovna angleščina pomemben dejavnik kariernega razvoja in mednarodnega sodelovanja, ter razkrivajo kompetenčno vrzel pri aktivni strokovni rabi jezika.

6 VIRI IN LITERATURA

Čeh Ž. 2006. Jezik stroke za povečanje delovne učinkovitosti človeških virov. Organizacija, 2006, (39), 7: 441–445.

Hyland, K. 2022. English for Specific Purposes: What is it and where is it taking us? ESP Today, 2022 (10), 2: 202–220. https://doi.org/10.18485/esptoday.2022.10.2.1 (30. 12. 2025)

Knezović, A. 2016. Rethinking the Languages for Specific Purposes Syllabus in the 21st Century: Topic-Centered or Skills-Centered. International Journal of Information and Communication Engineering, 2016 (10), 1: 117–132.

Majcenovič Kline, B., Koletnik, M. (2024). Posredovanje, podprto z orodji umetne inteligence, pri poučevanju tujega jezika stroke – primera poučevanja angleščine za prihodnje zdravstvene delavce in za prevajalce. Scripta Manent, 2024 XIX/1, 25–48.
https://doi.org/10.4312/SM.19.1.25-48 (30. 12. 2025)

P3 – Strokovna terminologija v tujem jeziku (b.d.). https://cpi.si/wp-content/uploads/2023/01/P3-Strokovna-terminologija-v-tujem-jeziku.pdf (30. 12. 2025)

Zanjkovič, M. 2011. Težave pri prevajanju angleške strokovne terminologije v slovenščino. Diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta.

VPLIV KVALITETNEGA OBLIKOVANJA IN CELOSTNE GRAFIČNE PODOBE NA TRŽENJE PREHRANSKIH PROIZVODOV SLOVENSKIH KMETIJ

Petra Jovan
Šolski center Šentjur, Slovenija, petra.jovan@sc-s.si

IZVLEČEK

Blagovna znamka ima v prehranski industriji ključno vlogo, saj vpliva na prepoznavnost, zaupanje in vrednost izdelkov. Vizualna identiteta – vključno z logotipom, barvami, tipografijo, embalažo in celostno grafično podobo – deluje kot psihološki "sprožilec", ki usmerja potrošnikovo pozornost ter oblikuje čustvene odzive in ocene o kakovosti izdelka. Barve in oblikovni elementi lahko povečajo privlačnost produkta, ustvarijo vtis višje kakovosti in pripomorejo, da blagovna znamka izstopa na konkurenčnem trgu. Embalaža kot "tihi prodajalec" pomembno prispeva k odločitvi potrošnikov, zlasti v segmentu lokalnih in ekoloških živil. Analiza primerov dobrih marketinških praks slovenskih kmetij, kot sta Oljarna Kocbek in Vina Zajc, kaže, da dosledna, estetsko dovršena in z zgodbo ter tradicijo podprta vizualna identiteta dokazano krepi tržno uspešnost ter predstavlja primer dobre implementacije celostne grafične podobe na sodobnem trgu.

Ključne besede: celostna grafična podoba, trženje, oglaševanje, prehrambni proizvodi, slovenske kmetije.

INFLUENCE OF QUALITY DESIGN AND COMPREHENSIVE GRAPHIC IMAGE ON MARKETING OF SLOVENIAN AGRICULTURAL PRODUCTS

ABSTRACT

Branding plays a crucial role in the food industry, as it influences the recognition, trust, and value of products. Visual identity, including the logo, colours, typography, packaging, and overall graphic design, acts as a psychological trigger that directs the consumer's attention and shapes emotional responses and assessments of the product's quality. Colours and design elements can increase the attractiveness of a product, create the impression of higher quality, and help a brand stand out in a competitive market. Packaging, as a "silent salesman," significantly contributes to consumer decisions, especially in the segment of local and organic food. An analysis of examples of good marketing practices of Slovenian farms, such as Oljarna Kocbek and Vina Zajc, shows that a consistent, aesthetically refined visual identity supported by a story and tradition demonstrably strengthens market success and represents a good example of the implementation of a comprehensive graphic identity in the modern market.

Key words: comprehensive graphic image, marketing, promoting, agricultural products, Slovenian farms.

1 UVOD

Ljudje smo bitja estetike in hedonizma. Stremimo k lepoti in prijetnim občutjem. Privlači nas vse, kar je prijetno na pogled in prijetno za okus. Tudi v primeru nakupovanja prehrambnih izdelkov v trgovinah naše zanimanje najprej vzbudijo tisti s kvalitetno oblikovano embalažo, ki sovpada z vsebino izdelka in s katere je jasno razvidno, kaj ta produkt vsebuje.
Slovenske kmetije se pogosto soočajo z izzivi na področju trženja in celostne grafične podobe njihovih izdelkov. V tem prispevku bom raziskala, kako oblikovanje embalaže izdelka in celostne grafične podobe proizvodov slovenskih kmetij vpliva na njihovo trženje, vrednost ter prepoznavnost. Navedla bom tudi primer dobre prakse uporabe kvalitetnega oblikovanja ter analizirala stanje na slovenskih kmetijah.

2 PREGLED OBJAV

2.1 TEORETIČNE OSNOVE

2.1.1 Pomen blagovne znamke v prehranski industriji

Blagovna znamka je "ime, izraz, simbol, oblika ali kombinacija naštetih, namenjena prepoznavanju izdelka ali storitve enega ali skupine proizvajalcev in razlikovanju izdelkov ali storitev od konkurenčnih" (Vukovič in Završnik 2010, 67).
Močna blagovna znamka je tista znamka, ki ima veliko premoženje. Za merilo premoženja lahko vzamemo obseg, v katerem so kupci pripravljeni plačati več za posamezno blagovno znamko (Kotler 2004, 422).
Močnejša kot je blagovna znamka, bolj ji kupci zaupajo in več so pripravljeni odšteti za njene proizvode. Znamko je potrebno vzdrževati, vanjo vlagati in jo ves čas graditi, širiti, iskati nove ideje. Močna vizualna identiteta blagovne znamke pripomore k njeni privlačnosti, uspehu in jo pomaga ločiti od ostalih proizvodov na policah ponudnika. Močna vizualna identiteta koristi predvsem majhnim, še ne tako uveljavljenim in poznanim podjetjem, saj vzbudi interes kupca (Kotler 2004, 422).

2.1.2 Celostna grafična podoba (CGP)

"Celostna grafična podoba ali CGP je definirana kot temeljni vizualni sistem podjetja, ki zajema vse vidike vizualne komunikacije, od logotipa, barvne sheme, tipografije do uporabe slik in oblikovanja promocijskega materiala. V današnji dobi nasičenega trga in intenzivne konkurence je razvoj močne in prepoznavne celostne podobe ključnega pomena za uspešnost in prepoznavnost podjetja." (https://www.gzs.si/Novice/ArticleId/87823/kaj-je-celostna-graficna-podoba-cgp, 8. 12. 2025).
Celostna podoba predstavlja neke vrste vizualni jezik podjetja, ki komunicira njegove vrednote, vizijo in profesionalnost. Omogoča, da se podjetje učinkovito razlikuje od konkurence, ustvarja prepoznavnost blagovne znamke ter goji zaupanje strank. S tem se povečuje tudi njegova vrednost v očeh potrošnikov.
Ključni elementi celostne grafične podobe, ki jih mora le ta vsebovati, so logotip, barvna shema, tipografija, slikovni material in oblikovanje promocijskega materiala. (https://www.gzs.si/Novice/ArticleId/87823/kaj-je-celostna-graficna-podoba-cgp, 8. 12. 2025).

Pomembno vlogo v CGP imajo tudi različne barve, ki izzovejo specifične občutke - rdeča naj bi dajala občutek energije in strasti, medtem ko modra barva lahko vzbuja občutek zaupanja. (https://www.gzs.si/Novice/ArticleId/87823/kaj-je-celostna-graficna-podoba-cgp, 8. 12. 2025).
Pri prehrambenih izdelkih pa rdeča barva navadno vzbudi vtis, da je vsebina izdelka okusna, prijetna ter ima višjo kalorično vrednost, zelena barva pa daje občutek, da je izdelek zdrav in trajnosten (Wang in sod. 2025).
Prav tako pa občutek kakovosti in zaupanja daje kvalitetna in poenotena celostna grafična podoba. Profesionalnost dizajna daje percepcijo tradicije, zvestobe določenemu principu in postopkom ter posvečanja pozornosti majhnim detajlom - tako glede podobe kot tudi vsebine (https://www.gzs.si/Novice/ArticleId/87823/kaj-je-celostna-graficna-podoba-cgp, 8. 12. 2025).

2.1.3 Dobro oblikovanje embalaže izdelka kot sredstvo za njegovo trženje

Embalaža izdelka je definirana kot vsi izdelki iz katerega koli materiala, ki so namenjeni temu, da obdajajo, hranijo in varujejo izdelek pred rokovanjem, dostavo, predstavitvijo na poti od embalerja do končnega uporabnika.
Glede na namen uporabe med sabo ločimo tri različne tipe embalaže; primarno ali prodajno embalažo, sekundarno ali skupinsko embalažo in terciarno ali transportno embalažo (https://recikel.si/embalaza/kaj-je-embalaza/, 9. 12. 2025).
Embalaža po drugi strani služi tudi kot "tihi prodajalec", saj kupce pritegne privlačna, estetska podoba, ki vzbudi zanimanje ter pozitivna čustva. Prav tako pa kupca informira o vsebini izdelka, njegovih sestavinah in roku trajanja (Kotler 2004, 422).
V zadnjem času narašča tudi trend uporabe trajnostne embalaže, ki pripomore k varstvu okolja. Uporaba takšne embalaže bi bila smiselna predvsem pri manjših ekoloških lokalnih kmetijah, saj sovpada z njihovimi načeli in okoljevarstveno mentaliteto (https://recikel.si/embalaza/kaj-je-embalaza/, 9. 12. 2025).
Kakovostno oblikovanje izdelka ima pozitiven vtis na potrošnikovo percepcijo. Dizajn nedvomno psihološko ustvarja vtis kakovosti in profesionalnosti znamke, kar pa ni nujno v korelaciji z njeno vsebino. Velja pa tudi omeniti, da bo potrošnik pod prvim vtisom navigiral k privlačnejše oblikovanemu izdelku, ponovno pa bo posegel po njem le v primeru, da ga je navdušila tudi njegova vsebina, okus in kakovost (Kotler 2004, 422).

2.2 TRŽENJE PREHRANSKIH PROIZVODOV NA SLOVENSKIH KMETIJAH

2.2.1 Značilnosti prehranskih proizvodov slovenskih kmetij

Slovenski kmetijski proizvodi so navadno produkti manjših lokalnih kmetij, ki v ospredje postavljajo svežino, tradicijo in ekološko pridelavo produktov. Takšna podjetja imajo veliko atributov, ki jih lahko uporabijo pri gradnji svoje lastne znamke. Pridelovalcem samim navadno primanjkuje ustrezno znanje o principih marketinga, majhnim kmetijam pa predstavlja financiranje strokovnjaka na področju grafičnega oblikovanja precejšen strošek, zato nekoliko manj pozornosti namenijo kvalitetni vizualni podobi izdelkov. Pogosto se soočajo z neenotno grafično podobo, neustrezno označenimi embalažami izdelkov, nepreglednimi etiketami in zastarelo embalažo (Vukovič in Završnik 2010).

2.3 PRIMERI DOBRIH PRAKS V SLOVENIJI

2.3.1 Oljarna Kocbek

Slovenska Oljarna Kocbek služi kot vzorčni primer estetstko dovršene in izjemno zamišljene celostne grafične podobe. Njihova embalaža je minimalistična, sofisticirana in daje vtis luksuznega izdelka. Podobo njihovih olj na policah trgovin takoj prepoznamo po značilnem "Ó" na etiketi. Steklenice so umetelno izdelane iz temnega stekla (https://www.kocbek1929.com/, 9. 12. 2025).

Slika 1: Ponudba Oljarne Kocbek na njihovi spletni strani
Vir: https://www.kocbek1929.com/, 9. 12. 2025

Oljarno zaznamuje dolgoletna tradicija, saj so s pridelavo bučnega olja začeli že leta 1929. Njihova zgodba se smiselno prepleta z vizualno podobo njihovih izdelkov. Njihova spletna stran je estetsko dovršena, pregledna in zanimiva za obiskovalce vseh starosti. V poglavju "Naša zgodovina" izpostavijo njim tri najpomembnejše aspekte njihove znamke - tradicijo, znanje ter strast. Svoje poslanstvo več kot očitno opravljajo dosledno in premišljeno, zato v kupcu njihova embalaža vzbudi občutek kakovosti, prestiža in avtentičnosti. (https://www.kocbek1929.com/, 9. 12. 2025).

Kocbekovi so dvignili svoje produkte na še višji nivo, ko so se z izdelkom "Luxury Black Bottle" uspeli prebiti celo na dubajski trg. Tej ediciji je moderno obliko "vpihnil" mednarodno priznani oblikovalec Gregor Žakelj, steklenice, izdelane v steklarni Hrastnik, pa so napolnili z ekološkim bučnim oljem avtohtone sorte buč, ki je zrasla na njivi blizu Kocbekove domačije. Edinstveno jo dela tudi posebna pipeta, s katero se olje nanaša na hrano po kapljicah, ne da bi se zlivalo direktno iz steklenice na hrano. Tako omogoča kuharskim mojstrom, kot sta Ana Roš in Tomaž Kavčič, da z njihovim oljem izpopolnijo prezentacijo jedi. Kupci so za 350 ml bučnega olja v prestižni embalaži pripravljeni odšteti 450,00€, za edicijo z 24k zlatom pa celo 1200,00 €. Dodatno lahko steklenico kupijo v 250,00 € vredni škatli iz hrastovega lesa. Luksuzna črna steklenica

je dobila tudi dve prestižni nagradi, in sicer glavno nagrado SOF (Slovenskega oglaševalskega festivala), Slovenski oskar embalaže 2020 ter Red dot packaging design 2021 (https://www.kocbek1929.com/, 9. 12. 2025).

Slika 2: "Luxury Black Bottle"
Vir: https://www.kocbek1929.com/, 9. 12. 2025

2.3.2 Vina Zajc

Začetki zgodbe vin Zajc segajo že najmanj v leto 1858, ko so prevzeli lastništvo njihovega najstarejšega vinograda na Cirniku nad gradom Mokrice. Vina Zajc veljajo za kakovostnega in znanega pridelovalca slovenskega vina, njihovo klet trenutno vodita brata Božidar in Marko Zajc (https://www.vinazajc.si/, 9. 12. 2025).

Slika 3: Modra frankinja Vina Zajc
Vir: https://zajc.si/sl/nasa-vina/, 9. 12. 2025

Nudijo različna vina, vse od modre frankinje, cvička, roséja, belih vin, bio vin ter penin. Njihovo embalažo zaznamujejo značilne silhuete zajčkov, ki so prisotni na vsaki etiketi (https://www.vinazajc.si/, 9. 12. 2025).

Slika 4: Logotip Vina Zajc
Vir: https://zajc.si/sl/nasa-vina/, 9. 12. 2025

Vina Zajc nosijo posebno zgodbo in dolgoletno družinsko tradicijo, ki jo opišejo tudi na svoji estetsko dovršeni in pregledni spletni strani. Del njihove marketinške strategije je tudi slogan, ki se glasi: "Vina Zajc nosijo v sebi življenje. Življenje kot ljubezen, zdravje, radost, prijateljstvo, druženje." Nudijo tudi možnost naročila pošiljke njihovih vin na dom, kar je priročno, inovativno in privlačno, saj kupec na takšen način prihrani čas in pot, ki bi ju sicer porabil za nakupovanje v trgovini (https://www.vinazajc.si/, 9. 12. 2025).
Pod svojim okriljem so v letošnjem ustvarili tudi serijo vin z imenom "Lepú" z minimalistično oblikovano etiketo, ki pritegnejo tudi zahtevnejše kupce. Njihov slogan se glasi: "A beautiful life deserves a beautiful wine." (https://lepu.wine/, 9. 12. 2025)

Slika 5: Posebna edicija Vina Zajc - Lepú
Vir: https://lepu.wine/, 9. 12. 2025

3 MATERIALI IN METODE

Vire za ta prispevek sem črpala iz znanstvenih člankov, spletnih strani in knjig.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Pregled literature in primerov dobre prakse kaže, da ima kakovostno oblikovanje ključno vlogo pri trženju prehranskih proizvodov slovenskih kmetij. Močna blagovna znamka in dosledna celostna grafična podoba povečujeta prepoznavnost, zaupanje potrošnikov ter vrednost izdelka. Barve, tipografija, logotip in kakovost embalaže vplivajo na potrošnikova pričakovanja ter ustvarijo prvi vtis, ki je pogosto odločilen pri nakupu.
Primeri, kot sta Oljarna Kocbek in Vina Zajc, jasno potrjujejo pomen profesionalnega oblikovanja. Oljarna Kocbek s premišljeno minimalistično estetiko in poudarjeno tradicijo izžareva kakovost ter celo vstopa na tuje trge z luksuznimi proizvodi. Vina Zajc pa s simboliko, sodobnimi etiketami in jasno zgodbo krepijo svojo prepoznavnost in nagovarjajo širok nabor kupcev.
Rezultati tako potrjujejo, da lahko tudi manjše slovenske kmetije z dobro zasnovanim dizajnom bistveno izboljšajo konkurenčnost in uspešnost svojih izdelkov, čeprav pogosto razpolagajo z omejenimi sredstvi.

5 POVZETEK

Kakovostna celostna grafična podoba izjemen vpliv na uspešnost trženja prehranskih izdelkov, še posebej v primeru manjših slovenskih kmetij. Vizualna identiteta, embalaža in jasna zgodba blagovne znamke pomembno prispevajo k večji prepoznavnosti, zaupanju potrošnikov ter višji vrednosti izdelka. Primera Oljarne Kocbek in Vin Zajc dokazujejo, da lahko premišljeno oblikovanje dvigne izdelek iz lokalnega okolja na nacionalni ali celo mednarodni nivo. Zato predstavlja vlaganje v dizajn pomembno strateško odločitev, ki lahko dolgoročno izboljša konkurenčnost in trajnostni razvoj kmetijskih ponudnikov.

6 VIRI IN LITERATURA

Gospodarska zbornica Slovenije. 2025. Kaj je celostna grafična podoba? https://www.gzs.si/Novice/ArticleId/87823/kaj-je-celostna-graficna-podoba-cgp (8. 12. 2025).
Kotler, P. 2004. Management trženja. Ljubljana, GV Založba.
Oljarna Kocbek. 2025. https://www.kocbek1929.com/ (9. 12. 2025).
Recikel. 2025. Kaj je embalaža? https://recikel.si/embalaza/kaj-je-embalaza/ (9. 12. 2025).
Vina Zajc. 2025. https://zajc.si/sl/nasa-vina/ (9. 12. 2025).
Vina Zajc – Lepú. 2025. https://lepu.wine/ (9. 12. 2025).
Vukovič, G. in Završnik, B. 2010. Marketing. Kranj, Moderna organizacija.
Wang, J., Mustaffa, N., Mahbob, M. H. 2025. The influence of visual communication of food packaging design on consumer perception and purchasing intentions: a systematic literature review. TPM – Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology, 32, 2: 624–631.

LIOFILIZACIJA ŽIVIL, KOT SODOBNA TEHNIKA ZA OHRANJANJE KAKOVOSTI

Dragica Keše
Šolski center Šentjur, Slovenija, dragica.kese@sc-s.si

IZVLEČEK

Namen tega prispevka je predstaviti razvoj, vsestransko uporabnost, enostavnost priprave prigrizkov in živil ter tržno nišo, ki nam s pravilnim pristopom lahko prinese odlično dopolnilno dejavnost, delo in zaslužek. Z živili, pripravljenimi v polni zrelosti, dosežemo odlične rezultate na področju ohranjene hranilne in energijske vrednosti. Postopek temelji na odstranjevanju vode iz zamrznjenih živil s procesom sublimacije, pri čemer se ohranijo njihova naravna struktura, aroma in hranilne sestavine. Zaradi teh prednosti se tehnologija vse pogosteje uporablja v živilsko-predelovalni industriji ter pri razvoju funkcionalnih izdelkov in prigrizkov z visoko dodano vrednostjo. Liofilizirana živila predstavljajo tržno nišo z velikim potencialom, saj združujejo tehnološko naprednost, trajnostni pristop in široko uporabnost. Z liofilizacijo smo želeli raziskati osušek oziroma stanje vsebnosti vode v posameznem živilu, v tem primeru predvsem v sadju in zelenjavi, ter dokazati dodano tržno vrednost liofiliziranega živila v primerjavi s konvencionalno sušenimi in konzerviranimi izdelki.

Ključne besede: liofilizator, živila, sadje, rok uporabe, kakovost, dodana vrednost, pakiranje

FREEZE-DRYING OF FOODS AS A MODERN TECHNIQUE FOR PRESERVING QUALITY

ABSTRACT

The aim of this paper is to present the development, versatile applicability, and simplicity of producing freeze-dried snacks and food products, as well as the market niche which, with the right approach, can provide an excellent supplementary employment and income. By using fully ripe foods as raw material, we can achieve outstanding results in terms of preserved nutritional and energy value. The process, i. e. lyophilisation, is based on removing water from frozen foods through sublimation, which preserves their natural structure, aroma, and nutrients. Due to these advantages, the technology is increasingly applied in the food-processing industry and in the development of functional products and high-value-added snacks. Freeze-dried foods represent a market niche with strong potential, as they combine technological advancement, a sustainable approach, and wide applicability. Through lyophilisation, we aimed to examine the dry matter content, i.e., the moisture level in selected food items primarily fruit and vegetables and to demonstrate the added market value of freeze-dried products compared to conventionally dried and preserved alternatives.

Keywords: freeze-dryer, foods, fruit, expiry date, quality, added value, packaging

1 UVOD

Liofilizacija predstavlja eno izmed sodobnejših metod za ohranjanje kakovosti, hranilne in energijske vrednosti živil. Postopek temelji na odstranjevanju vode iz zamrznjenih živil s procesom sublimacije, pri čemer se ohranijo njihova naravna struktura, aroma in hranilne sestavine. V zadnjem obdobju se ta tehnologija vse pogosteje uporablja tako v živilsko-predelovalni industriji kot tudi pri razvoju funkcionalnih izdelkov in prigrizkov z visoko dodano vrednostjo. Liofilizirana živila predstavljajo tržno nišo z velikim potencialom, saj združujejo tehnološko naprednost, trajnostni pristop ter široko uporabnost. Prispevek obravnava razvoj postopka, njegove praktične možnosti uporabe in pomen za dopolnilne gospodarske dejavnosti, pri čemer je poudarek na raziskavi vsebnosti vode in dokazovanju dodane vrednosti liofiliziranih sadnih in zelenjavnih izdelkov.

2 PREGLED OBJAV

Postopek sušenja z liofilizacijo je bil razvit med drugo svetovno vojno, da bi preprečili kvar zdravil za ranjence med transportom na vojna območja, ker ni bilo mogoče zagotoviti neprekinjene hladne verige. Tehnologija se z leti izpopolnjuje in se pogosto uporablja za vesoljski program NASA, da lahko astronavtom nudijo vse vrste liofiliziranih živil. Ena od velikih prednosti liofilizirane hrane je njena dolga obstojnost. Če liofilizirana živila pravilno shranimo, jih lahko uporabimo tudi čez 15 do 25 let po tem, ko so bila pripravljena. Tudi po tem času sta okus in hranilna vrednost hrane tako dobra, kot je bila na dan, ko je bilo živilo liofilizirano. Zaradi dolgega roka uporabnosti in ohranjene hranilne vrednosti, številni ljudje liofilizirana živila zelo radi uporabljajo. Hrana je z dodatkom nekaj vode hitro rehidrirana in pripravljena za uživanje.

2.1 POTEK LIOFILIZACIJE

Sadje najprej operemo, očistimo, narežemo in po potrebi pripravimo na zamrzovanje, s čimer skrajšamo čas delovanja oziroma postopek liofiliziranja. Ko je sadje zamrznjeno, se začne postopek sublimacije. To je proces, ko se v komori pod nadzorovanim tlakom in pri nizki temperaturi voda v živilu neposredno spremeni v vodno paro, ne da bi medtem prešla v tekoče stanje. Ta proces poteka pod nizkim tlakom, zato komora deluje pod vakuumom. Živila pri tem ohranijo svojo strukturo, saj voda izhlapi, ne da bi poškodovala celične stene živil.

Ko večina vode izhlapi, sledi sekundarno sušenje, kjer se odstranijo še zadnje sledi vlage. Ta faza poteka pri nekoliko višjih temperaturah, kar zagotavlja, da je vsebnost vode v končnem izdelku zelo nizka, približno od 1 do 2%, izjemoma tudi do 4%, kar omogoča dolgotrajno skladiščenje brez uporabe dodanih konzervansov.

2.1.1 Prednosti liofiliziranih živil

S prehranskega stališča imajo liofilizirani izdelki določene prednosti pred živili pridobljenimi z drugimi metodami dehidracije. V liofiliziranih živilih so v pretežni meri ohranjene organoleptične lastnosti, kot so tekstura, barva, okus in aroma, saj se v teku sublimacije tudi lahkohlapne sestavine, predvsem arome, dobro ohranijo in se ne

izgubijo. Največja prednost podaljševanja roka uporabnosti je v ohranjanju biološke vrednosti živila, saj se tako ohranijo vitamini, minerali in aminokisline. Med liofilizacijo naj bi se izgubilo le do 3% hranilne vrednosti, kar je v bistvu osnovna prednost liofilizacije pred ostalimi metodami konzerviranja. Ena takšnih metod je klasično konzerviranje, kjer se uporabljajo visoke temperature - tam se običajno ohrani le do 40 % hranilne vrednosti ali klasično sušenje, kjer se živilo skrči in strdi ter tako ohrani do 60% hranilne vrednosti. Liofilizirano sadje je izredno lahko za prenašanje, zato je odlično za športnike, pohodnike in vse tiste, ki poterbujejo zdrav prigrizek na poti, tekstura je prijetna za uživanje, obenem pa se hitro rehidrira, če ga namočimo v vodo. Ker liofiliziranemu sadju ni potrebno dodajati nobenih konzervansov in skladkorja, je prigrizek naraven, brez dodatkov, kar ustreza tudi tistim, ki skrbijo za zdrav način prehranjevanja. Ob takšnih prigrizkih je potrebno upoštevati le, da uživamo poleg dovolj vode oz. druge tekočine.

2.1.2 Uporaba liofiliziranih živil

Liofilizirana živila so po sušenju še vedno videti sveža in v resnici tudi so, saj preprosto dodate vodo, da se hrana rehidrira in že jo lahko uživate, pa še okusna je in hitro pripravljena. Lahko jo uporabimo kot suho za prigrizek ali kot dodatek k obroku. Liofilizirati je mogoče skoraj vsako živilo, vključno z mesom, sirom, sadjem, zelenjavo, mlečnimi izdelki in zelišči. Poleg tega lahko liofiliziramo celotne obroke, ki jih lahko shranimo za krajši ali daljši čas. Teh se v veliki meri poslužujejo na vesoljskih postajah, kjer morajo imeti dovolj polnovredne hrane, ki jo lahko shranijo za daljša časovna obdobja. Kot najbolj praktična sta sadje in zelenjava, saj sta okusna in enostavna za pripravo. Liofiliziramo lahko vse od jabolk, pomaranč, lubenic, do korenja, kuhanega krompirja, sladke koruze in gob. Vse kar moramo storiti je, da sadje in zelenjavo razrežemo na enakomerno velike koščke, ki jih skrbno naložimo na pladnje in vstavimo v liofilizator. Liofilizirano sadje je izredno priljubljeno v različnih industrijah, kot so prehrambna, kozmetična in zdravstvena. V prehrambni za pripravo raznih granul, jogurtov, smutijev, v slaščicah in kot prigrizek, v kozmetični industriji ga pogosto uporabljajo za kozmetične izdelke, v zdravstvu pa za konzerviranje naravnih sestavin za farmacevtske izdelke.

2.1.3 Obstojnost liofiliziranih živil

Glede na trajanje postopka in pogojev, pod katerimi se vrši liofilizacija, ostane v izdelku še določena količina vode, ki predstavlja »preostalo vlago«. Ravno količina te vode neposredno pogojuje trajnost liofiliziranega izdelka. Obstojnost teh izdelkov je neposredno odvisna tudi od ustrezne embalaže in pakiranja. Večina teh izdelkov je zelo občutljiva na kombinacijo vpliva svetlobe, kisika in vode. Zaradi nizke vsebnosti vode med 1 in 2% ter precejšnje poroznosti so liofilizirani izdelki izredno higroskopični in podvrženi oksidaciji, zato je potrebno uporabljati embalažo, ki je nepropustna za vlago, kisik in svetlobo, razen če gre le za zelo omejeno časovno obdobje konzerviranja.
Liofilizirano živilo, v embalaži, ki je nepropustna na kisik in vlago, je lahko obstojno nekaj let do nekaj desetletij, seveda pa na odpornost izdelkov vpliva predvsem količina preostale vode.

3 IZRAČUN STROŠKOV IN RENTABILNOST

Med naključno izbranimi živili, smo izbrali osem dobro znanih in pogosto uporabljenih živil v vsakodnevni prehrani. Skušali smo ugotoviti njihovo vsebnost vode in hkrati izplen živila pri liofilizaciji. S tem smo dokazali količino oziroma odstotek vode v živilu, hkrati pa dobili izplen, ki je obenem naš dobljeni tržni produkt. S tem smo želeli dokazati, katero živilo je na trgu najbolj rentabilno in s katerim živilom smo na trgu najbolj konkurenčni. Za oceno tržne vrednosti posameznega liofiliziranega izdelka smo v skupne stroške posamezne serije liofilizacije vključili:

- nabavno ceno svežega živila,
- strošek električne energije glede na trajanje liofilizacije (22–41 ur),
- strošek embalaže (350 ml steklen kozarec, pokrov, deklaracija),
- strošek lastnega dela,

ter dodali 30 % dobička na enoto**,** kar predstavlja minimalni predviden dobiček na enoto. Ob tem smo upoštevali, da nabavimo kakovostne, sezonske surovine v polni zrelosti, pri čemer lahko ob uporabi lastno pridelanih živil stroške dodatno zmanjšamo in s tem povečamo dodano vrednost.

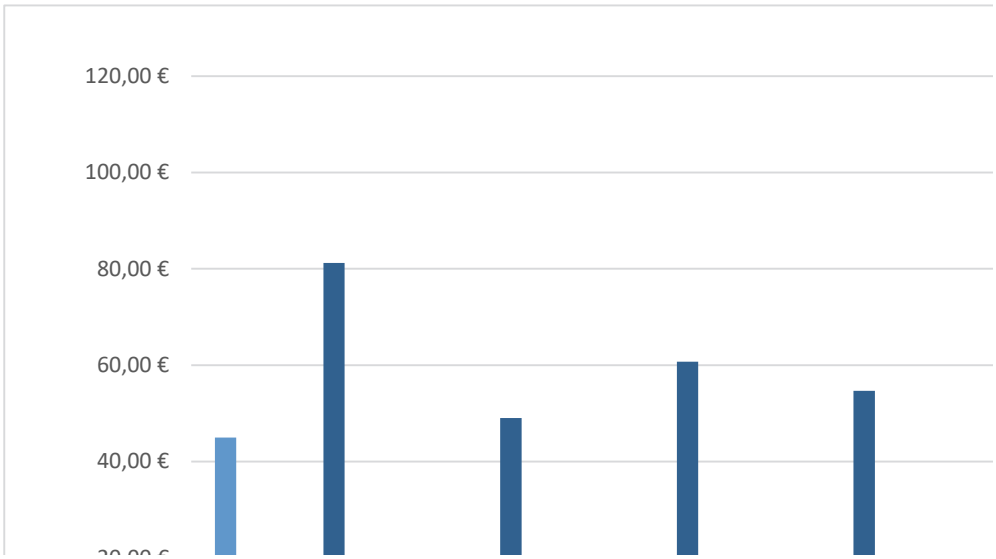
Preglednica 1: Količina izbranih liofiliziranih živil in njihov izplen

Izbrano živilo	Količina svežega živila (v kg)	Količina suhega živila (v kg)	Odstotek izplena (v %)
Jagode	10,00	0,80	8,00
Korenje	10,00	1,00	10,00
Breskve	10,40	1,00	12,50
Jabolka	10,10	1,30	13,00
Hruške	10,60	1,60	15,00
Kivi	10,10	1,61	16,10
Mango	10,10	2,30	22,50
Kaki	10,60	2,60	24,50

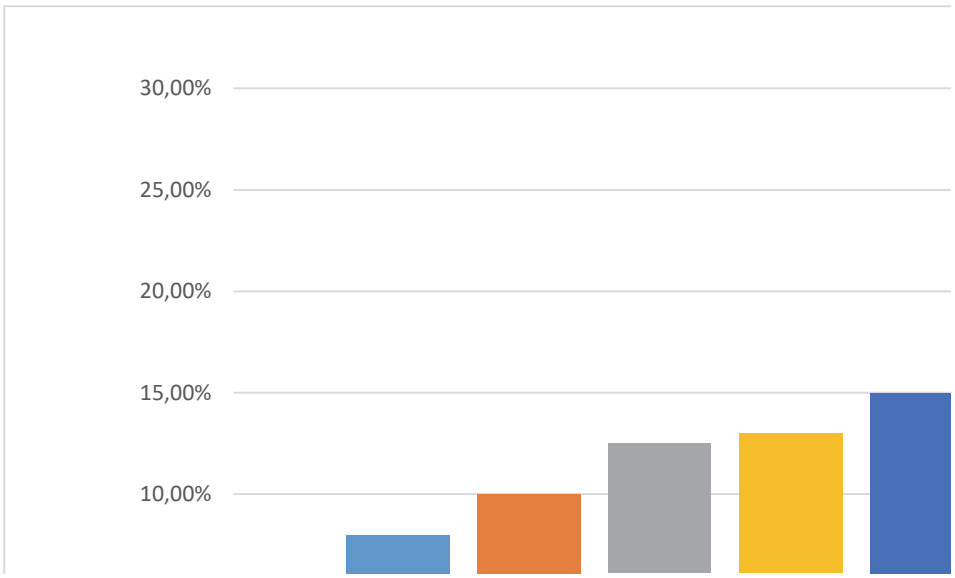
Iz preglednice 1 je razvidno, koliko odstoten izplen lahko pričakujemo pri liofilizaciji posameznega izbranega živila. Izkupiček jagod na eno serijo liofilizacije znaša 8%, kar pomeni, 0,8 kg izplena pri 10 kg svežega živila. Korenje vsebuje nekoliko manj vodnega deleža, saj nam pri 10 kg svežega živila ostane 1 kg liofiliziranega izdelka. Pri breskvah, nam pri dobrih 10 kg svežega živila ostane 1,3 kg izplena, prav tako tudi pri jabolkah, kar pomeni, da je izplen okoli 13%. Nekoliko manj vode vsebujejo hruške in kivi, pri katerih izplen znaša med 15 in 16%. Znatno manj vode vsebujeta mango in kaki, kjer nam pri 10 kg svežega živila ostane kar okoli 2,5 kg liofiliziranega živila, kar pomeni, da je izplen med 22,5 in 24,5%.

Iz grafa številka 1 je razvidno, koliko stroškov povzročimo ob seriji posameznega izbranega živila, ko združimo vse dobljena stroške, vključno z nabavno vrednostjo, stroškov energije, embalaže, lastnega dela in z vključenim 30% lastnim dobičkom.
Iz grafa številka 1 je razvidno, kolikšni skupni stroški nastanejo pri posamezni seriji liofiliziranega živila, ob predpostavki, da seštejemo nabavno vrednost živila, dodamo stroške lastnega dela nekje 20 evrov na serijo, strošek energije, ki znaša 8 do 9 evrov na

serijo, odvisno od dolžine delovanja liofilizatorja, in vključimo stroške embalaže, v tem primeru 350 ml steklenega kozarca z deklaracijo, ki pa jih pomnožimo glede na količino izplena posamezne serije.



Graf 1: Stroški izdelave liofiliziranih živil



Graf 2: Izplen liofiliziranih živil

Iz grafa številka 2 je razviden izplen liofiliziranih živil, izražen v odstotkih. Ta nam pove koliko vode vsebuje posamezno živilo. Glede na to, nastane osušek, ki je pri nekaterih živilih precej velik. Največ vode vsebujejo jagode, saj je njihov izplen pri liofilizaciji le 8%, kar pomeni, da iz 10 kg očiščenih jagod v polni zrelosti pridobimo le 800g liofiliziranega živila. Podobno je pri korenju, kjer iz 10 kg očiščenega korenja pridobimo le 1 kg liofiliziranega korenja. Pri breskvah je izplen nekoliko višji, saj vsebujejo nekoliko manj vode, in sicer dobimo iz 10 kg svežih sadežev 1,3 kg liofiliziranih breskev. Podobno strukturo imajo jabolka in hruške, kjer je njihov izplen 14 oziroma 15%, torej pridobimo 1,4, oz. 1,5 kg liofiliziranega živila. Podoben izplen je

tudi pri kiviju in sicer 16%, kar pomeni, da pridobimo 1,6 kg liofiliziranega sadeža. Znatno višji delež izplena pridobimo pri mangu in kakiju, torej ta dva sadeže vsebujeta manjši delež vode, tako da je izplen 2,3 kg pri mangu in 2,6 kg pri kakiju.

Preglednica 2: Tržna vrednost dobljenega živila

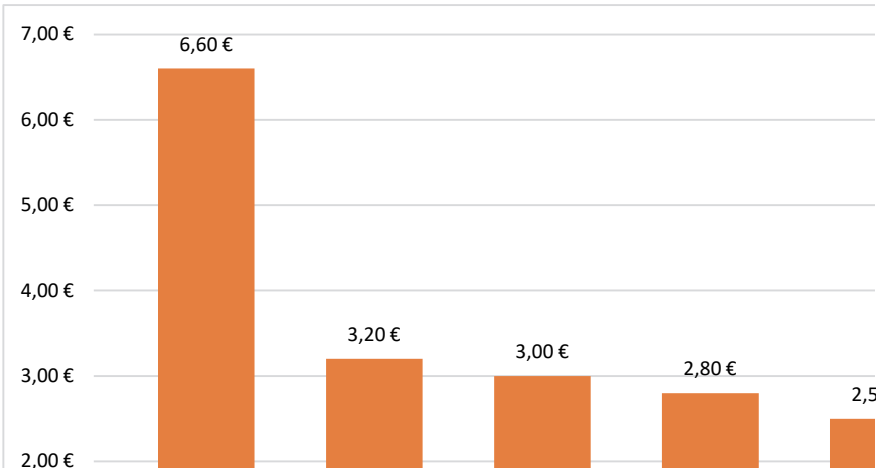
Izbrano živilo	Količina prodajnih artiklov (kom,)	Skupaj stroški (v €)	Dobiček na enoto (v %)	Cena prodajnega artikla (€/kom.)
Jagode	16	81,20	30	6,60
Korenje	20	49,00	30	3,20
Breskve	26	60,70	30	3,00
Jabolka	26	54,70	30	2,80
Hruške	32	60,00	30	2,50
Kivi	32	68,40	30	2,80
Mango	46	101,70	30	2,90
Kaki	52	74,40	30	2,10

Iz preglednice številka 2 je razvidno, koliko prodajnih artiklov dobimo iz posamezne serije sušenja oziroma liofiliziranja in to, kakšna je cena prodajnega artikla. V skupne stroške posamezne serije liofilizacije smo sešteli strošek nabave svežega živila, strošek energije, ki je odvisen od dolžine liofilizacije; ta namreč znaša od 22 do 41 ur, prišteli pa smo tudi strošek lastnega dela in strošek steklene embalaže, v tem primeru 350 ml kozarca s pokrovom ter nalepko z deklaracijo. Dodali smo še 30 % dobička na enoto, ki je najnižja in bi jo po lastni presoji lahko tudi zvišali. Izbrali smo srednjo vrednost kakovostnih sezonskih živil v polni zrelosti, s katerimi lahko, kadar upoštevamo, da imamo lastno sadje ali zelenjavo še nekoliko privarčujemo oziroma imamo lahko večjo dodano vrednost.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Na podlagi izračunov se je pokazalo, da imajo živila z najnižjim izplenom (jagode, korenje) zaradi manjših količin končnega izdelka višjo proizvodno ceno na enoto. Živila s srednjim izplenom (breskve, hruške, kivi) predstavljajo uravnoteženo razmerje med stroški in prodajno vrednostjo**.** Živila z najvišjim izplenom (mango in kaki) pa so najbolj rentabilna, saj za enako količino vloženega truda, energije in embalaže dobimo največ prodajnih artiklov. Na trgu so najkonkurenčnejši liofilizirani izdelki iz manga in kakija, saj zagotavljajo najvišji izplen in posledično najnižjo lastno ceno na enoto. S tem omogočajo najvišjo stopnjo dobičkonosnosti. Živila, z visokim vodnim deležem npr. jagode, imajo zaradi nižjega izplena višje proizvodne stroške in nižjo donosnost.
Iz grafa številka 3 lahko razberemo količino izplena posameznega živila, dobljenega iz ene serije liofilizacije in prodajno ceno, ki jo želimo izpleniti na trgu. Zaradi visokih proizvodnih stroškov pri jagodah, doseže cena na en proizvod kar 6,60 evra ob dobljenih 16 enot na en proizvodni cikel. Pri korenju, kjer je tudi nabavna cena nekoliko manjša, doseže cena na eno enoto 3,20 evra ob pridobljenih 20 enot na serijo. Pri breskvah, ki vsebujejo nekoliko manj vode, pridobimo 26 enot na izpeljano serijo, cena posamezne enote pa znaša 3,00 evre. Podobno je pri jabolkih, kjer je izplen prav tako 26 enot na serijo, cena pa je zaradi nižje nabavne vrednosti 2,80 evra na enoto. Pri hruškah in kiviju je izplen 32 enot na posamezno serijo liofilizacije, cena enote posameznega

izdelka pa 2,80 evra pri kiviju in 2,50 evra pri hruškah, znova zaradi manjše nabavne vrednosti sadeža. Pri mangu, kjer je izplen 46 enot na serijo, je cena posameznega proizvoda zaradi visoke nabavne vrednosti 2,90 evra, pri kakiju, kjer je nabavna vrednost nekoliko manjša pa 2,10 evra na enoto ob pridobljenih kar 52 enotah na eno serijo liofilizacije.



Graf 3: Prodajna cena enote in količina enot

5 POVZETEK

Prispevek obravnava postopek liofilizacije kot sodobno in učinkovito metodo sušenja živil, ki omogoča ohranjanje njihove hranilne, energijske in senzorične kakovosti. Namen raziskave je bil proučiti vsebnost vode po procesu liofilizacije ter oceniti dodano vrednost takšnih živil, predvsem sadja in zelenjave, pripravljenih v fazi polne zrelosti. Analiza je pokazala, da liofilizirana živila ohranijo naravno barvo, aromo in večino hranil, kar pomembno vpliva na njihovo tržno privlačnost. Predstavljeni so bili tudi vidiki enostavne priprave, vsestranske uporabnosti in možnosti razvoja dopolnilnih dejavnosti, ki lahko predstavljajo pomemben vir zaslužka in inovativnih podjetniških priložnosti. Dokazali smo, da imajo živila z najnižjim izplenom (jagode, korenje) zaradi manjših količin končnega izdelka višjo proizvodno ceno na enoto, živila s srednjim izplenom (breskve, hruške, kivi) predstavljajo uravnoteženo razmerje med stroški in prodajno vrednostjo**,** živila z najvišjim izplenom (mango in kaki) pa so najbolj rentabilna, saj za enako količino vloženega truda, energije in embalaže dobimo največ prodajnih artiklov. Rezultati potrjujejo, da je liofilizacija tehnološko in ekonomsko zanimiva rešitev za sodobno živilsko proizvodnjo, s potencialom za trajnostni razvoj in povečanje konkurenčnosti lokalnih proizvajalcev.

6 VIRI IN LITERATURA

Blinc, M., Liofilizacija prehrambnih proizvodov. - Ljubljana : RSS, 1972. - 108 str.
https://eko365.si/aparati/liofilizatorji.html Pridobljeno; 2. 12. 2025
https://eko365.si/kje-smo Pridobljeno; 2. 12. 2025
https://gosad.si/iz-sveta-sadja/objava/liofilizacija-sadja Pridobljeno: 13. 10. 2025
https://nijz.si/moje-okolje/varnost-zivil/liofilizacija-susenje-z-zamrzovanjem/ Pridobljeno: 13. 10. 2025
https://www.lifis.si/lifis-izdelki?page=3 Pridobljeno: 2. 11. 2025

STOPNJA OZAVEŠČENOSTI DIJAKOV O PRISOTNOSTI IN VPLIVU MIKROPLASTIKE V PREHRANSKI VERIGI

Tomaž Kolarič
Šolski center Šentjur, Slovenija, tomaz.kolaric@sc-s.si

IZVLEČEK

Mikroplastika predstavlja enega največjih izzivov sodobne prehranske verige in sodi med pereča vprašanja trajnostnega razvoja ter varovanja zdravja ljudi. Njena prisotnost je potrjena v morski hrani, pitni vodi, soli ter drugih živilih, kar pomeni, da ljudje vsakodnevno prihajajo v stik z njo. Namen raziskave je bil oceniti stopnjo ozaveščenosti dijakov srednjih šol o prisotnosti mikroplastike v prehrani, možnih vplivih na zdravje ljudi in potrebi po dodatnem izobraževanju. Izvedli smo anketno raziskavo med 189 dijaki: 74 moških, 115 žensk, pri čemer smo uporabili vprašalnik z 18 vprašanji. Rezultati kažejo, da večina pozna izraz mikroplastika, vendar je znanje pogosto površinsko. Le 21 % anketirancev prepozna učinke mikroplastike na zdravje ljudi, tretjina pozna glavna živila, kjer je prisotna mikroplastika. Kljub temu 84 % anketirancev izraža željo po dodatnem izobraževanju, kar potrjuje zaznane vrzeli in hkrati predstavlja priložnost za šolski sistem. Sklep naše raziskave je vključitev vsebin o trajnostni prehrani in varovanju zdravja v učne načrte, saj bi to bistveno pripomoglo k oblikovanju bolj odgovornih in okolju naravnanih generacij.

Ključne besede: mikroplastika, prehranska veriga, ozaveščenost, dijaki, varnost prehrane.

LEVEL OF AWARENESS OF STUDENTS ABOUT THE PRESENCE AND IMPACT OF MICROPLASTICS IN THE FOOD CHAIN

ABSTRACT

Microplastics represent one of the biggest challenges of the modern food chain and are among the pressing issues of sustainable development and human health protection. Its presence has been confirmed in seafood, drinking water, salt, and other foods, meaning that people come into contact with it every day. The purpose of the research was to assess the level of awareness of high school students about the presence of microplastics in food, possible effects on human health, and the need for additional education. We conducted a survey among 189 students: 74 males, 115 females, using a questionnaire with 18 questions. Results show that most people are familiar with the term microplastics, but their knowledge is often superficial. Only 21% of respondents recognize the effects of microplastics on human health, and a third are aware of the main food sources where microplastics are present. Despite this, 84% of respondents expressed a desire for additional education, which confirms the perceived gaps and at the same time represents an opportunity for the school system. The conclusion of our research is to include content about sustainable nutrition and health protection in the curriculum, as this would significantly contribute to the formation of more responsible and environmentally conscious generations.

Keywords: microplastics, food chain, awareness, students, survey, food safety.

1 UVOD

Plastika je zaradi svojih lastnosti postala nepogrešljiv material, vendar njen razkroj povzroča okoljske in zdravstvene težave. Mikroplastika so delci manjši od 5 mm, ki nastanejo z razpadom večjih plastičnih odpadkov ali so namerno dodani določenim izdelkom. Ti delci vstopajo v prehransko verigo preko morskih organizmov, pitne vode, soli in celo mesa živali. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO, 2019) opozarja, da so podatki o učinkih na zdravje in varnost ljudi še omejeni, vendar je pri tem vseeno potrebna velika previdnost. V Sloveniji še ni sistematičnih raziskav o ozaveščenosti mladih, zato je bil cilj raziskave preveriti znanje dijakov na tem področju in ugotoviti, kakšne so njihove potrebe po pridobitvi informacij z vidika varne prehrane.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PRISOTNOST MIKROPLASTIKE V PREHRANSKI VERIGI

EFSA (2016) v svojem poročilu navaja, da je mikroplastika zaznana v številnih morskih organizmih, predvsem v školjkah, rakih in ribah, saj ti filtrirajo ali zaužijejo mikrodelce iz okolja. Posebno ranljivi so organizmi, ki se hranijo s planktonom, saj se plastični delci v velikosti planktona neposredno kopičijo v njihovih prebavilih. FAO (2017) izpostavlja, da mikroplastika ne vpliva le na zdravje organizmov, temveč tudi na gospodarski vidik akvakulture, saj zmanjšuje kakovost pridelanih rib in školjk, kar lahko vpliva na zaupanje potrošnikov in trg ribjih proizvodov. Poleg morskih organizmov je bila mikroplastika dokazana tudi v soli, pitni vodi in celo v zraku, kar pomeni, da v prehransko verigo vstopa iz več različnih vstopnih točk. Qian in sod. (2024) so s pomočjo naprednih spektroskopskih metod (SRS mikroskopija) v plastenki vode zaznali tisoče nanodelcev na liter, kar kaže, da je problem še večji kot smo ga zaznavali prej, saj so t.i. nanoplastični delci še težje odstranljivi in potencialno bolj biološko dostopni.

2.2 VNOS IN IZPOSTAVLJENOST LJUDI MIKROPLASTIKI

Cox in sod. (2019) so na podlagi meta-analize ocenili, da odrasel človek letno zaužije med 39.000 in 52.000 delcev mikroplastike, odvisno od prehranskih navad in okolja. Če oseba večinoma pije plastenko z vodo, se lahko ta številka poveča tudi za dodatnih 90.000 delcev na leto, kar pomeni znatno povečanje izpostavljenosti. Vnos je povezan predvsem z morsko hrano, pitno vodo, soljo in deloma tudi z mesom živali, ki se krmijo z okuženimi krmnimi mešanicami. SAPEA (2019) opozarja, da je razumevanje vnosa mikroplastike oteženo zaradi pomanjkanja standardiziranih metod za merjenje delcev v različnih matriksih. Kljub temu pa velja, da odsotnost dokončnih dokazov o škodljivosti ne pomeni odsotnosti tveganja – ravno nasprotno, priporočljivo je previdnostno načelo. Poleg oralnega vnosa se mikroplastika lahko absorbira tudi z vdihavanjem prašnih delcev in vlaken iz tekstila, kar dodatno povečuje celotno obremenitev organizma človeka.

2.3 POTENCIALNI UČINKI MIKROPLASTIKE NA VARNOST IN ZDRAVJE LJUDI

Študije na živalih so pokazale, da lahko mikroplastika povzroča vnetne odzive v prebavilih, oksidativni stres na celičnem nivoju in celo spremembe v izražanju genov, ki sodelujejo v imunskem sistemu (Prata in sod., 2020). Poleg mehanskih poškodb tkiv zaradi ostrih delcev je pomembno tudi dejstvo, da mikroplastika pogosto vsebuje aditive kot so ftalati in bisfenol A in lahko na svoji površini veže težke kovine ter obstojna organska onesnaževala. S tem deluje kot "prenašalec" toksinov v človeški organizem. WHO (2019) sicer ugotavlja, da ni neposrednih dokazov za škodljivost mikroplastike pri ljudeh, vendar opozarja na možnost kroničnih učinkov pri dolgotrajni izpostavljenosti kot so motnje imunskega sistema, povečano tveganje za vnetne črevesne bolezni ter potencialne endokrine motnje. Posebej zaskrbljujoča so odkritja nanoplastike, saj lahko ti delci zaradi svoje majhnosti prehajajo biološke membrane in dosežejo različna tkiva.

2.4 REGULATORNI OKVIR

Evropska unija je s sprejemom Direktive (EU) 2019/904 o plastiki za enkratno uporabo postavila temelje za zmanjšanje najpogostejših plastičnih izdelkov, ki jih najdemo v morjih in obalah, kot so plastični pribor, slamice in palčke za ušesa. Namen ukrepa ni bil le zmanjšati količino makroplastike, temveč tudi preprečiti njen dolgoročni razpad v mikroplastiko. Nadaljnji pomemben korak je bil sprejet v okviru uredbe REACH leta 2023, ko je bila prvič uvedena omejitev za namerno dodano mikroplastiko v kozmetičnih izdelkih, detergentih in kmetijskih proizvodih (Evropska komisija, 2025). Ti ukrepi bodo postopoma začeli učinkovito delovati v naslednjem desetletju in lahko pomembno zmanjšajo obremenitev okolja. Poleg zakonodaje je EU začela vlagati tudi v raziskave za razvoj biorazgradljivih alternativ plastiki ter v ozaveščanje potrošnikov o pomenu zmanjšanja uporabe izdelkov za enkratno uporabo. Preventiva tako temelji na kombinaciji regulativnih ukrepov, industrijskih inovacij in izobraževanja javnosti.

3 MATERIALI IN METODE

Raziskava je bila izvedena z uporabo anonimnega anketnega vprašalnika, ki je bil posebej pripravljen za namen te študije. Vzorec je zajemal 189 dijakov, med njimi 74 moških in 115 žensk.

Vprašalnik je bil sestavljen tako, da je zajel več dimenzij poznavanja problematike mikroplastike: osnovno razumevanje pojma, poznavanje virov v prehrani, zaznavanje tveganj za zdravje, samooceno znanja ter izražene želje po dodatnem izobraževanju. Vprašanja so bila oblikovana v kombinaciji zaprtega tipa (odgovori da/ne), več izbirnih vprašanj in Likertove lestvice (1–5), kar je omogočilo bolj raznoliko obravnavo tematike in natančnejši vpogled v razumevanje dijakov.
Analiza podatkov je bila izvedena z deskriptivno statistiko (deleži, povprečja), rezultati pa prikazani v preglednicah in grafih, kar je omogočalo jasno in pregledno interpretacijo.

Vprašalnik je bil sestavljen iz 18 vprašanj:

1. Ste že slišali za mikroplastiko? (da/ne)
2. Bi znali mikroplastiko definirati z eno povedjo? (da/ne)
3. Ali menite, da mikroplastika vstopa v prehransko verigo? (da/ne)
4. Katera živila so po vašem mnenju najpogostejši vir mikroplastike? (ribe/morski sadeži; pitna voda; sol; meso; ne vem)
5. Ali redno pijete plastenko z vodo? (da/ne)
6. Ali vas informacija o mikroplastiki odvrača od uživanja rib? (da/ne)
7. Ali poznate potencialne učinke mikroplastike na varnost in zdravje ljudi? (da/ne)
8. Ali menite, da se mikroplastika lahko kopiči v človeškem telesu? (da/ne)
9. Ali ste v zadnjem letu slišali za nanoplastiko? (da/ne)
10. Kako ocenjujete svoje znanje o mikroplastiki? (slabo/srednje/dobro)
11. Kateri vir informacij o mikroplastiki se vam zdi najpomembnejši? (šola; internet; zdravstvene ustanove; mediji)
12. Bi želeli več vsebin o mikroplastiki v šoli? (da/ne)
13. Ali preverjate embalažo in oznake (npr. BPA-free)? (da/ne)
14. Ali načeloma zmanjšujete uporabo plastike za enkratno uporabo? (da/ne)
15. Ali menite, da so živilsko – predelovalna podjetja dovolj transparentna glede mikroplastike? (da/ne/ne vem)
16. Ali bi podprli označevanje živil z informacijami o mikroplastiki, če bi bilo možno? (da/ne)
17. Kolikokrat tedensko jeste ribe/morske sadeže? (0; 1; 2+)
18. Kolikokrat tedensko pijete vodo iz plastenke? (0; 1–3; 4+)

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Pregled ključnih rezultatov ankete (n=189).

Preglednica 1: Struktura vzorca

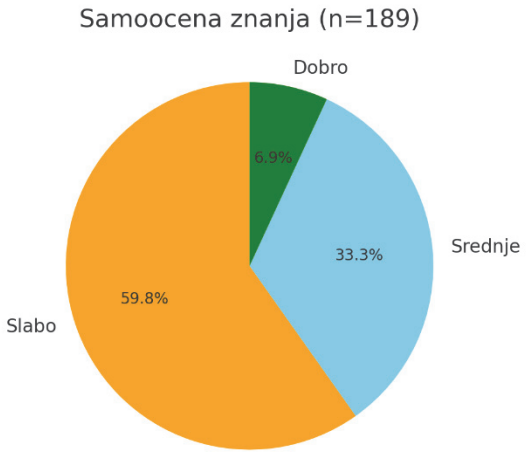
Spol	**Št. (delež)**
Moški	74 (39 %)
Ženske	115 (61 %)

Preglednica 1 prikazuje strukturo vzorca – v raziskavi je sodelovalo 189 dijakov, od tega 74 moških (39 %) in 115 žensk (61 %). Vzorec je bil torej nekoliko bolj žensko dominanten, kar lahko vpliva na rezultate, saj raziskave pogosto kažejo, da so ženske bolj ozaveščene o temah, povezanih z zdravjem, varnostjo in okoljem.

Preglednica 2: Ključni kazalniki znanja in stališč

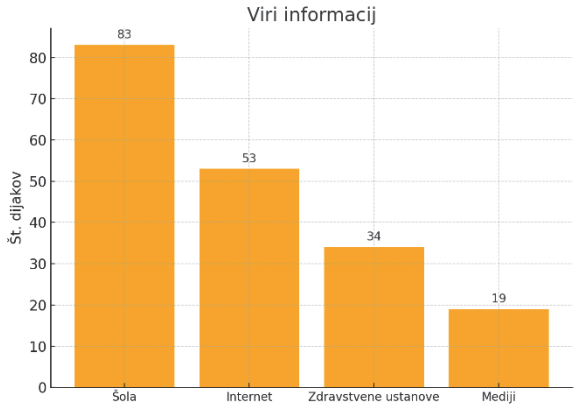
Vprašanja	**Da (%)**	**Ne (%)**
Slišali za mikroplastiko	72	28
Poznajo učinke mikroplastike na zdravje in varnost ljudi	21	79
Prepoznajo glavna živila, ki so vir mikroplastike	32	68
Menijo, da mikroplastika škoduje zdravju	75	25
Želijo več izobraževanja s področja mikroplastike	84	16

Preglednica 2 prikazuje ključne kazalnike znanja in stališč. Iz preglednice 2 je razvidno, da je 72 % dijakov že slišalo za mikroplastiko, kar pomeni, da je pojem razmeroma poznan. Vendar pa le 21 % anketiranih pozna potencialne učinke mikroplastike na zdravje in varnost ljudi, kar kaže na zelo omejeno razumevanje. Podobno je le 32 % pravilno navedlo glavna živila, ki so vir mikroplastike. To je alarmantno, saj kaže, da je poznavanje pojma površinsko, brez poglobljenega znanja. Kljub temu 75 % dijakov meni, da mikroplastika škoduje zdravju, to pomeni, da je prisoten občutek tveganja, ki pa ni podprt s konkretnim znanjem. Zanimivo je, da kar 84 % izraža željo po dodatnem izobraževanju, kar je zelo pozitiven pokazatelj in potrjuje, da mladi prepoznajo pomanjkljivo znanje in bi radi pridobili več informacij s tega področja.



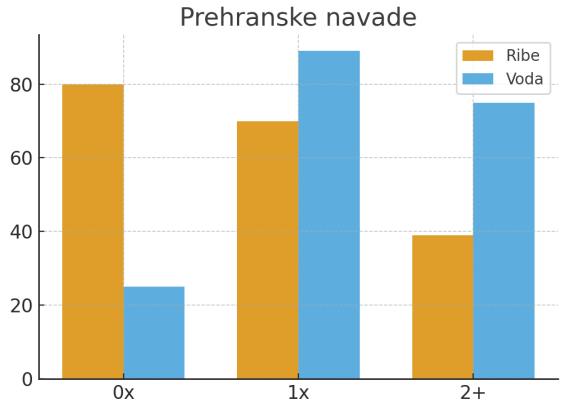
Graf 1: Samoocena znanja

Graf 1 prikazuje, da je več kot polovica dijakov svoje znanje ocenila kot slabo (113 dijakov oz. 59,8 %), tretjina kot srednje (63 dijakov oz. 33,3 %), le 13 dijakov oz. 6,9 % pa kot dobro. Ta rezultat potrjuje ugotovitve iz preglednic, saj se dijaki sami zavedajo, da njihove informacije niso zadostne. V literaturi najdemo podobne ugotovitve – Barboza in sod. (2018) so na Portugalskem ugotovili, da le manjši delež mladih zna pojasniti prisotnost in vpliv mikroplastike, kljub temu da večina pozna pojem.



Graf 2: Viri informacij

Graf 2 kaže, da dijaki največ informacij pridobijo v šoli (83 odgovorov), sledijo internet (53), zdravstvene ustanove (34) in mediji (19). To potrjuje pomen šolskega sistema kot ključnega vira znanja, hkrati pa opozarja, da vloga zdravstvenih ustanov in medijev ostaja omejena. Zanimivo pri študiji je, da internet zavzema drugo mesto, kar nam pove, da mladi sicer aktivno iščejo področne informacije, vendar je lahko kakovost teh informacij vprašljiva in s tem nezanesljiva.



Graf 3: Prehranske navade

Graf 3 prikazuje prehranske navade dijakov glede uživanja rib in pitja vode iz plastenk. Kar 80 dijakov nikoli ne uživa rib, 70 jih uživa enkrat tedensko, 39 dvakrat ali več.
Pri vodi je situacija drugačna – večina (89) pije vodo iz plastenke 1–3-krat tedensko, 75 celo več kot 4-krat, 25 dijakov ne pije vode iz plastenke. To je pomemben podatek, saj kaže, da so bolj izpostavljeni mikroplastiki tisti dijaki, ki pijejo vodo iz plastenk kot dijaki z vnosom mikroplastike preko prehrane z ribami.
Cox in sod. (2019) so podobno ugotovili, da voda iz plastenke lahko predstavlja večji delež vnosa mikroplastike kot morska hrana.
Rezultati naše raziskave jasno kažejo, da je med mladimi prisotno osnovno zavedanje o obstoju mikroplastike, vendar je znanje površinsko in nezadostno. Subjektivna ocena dijakov, da njihovo znanje ni dobro, se ujema z objektivnimi rezultati. Pozitivno pa je, da velika večina izraža željo po dodatnem izobraževanju. To odpira priložnost za šolski sistem, da vključi tematiko s področja varne in zdrave prehrane v učni načrt.
Rezultati so skladni tudi z evropskimi poročili (EFSA, WHO, SAPEA), ki opozarjajo na pomanjkanje podatkov in na potrebo po preventivnem ukrepanju.

5 POVZETEK

Raziskava je pokazala, da je med dijaki prisotno osnovno poznavanje pojma mikroplastike, vendar je razumevanje njenega pravega pomena, predvsem pa njenih posledic še vedno pomanjkljivo. Čeprav je večina anketirancev že slišala za izraz, le manjšina zna natančno definirati pojem in razložiti potencialne učinke mikroplastike na zdravje in varnost ljudi ter prepoznati glavne prehranske vire, skozi katere mikroplastika vstopa v prehransko verigo. To kaže na vrzel med površinskim prepoznavanjem problema in poglobljenim znanjem, ki je nujno za oblikovanje kritičnega odnosa do hrane in okolja.

Kljub temu je spodbudno dejstvo, da kar 84 % dijakov izraža jasno potrebo po dodatnem izobraževanju, kar odpira nove možnosti za kurikularne dopolnitve.
Na podlagi rezultatov priporočamo, da se tematika mikroplastike vključi v šolski kurikulum kot del vsebin o trajnostni zdravi prehrani in varovanju okolja. Poleg tega bi bile smiselne tudi praktične delavnice, kjer bi dijaki lahko skozi eksperimente in konkretne primere bolje razumeli vpliv mikroplastike na živila in s tem na varnost in zdravje. Poudariti je potrebno pomen sodelovanja s strokovnjaki s področja prehrane, toksikologije in javnega zdravja, saj lahko interdisciplinarni pristop bistveno poveča učinkovitost izobraževanja.
Sklepno lahko zapišemo, da rezultati raziskave ne odražajo le trenutnega stanja znanja med dijaki, temveč tudi jasno potrebo po sistematičnem izobraževanju o mikroplastiki kot globalnem problemu. Le s pravočasnim ozaveščanjem in aktivnim vključevanjem mladih v to problematiko je mogoče oblikovati bolj odgovorno, informirano in trajnostno usmerjeno generacijo potrošnikov.

6 VIRI IN LITERATURA

Cox K. D., in sod. 2019. Human Consumption of Microplastics. Environmental Science & Technology, 53(12): 7068–7074.
EFSA. 2016. Presence of microplastics in food. EFSA Journal, 14(6): 4501.
FAO. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture. FAO Technical Paper No. 615.
Prata J. C., in sod. 2020. Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. Science of The Total Environment, 702: 134455.
Qian N., in sod. 2024. Nanoplastics in bottled water. PNAS, 121(2): e2300582121.
SAPEA. 2019. A scientific perspective on microplastics in nature and society. Berlin: SAPEA.
WHO. 2019. Microplastics in drinking-water. World Health Organization.
Direktiva (EU) 2019/904 o plastiki za enkratno uporabo. EU, 2019.
Evropska komisija. 2023. Ukrepi glede namerno dodane mikroplastike (REACH).

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

IZZIVI V NARAVOVARSTVU

ETIKA IN ZAKONODAJA S PODROČJA VARSTVA NARAVE TER ŽIVILSTVA IN PREHRANE

Staška Buser
Šolski center Šentjur, Slovenija, staska.buser@sc-s.si

IZVLEČEK

Prispevek obravnava razmerje med etiko, moralo in zakonodajo na področju ohranjanja narave ter zagotavljanja varne in zdravstveno ustrezne hrane. Izhodišče predstavlja analiza slovenske zakonodaje s področja varstva voda, okolja in živil, ki je normativno celovita, vendar se v praksi pogosto izkazuje kot nezadostna. Na podlagi rezultatov dveh diplomskih nalog – spremljanja vsebnosti nitratov v vodnem viru Medlog ter vpliva odpadnih voda na kakovost reke Sotle – je prikazano dejansko stanje onesnaženosti voda.
Rezultati kažejo, da ponavljajoča se preseganja mejnih vrednosti nitratov, fosforja in težkih kovin ne predstavljajo le okoljskega in zdravstvenega problema, temveč tudi pomembno tveganje za pridelavo in predelavo varne hrane, vključno z zaščitenimi živili z označbami kakovosti in geografskega porekla. Prispevek izpostavlja potrebo po krepitvi etičnega ravnanja, večji osveščenosti in premiku v razumevanju družbenega napredka, kjer ohranjenost naravnih virov in biotska pestrost predstavljata ključna kazalnika trajnosti.

Ključne besede: etika, morala, zakonodaja, voda, biotska pestrost, varna hrana.

ETHICS AND LEGISLATION IN THE FIELDS OF NATURE CONSERVATION AND FOOD AND NUTRITION

ABSTRACT

This paper examines the relationship between ethics, morality, and legislation in the context of nature conservation and the provision of safe and health-compliant food. The analysis focuses on Slovenian legislation in the fields of water protection, environmental protection, and food safety, which is normatively comprehensive but frequently proves insufficient in practical implementation. Drawing on the results of two undergraduate theses – one monitoring nitrate concentrations in the Medlog water source and the other assessing the impact of wastewater on the quality of the Sotla River – the paper presents the current state of water pollution.
The findings demonstrate that repeated exceedances of limit values for nitrates, phosphorus, and heavy metals represent not only an environmental and public health concern, but also a significant risk to the production and processing of safe food, including protected products bearing quality labels and geographical indications. The paper emphasises the need to strengthen ethical responsibility, enhance public awareness, and promote a shift in the understanding of social progress, in which the preservation of natural resources and biodiversity constitute key indicators of sustainability.

Keywords: ethics, morality, legislation, water, biodiversity, food safety.

1 UVOD

1.1 ETIKA IN MORALA

Etika je filozofska disciplina, ki sistematično preučuje vprašanja dobrega in slabega, pravilnega in napačnega ravnanja ter vrednote, ki usmerjajo človekovo delovanje. Morala pa predstavlja skupek konkretnih norm, pravil in navad, ki jih posamezniki in skupnosti dejansko živijo v vsakdanjem življenju. Kot poudarja Goršek (2010), je etika refleksija morale, medtem ko je morala praksa, vpeta v družbeni in kulturni kontekst. Kerin dodaja, da je etika v naravovarstvu neločljivo povezana z odgovornostjo do naravnih virov, prihodnjih generacij in drugih živih bitij.
Na področju varovanja okolja etika presega zgolj spoštovanje zakonov; vključuje zavestno odločanje, ki temelji na razumevanju posledic posegov v naravo. Morala pa se kaže v vsakdanjih praksah posameznikov, institucij in gospodarstva, ki lahko bodisi prispevajo k varovanju okolja bodisi k njegovemu degradiranju.

1.1.1 Zakonodaja kot okvir ravnanja

Zakonodaja s področja ohranjanja narave, varstva voda in zagotavljanja varne hrane je v Sloveniji obsežna in v veliki meri usklajena z evropskimi direktivami. Normativno je jasno določeno, kaj je dovoljeno, katere mejne vrednosti onesnaževal so sprejemljive in kakšni monitoringi so obvezni. Kljub temu pa rezultati okoljskih meritev kažejo, da zakonodaja sama po sebi ne zagotavlja etičnega in odgovornega ravnanja.
Analiza rezultatov dveh diplomskih nalog razkriva razkorak med zapisanimi pravili in dejanskim stanjem v okolju. Ponavljajoča se preseganja mejnih vrednosti nitratov v vodnem viru Medlog ter visoke koncentracije težkih kovin, zlasti svinca, v reki Sotli kažejo na pomanjkanje znanja, osveščenosti in etične odgovornosti. Obstajajo torej zapisani zakoni, vendar njihovo izvajanje in notranja ponotranjenost v praksi pogosto odpovesta.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 ETIKA, MORALA IN NARAVOVARSTVO

Etika kot filozofska disciplina preučuje temeljna načela pravilnega ravnanja in vrednote, ki usmerjajo človekovo delovanje, medtem ko morala predstavlja konkretno udejanjanje teh načel v vsakdanjem življenju posameznikov in družbe (Goršek, 2010). V naravovarstvenem kontekstu etika presega instrumentalno rabo narave in jo razume kot vrednoto samo po sebi. Goršek poudarja, da je odnos do narave etično vprašanje odgovornosti, saj posegi v okolje neposredno vplivajo na kakovost življenja sedanjih in prihodnjih generacij (Goršek, 2010).
Kerin razlikuje med antropocentrično in ekocentrično etiko. Antropocentrični pristop naravo vrednoti predvsem skozi korist za človeka, kar pogosto vodi v prekomerno izkoriščanje naravnih virov. Ekocentrična etika pa naravi priznava lastno vrednost in zahteva spoštovanje ekosistemov kot celote (Kerin, 2012). Razlika med etiko in moralo se tako kaže v razkoraku med zapisanimi načeli trajnostnega razvoja in dejanskim ravnanjem družbe.

2.2 ZAKONODAJA S PODROČJA VARSTVA VODA, OKOLJA IN HRANE

2.2.1 Zakon o vodah

Zakon o vodah (ZV-2; Uradni list RS, št. 67/02 s spremembami, zadnja sprememba 2023) ureja varstvo, rabo in upravljanje voda ter določa vodovarstvena območja za zaščito virov pitne vode.

2.2.2 Zakon o ohranjanju narave

Zakon o ohranjanju narave (ZON; Uradni list RS, št. 96/04 s spremembami) določa varstvo biotske raznovrstnosti, naravnih vrednot in ekosistemov.

2.2.3 Zakon o varstvu okolja

Zakon o varstvu okolja (ZVO-2; Uradni list RS, št. 44/22) uvaja previdnostno načelo in odgovornost povzročitelja obremenitve.

2.2.4 Uredba o pitni vodi

Uredba o pitni vodi (Uradni list RS, št. 61/23) določa mejne vrednosti za parametre pitne vode, pri čemer je mejna vrednost za nitrate 50 mg/L.

2.2.5 Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in snovi

Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili (Uradni list RS, št. 52/00 s spremembami), določa, da morajo biti živila in vse snovi, uporabljene pri njihovi pridelavi in predelavi, zdravstveno ustrezne in varne za potrošnika. Voda, ki se uporablja kot surovina ali tehnološka voda v živilskih obratih, mora izpolnjevati zahteve za pitno vodo, saj lahko v nasprotnem primeru predstavlja vir kontaminacije živil.

2.2.6 Zakonodaja s področja odpadnih voda in monitoringov

Odvajanje in čiščenje odpadnih voda urejajo Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15) ter povezani monitoringi (ARSO, 2023).

2.3 ONESNAŽENJE VODA IN VPLIV NA ZDRAVJE

Nitrati v pitni vodi predstavljajo pomembno zdravstveno tveganje, zlasti za dojenčke, pri katerih lahko povzročijo methemoglobinemijo, ter dolgoročno povečujejo tveganje za nekatere kronične bolezni (Ward et al., 2018; WHO, 2022). Težke kovine, kot je svinec, so toksične že v nizkih koncentracijah in se kopičijo v organizmih, kar predstavlja tveganje za vodne ekosisteme in človeka (Kobal, 2003).

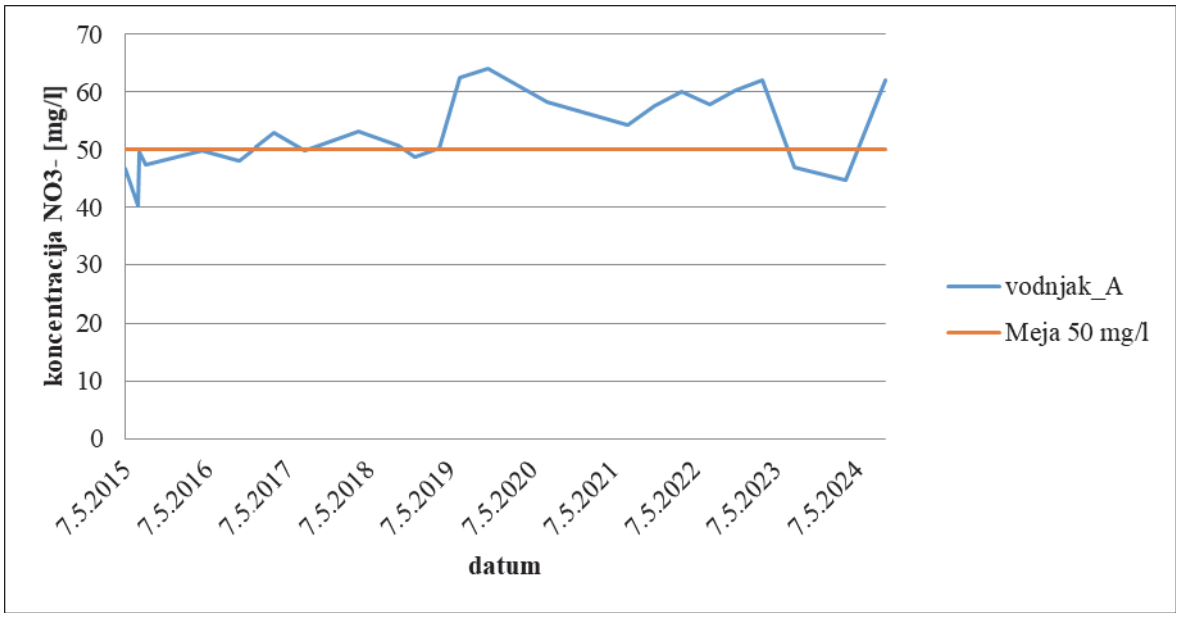
3 MATERIALI IN METODE

3.1 PREGLED OPRAVLJENIH MONITORINGOV

Pregledali smo monitoringe in poročila ARSO za 10 letno obdobje in sicer na področju kakovostni pitne vode in obremenjenosti reke Sotle z onesnažili.

3.1.1 Monitoring vodnega vira Medlog

V diplomski nalogi je bil izveden dolgoročni monitoring koncentracij nitratov v podzemni vodi vodnega vira Medlog. Analiza podatkov je pokazala ponavljajoča se preseganja mejne vrednosti 50 mg/L, pri čemer so bile na posameznih merilnih mestih izmerjene bistveno višje vrednosti. Graf 1 prikazuje najvišje izmerjene koncentracije nitratov v vodnem viru Medlog v obravnavanem obdobju. Iz grafa je razvidno, da preseganja niso naključna, temveč se pojavljajo ponavljajoče, kar kaže na stalne obremenitve vodovarstvenega območja.



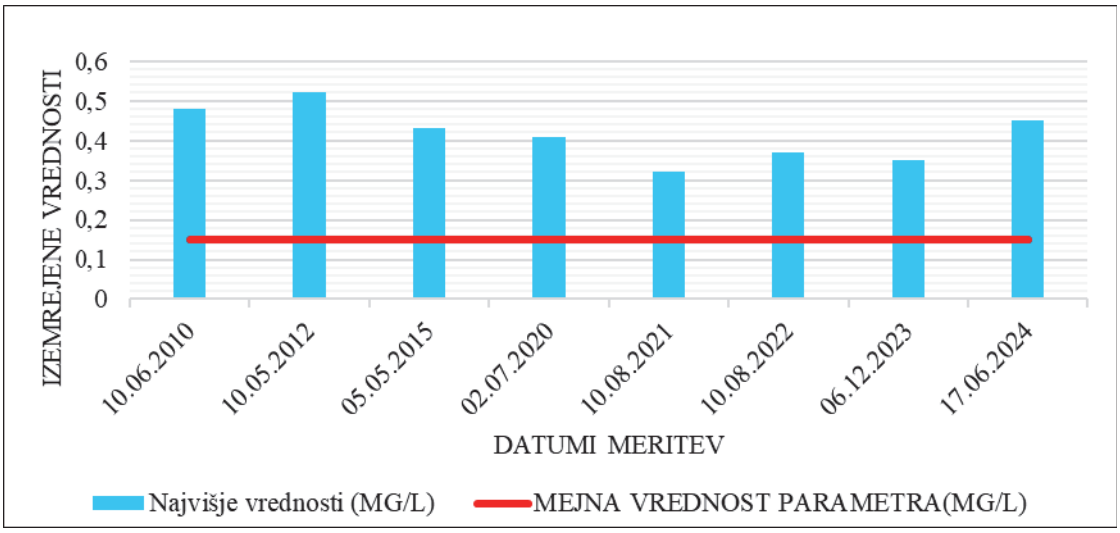
Graf 1: Najvišje izmerjene koncentracije nitratov v vodnem viru Medlog
Vir: Bezgovšek, 2025

Povprečna koncentracija v obdobju meritev znaša približno 53,8 mg/L, pri čemer je bila izmerjena minimalna vrednost 40,3 mg/L in maksimalna 64 mg/L. Dolgoročni trend naraščanja ter občasne visoke koncentracije po ugotovitvah Bezgovška (2025) kažejo na potrebo po rednem spremljanju kakovosti vode in pregledu morebitnih virov onesnaženja, zlasti tistih, povezanih s kmetijskimi dejavnostmi oziroma uporabo gnojil. Podatki hkrati nakazujejo, da je kakovost vode v vodnjaku A ranljiva in da lahko koncentracije nitratov relativno hitro dosežejo kritične vrednosti. Takšna voda ni ustrezna zgolj z vidika oskrbe prebivalstva s pitno vodo, temveč tudi z vidika pridelave in predelave varne hrane. Voda predstavlja osnovno surovino in tehnološki medij v živilskopredelovalnih obratih, na kmetijah z dopolnilno dejavnostjo ter pri pripravi zaščitenih živil z označbami kakovosti in geografskega porekla. Če je voda

obremenjena z nitrati, lahko deluje kot kontaminant in povzroči onesnaženje živil, kar je v nasprotju z zakonodajo o zdravstveni ustreznosti živil.

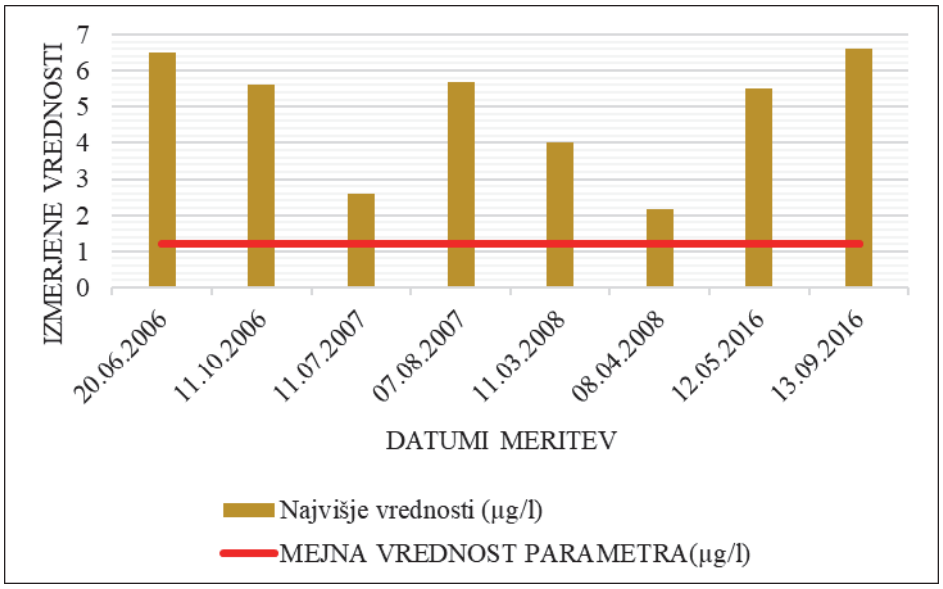
3.1.2 Monitoring reke Sotle

Monitoring reke Sotle je vključeval kemijske in biološke parametre. Poseben poudarek je bil namenjen koncentracijam fosforja in svinca ter odzivu vodnega ekosistema, izraženemu skozi število in pestrost makronevretenčarjev.
V grafu 2 in grafu 3 so prikazane najvišje izmerjene koncentracije fosforja in svinca na izbranem merilnem mestu reke Sotle. Iz grafa je razvidno, da koncentracije obeh onesnaževal presegajo okoljske standarde kakovosti, kar kaže na izrazit vpliv odpadnih voda.



Graf 2: Meritve celotnega fosforja (PO_4) na merilnem mestu Rigonce (2010–2024)
Vir: Koražija, 2025

Vsi izmerjeni podatki presegajo mejno vrednost, kar pomeni stalno prisotnost fosforjevih spojin nad dopustno mejo. Najvišja izmerjena vrednost je bila avgusta 2006 (0,643 mg/L), kar je več kot štirikratnik dovoljene koncentracije. Vrednosti v ostalih mesecih prav tako ostajajo precej nad mejo (med 0,251 in 0,381 mg/L), kar potrjuje trajno obremenitev s fosforjem v tem obdobju. Podatki kažejo izrazito povečanje v poletnem času (avgust 2010), kar lahko povzročimo z izpiranjem gnojil in večjim pritiskom kmetijske dejavnosti.



Graf 3: Meritve parametra svinca na merilnem mestu Rogaška Slatina (2006–2016)
Vir: Koražija, 2025

Svinec je močno toksična težka kovina, ki lahko pri dolgotrajni izpostavljenosti povzroča resne zdravstvene težave. Povzroča poškodbe živčevja in zavira možganski razvoj pri otrocih, lahko povzroči anemijo, okvare ledvic ter hormonske motnje. Tudi nizke koncentracije svinca v pitni vodi so problematične, saj se kovina kopiči v telesu in se le počasi izloča. Pri vodnih organizmih svinec povzroča spremembe v razmnoževanju, rasti in presnovi, pri ribah in mehkužcih pa se kopiči v tkivih, kar vodi do bioakumulacije v prehranjevalni verigi in posrednega vpliva na druge organizme v ekosistemu.
Biološki monitoring je, kot navaja Koražija (2025), pokazal, da je bilo na istem merilnem mestu zaznano zmanjšano število makro nevretenčarjev, kar potrjuje negativen vpliv kemijskega onesnaženja na vodni ekosistem. Rezultati biološkega monitoringa so prikazani v tabeli 1.

Tabela 4: Prikaz kakovostnega razreda in ekološkega stanja glede na najnižjo prisotnost nevretenčarjev

lokacija	kakovostni razred	ocena ekološkega stanja
Rigonce	II.–III.	zmerna kakovost, najslabša v primerjavi, manjša biotska pestrost, organska obremenitev
Trlično	II.	dobra kakovost, uravnotežena združba, blaga organska obremenitev
Rakovec	I.–II.	zelo dobra do dobra kakovost, čista voda z dovolj kisika in stabilnimi razmerami

Vrste iz reda Ephemeroptera so bile skoraj odsotne, kar po navedbah Koražije (2024) kaže na neugodno sestavo združbe, ki nakazuje slabo ekološko stanje in povečano obremenjenost vodotoka.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA
4.1 NAJVEČJA ONESNAŽENJA IN NJIHOVA RAZLAGA

Rezultati monitoringa vodnega vira Medlog kažejo pogosta preseganja mejnih vrednosti nitratov, z najvišjimi izmerjenimi koncentracijami nad 60 mg/L. To predstavlja neposredno tveganje za zdravje ljudi, zlasti dojenčkov, ter dolgoročno tveganje za odraslo populacijo.
V reki Sotli so bile ugotovljene povišane koncentracije fosforja in svinca, ki so presegale okoljske standarde kakovosti. Sočasno je bil zaznan izrazit upad števila makronevretenčarjev, kar potrjuje negativen vpliv onesnaženja na vodni ekosistem.

4.1.1 Zakonodaja in etika – razkorak med normo in prakso

Kljub obsežni in jasno zapisani zakonodaji rezultati monitoringa kažejo, da pravni sistem na področju varstva voda in okolja ne deluje dovolj učinkovito. Vprašanje se odpira, ali so mejne vrednosti onesnaževal ponekod preohlapno določene ali pa je ključni problem predvsem v nadzoru, izvajanju in sankcioniranju kršitev. Monitoringi se sicer izvajajo in poročajo, vendar pogosto ne vodijo do pravočasnih in učinkovitih ukrepov.
To kaže na pomanjkanje etične in moralne odgovornosti v praksi. Etika ostaja zapisana v dokumentih in strategijah, medtem ko se morala – kot dejansko ravnanje posameznikov, institucij in družbe – pogosto ne udejanja. Posebej problematična je normalizacija preseganj mejnih vrednosti, ki se obravnavajo kot sprejemljivo stanje, ne pa kot opozorilo za takojšnje ukrepanje.

4.1.2 Predlogi za krepitev etičnega ravnanja

Na podlagi ugotovitev raziskav in pregleda literature je mogoče oblikovati več ključnih usmeritev za izboljšanje etičnega ravnanja na področju varstva okolja in zagotavljanja varne hrane. Prvič, nujno je sistematično izobraževanje in ozaveščanje vseh deležnikov, od odločevalcev do uporabnikov naravnih virov, o posledicah onesnaževanja in osebni odgovornosti.
Drugič, etična načela bi morala biti bolj jasno vključena v izvajanje zakonodaje, ne le v njeno besedilo. To pomeni doslednejši nadzor, transparentno poročanje o rezultatih monitoringov ter dejansko ukrepanje ob preseganjih. Tretjič, spodbujati je treba premik v vrednotenju družbenega napredka – od izključno ekonomskih kazalnikov k kazalnikom, ki upoštevajo stanje naravnih virov in ekosistemov.
Napredne države ne bi smele biti opredeljene zgolj z višino bruto domačega proizvoda, temveč tudi z ohranjenostjo naravnega okolja, visoko biotsko pestrostjo in dobrim ekološkim stanjem voda. Biotski indeks, ki odraža pestrost in abundanco organizmov, predstavlja enega ključnih pokazateljev dejanske trajnosti in kakovosti življenjskega okolja.

4.1.3 Vpliv na varno hrano in zdravje ljudi

Rezultati monitoringa jasno kažejo, da okolja s preseženimi mejnimi vrednostmi nitratov in težkih kovin ne omogočajo zagotavljanja varne in zdravstveno ustrezne hrane. Onesnažena voda vpliva na celotno prehransko verigo – od pridelave surovin do

predelave živil. Če se takšna voda uporablja v živilskopredelovalnih obratih, na kmetijah z dopolnilno dejavnostjo ali pri pripravi tradicionalnih in zaščitenih slovenskih živil, predstavlja neposreden vir kontaminacije in je v nasprotju z zakonodajo o zdravstveni ustreznosti živil.
Povišane koncentracije nitratov v vodnem viru Medlog pomenijo, da voda ni primerna niti za tehnološko uporabo v živilski industriji, saj lahko ogrozi skladnost proizvodov z zahtevami kakovosti in varnosti. Podobno presežene koncentracije svinca in fosforja v reki Sotli vplivajo na vodne organizme in zmanjšujejo biotsko raznovrstnost, kar dolgoročno vpliva tudi na možnosti trajnostne rabe vodnih virov.
Ti primeri dodatno potrjujejo, da zgolj obstoj zakonodaje ne zagotavlja varovanja zdravja ljudi in kakovosti hrane. Ključno vlogo imajo etična drža, osveščenost in odgovornost vseh deležnikov, saj se brez teh tudi najstrožji predpisi v praksi ne uresničijo.

5 POVZETEK

Prispevek je pokazal, da je zakonodajni okvir na področju varstva voda, okolja in zagotavljanja varne hrane v Sloveniji dobro razvit, vendar njegova učinkovitost v praksi pogosto odpove. Rezultati monitoringa vodnega vira Medlog in reke Sotle razkrivajo ponavljajoča se preseganja mejnih vrednosti onesnaževal, kar kaže na razkorak med normativnimi zahtevami in dejanskim ravnanjem v prostoru.
Posebej pomembno je spoznanje, da onesnažena voda ne predstavlja zgolj okoljskega ali zdravstvenega problema, temveč neposredno ogroža pridelavo in predelavo varne hrane, vključno z zaščitenimi živili. Če voda kot osnovna surovina ni ustrezna, tudi končni živilski proizvodi ne morejo izpolnjevati zakonskih in etičnih zahtev.
Prispevek zato poudarja potrebo po krepitvi etičnega ravnanja, večji osveščenosti ter premiku v razumevanju družbenega napredka. Napredne družbe ne bi smele biti vrednotene zgolj na podlagi ekonomskih kazalnikov, temveč tudi glede na stanje naravnih virov, biotsko pestrost in ekološko kakovost okolja. Le s takšnim celostnim pristopom bo mogoče dolgoročno ohranjati naravo, zdravje ljudi in zaupanje v sistem zagotavljanja varne hrane.

6 VIRI IN LITERATURA

Goršek, M. (2010). *Etika in okolje*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
Kerin, T. (2012). *Okoljska etika in trajnostni razvoj*. Maribor: Univerzitetna založba.
Bezgovšek, J. (2025). Spremljanje vsebnosti nitratov v vodnem viru Medlog. Diplomska naloga. Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola.

Koražija, R. (2025). Vpliv odpadnih voda na ekološke in okoljske lastnosti reke Sotle. Diplomska naloga. Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola.
Zakon o vodah (ZV-2). Uradni list RS, št. 67/02 s spremembami (zadnja sprememba 2023).
Zakon o ohranjanju narave (ZON). Uradni list RS, št. 96/04 s spremembami.
Zakon o varstvu okolja (ZVO-2). Uradni list RS, št. 44/22.
Uredba o pitni vodi. Uradni list RS, št. 61/23.
ARSO (2023). *Poročilo o stanju okolja – vode*. Ljubljana: Agencija RS za okolje.
Ward, M. H., Jones, R. R., Brender, J. D., et al. (2018). Drinking water nitrate and human health: An updated review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1557.
World Health Organization (WHO). (2022). *Guidelines for drinking-water quality*. Geneva.

KOZJANSKI REGIJSKI PARK, ZAVAROVANO OBMOČJE NARAVE

Mojca Kunst
Kozjanski park, Slovenija, mojca.kunst@kp.gov.si

IZVLEČEK

Kozjanski regijski park je bil ustanovljen leta 1981 in je poleg Triglavskega narodnega parka, najstarejše zavarovano območje v Sloveniji. Velik del parka je uvrščen med Natura 2000 območja.
Upravljavec zavarovanega območja s površino 206 km^2 je javni zavod Kozjanski park s sedežem v Podsredi. Zavarovano območje zaznamuje visoka stopnja biodiverzitete, ki je posledica bogate geodiverzitete.
Območje sestavljajo hribovja z gozdovi in suhimi travniki, gričevja z visokodebelnimi sadovnjaki in doline ob vodotokih. Razgibanost površja zaznamujejo tudi pojavi osamelega krasa in številne hudourniške grape. Vse skupaj pa ustvarja pogoje za izjemno pestrost živalskih in rastlinskih vrst.

Ključne besede: Kozjanski regijski park, biodiverziteta, Natura 2000, baravne vrednote, biosferno območje.

KOZJANSKO REGIONAL PARK: A PROTECTED NATURAL AREA

ABSTRACT

The Kozjansko Regional Park was established in 1981 and, alongside the Triglav National Park, is the oldest protected area in Slovenia. A large part of the park is classified as a Natura 2000 area.
The protected area, covering 206 km2, is managed by the Kozjanski Park public institution based in Podsreda. The protected area is characterized by a high level of biodiversity, which is a result of its rich geodiversity.
The area consists of hills with forests and dry meadows, hills with tall orchards, and valleys along watercourses. The diversity of the landscape is also marked by isolated karst features and numerous torrential ravines. All of this creates conditions for an exceptional biodiversity of animals and plants.

Keywords: Kozjansko Regional Park, biodiversity, Natura 2000, natural values, biosphere reserve.

1 UVOD

Ustanavljanje zavarovanih območij je povezano s pospešenim ekonomskim razvojem. Posamezniki so začeli opisovati izjemne dele narave in opozarjati na njihovo ogroženost. Začele so se prve pobude za njihovo varovanje. Zavarovanje je eden najpomembnejših in najstarejših ukrepov varstva, ki se vzpostavi z aktom o zavarovanju (vir: https://zrsvn-varstvonarave.si/kaj-varujemo/zavarovana-obmocja/15. 12. 2025).

Zavarovana območja, glede na njihovo velikost, delimo na ožja in širša. Ožja zavarovana območja so: strogi naravni rezervat, naravni rezervat in naravni spomenik. Širša zavarovana območja so: narodni, regijski in krajinski park. V Sloveniji imamo en narodni park, 4 regijske parke, 46 krajinskih parkov, en strogi naravni rezervat, 56 naravnih rezervatov in 1164 naravnih spomenikov.

Eden od štirih regijskih parkov v Sloveniji je Kozjanski regijski park, ki se nahaja med Rudnico na severu in Bizeljskim gričevjem na jugu, na vzhodu ga zamejuje reka Sotla, na zahodu pa vzhodni odrastki Posavskega hribovja – Vetrnik in Oslica.

Slika1: Dolina reke Bistrice
Vir: Kozjanski park

2 PREGLED OBJAV

2.1 STROKOVNE PODLAGE

Prizadevanja za spremembo akta o zavarovanju Kozjanskega regijskega parka so se pričela po uveljavitvi Zakona o ohranjanju narave. Tako je Zavod RS za varstvo narave v letu 2004 pripravil Strokovne podlage za spremembo akta o zavarovanju Regijskega parka Kozjanski park, ki pa niso privedle do posodobitve oziroma spremembe obstoječega predpisa. V letu 2011 je bila s strani Ministrstva za okolje in prostor vnovič

sprejeta odločitev o posodobitvi akta o zavarovanju. Zavod RS za varstvo narave je zato s sodelovanjem upravljavca parka pripravil strokovni predlog za posodobitev akta. (Strokovne podlage za posodobitev akta o zavarovanju Kozjanskega regijskega parka ZRSVN OE Celje in OE Novo mesto, marec 2018, interno gradivo).

2.2 ZAVAROVANO OBMOČJE NARAVE, KOZJANSKI REGIJSKI PARK

Upravljavec zavarovanega območja Javni zavod Kozjanski park skrbi za 206 km^2 območja, ki ga sestavljajo hribovje, poraščeno z gozdom in suhimi travišči, sadjarsko gričevje in mokrotne doline ob vodotokih. Razgibanost površja ustvarjajo hudourniške grape in pojavi osamelega krasa - vrtače, brezna, jame. Bogata geodiverziteta ustvarja pogoje za izjemno biodiverziteto - pestrost živalskih in rastlinskih vrst. V ohranjeno naravo je vtkano stoletno delo prednikov, ki so ustvarili izjemne stvaritve kulturne dediščine. Preplet ohranjene narave in bogate kulturne dediščine se kaže v življenju domačinov in zgodbah, ki se prenašajo iz roda v rod. (B. Ploštajner, M. Kunst, Zavarovano območje narave, Kozjanski regijski parkstr. 58–68 - Geografija v šoli, Letnik 31/2023, številka 2–3).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI ZAVAROVANEGA OBMOČJA

Kozjansko se nahaja v vzhodnem delu Slovenije, kjer se hriboviti predalpski svet stika z gričevjem, le ta pa prehaja v ravnino ob rekah Bistrica in Sotla. Razgiban relief je posledica pestre geološke podlage. Kozjansko zaznamuje značilna mozaična kulturna krajina z razdrobljeno parcelacijo.

Ozemlje Kozjanskega parka je zgrajeno iz karbonskih, permskih, triasnih, jurskih, krednih, terciarnih in kvartarnih kamnin.

Pomemben pečat mu dajejo skladovnice triasnih kamnin in terciarne plasti, med katerimi se tu in tam pojavljajo jurski in kredni skladi ter permsko-karbonske plasti.

Pestra kamninska sestava se v veliki meri kaže v razčlenjenem površju na stiku predalpskega in panonskega sveta. Kozjanski regijski park sestavljajo tri reliefne enote in sicer hribovja, gričevja in doline.

Hribovje v triasnih dolomitih na območju Orlice in v triasnih dolomitih ter skrilavcih in glinavcih Vetrnika je visoko od 500 do 800 m. Najvišja točka je Oslica na zahodnem delu Vetrnika z višino 860 m.

Gričevje je pretežno zgrajeno iz litotamnijskih apnencev, miocenskih laporjev in pliocenskih sedimentov, nadmorska višina se giba od 200 do 400 m.

Najnižja točka zavarovanega območja je ob Sotli pri Figarjevem mostu (150 m), južno od naselja Stara vas.

Največji vodotok je reka Sotla, po kateri poteka vzhodna meja zavarovanega območja. Njen največji pritok je reka Bistrica, ki je med Trebčami in Zagajem vrezala ozko, 3 km dolgo sotesko. Poleg obeh rek se na zavarovanem območju nahaja še več manjših potokov (Buča, Sušica, Dramlja, Bizeljski potok, Olimščica).

3.2 NATURA 2000

Zavarovano območje je razdeljeno na sedem posebnih varstvenih območij – območja Natura 2000 s katerimi javni zavod upravlja skladno z določbami Programa upravljanja

območij Natura 2000 (2022–2028 v nadaljevanju PUN). Eno posebno varstveno območje (SPA), je določeno na osnovi Direktive o pticah (Kozjansko), ostalih šest posebnih ohranitvenih območij (SAC), je določenih na osnovi Direktive o habitatih (Pustišekova povšna, Dobrava – Jovsi, Orlica, Bohor, Sotla s pritoki, Suhadolski potok). Kozjansko je zaradi velikih populacijskih gostot najboljše območje v Sloveniji za vrste pogorelček, vijeglavka in veliki skovik. Za vrste pivka, črna žolna, rjavi srakoper, velika uharica in sršenar pa Kozjansko predstavlja eno od območij z izstopajočimi gostotami v Sloveniji.

3.3 BIOTSKA RAZNOVRSTNOST OBMOČJA

Politike, programi, strategije in načrti razvoja na posameznih področjih, ki lahko prispevajo k ohranjanju biotske raznovrstnosti, morajo na svojih področjih izkazovati in zagotavljati izvajanje ukrepov, s katerimi prispevajo k ohranjanju biotske raznovrstnosti (5. člen Zakona o ohranjanju narave, Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg, 31/18, 82/20, 3/22 – ZDeb, 105/22 –ZZNŠPP in 18/23 –ZDU-1O),
(https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO1600, 15. 12. 2025).

Kozjansko se nahaja na stiku predalpskega, preddinarskega in subpanonskega sveta. Pestra geološka podlaga, razgiban relief in hidrološke razmere so ustvarili pogoje za prisotnost različnih habitatnih tudi evropsko pomembnih tipov.

3.3.1 Habitatni tipi

Naravovarstveno najpomembnejši negozdni habitatni tipi na ekstenzivnih kmetijskih zemljiščih v hribovitem delu zavarovanega območja so suhi travniki na karbonatni podlagi. Večji del ostalih ekstenzivnih travnikov so nižinski ekstenzivno gojeni travniki. Habitatni tip karbonatna skalna pobočja z vegetacijo skalnih razpok najdemo na pobočjih Bohorja in Orlice.
V gričevnatem delu se izmenjujejo manjše površine njiv, travnikov, vinogradov, sadovnjakov, mejic in gozdov. Naravovarstveno najpomembnejši so ekstenzivni visokodebelni travniški sadovnjaki.
Tudi reke in potoki sodijo med pomembnejše življenjske prostore. Ob reki Sotli se nahaja habitatni tipa obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja, drugod pa tudi obrečni hrastovo – jesenovo – brestovi gozdovi.

3.3.2 Rastlinstvo

Geografska lega zavarovanega območja omogoča veliko pestrost ekoloških pogojev ter posledično sobivanje celinskih rastlinskih vrst z vrstami alpske, stepske in submediteranske regije. Evidentiranih je skoraj 1000 vrst ali četrtina vseh znanih višjih rastlin v Sloveniji. Kot naravovarstveno pomembne izstopajo orhideje ali kukavičevke, ki jih najdemo predvsem na suhih travnikih Vetrnika in Orlice. Najdenih je bilo več kot 40 vrst in podvrst kukavičevk.
Naravovarstveno pomembna vrsta je tudi temnoškrlatni teloh, ki je endemit območja med Kozjanskim, Dolenjsko, Belo Krajino ter dela Hrvaške. Blagajev volčin se nahaja na strmih in senčnih gozdnatih grapah, navadna jarica, bavarska popkoresa z rastiščem

nad Orešjem, montpellierski klinček, bodečo lobodiko in avrikelj ali lepi jeglič, alpska vrsta, ki uspeva na osojnih dolomitnih skalnih stenah na Kozjanskem.
Med redkimi vrstami je tudi kranjska lilija, navadni kosmatinec, arnika, endemična opojna zlatica in Clusijev svišč.
Med naravovarstveno zanimivejšimi vrstami so še: Schuttleworthov rogoz, panonska detelja, visoki grint, gozdni steničnjak, navadna golota, gola pasja trava veliki oman in skorš.
Najvzhodnejša nahajališča v Sloveniji naj bi imela na Kozjanskem bleščeča smiljica, poljski šipek, dlakava materina dušica, hladnikov grintavec in srednja sladka koreninica, najjužnejša kretska lepnica in dlakavi netreskovec, najzahodnejša pa mehkodlakavi pljučnik. Najdena je tudi kraška meteljka, ki s svojim imenom pove, da so na Kozjanskem tudi rastline značilne za kraški svet.
Kar 18 od 100 vrst, ki jih je botanik Tone Wraber uvrstil v svoj izbor najznamenitejših rastlin na Slovenskem, lahko najdemo na Kozjanskem.

3.3.3 Živalstvo

Živalstvo na zavarovanem območju je značilno za predalpsko in subpanonsko regijo, ki se jima približujejo še značilnosti dinarske regije.

Ptice

Na območju je bil narejen obsežen popis ptic (2020), ugotovljenih je bilo kar 120 vrst. Ostale vrste so bile popisane samo po deloma.
Po naravovarstvenem pomenu izstopa enajst vrst ki so v Kozjanskem parku številne in hkrati dosegajo velik delež slovenske populacije: duplar, divja grlica, pivka, zelena žolna, srednji detel, pogorelček, prosnik, belovrati muhar, rjavi srakoper in veliki strnad. Na širšem Kozjanskem gnezdi vse več velikih uharic*)* in sokolov selcev, obe vrsti sta kvalifikacijski za območja Natura 2000. Zavarovano območje je eno najpomembnejših območij za ptice v Sloveniji, ki so vezane na različne habitatne tipe ekstenzivne kulturne krajine.

Metulji

Do sedaj je bilo na zavarovanem območju evidentiranih preko 1200 vrst metuljev (od 3600 v Sloveniji). Na Rdeči seznam[1]ogroženih živalskih vrst je uvrščenih 36 ogroženih vrst metuljev, ter 26 zavarovanih vrst.

Kobilice

Do sedaj je bilo evidentiranih 67 vrst. Med njimi je več redkih vrst, ki so bile prvič odkrite v jugovzhodnem delu Slovenije.

Hrošči

Naravovarstveno najbolj pomembne so saproksilne[2] gozdne vrste: alpski kozliček, bukov kozliček, rogač, hrastov kozliček ali strigoš in Scopolijev kozliček. Na gozdni prostor sta vezana še močvirski in orjaški krešič.
V ohranjenih rečnih mrtvicah najdemo naslednje zavarovane vrste: veliki kozak, črni potapnik in škofova kapa, pogost je obrobljeni kozak. Na stare vrbe je vezan razvoj puščavnika ali eremita ter sorodnih vrst skarabejev. Na travnikih je najti manj vrst,

[1] Rdeči seznam je seznam ogroženih rastlinskih in živalskih vrst, razporejenih po kategorijah in podkategorijah ogroženosti (https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ODRE1883, 15.12.2025).
[2] Saproksilna vrsta je organizem (žival, gliva, bakterija, rastlina), ki je tesno povezan z odmrlim lesom; potrebuje ga za preživetje, prehrano (razgradnja lesa), razmnoževanje (gnezdenje) ali kot habitat, in je ključen bioindikator zdravega, ohranjenega gozdnega ekosistema z veliko odmrle drevesne snovi (trohneč les, votla drevesa).

predvsem kozličkov, lepencev in rilčkarjev. Potrjen je mlinar, ki je precej markantna vrsta.

Kuščarji

Naravovarstveno sta pomembni vrsti martinček in zelenec, med kačami pa so prisotne modras, smokulja, kobranka, belouška in navadni gož.

Dvoživke

Na zavarovanem območju so prisotni hribski urh, planinski in navadni pupek, med ogrožene pa spada veliki pupek.

Netopirji

Evidentiranih je 11 vrst. Njihova ključna zatočišča so cerkve in gradovi ter jamska zatočišča. Med vrstami izstopata mali podkovnjak, navadni netopir, veliki podkovnjak, južni podkovnjak in brkati netopir. Z detektorji so bili evidentirani še obvodni netopir, dolgonogi netopir, Savijev netopir, mali netopir, belorobi netopir in sivi uhati netopir.

Ostale vrste

Med sesalci se na zavarovanem območju nahajata bober in vidra, prisoten je tudi gams. V Sotli še živi potočni škržek, v številnih potokih je prisoten raka koščak, evidentiranih je bilo 46 kačjih pastirjev in 70 vrst pajkov, med katerimi sta dve vrsti na rdečem seznamu.

3.4 NARAVNE VREDNOTE

Naravna vrednota je redek, dragocen ali znamenit naravni pojav ter drug vredni pojav, sestavina oziroma del žive ali nežive narave, naravno območje ali del naravnega območja, ekosistem, krajina ali oblikovana narava. Kriteriji za določevanje naravnih vrednot so izjemnost, tipičnost, kompleksna povezanost, ohranjenost, ali ekosistemska, znanstveno - raziskovalna ali pričevalna pomembnost ter redkost na območju Republike Slovenije. Naravne vrednote se opredelijo z eno ali z več zvrstmi in sicer glede na lastnosti, ki opredeljujejo del narave za naravno vrednoto. Zvrsti naravnih vrednot so: površinska geomorfološka, podzemeljska geomorfološka, geološka, hidrološka, botanična, zoološka, drevesna, oblikovana in krajinska. Zvrsti naravnih vrednot sta tudi mineral in fosil (https://www.gov.si/teme/naravne-vrednote/, 16. 12. 2025).

4 REZULTATI IN DISKUSIJA

4.1 INFRASTRUKTURA, UREJENA ZA OBISKOVALCE

V Kozjanskem parku je del narave in naravnih vrednot urejen in dostopen za obiskovalce. Že leta 1999 smo začeli z vzpostavljanjem prvih pešpoti. Prva je bila Gozdna učna pot Podsreda, ki je danes posodobljena kot Grajska pot. V nadaljevanju smo leta 2004 vzpostavili Pešpot Podsreda, Naravoslovno pot Travnik – Vetrnik, Geološko učno pot na Rudnico in Virštanj ter Pot Pilštanj. Na pobudo domačinov, lokalnih skupnosti in osnovnih šol so bile vzpostavljene še Bizeljske pešpoti, Vodni učni poti Bistrica ob Sotli in Lesično in Pešpot Kunšperk – Klestje. Skupno je urejenih in označenih 108 km pešpoti.

Za obiskovalce je urejena tudi najstarejša in največja naravna vrednota v zavarovanem območju - zatrepna dolina Gruska, ki je primerna za spoznavanje kraških značilnosti. Na Bizeljskem, kjer je gnezdišče čebelarja, smo zaradi izjemne lepote ptice in njenega

načina gnezdenja uredili opazovalnico in prostor za fotografiranje, ki privablja številne ljubitelje narave in naravoslovne fotografe.

a. BIOSFERNO OBMOČJE IN NJEGOVO UPRAVLJANJE

V Sloveniji v okviru UNESCO programa MAB – Man and Biosphere[3] (Človek in biosfera) delujejo štiri biosferna območja: Julijske Alpe, Kras, Kozjansko in Obsotelje ter Mura.

Slovenija je k UNESCU pristopila 27. maja 1992 kot 167. članica. Vlada Republike Slovenije je ustanovila Slovensko nacionalno komisijo za UNESCO, njen urad deluje znotraj ministrstva, pristojnega za visoko šolstvo in znanost.

Status biosfernega območja podeljuje medvladni odbor za koordinacijo programa Človek in biosfera na sedežu UNESCA v Parizu.

Svetovna mreža biosfernih območij šteje 738 območij v 134 državah.

Biosferno območje Kozjansko in Obsotelje se je v svetovno mrežo vpisalo 2. junija 2010 in postalo tretje biosferno območje v Sloveniji. Upravljavec je postal Javni zavod Kozjanski park, s sedežem v Podsredi.

Biosferno območje Kozjansko in Obsotelje predstavlja mozaično krajino med Savo, Savinjo in Sotlo, kjer se prepletajo hribovja, gričevja in nižine. Zajema enajst občin, osrednje območje je veliko 140 km^2 , robno 360 km^2 in tranzicijsko 447 km^2. Polovico osrednjega in robnega dela biosfernega območja zavzema Kozjanski regijski park. Skoraj 230 km^2 pripada območjem Natura 2000.

Biosferno območje pomembno soustvarja kulturno in družabno življenje. Dogodki in druženja so vedno dobra priložnost za spoznavanje, izmenjavo izkušenj in tkanje novih partnerskih mrež.

Življenje v biosfernem območju označujejo partnerstvo, raziskovalni duh, inovativnost, sonaravnost in trajnost.

b. NARAVOVARSTVENI NADZOR

V zavarovanih območjih narave neposredni nadzor zagotavljajo upravljavci zavarovanega območja (156. člen ZON). Ministrstvo predpiše načine in pogoje za organizacijsko, vsebinsko ter teritorialno usklajeno izvajanje naravovarstvenega nadzora (156. člen ZON). Izvajalec neposrednega nadzora v Kozjanskem parku je Javni zavod Kozjanski park.

Ohranjenost biotske raznovrstnosti in prisotnost številnih redkih in ogroženih vrst v Kozjanskem parku nas zavezuje, da v okviru različnih aktivnosti v naravi uveljavljamo ukrepe vezane na ohranjanje rastlinskih in živalskih vrst ter habitatnih tipov, predvsem zavarovanih in ogroženih vrst iz rdečih seznamov Slovenije ter še posebej vrste in habitate območij Nature 2000.

Znotraj zavarovanega območja Kozjanskega regijskega parka imamo organizirano naravovarstveno nadzorno službo, katere naloga je izvajati naravovarstveni nadzor nad aktivnostmi, ki lahko ogrožajo naravovarstveno najbolj pomembne habitate in lahko najbolj prizadenejo habitatne tipe in zavarovane rastlinske in živalske vrste.

Naravovarstveni nadzorniki so za to delo posebej usposobljeni in imajo pooblastilo po Zakonu za ohranjanje narave. Imajo službeni znak, izkaznico ter predpisano uniformo. Pri opravljanju svojega dela lahko ugotavljajo istovetnost fizičnih oseb, fotodokumentirajo dejansko stanje storjene kršitve, ustavijo lahko voznika motornega

[3] Program MAB potrjuje biosferna območja kot koncept in sredstvo za uresničitev trajnostnega ravnovesja med pogosto nasprotujočimi si cilji ohranjanja biološke pestrosti, spodbujanja razvoja človeških virov z vzdrževanjem kulturnih vrednot.

vozila in od njega zahtevajo dokumente. V določenih primerih lahko za prekršek izrečejo globo – denarno kazen (poškodovanje ali uničenje habitata, izvajanje posega v naravo brez dovoljenja, neupoštevanje naravovarstvenega soglasja, neprimerna vožnja v naravnem okolju…)
Najpomembnejša naloga naravovarstveno nadzorne službe je predvsem ozaveščanje, svetovanje in izvajanje ukrepov za preprečevanje kršitev in neprimernih ravnanj v naravnem prostoru. Ravno zato je zelo pomembna predvsem pozitivna komunikacija s prebivalci in obiskovalci zavarovanega območja.
Poleg teh nalog pa naravovarstveni nadzorniki opravljalo še številne druge dejavnosti kot so: spremljanje stanja narave, vzdrževanje parkovne infrastrukture , skrbijo za naravne vrednote, sodelujejo v raznih projektih, sodelujejo s šolami in še ostale naloge, ki so potrebne za vzdrževanje ugodnega stanja narave.
Naravovarstveni nadzor v zavarovanem območju v gozdnem prostoru izvajajo tudi gozdarji, ki prav tako obiskovalce gozda predvsem seznanjajo, obveščajo in opozarjajo glede spoštovanja predpisov v gozdu.

c. IZOBRAŽEVALNE VSEBINE

Kozjanski park v okviru svoje dejavnosti izvaja različne oblike izobraževalnih dejavnosti na primarni in na sekundarni ravni. Zelo pomemben vidik teh izobraževanj je vzpostaviti spoštljiv odnos do narave, katere enkratnost lahko občuduje vsak, hkrati pa se morajo učenci zavedati, da je potrebno to enkratnost prepustiti v dar tudi njihovim naslednikom.
Izobraževalne vsebine izvajamo v okviru okoljskih dni, nadalje v okviru mreže šol in zelo velik del v okviru dni dejavnosti, ki so prilagojeni za različne nivoje izobraževanje (predšolska vzgoja, osnovno in srednješolsko izobraževanje)

I. Dnevi dejavnosti

S pomočjo urejenih tematskih poti, naravnih vrednot in aktualnih pojavov na terenu za učence pripravljamo različne dneve dejavnosti, preko katerih mladim naravo približamo na neposreden, zanimiv, drugačen način. Pridobijo številne izkušnje o tem, kako naravo obiskovati in predvsem kako jo opazovati. Vsebine individualno uskladimo z učitelji in jih prilagodimo starosti otrok in učnim načrtom, ki so predvideni za določeno stopnjo izobraževanja.
Izvajamo naslednje vsebine: biodiverziteta in zavarovano območje, travnik, gozd, travniški sadovnjak, pomen opraševalcev in izdelava njihovih bivališč, spoznajmo bobra, kraški pojavi – Gruska jama, Reka Bistrica – naravna vrednota, spoznavanje kamnin, fosilov in mineralov, spoznavanje dvoživk.

II. Mladi varuh narave

Izvajanje programa Mladi varuh narave prispeva k prepoznavanju in razširjanju dobrih praks za trajnostni razvoj in prepoznavanje zavarovanega in biosfernega območja. Program izvajamo v času poletnih počitnic in sicer v okviru naravoslovnih raziskovalnih delavnic. Udeleženci na terenu spoznavajo zakonitosti narave in osnove raziskovalnega dela. Pri otrocih tako krepimo pozitivni odnos do naravnih procesov, odnos do živali, rastlin in tudi do ljudi. Otroci se naučijo orientacije v naravi, izdelujejo tudi predmete iz naravnih materialov kot so bivališča za opraševalce, ptice in netopirje. Predvsem pa je naš cilj, da se naučijo pozitivnega odnosa do narave in postanejo dobri opazovalci.

5 POVZETEK

Zavarovano območje narave, Kozjanski regijski park, že več kot 40 let soustvarja zgodbo Kozjanskega. Dogajanje je bilo tukaj pestro že pred več sto milijoni let, kar se odraža v izjemni geodiverziteti in ustvarili so se pogoji, ki danes omogočajo pester preplet živalskega in rastlinskega sveta. Prav tako so ta prostor naselili prebivalci, ki že leta sobivajo z naravo in skrbijo za okolje.
V vseh teh letih smo izvedli številne projekte in tako poskrbeli za ogrožene življenjske prostore živali in rastlin, hkrati pa skrbimo, da na zanimiv in poučen način naravo predstavljamo obiskovalcem. Številne urejene naravne vrednote in opremljene pešpoti k nam privabljajo obiskovalce iz različnih koncev Slovenije in tudi širše.

Kot biosferno območje Kozjansko in Obsotelje smo uvrščeni na svetovni zemljevid velike Unescove družine v okviru programa Človek in biosfera.

Povezali smo se s številnimi razvojnimi, raziskovalnimi, izobraževalnimi in promocijskimi institucijami kar dokazuje, da zmoremo in znamo uspešno upravljati zavarovano območje.

6 VIRI IN LITERATURA

Zavod Republike Slovenije za varstvo narave (2018). *Strokovne podlage za posodobitev akta o zavarovanju Kozjanskega regijskega parka.* ZRSVN OE Celje in OE Novo mesto (interno gradivo).

Černelč, A., Vreže, N., Zakonjšek, V. (ur.). (2010). *Vloga in pomen travniških sadovnjakov v prihodnje: zbornik referatov*. Javni zavod Kozjanski park.

Kozjanski park (2003a). *Vodnik po pešpoti Podsreda.* Podsreda.

Kozjanski park (2003b). Vodnik *po učni poti Vetrnik.* Podsreda.

Kozjanski park (2011). *Vloga upravljavca zavarovanega območja.* Izdano ob 30. obletnici Kozjanskega parka. Podsreda.

Klenovšek, D., Kunst, M., Ploštajner, B., Oršanič, H. T. (2013). *Biosferno območje Kozjansko in Obsotelje = Kozjansko and Obsotelje biosphere reserve*. Javni zavod Kozjanski park.

Sožitje, glasilo Kozjanskega parka, št. 7/2021. Podsreda. https://kozjanski-park.si/wp-content/uploads/2021/05/CasopisSozitje_2021_web-KON%C4%8CNI.pdf

Šeško, S (2007). *Osameli kras v Kozjanskem regijskem parku* [Diplomsko delo]. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta.

Pavčnik, S (2021). *Biosferna območja: priložnost ali obveznost upravljavca* [Diplomsko delo]. Višja strokovna šola Maribor, Varstvo okolja in komunala. (DOBA, Evropsko poslovno izobraževalno središče).

B. Ploštajner, M Kunst (2023). Zavarovano območje narave, Kozjanski regijski park, str. 58 – 68, Geografija v šoli, revija, Letnik 31/2023, številka 2-3.

Zavod Republike Slovenije za varstvo narave. (b. d.). Zavarovana območja. Pridobljeno dne 15. 12. 2025 iz https://zrsvn-varstvonarave.si/kaj-varujemo/zavarovana-obmocja/

Vlada Republike Slovenije. (b. d.). Naravne vrednote. Pridobljeno dne 16. 12. 2025 iz https://www.gov.si/teme/naravne-vrednote/

Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije. (b. d.). Uredba o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Pridobljeno dne 15. 12. 2025 iz https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ODRE1883

Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije. (b. d.). Zakon o ohranjanju narave (ZON). Pridobljeno dne 15. 12. 2025 iz https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO1600

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

IZZIVI V GOSTINSTVU IN TURIZMU

UPORABA ENOSTAVNE LINEARNE REGRESIJE ZA STATISTIČNO ANALIZO PODATKOV O TURIZMU

Martina Petauer
Šolski center Šentjur, Slovenija, martina.petauer@sc-s.si

IZVLEČEK

Namen članka je prikazati uporabo enostavne linearne regresije pri analizi podatkov o turizmu ter ponuditi didaktični pristop k razumevanju osnov statističnega modeliranja. Linearna regresija je uporabljena na izbranih podatkih iz baze SISTAT, pri čemer so obravnavani trije primeri: povezanost med revalorizirano povprečno mesečno bruto plačo in številom prenočitev domačih gostov, razmerje med prenočitvami v hotelih in na turističnih kmetijah ter vpliv povprečne mesečne temperature na skupno število prenočitev v dveh poletnih mesecih (junij in september). Članek ponuja didaktično zasnovo za poučevanje linearne regresije v okviru statistike. Prvi primer uvaja osnovno interpretacijo, drugi opozarja na omejitve metode, tretji pa ponazarja časovno odvisnost povezanosti. Prispevek združuje empirično analizo in pedagoški pristop. Pristopa spodbujata razumevanje statističnega sklepanja, interpretacijo koeficientov in kritično presojo rezultatov v turizmu.

Ključne besede: linearna regresija, turizem, statistična analiza, SISTAT.

APPLICATION OF SIMPLE LINEAR REGRESSION FOR STATISTICAL ANALYSIS OF TOURISM DATA

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present the application of simple linear regression in the analysis of tourism data and to offer a didactic approach to understanding the basics of regression modeling. Simple linear regression was applied to selected datasets from the SISTAT database, covering three cases: the relationship between the revalorized average monthly gross salary and the number of domestic tourist overnight stays, the relationship between overnight stays in hotels and on tourist farms, and the influence of average monthly temperature on the total number of overnight stays in two summer months (June and September). The paper provides a didactic framework for teaching linear regression within statistics. The first case introduces basic interpretation, the second highlights methodological limitations, and the third illustrates the time dependence of the relationship. The paper combines empirical analysis and a pedagogical perspective to enhance understanding of statistical reasoning, coefficient interpretation, and critical evaluation of results in tourism.

Keywords: simple linear regression, tourism, statistical analysis, SISTAT.

1 UVOD

Turizem predstavlja enega najpomembnejših in dinamičnih sektorjev sodobne globalne ekonomije. Njegova kompleksnost izvira iz medsebojne povezanosti številnih dejavnikov. Od ekonomskih gibanj, podnebnih sprememb, do tržnih strategij in vedenja potrošnikov. Za študente in raziskovalce v turizmu je ključno, da prepoznajo te dejavnike in razumejo njihove medsebojne odnose. Za analizo teh razmerij predstavljajo statistični modeli neprecenljivo orodje. Med njimi je enostavna linearna regresija, ki omogoča preučevanje vpliva ene neodvisne spremenljivke na eno odvisno spremenljivko. Ta metoda, ki sega v zgodnja leta statistike, kljub svoji enostavnosti ponuja trdno izhodišče za napovedovanje trendov, potrjevanje hipotez in oceno ekonomske učinkovitosti. Namen tega članka je podati uvod v uporabo enostavne linearne regresije s posebnim poudarkom na njeni praktični aplikaciji pri raziskovanju turističnih pojavov. V teoretičnem delu bomo obravnavali matematične osnove linearne regresije in koeficient determinacije, ki meri kakovost modela. V empiričnem delu bomo to teorijo prenesli v prakso z analizo izbranih podatkov iz slovenske statistične baze SISTAT. S tremi primeri bomo ponazorili, kako enostavna linearna regresija pomaga pri razumevanju nekaterih turističnih kazalnikov. Preučili bomo povezanost med revalorizirano povprečno mesečno bruto plačo in številom prenočitev domačih gostov, kar odraža vpliv ekonomske moči na domače turistično povpraševanje. Analizirali bomo razmerje med številom prenočitev v hotelih in številom prenočitev na turističnih kmetijah, s čimer bomo osvetlili dinamiko med različnimi tipi namestitvenih ponudnikov. Ocenili bomo vpliv povprečne mesečne temperature v obmorskih občinah junija in septembra na število vseh prenočitev. S tem člankom želimo bralce opremiti z znanjem, potrebnim za kritično uporabo enostavne linearne regresije pri analizi turističnih podatkov in spodbujati razumevanje osnov statističnega modeliranja.

2 PREGLED OBJAV

2.1 MATEMATIČNE OSNOVE ENOSTAVNE LINEARNE REGRESIJE

Enostavna linearna regresija je temeljna metoda statistične analize, ki omogoča proučevanje linearne povezave med neodvisno spremenljivko *X* in odvisno spremenljivko *Y*. Kutner in sod. (2005) zapišejo teoretični model enostavne linearne regresije kot

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i,$$

pri tem je Y_i dejanska vrednost odvisne spremenljivke za i-to opazovanje, X_i je vrednost neodvisne spremenljivke za i-to opazovanje, β_0 je konstantni člen, ki predstavlja pričakovano vrednost *Y*, ko je $X = 0, \beta_1$ je regresijski koeficient, ki pove, za koliko se v spremeni *Y*, če se *X* poveča za eno enoto, ε_i je ostanek, ki zajema vpliv vseh drugih dejavnikov, ki niso vključeni v model. Parametra β_0 in β_1 sta neznani populacijski vrednosti, ki ju v praksi ocenimo na podlagi vzorca podatkov. Cilj linearne regresije je najti tisto premico, ki se najbolje prilega podatkom. To pomeni, da iščemo regresijsko premico, ki je najbližje vsem opazovanim točkam na razsevnem diagramu. Kutner in sod. (2005) navajajo, da za določitev optimalnih vrednosti parametrov β_0 in β_1 uporabljamo metodo najmanjših kvadratov. Najboljše prileganje se v statistiki definira z minimalno skupno razdaljo med opazovanimi podatkovnimi točkami in regresijsko premico. Ta razdalja se imenuje ostanek. Ostanek je navpična razdalja med dejansko opazovano

vrednostjo Y_i in vrednostjo $\hat{Y}$, ki jo napove naš model. Če bi seštevali ostanke, bi se pozitivni ostanki (točke nad premico) in negativni ostanki (točke pod premico) med seboj izničili in bi bila vsota blizu nič celo pri slabo prilegajoči se premici. Da bi to preprečili kvadriramo vsak ostanek. Kvadriranje zagotavlja, da so vse vrednosti pozitivne in da model kaznuje večja odstopanja bolj kot manjša. Torej, ker populacijskih parametrov ne poznamo, ju ocenimo z metodo najmanjših kvadratov, s katero iščemo takšne ocene $\hat{\beta}_0$ in $\hat{\beta}_1$, da je vsota kvadratov ostankov najmanjša. Kutner in sod. (2005) navajajo:

$$min \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = min \sum (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i)^2.$$

Parcialno odvajamo po obeh parametrih in odvod enačimo z nič:

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_0} = -2 \sum (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i) = 0$$

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_1} = -2 \sum X_i (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i) = 0$$

Naša naloga je, da ocenimo parametra $\beta_0 \, in \, \beta_1$. Oceno teh dveh parametrov bomo označili z $\hat{\beta}_1$ in $\hat{\beta}_0$.

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \text{ in } \hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}.$$

Vzorčna regresijska premica se glasi $\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i$, kjer je $\hat{Y}_i$ napovedana vrednost odvisne spremenljivke za dano X_i. $\hat{\beta}_1$ je vzorčni regresijski koeficient in predstavlja spremembo odvisne spremenljivke, če se neodvisna spremenljivka poveča za eno enoto. Če je $\hat{\beta}_1 > 0$, je povezanost pozitivna, če je $\hat{\beta}_1 < 0$, je povezanost negativna. $\hat{\beta}_0$ ali vzorčni konstantni člen predstavlja teoretično vrednost Y, ko je $X = 0$. Kakovost prilagoditve modela merimo s koeficientom determinacije R^2:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

R^2 zavzame vrednosti med nič in ena. Če je vrednost blizu ena model zelo dobro napove vrednost Y, če pa je blizu nič, pa slabo napove vrednost Y. (Kutner in sod. 2005, 48-50).

3 MATERIALI IN METODE

Raziskava temelji na analizi izbranih podatkov iz spletnega vira https://pxweb.stat.si/sistat/sl/Podrocja/Index/155/turizem. To je javno dostopna baza SISTAT, ki jo vzdržuje Statistični urad Republike Slovenije (SURS). Uporabljeni so bili podatkovni nizi v obdobju od leta 2010 do 2024. Za prikaz uporabe enostavne linearne regresije so bili izbrani trije empirični primeri, ki ponazarjajo različne vidike povezanosti med gospodarskimi, turističnimi in okoljskimi spremenljivkami. V prvem primeru smo raziskovali, kako sta revalorizirana povprečna mesečna bruto plača in število prenočitev domačih gostov med sabo povezani. V drugem primeru nas je zanimala povezava med številom prenočitev v hotelih in številom prenočitev na turističnih kmetijah. V tretjem primeru nas je zanimal vpliv povprečne mesečne temperature na skupno število prenočitev v dveh poletnih mesecih (junij in september). Analiza temelji na enostavnem linearnem regresijskem modelu, izraženem kot:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X,$$

kjer Y predstavlja odvisno spremenljivko (npr. število prenočitev), X neodvisno spremenljivko (npr. povprečna plača ali temperatura), $\hat{\beta}_0$ konstantni člen, $\hat{\beta}_1$ regresijski koeficient, $\hat{Y}$ pa napovedano vrednost odvisne spremenljivke Y. Parametra modela sta bila ocenjena z metodo najmanjših kvadratov, pri čemer so bili izračunani tudi vrednosti koeficienta determinacije R^2. Za obdelavo podatkov in grafične prikaze smo uporabili programa Microsoft Excel in Python.

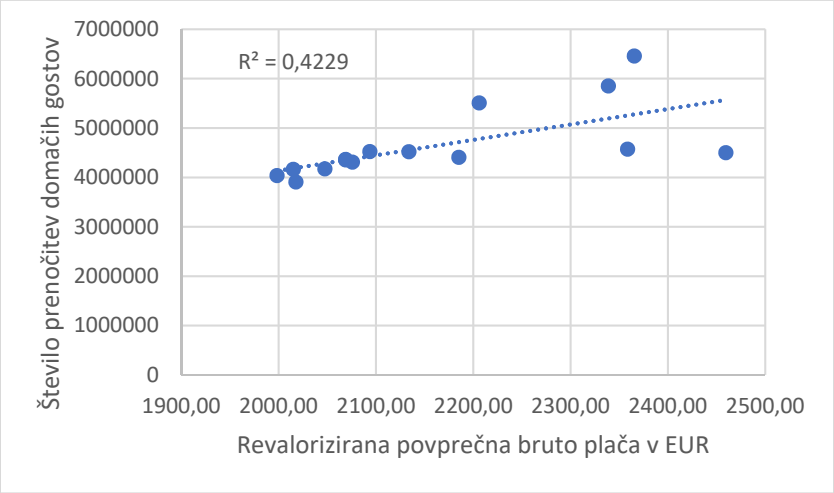
4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 VPLIV POVPREČNE MESEČNE BRUTO PLAČE NA ŠTEVILO PRENOČITEV DOMAČIH GOSTOV

Cilj analize je preveriti, ali obstaja pozitivna linearna povezava med povprečnimi dohodki prebivalcev in turistično aktivnostjo domačih gostov. Naša hipoteza je, da se z rastjo plač povečuje tudi število prenočitev domačih turistov. Podatke smo analizirali na letni ravni za obdobje 2010–2024.

Izvedli smo linearno regresijo, pri čemer je X_i povprečna mesečna bruto plača revalorizirana na 31. 10. 2025 in Y_i število prenočitev domačih gostov v Sloveniji. Cilj naloge je oceniti linearni model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$. Najprej izračunamo povprečja obeh spremenljivk $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$ in $\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n}$. in dobimo $\bar{X} = 2200\ EUR$ in $\bar{Y} = 4700000$ prenočitev. Nato izračunamo vzorčni regresijski koeficient $\hat{\beta}_1 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2}$, ki znaša $\hat{\beta}_1 = 3119{,}55$. Če se povprečna mesečna revalorizirana plača poveča za 1 EUR, se število prenočitev domačih gostov v povprečju poveča za 3120. Izračunajmo še $\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$, $\hat{\beta}_0 = 4700000 - 3119{,}55 \cdot 2200 \approx 2103000$.

Ta parameter sam po sebi ni ekonomsko smiseln in predstavlja teoretično vrednost števila gostov pri plači 0 EUR, vendar je potreben za izris regresijske premice. Naš ocenjen model se glasi $\hat{Y} = -2103108{,}78 + 3119{,}55X$.

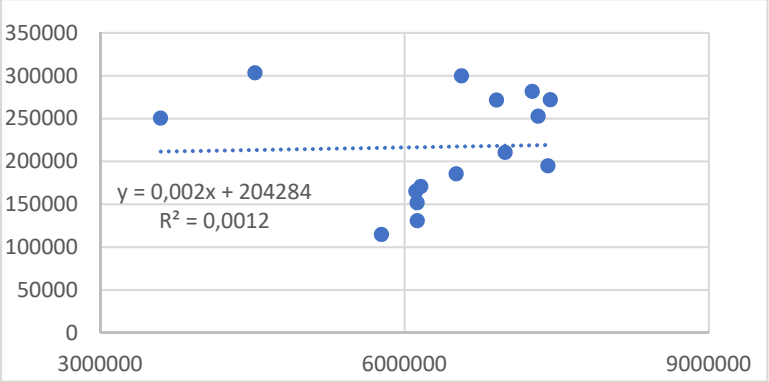


Graf 1: Število prenočitev domačih gostov v odvisnosti od revalorizirane povprečne bruto plače

Če je revalorizirana povprečna mesečna plača 2200 EUR, potem je $\hat{Y} = -2103108{,}78 + 3119{,}55 \cdot 2200 = 4771911$. Torej model napoveduje približno 4772000 prenočitev domačih gostov. Izračunati je še potrebno koeficient determinacije R^2. V našem primeru znaša 0,423 in potrjuje linearni model, kar je tudi razvidno iz grafa 1.

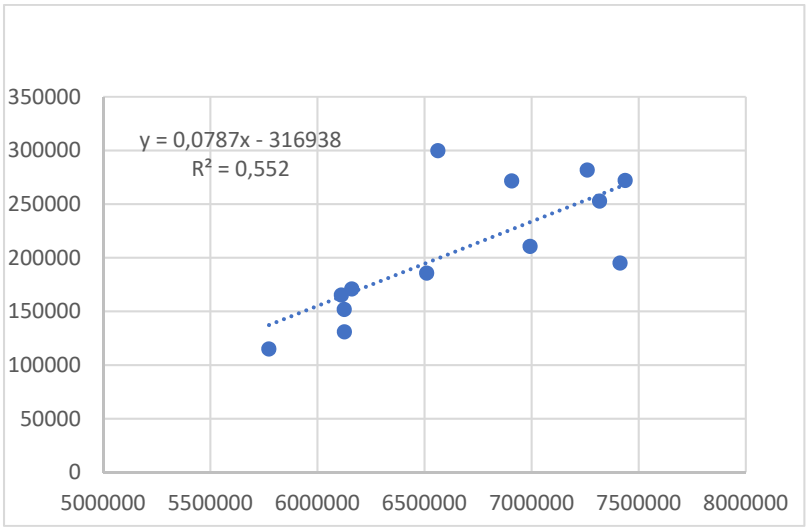
4.2 POVEZANOST MED PRENOČITVAMI V HOTELIH IN NA TURISTIČNIH KMETIJAH

V drugem primeru je bila s pomočjo enostavne linearne regresije analizirana povezanost med številom prenočitev v hotelih X in številom prenočitev na turističnih kmetijah Y v Sloveniji v obdobju 2010–2024. Cilj je bil preveriti, ali se trendi nočitev v obeh nastanitvenih vrstah gibljejo podobno in ali je mogoče spremembe v prenočitvah na turističnih kmetijah pojasniti z gibanjem hotelskih prenočitev. Rezultati analize kažejo, da je ocenjena regresijska enačba: $\hat{Y} = 204284 + 0{,}0020X$, pri čemer znaša koeficient determinacije $R^2 = 0{,}0012$. To pomeni, da model pojasni le 0,12 % variabilnosti v številu prenočitev na turističnih kmetijah. Vzorčni regresijski koeficient $\hat{\beta}_1 = 0{,}0020$ kaže na izjemno šibko pozitivno povezanost. Če se število hotelskih prenočitev poveča za 1, se število prenočitev na turističnih kmetijah v povprečju poveča le za približno 0,002. Graf 2 potrjuje, da med spremenljivkama ni vidne linearne povezanosti, točke so razpršene brez jasne smeri, regresijska premica pa poteka skoraj vodoravno. To nakazuje, da se obisk turističnih kmetij ne giblje skladno z gibanjem hotelskih prenočitev, kar pomeni, da gre za različna tržna segmenta z drugačnimi motivi potrošnikov. Ta primer lepo pokaže, da visoka vrednost determinacije ni samoumevna in da linearna regresija ni vedno primerna metoda za vse vrste podatkov. Čeprav gre za dve podobni kategoriji turističnih nastanitev, med njima očitno ni neposredne odvisnosti.



Graf 2: Število prenočitev v hotelih v odvisnosti od števila prenočitev na turističnih kmetijah

Dodatna analiza, izvedena po izločitvi let 2020 in 2021, ki sta bila zaradi vpliva pandemije Covid-19 statistično izrazito odstopajoči, je pokazala, da se povezanost med prenočitvami v hotelih in na turističnih kmetijah bistveno spremeni. V tem primeru je determinacijski koeficient narasel na 0,552, kar kaže na srednje močno linearno povezanost med spremenljivkama v letih brez vplivov pandemije. To tudi prikazuje graf 3.



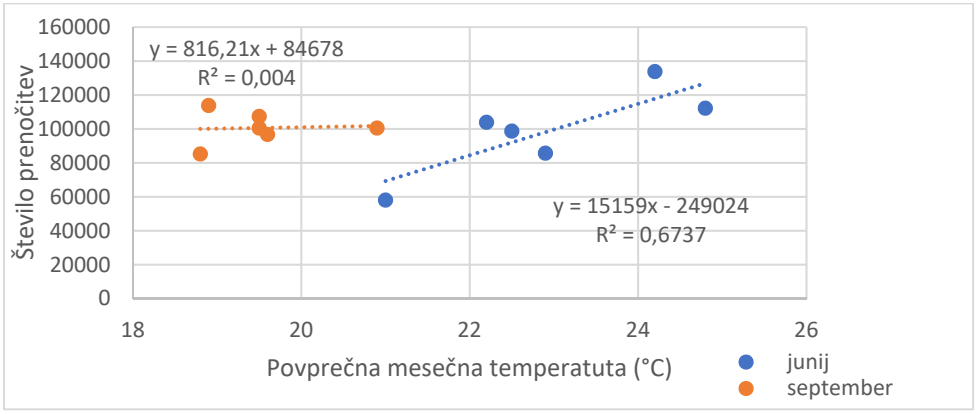
Graf 3: Število prenočitev v hotelih v odvisnosti od števila prenočitev na turističnih kmetijah brez podatkov iz leta 2020 in 2021

4.3 POVEZANOST MED POVPREČNO MESEČNO TEMPERATURO IN ŠTEVILOM PRENOČITEV

V tretjem primeru smo analizirali povezanost med povprečno mesečno temperaturo (X) in skupnim številom prenočitev turistov (Y) v Sloveniji. Analiza je bila izvedena posebej za junij in september, saj ta meseca predstavljata začetek in konec glavne poletne turistične sezone. Rezultati regresijske analize za junij kažejo na izrazito pozitivno linearno povezanost med temperaturo in številom prenočitev. Ocenjena regresijska enačba se glasi: $\hat{Y} = -249023 + 15159{,}17X$. pri čemer znaša koeficient determinacije R^2=0,674. To pomeni, da model pojasni približno 67 % variabilnosti v številu prenočitev, kar kaže, da višje temperature pomembno prispevajo k povečanju turističnega povpraševanja v začetku poletja. Vsako povečanje povprečne temperature za 1 °C je povezano s približno 15000 dodatnimi prenočitvami. Tak rezultat je pričakovan, saj toplejši in sončni juniji spodbudijo začetek turistične sezone in povečajo potovanja znotraj države. V septembru pa je zaznana povezava med temperaturo in številom prenočitev bistveno šibkejša. Ocenjena regresijska enačba:

$$\hat{Y} = 84678 + 816{,}21\text{X}$$

ima zelo nizko pojasnjevalno moč ($R^2 = 0{,}004$), kar pomeni, da vpliv temperature pojasni manj kot 1 % sprememb v številu prenočitev. V tem obdobju turistično dejavnost očitno poganjajo drugi dejavniki, kot so zaključek šolskih počitnic, cene aranžmajev, promocijske aktivnosti in turistični boni (v času korone). Grafični prikaz (graf 4) jasno ponazarja razliko med obema mesecema – regresijska premica za junij ima izrazit naraščajoč trend, medtem ko je v septembru skoraj vodoravna, kar tudi opazimo na grafu 4.



Graf 4: Število prenočitev v odvisnosti od povprečne mesečne temperature

Ta primer pokaže, da se vpliv vremenskih dejavnikov na turizem spreminja glede na sezono. Medtem ko v poletnih mesecih vreme pomembno oblikuje povpraševanje, proti koncu sezone vlogo prevzemajo družbeni, ekonomski in institucionalni dejavniki. V učnem kontekstu ta primer ponuja odlično izhodišče za razpravo o interpretaciji regresijskih modelov: visoka vrednost R^2 v juniju pomeni močno razlago linearne povezave, medtem ko nizka vrednost v septembru ponazarja omejitve metode pri kompleksnih pojavih, kot je sezonski turizem.

V programu Excel sta bila za oceno linearnega modela uporabljeni funkciji SLOPE in INTERCEPT, med tem ko je pojasnjevalna moč modela R^2izračunana s funkcijo RSQ.

5 POVZETEK

Analiza treh izbranih primerov uporabe enostavne linearne regresije na področju turizma je pokazala, da se moč in narava linearnih povezav med spremenljivkami bistveno razlikujeta glede na kontekst in vrsto podatkov. Vsi primeri so temeljili na javno dostopnih podatkih iz portala SISTAT, kar omogoča njihovo enostavno ponovljivost in didaktično uporabo pri poučevanju osnov statistične analize.
V prvem primeru smo proučevali povezanost med revalorizirano povprečno mesečno bruto plačo in številom prenočitev domačih gostov. Rezultati so pokazali zmerno pozitivno povezavo, kar pomeni, da se z rastjo življenjskega standarda povečuje tudi povpraševanje po turističnih storitvah znotraj države. Ta primer učinkovito ponazarja osnovno uporabo linearne regresije za preverjanje ekonomskih vplivov na turizem.
V drugem primeru je bila analizirana povezava med prenočitvami v hotelih in na turističnih kmetijah. Rezultati so pokazali zelo nizko vrednost determinacijskega koeficienta $R^2 \approx 0$, kar pomeni, da med obema vrstama nastanitve ni linearne povezanosti. Ta primer bralcem pokaže, da regresijski model ni vedno primeren za vse vrste podatkov in da nizka vrednost R^2 ne pomeni nujno napake, temveč da povezava ni linearna. V tretjem primeru je bila analizirana odvisnost med povprečno mesečno temperaturo in številom prenočitev v dveh mesecih – juniju in septembru. Rezultati so razkrili močno pozitivno povezavo v juniju ($R^2 = 0{,}674$), kar pomeni, da toplejši meseci spodbujajo turistično aktivnost, medtem ko je v septembru povezava skoraj nična (R^2=0,004). Ta kontrast jasno ponazarja časovno odvisen vpliv vremenskih dejavnikov in omogoča razlago, kako se pomen posameznih spremenljivk skozi leto spreminja.

Skupna ugotovitev vseh treh analiz je, da enostavna linearna regresija kljub svoji preprostosti ponuja izjemno uporabno orodje za raziskovanje in razumevanje osnovnih odnosov v turizmu. Poleg tega omogoča učinkovito didaktično ponazoritev konceptov, kot so ocenjevanje parametrov ($\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$) in interpretacija koeficienta determinacije (R^2). Predstavljeni primeri tvorijo smiselno zaporedje za poučevanje. V prvem primeru pišemo o osnovah modela in interpretaciji rezultatov, v drugem primeru je prikazana omejitev linearne regresije in v tretjem primeru ponazorimo časovno odvisnost linearne povezanosti. Članek s tem ne prispeva le k prikazu uporabe statističnih metod v turizmu, temveč tudi k razvoju analitične pismenosti in sposobnosti vrednotenja podatkov.

6 VIRI IN LITERATURA

Gujarati D. N., Porter D. C. 2009. Basic Econometrics. 5th ed. Irwin, McGraw-Hill: 944 str.

Kutner M. H., Nachtsheim C. J., Neter J., Li W. 2005. Applied Linear Statistical Models. 5th ed. Irwin, McGraw-Hill: 1415 str.

Montgomery D. C., Peck E. A., Vining G. G. 2021. Introduction to Linear Regression Analysis. 6th ed. Hoboken, Wiley: 704 str.

Statistični urad Republike Slovenije (SURS). 2025. Baza podatkov SiStat, področje Turizem, https://pxweb.stat.si/sistat/sl/Podrocja/Index/155/turizem (31. 10. 2025)

UPORABNA INFORMATIKA ZA VODENJE POSLOVANJA V GOSTINSTVU

Martina Petauer
Šolski center Šentjur, Slovenija, martina.petauer@sc-s.si

IZVLEČEK

V članku je prikazana vloga informacijske tehnologije pri izboljšanju poslovanja v restavracijah. Osrednji namen raziskave je prikazati, kako lahko uporabna informatika prispeva k digitalni preobrazbi v manjših gostinskih podjetjih. Teoretični del temelji na pregledih sodobnih študij in učbenikov, ki poudarjajo pomen informacijsko podprtih procesov v gostinstvu. V praktičnem delu je obravnavan primer restavracije v okolici Celja, ki ima sodobno spletno podobo, vendar redkeje posodablja vsebine. Na podlagi literature in lastne analize so predstavljeni predlogi za izboljšanje digitalne prisotnosti. Kot konkretno rešitev je predstavljena tudi aplikacija za vodenje miz in hodov, ki omogoča digitalno beleženje naročil, spremljanje strežbe in boljšo komunikacijo med osebjem ter kuhinjo. Rezultati analize kažejo, da informatika v gostinstvu ni več le podporni sistem, temveč postaja ključno orodje za strateško odločanje, optimizacijo dela in povečanje zadovoljstva gostov. Uporabna informatika tako omogoča, da se človeški pristop in digitalna tehnologija dopolnjujeta in skupaj ustvarjata učinkovitejše poslovanje.

Ključne besede: uporabna informatika, digitalizacija, gostinstvo, informacijski sistemi.

APPLIED INFORMATICS IN HOSPITALITY BUSINESS MANAGEMENT

ABSTRACT

The article presents the role of information technology in improving business operations in restaurants. The main purpose of the research is to show how applied informatics can contribute to the digital transformation of small hospitality enterprises. The theoretical part is based on reviews of contemporary studies and textbooks that emphasize the importance of IT-supported processes in the hospitality sector. The practical section examines a restaurant in the Celje area that has a modern online presence but updates its content only rarely. Based on the literature and the author's own analysis, proposals for improving the restaurant's digital presence are presented. A concrete solution is also introduced in the form of an application for table and course management, which enables digital order recording, service tracking, and improved communication between the staff and the kitchen. The results indicate that informatics in hospitality is no longer merely a support system but is becoming a key tool for strategic decision-making, work optimization, and increased guest satisfaction. Applied informatics thus enables the human approach and digital technology to complement each other and create more efficient business operations.

Keywords: applied informatics, digitalisation, hospitality industry, information systems.

1 UVOD

V današnjem času postaja informatika vse bolj pomembna za učinkovito delovanje podjetij, tudi v tistih dejavnostih, kjer bi to še pred nekaj leti težko pričakovali. Vse pogosteje so prav digitalna orodja tista, ki odločajo o tem, ali je podjetje uspešno, pregledno in konkurenčno. Pojem uporabna informatika pomeni praktično uporabo računalniških znanj in orodij pri vsakodnevnem delu. Ne gre za teoretično znanje o računalnikih, temveč za sposobnost, da z informacijsko tehnologijo rešujemo konkretne izzive, kot npr. kako hitreje zabeležiti naročila, bolje načrtovati zalogo, spremljati zadovoljstvo gostov ali posodobiti spletno prisotnost podjetja. Uporabna informatika povezuje tehnologijo in prakso. Digitalni meniji, spletne rezervacije, elektronske blagajne, mobilne aplikacije za osebje, samodejno naročanje surovin so primeri, kako informacijska tehnologija vstopa v vsakdanje delo restavracij. Tudi v manjših lokalih informatika ni več luksuz, temveč nujen pripomoček za učinkovito poslovanje. V tem članku bom raziskala, kako uporabna informatika pomaga pri vodenju poslovanja v gostinstvu, pri čemer se bom osredotočila na primer restavracije v okolici Celja. Ta restavracija ima sodobno in estetsko spletno stran, vendar jo redkeje posodablja. To je pogost pojav v manjših podjetjih in odpira vprašanje, kako lahko informacijska orodja pripomorejo k bolj ažurnemu, preglednemu in uspešnemu poslovanju. V praktičnem delu bom predstavila tudi preprosto računalniško aplikacijo za vodenje miz v restavraciji, ki sem jo izdelala. Ta primer prikazuje, kako lahko že osnovno znanje informatike in programiranja neposredno prispeva k organizaciji dela v gostinstvu. Aplikacija omogoča digitalno beleženje miz, spremljanje hodov in komunikacijo med strežbo ter kuhinjo. Na ta način informatika postane orodje, ki povezuje ljudi, informacije in procese v enoten, učinkovit sistem. Cilj članka je pokazati, da informatika v gostinstvu ni nekaj zapletenega ali oddaljenega, temveč nekaj zelo praktičnega in uporabnega. Tudi manjša restavracija, kot je restavracija v okolici Celja, lahko z nekaj premišljenimi rešitvami bistveno izboljša svojo organizacijo, komunikacijo in odnos s strankami in s tem okrepi svojo konkurenčnost na trgu.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SPLETNA PRISOTNOST

Digitalna prisotnost je danes za gostinstvo enako pomembna kot kakovost hrane ali prijaznost osebja. Morosan (2023) poudarja, da spletna stran deluje kot digitalna vizitka podjetja, odraža identiteto restavracije, gradi zaupanje in spodbuja obisk. Učinkovita spletna prisotnost vključuje funkcionalno spletno stran, ki mora biti odzivna in delovati tudi na mobilnih napravah, hitro nalagati slike in imeti jasno strukturo (meni, rezervacije, kontakt, lokacija), družbena omrežja, ki omogočajo neposreden stik z gosti, deljenje aktualnih menijev, dogodkov in povratnih informacij, spletno trženje z uporabo podatkov o obiskih strani in oglaševanja prek iskalnikov restavracije, ki gradijo prepoznavnost in privabljajo nove goste. Morosan (2023) poudarja, da je ključna ažurnost in povezanost vseh digitalnih kanalov. Zastarela ali redko posodobljena stran zmanjšuje verodostojnost podjetja in daje slabši vtis o profesionalnosti.

2.2 INFORMACIJSKI SISTEMI

Morosan (2023) opisuje, kako se informacijska tehnologija uporablja za izboljšanje operativne učinkovitosti in zmanjšanje napak. Ključni sistemi vključujejo štiri elemente. Prvi element je POS (Point of Sale). To je digitalni sistem za sprejem naročil, obračun in povezavo s kuhinjo. Drugi element je KDS (Kitchen Display Systems) in zajema zaslone v kuhinji, ki nadomeščajo papirne listke in prikazujejo vrstni red naročil. Tretji element IMS (Inventory Management Systems), ki spremlja zalogo in samodejno opozarja, kdaj je treba naročiti sestavine. Četrti element CRM (Customer Relationship Management) zbira podatke o gostih in omogoča posebne storitve (npr. rojstnodnevni popusti, najljubše jedi). Morosan (2023) poudarja, da sodobne restavracije vedno pogosteje uporabljajo integrirane rešitve, kjer so strežba, kuhinja in računovodstvo povezani v enoten sistem.

Morosan (2023) tudi navaja elemente, ki bodo v prihodnosti oblikovali gostinstvo. Med najpomembnejšimi je umetna inteligenca, ki bo služila za napovedovanje zasedenosti, prilagajanje menijev glede na navade gostov in avtomatizacijo naročil. Internet stvari je rastoča mreža naprav, ki lahko med sabo komunicirajo, kot so pametni hladilniki, senzorji temperature in digitalne oznake miz. Avtomatizacija in robotika bosta služila za samodejno sprejemanje naročil in robotsko dostavo hrane. Analiza velikih podatkov lahko pomaga razumeti trende in optimizirati stroške. Pomembni sta kibernetska varnost in zasebnost, saj se z večjo količino podatkov povečujejo tveganja, zato so varnostni standardi ključni del informacijske strategije. Poudariti je potrebno, da digitalna preobrazba ni le tehnološki proces, ampak tudi kulturna sprememba v organizaciji. Zaposleni morajo sprejeti tehnologijo kot pomoč, ne kot grožnjo.

2.3 POMEN IN VLOGA UPORABNE INFORMATIKE V GOSTINSTVU

Informatika je danes nepogrešljiv del sodobnega gospodarstva. Skoraj vsaka dejavnost temelji na obdelavi informacij in podatkov, ki pomagajo pri odločanju. Uporabna informatika se osredotoča prav na vidik kako računalniške tehnologije uporabiti za reševanje konkretnih praktičnih izzivov v podjetjih in organizacijah. Ne ukvarja se zgolj s programiranjem ali teoretičnimi modeli, temveč z vprašanjem, kako informatika neposredno prispeva k učinkovitejšemu poslovanju.
V gostinstvu je pomen uporabne informatike še posebej izrazit, saj je to panoga, kjer se nenehno prepletajo operativne naloge (strežba, priprava hrane, nabava surovin) in stik z gosti. Tradicionalno je bilo vodenje restavracij povezano s papirnatimi naročili, osebnim komuniciranjem med osebjem in ročnim evidentiranjem porabe. Danes pa informacijska orodja omogočajo, da vse to poteka digitalno, hitreje, pregledneje in z manj napak.
Morosan (2023) poudarja, da sodobna gostinska podjetja vedno bolj temeljijo na integriranih informacijskih sistemih, ki povezujejo strežbo, kuhinjo, nabavo in računovodstvo. Tako lahko strežnik vnese naročilo prek tablice ali terminala, ki se samodejno prikaže v kuhinji na digitalnem zaslonu. Po pripravi jedi sistem zabeleži, kdaj je bila postrežena, in avtomatsko posodobi stanje zaloge ter prihodkov. Na ta način se izognemo nepotrebnim zamudam, napačnim naročilom in ročnim vnosom v blagajno.
Uporabna informatika ima pomembno vlogo tudi v komunikaciji z gosti. Kot navaja Morosan (2023), je spletna prisotnost postala ključni element uspeha v gostinstvu.

Spletna stran, družbena omrežja in digitalni meniji so pogosto prvi stik med gostom in restavracijo. Redno posodabljanje vsebin, objava menijev in dogodkov ter odzivi na mnenja gostov so danes enako pomembni kot kakovost hrane. Z informatiko lahko gostinci spremljajo spletne analitike (npr. obisk strani, ocene, pogostost rezervacij) in tako bolje razumejo vedenje svojih gostov.
V sodobnem gostinstvu informatika ni le orodje, temveč ključni element strateškega odločanja. V gostinstvu to pomeni, da digitalizacija ne izboljša zgolj učinkovitosti dela, temveč tudi izkušnjo gosta, omogoča hitrejšo postrežbo, boljšo komunikacijo, možnost prilagojenih ponudb in večjo preglednost poslovanja. Poleg operativnih koristi informatika omogoča tudi razvoj inovativnih pristopov. Restavracije danes uporabljajo analitiko podatkov za načrtovanje menijev, umetno inteligenco za personalizacijo ponudbe in mobilne aplikacije za naročanje in plačevanje. Po Morosanu (2023) bo prihodnost gostinstva temeljila na podatkovno podprtem odločanju in avtomatizaciji, a bo uspeh še vedno odvisen od ljudi, od njihove pripravljenosti sprejeti tehnologijo kot pomoč in ne kot nadomestilo.

3 MATERIALI IN METODE

V raziskavi sem uporabila kombinacijo teoretične analize**,** študije primera **ter** razvoja programske rešitve, kar omogoča celovit vpogled v vlogo uporabne informatike v gostinstvu.

3.1 UPORABLJENI VIRI IN TEORETIČNI OKVIR

Kot teoretično podlago sem uporabila sodobne strokovne in znanstvene vire s področja informatike v gostinstvu. Najpomembnejši med njimi je bil Morosanov učbenik Information Technology in Hospitality (2023).

3.2 ŠTUDIJA PRIMERA: RESTAVRACIJA V OKOLICI CELJA

Za praktični del raziskave sem izbrala restavracijo v okolici Celja, ki predstavlja tipičen primer manjšega, a sodobno zasnovanega gostinskega obrata. Restavracija ima estetsko urejeno spletno stran, vendar jo redko posodablja. Analiza je temeljila na pregledu spletne strani in javno dostopnih informacij ter osebnega obiska restavracije.

Slika 1: Izgled aplikacija za vodenje miz

3.3 RAZVOJ APLIKACIJE

S pomočjo umetne inteligence sem razvila prototip aplikacije za vodenje miz in hodov v restavraciji. Izgled aplikacije je prikazan na sliki 1. Aplikacija je napisana v programskem jeziku Python z uporabo grafične knjižnice Tkinter. Aplikacija vključuje dodajanje in odstranjevanje miz, spremljanje števila gostov, prikaz hodov posameznega menija, označevanje postreženih hodov in zaključevanje naročil. Pri razvoju sem upoštevala načela uporabne informatike, kot so preprostost uporabe, preglednost, avtomatizacijo rutinskih procesov in spodbujanje jasne komunikacije med strežbo in kuhinjo. Aplikacijo sem testirala s simulacijami strežbe, kjer sem vnesla več miz, različne menije in zaporedno strežbo posameznih hodov. Testiranje je bilo usmerjeno v preverjanje pravilnega zaporedja hodov, odzivnost uporabniškega vmesnika, pravilnost spremembe statusov in uporabniško izkušnjo (jasnost prikazov, enostavnost uporabe).

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 RESTAVRACIJA V OKOLICI CELJA IN VLOGA UPORABNE INFORMATIKE PRI NJENEM POSLOVANJU

Restavracija v okolici Celja je poznana po sodobno pripravljeni kulinariki in po prijetnem ambientu, ki združuje tradicijo in moderno estetiko. Že ob prvem pogledu na njihovo spletno stran je razvidno, da želijo ustvariti profesionalno in estetsko podobo. Stran je pregledna, vsebuje osnovne informacije o ponudbi, lokaciji in kontaktu, vendar jo redkeje posodabljajo. Prav tu nam je lahko v pomoč uporabna informatika. Samodejno posodabljanje menijev bi vnesli z enostavnim sistemom, kot je povezava spletne strani z Google Drive ali Canvo, kjer osebje vnese tedenski meni. Rezervacijski sistem, bi lahko vpeljali preko Google obrazcev ali pa s pomočjo zunanje platforme Venuo ali Table42. QR kode na mizah bi obiskovalcem omogočile ogled menija ali oddajo naročila kar prek telefona. Analiza podatkov o številu gostov je neločljivo povezana z rezervacijskim sistemom. Sistemi, kot so Venuo, Table42 ali OpenTable, avtomatsko izdelajo vsa poročila, ki jih v gostinstvu potrebujejo. Digitalna nadgradnja bi restavraciji omogočila lažje načrtovanje dela, bolj bi spoznala svoje goste in ohranjala stik z njimi tudi po obisku.

4.2 UPORABA INFORMATIKE V NOTRANJEM POSLOVANJU

Uporabna informatika ni koristna le navzven, ampak tudi znotraj restavracije. V restavracijah, kjer je delo hitro, je pomembno jasno in hitro komuniciranje med strežbo in kuhinjo. Naša aplikacija za vodenje miz in hodov lahko to komunikacijo izboljša. Aplikacija omogoča: vodenje seznama aktivnih miz, beleženje, kateri hod je že postrežen, pričetek priprave naslednjega hoda in zabeleži konec naročil. Gre za enostaven in uporaben sistem, ki bi ga lahko uporabila tudi manjša restavracija, kot je restavracija v okolici Celja. Namesto listkov in ustnih navodil bi imela kuhinja in strežno osebje digitalen pregled nad potekom strežbe. Morosan (2023) izpostavlja, da integracija takšnih sistemov povečuje hitrost postrežbe in zmanjšuje število napak pri naročilih. Sistem, kot je naš, bi lahko deloval tudi na tablici ali prenosnem računalniku, kar pomeni, da ne zahteva velikih stroškov ali tehničnega znanja. To je primer, kako uporabna informatika omogoča digitalizacijo postopkov v mikro-podjetjih, kjer celoviti komercialni sistemi niso finančno izvedljivi.

4.3 POTENCIAL ZA NADALJNJI RAZVOJ

Če bi restavracija želela informatiko uporabiti še bolj sistematično, bi lahko integrirala modul za analizo prodaje (katera jed se največ naroča, ob katerih dneh je največ prometa), vzpostavila bazo rednih gostov in sistem za zbiranje povratnih informacij, uvedla enostavno aplikacijo za zaloge, ki spremlja porabo osnovnih sestavin. Collins in sod. (2008) navajajo, da ima informatika v gostinstvu tri ključne učinke: izboljša operativno učinkovitost, omogoča boljše odločanje z uporabo podatkov in povečuje zadovoljstvo gostov in osebja. Te koristi bi lahko imela tudi restavracije v okolici Celja. Zaradi digitalizacije bi bilo manj napak, izboljšali bi komunikacijo in dosegli večjo prepoznavnost na spletu.

4.4 PREDNOSTI, IZZIVI IN TVEGANJA UPORABE INFORMATIKE V GOSTINSTVU

Uporaba informatike v gostinstvu prinaša številne prednosti, ki so danes ključne za konkurenčnost in uspeh podjetij. Kot ugotavlja Morosan (2023), so sodobne restavracije vse bolj odvisne od digitalnih rešitev, ki povezujejo vse faze poslovanja. Prednosti lahko razdelimo na tri področja: učinkovitost**,** kakovost storitve in podporo pri odločanju. Informatika omogoča avtomatizacijo opravil in hitrejši pretok informacij. Sistemi za naročanje (POS in KDS) odpravljajo potrebo po ročnem prenašanju naročil, s čimer se zmanjša število napak in prihrani čas. Peng in sod. (2023) v raziskavi Digital Transformation in the Hospitality Industry navajajo, da se z uvedbo digitalnih rešitev produktivnost v gostinstvu poveča tudi do 30 %, napake pri naročilih pa se zmanjšajo za več kot 50 %. Poleg tega informatika omogoča boljše upravljanje zalog in s tem zmanjšanje izgub, kar je v gostinstvu ključnega pomena. Z informatiko lahko restavracije personalizirajo izkušnjo gosta. Sistemi CRM omogočajo beleženje preteklih obiskov, priljubljenih jedi in posebnih želja. Gost lahko hitreje dobi naročilo, osebje ima več časa za prijazno komunikacijo in manj za administrativno delo. Digitalna orodja, kot so spletni obrazci in ocenjevalni sistemi, pomagajo zbirati povratne informacije in tako izboljšujejo kakovost storitve. Informatika prinaša možnost analize podatkov, npr. kateri meniji so najbolj prodajani, ob katerih urah je največ obiskov, kateri dnevi so najdonosnejši. Morosan (2023) poudarja, da digitalizacija omogoča podatkovno podprto odločanje, kar pomaga pri načrtovanju nabave, kadrov in marketinških aktivnosti. Gostinci lahko z uporabo teh podatkov bolje predvidevajo trende in hitreje prilagajajo svojo ponudbo.

Čeprav informatika prinaša številne koristi, se v gostinstvu pojavljajo tudi izzivi pri uvedbi in uporabi digitalnih rešitev. Ti izzivi so pogosto povezani s stroški, usposobljenostjo osebja in odporom do sprememb. Manjše restavracije, kot je restavracija v okolici Celja, se pogosto soočajo z omejenimi finančnimi sredstvi. Komercialni informacijski sistemi (npr. celoviti ERP ali POS paketi) so lahko dragi, zato so cenovno dostopne rešitve ali lastne aplikacije dobra alternativa. Tehnologija je učinkovita le, če jo znajo zaposleni uporabljati. Pomanjkanje digitalnih spretnosti ali strah pred tehnologijo lahko povzročita odpor pri uvajanju novosti. Zato je pomembno vlagati v usposabljanje in motivacijo osebja, kar poudarja tudi Morosan (2023). Pogost izziv v gostinstvu je, da se uporabljajo različni programi, ki med seboj niso povezani (npr. blagajna, evidenca zalog, rezervacije). Brez integracije teh sistemov lahko pride do

podvajanja podatkov ali napak pri prenosu informacij. Uporabna informatika ponuja rešitev z modularnimi ali odprtokodnimi pristopi, kjer se posamezni deli sistema lahko povezujejo.

Vsaka uporaba informatike prinaša tudi določena tveganja, ki se jim mora podjetje zavedno prilagoditi in jih obvladovati. Gostinski sistemi pogosto vsebujejo osebne podatke strank (npr. rezervacije, plačilne informacije). Po Morosanu (2023) je kibernetska varnost ena izmed najhitreje rastočih skrbi v gostinstvu. Napadi, kraje podatkov ali okužbe z zlonamerno programsko opremo lahko povzročijo izgubo zaupanja in finančno škodo. Zato je nujno uporabljati zaščitene povezave, redno posodabljati sisteme in uvajati varnostne protokole. Uporaba CRM in analitičnih sistemov pomeni, da podjetje zbira osebne podatke gostov. Ti morajo biti zbrani skladno z zakonodajo (GDPR), kar pomeni, da mora restavracija poskrbeti za jasne pogoje uporabe in varno hrambo podatkov.
Prevelika odvisnost od informatike lahko postane problem, če pride do izpada elektrike, napake v sistemu ali izgube internetne povezave. Zato mora imeti podjetje pripravljene rezervne postopke (npr. ročno izdajanje računov, shranjene sezname rezervacij).
Vsaka digitalizacija prinaša kulturne spremembe. Nekateri zaposleni imajo občutek, da tehnologija nadomešča njihov človeški stik z gosti, zato se uvajanja novosti lotijo z nezaupanjem.
Za manjše restavracije, kot je restavracija v okolici Celja, pomeni, da digitalizacija ne pomeni velikih sprememb, temveč postopno uvedbo preprostih, uporabnih rešitev kot je naša aplikacija za vodenje miz, ki postopno spreminjajo način dela v smeri večje učinkovitosti in preglednosti.

5 POVZETEK

Uporabna informatika postaja nepogrešljiv del sodobnega gostinstva. Sodobne raziskave kažejo, da informacijska tehnologija ni več le podpora poslovanju, temveč ga v mnogih primerih sooblikuje in vodi. Digitalna orodja omogočajo gostinskim podjetjem, da hitreje obdelujejo informacije, bolje spoznajo svoje goste in bolj učinkovito organizirajo delo. Z informatiko se spreminja način naročanja, priprava hrane, komunikacija z gosti in upravljanja kadrov ter zalog.
Gostinstvo je dolgo časa veljalo kot izrazito osebna dejavnost, saj so prevladovali človeški stik, izkušnja in občutek za gostoljubje. Toda sodobni trendi kažejo, da se človeški pristop in digitalna orodja lahko dopolnjujeta. Informacijska tehnologija ne nadomešča osebnega stika, temveč ga podpira in omogoča, da osebje porabi več časa za gosta in manj za rutinsko administracijo. Digitalni sistemi za naročanje, rezervacije, spremljanje zalog in zbiranje povratnih informacij povečujejo preglednost, hitrost in kakovost storitve.
Na primeru restavracije v okolici Celja smo ponazorili, da je lahko informatika uporabna tudi pri manjših gostinskih podjetij. Čeprav ima restavracija urejeno spletno prisotnost, bi lahko z dodatnimi digitalnimi rešitvami kot so avtomatizirano posodabljanje menijev, spletne rezervacije, QR meniji in analitika obiskov, izboljšala svojo prepoznavnost, povečala učinkovitost in okrepila odnose z gosti. Digitalna prisotnost bi se tako iz statične predstavitve spremenila v interaktivno komunikacijsko središče.

Aplikacija za vodenje miz in hodov dokazuje, da so koristi informatike dosegljive tudi brez kompleksnih ali dragih rešitev. Takšna aplikacija ponuja enostaven vpogled v potek strežbe, omogoča boljšo komunikacijo med osebjem in kuhinjo ter preprečuje napake pri postrežbi. Gre za primer mikro digitalizacije, kjer preprosta programska rešitev konkretno izboljša delovni proces. Tovrstne prilagojene rešitve so pomembne tudi za mala podjetja, ki želijo vpeljati informatiko postopoma in brez velikih finančnih vložkov.

Seveda pa uvajanje informatike zahteva tudi odgovornost in previdnost. Kot opozarja Morosan (2023) prinaša digitalizacija tveganja, ki so povezana z varstvom podatkov, kibernetsko varnostjo in usposobljenostjo zaposlenih. Uspešna uvedba tehnologije je zato odvisna ne le od same programske opreme, ampak tudi od kulture podjetja, pripravljenosti zaposlenih ter sposobnosti vodstva, da razume pomen podatkov in varne rabe informacijskih sistemov.

V prihodnje bo uporabna informatika v gostinstvu igrala **še** pomembnejšo vlogo. Pričakujemo širšo uporabo umetne inteligence, ki bo v pomoč pri analizah povpraševanja in personalizaciji menijev, avtomatizaciji rezervacijskih sistemov, pametnem upravljanju zalog in energetski učinkovitosti. Kot poudarja Morosan (2023) bodo uspešne tiste restavracije, ki bodo informatiko razumele ne kot modni dodatek, ampak kot del svoje identitete in kot povezovalno tkivo med kuhinjo, osebjem in gosti.

Tako kot je informatika v preteklosti preoblikovala finance, trgovino in proizvodnjo, zdaj preoblikuje tudi gostinstvo. V središču te spremembe ni le tehnologija, ampak človek, ki zna z njo smiselno ravnati. Uporabna informatika omogoča, da se znanje, izkušnje in človeška toplina združijo z učinkovitostjo digitalnih rešitev in to je tisto, kar bo določalo uspeh sodobnih restavracij.

6 VIRI IN LITERATURA

Collins R., Cobanoglu C. 2008. Hospitality information technology: learning how to use it. 6th ed. Dubuque, Kendall Hunt: 418 str.

Marques J., Marques R. P. 2023. Digital Transformation of the Hotel Industry: Theories, Practices, and Global Challenges. Cham, Springer: 262 str.

Morosan C. 2023. Information Technology in Hospitality. University of Houston Libraries Pressbooks, https://uhlibraries.pressbooks.pub/cm01/

Peng X., Zhu J., Lee S., Chen Y. 2024. Digital transformation in the hospitality industry: A bibliometric review from 2000 to 2023. International Journal of Hospitality Management, 120, https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2024.103761

PSEVDOŽITA KOT ALTERNATIVA SODOBNIM ŽITOM

Martina Petelinek
Šolski center Šentjur, Slovenija, martina.petelinek@sc-s.si

IZVLEČEK

Naloga se osredotoča na hranilno vrednost psevdožit (ajda, kvinoja, amarant) v primerjavi z običajnimi žiti (polnozrnata pšenica, koruza, ječmen). Namen raziskave je bil ugotoviti, kako se psevdožita (ajda, kvinoja, amarant) razlikujejo od klasičnih žit (polnozrnata pšenica, koruza, ječmen) glede na hranilno vrednost, zlasti vsebnost beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, prehranskih vlaknin in mineralov. Podatki so bili pridobljeni iz javno dostopnih virov, kot so USDA Food Database in Grains & Legumes Nutrition Council (GLNC). Rezultati kažejo, da psevdožita vsebujejo več beljakovin, maščob, železa in magnezija, medtem ko je vsebnost ogljikovih hidratov in prehranskih vlaknin nekoliko nižja kot pri pravih žitih. Posebnosti posameznih psevdožit so naslednje: ajda vsebuje visokokakovostne beljakovine, ki vsebujejo vse esencialne aminokisline; kvinoja prav tako vsebuje vse esencialne aminokisline ter omega-3 maščobne kisline; amarant izstopa po vsebnosti železa in magnezija. Skupna analiza delno potrjuje hipotezo, da so psevdožita hranilno bogatejša alternativa pravim žitom, prava žita namreč prednjačijo po vsebnosti prehranskih vlaknin in ogljikovih hidratov.

Ključne besede: psevdožita, ajda, kvinoja, amarant, hranilna vrednost, beljakovine, minerali, brezglutenska prehrana

PSEUDOCEREALS AS AN ALTERNATIVE TO MODERN GRAINS

ABSTRACT

The assignment focuses on the nutritional value of pseudocereals (buckwheat, quinoa, amaranth) compared to common cereals (whole wheat, corn, barley). The aim of the research was to determine how pseudocereals (buckwheat, quinoa, amaranth) differ from traditional cereals (whole wheat, corn, barley) in terms of nutritional value, particularly regarding the content of proteins, fats, carbohydrates, dietary fiber, and minerals. The data were obtained from publicly available sources such as the USDA Food Database and the Grains & Legumes Nutrition Council (GLNC). The results show that pseudocereals contain higher amounts of protein, fat, iron, and magnesium, while their carbohydrate and dietary fiber content is slightly lower compared to true cereals. The specific characteristics of individual pseudocereals are as follows: buckwheat contains high-quality proteins that include all essential amino acids; quinoa also contains all essential amino acids as well as omega-3 fatty acids; amaranth stands out for its high iron and magnesium content. The overall analysis partially confirms the hypothesis that pseudocereals are a nutritionally richer alternative to true cereals, although true cereals have higher levels of dietary fibre and carbohydrates.

Keywords: pseudocereals, buckwheat, quinoa, amaranth, nutritional value, proteins, minerals, gluten-free diet.

1 UVOD

V zadnjih desetletjih se zanimanje za zdravo prehrano in alternativne vire žit močno povečuje. Med živili, ki so v zadnjih letih pridobila veliko pozornosti, so psevdožita – skupina rastlin, ki jih uporabljamo podobno kot prava žita, vendar botanično ne sodijo mednje. Njihova priljubljenost temelji na visoki hranilni vrednosti, brezglutenski naravi ter možnosti uporabe v številnih jedeh, od kaš do pekovskih izdelkov.
Povečano zanimanje za psevdožita izhaja tudi iz njihovega potenciala v trajnostnem kmetijstvu, saj so odporna na neugodne razmere, hitro rastejo in jih je mogoče pridelovati na manj rodovitnih tleh. Zaradi teh značilnosti predstavljajo pomembno alternativo tradicionalnim žitaricam tako z vidika prehrane kot pridelave.
Namen raziskave je preučiti, kako se hranilna vrednost psevdožit (ajde, kvinoje in amaranta) razlikuje od navadnih žit (polnozrnate pšenice, koruze in ječmena) glede na vsebnost beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, prehranskih vlaknin in mineralov.
Glede na navedeno sem si zastavila naslednje raziskovalno vprašanje:
Kako se hranilna vrednost psevdožit (ajde, kvinoje in amaranta) po vsebnosti beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, prehranskih vlaknin, mineralov razlikuje od navadnih žit (polnozrnate pšenice, koruznih zrn in ječmena)?

Na podlagi pregleda literature in prehranskih podatkov sem oblikovala naslednjo hipotezo:
Psevdožita vsebujejo več beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, prehranskih vlaknin in mineralov kot navadna žita, zato predstavljajo hranilno bogatejšo alternativo.

Preučitev tega vprašanja bo omogočila boljše razumevanje prehranske vrednosti psevdožit in njihovega potenciala kot zdrave, trajnostne in brezglutenske alternative tradicionalnim žitom.

2 PREGLED OBJAV

2.1 KAJ SO PSEVDOŽITA

Čeprav psevdožita niso prava žita, se uporabljajo podobno – kot osnovni vir ogljikovih hidratov v kašah, kruhu, testeninah in drugih jedeh. Zaradi svoje hranilne vrednosti in brezglutenske narave so priljubljena alternativa za ljudi s celiakijo in tiste, ki iščejo bolj hranilno bogate možnosti v prehrani (Vega-Gálvez in sod. 2010, 1501-1502).

2.2 OPISI POSAMEZNIH PSEVDOŽIT

2.2.1 Ajda *(Fagopyrum esculentum)*

Ajda je enoletna rastlina iz družine dresnikovk *(Polygonaceae)*, ki običajno doseže višino od 60 do 120 cm. Ima votlo, šibko steblo, ki se v zgornjem delu pogosto razveja, ter srčaste ali ščitaste liste na kratkih pecljih. Cvetovi so majhni, beli, rožnati ali rdečkasti, združeni v grozdasta socvetja. Plod je trikotno zrno, trdo in rjavo do črno, ki predstavlja glavni prehranski del rastline. Koreninski sistem je razvejen, plitvo sega v tla in omogoča dobro prilagodljivost na različne vrste tal. Ajda vsebuje visokokakovostne beljakovine, ki vključujejo vse esencialne aminokisline, ter bioflavonoid rutino, ki deluje kot močan antioksidant. Rastlina uspeva na svetlih legah in je tolerantna na hladnejše razmere, vendar zahteva dobro odcedna tla. Raste hitro in

ima kratko obdobje vegetacije, kar omogoča uspešno pridelavo tudi na manj rodovitnih tleh ali v mešanih sistemih trajnostnega kmetijstva. Zaradi teh lastnosti je ajda primerna za gojenje kot hranilno bogata rastlina, ki prispeva k raznolikosti kmetijskih površin in ekološki stabilnosti (https://sl.wikipedia.org/wiki/Ajda, 3. 10. 2025).

Slika 1: Botanični prikaz ajde *(Fagopyrum esculentum)*
Vir: https://sl.wikipedia.org/wiki/Ajda, 3. 10. 2025

2.2.2 Kvinoja *(Chenopodium quinoa)*

Kvinoja je enoletna rastlina, ki doseže višino od 100 do 150 cm. Rastlina izvira iz andske regije Južne Amerike, kjer so jo že pred več kot 5.000 leti začele gojiti starodavne civilizacije, kot so Inki, danes pa sta njeni največji pridelovalki Bolivija in Peru. Ima močno, razvejeno steblo in široke, jajčaste do trikotne liste. Cvetovi so majhni, zelenkasti do rdečkasti, združeni v gostih grozdastih socvetjih. Plod kvinoje je botanično orešek, ki predstavlja prehranski del rastline. Koreninski sistem je dobro razvit, kar omogoča stabilnost rastline ter učinkovito absorpcijo vode in hranil. Kvinoja vsebuje vse esencialne aminokisline ter omega-3 maščobne kisline, zaradi česar je hranilno bogata. Je izjemno odporna na sušo in nižje temperature, zato se uspešno prideluje tudi v manj ugodnih klimatskih razmerah. Potrebuje dobro odcedna tla in svetlo lego, hkrati pa je prilagodljiva za različne pridelovalne pogoje. Zaradi hitro rastočih stebel in hranljivih semen je kvinoja primerna za trajnostno kmetijstvo ter kot hranilno bogata alternativa klasičnim žitom (https://www.ethnoplants.com/gb/south-american-plant/71-chenopodium-quinoa-red-seeds.html, 3. 10. 2025).

Slika 2: Kvinoja *(Chenopodium quinoa)*
Vir: https://www.ethnoplants.com/gb/south-american-plant/71-chenopodium-quinoa-red-seeds.html, 3. 10. 2025

2.2.3 Amarant *(Amaranthus spp.)*

Amarant je enoletna rastlina, ki doseže višino od 100 do 200 cm, odvisno od sorte. Steblo je pokončno in močno, listi široki in jajčasti, cvetovi majhni, rdečkasti ali vijolični, združeni v dolge, grozdaste socvetje. Plod je droben mešiček, ki vsebuje seme. Seme je drobno in se uporablja v prehrani. Koreninski sistem je dobro razvejen, kar omogoča prilagodljivost na različne talne razmere. Amarant izstopa po vsebnosti železa in magnezija, zaradi česar je hranilno bogata rastlina. Uspeva na svetlih legah in dobro odcednih tleh ter je odporen na sušo. Zaradi hitre rasti in prilagodljivosti se lahko uspešno prideluje tudi v manj primernih pogojih, kar omogoča njegovo vključitev v različne kmetijske sisteme (https://deloindom.delo.si/vrt-in-zivali/zelenjavni-vrtovi/amarant-prihodnje-leto-ga-lahko-na-vrtu-pridelate-tudi-sami, 3. 10. 2025).

Slika 3: Amarant *(Amaranthus spp.)*
Vir: https://deloindom.delo.si/vrt-in-zivali/zelenjavni-vrtovi/amarant-prihodnje-leto-ga-lahko-na-vrtu-pridelate-tudi-sami, 3. 10. 2025

3 MATERIALI IN METODE

V raziskavi sem primerjala energijske in hranilne vrednosti psevdožit in žit na podlagi javno dostopnih virov. Med psevdožitami sem izbrala ajdo, kvinojo in amarant, med žiti pa polnozrnato pšenico, koruzo in ječmen. Energijska vrednost je izražena v kcal. Med hranilnimi snovmi sem primerjala vsebnost beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, prehranskih vlaknin in mineralov (železa in magnezija) na 100 g živila. Za zbiranje podatkov sem uporabila javno dostopne vire, kot so USDA Food Database in Grains & Legumes Nutrition Council (GLNC), ki zagotavljajo zanesljive in standardizirane podatke o hranilni sestavi živil.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati primerjave energijske in hranilnih vrednosti psevdožit in pravih žit so prikazani v spodnji tabeli. Podatki omogočajo vpogled v razlike med skupinama glede energijske vrednosti, vsebnosti makrohranil, prehranskih vlaknin in mineralov.

Preglednica 1: Hranilne vrednosti psevdožit in izbranih žit (na 100 g). Podatki vključujejo energijsko vrednost, beljakovine, maščobe, ogljikove hidrate, prehranske vlaknine ter vsebnost železa in magnezija. Podatki so povzeti iz USDA FoodData Central, https://fdc.nal.usda.gov/, 6. oktober 2025 in Grains & Legumes Nutrition Council https://www.glnc.org.au/, 6. oktober 2025.

Živilo	Energija (kcal)	Beljakovine (g)	Maščobe (g)	Ogljikovi hidrati (g)	Prehranske vlaknine (g)	Železo (mg)	Magnezij (mg)
Ajda	343	13,3	3,4	71,5	10	2,2	230
Kvinoja	368	14,1	6,1	64,2	7	4,6	197
Amarant	371	13,6	7,0	65	7	7,6	248
Pšenica (polnozrnata)	332	9,6	2,0	74,5	13,1	3,7	126
Koruzna zrna	365	9,4	4,7	74,3	7,3	2,7	127
Ječmen	354	12,5	2,3	73,5	17,3	3,6	133

4.1 PRIMERJAVA ENERGIJSKE IN HRANILNE VREDNOSTI PSEVDOŽIT IN IZBRANIH ŽIT

Po energijski vrednosti na 100 g živila ima najvišjo vrednost amarant (371 kcal), najnižjo pa polnozrnata pšenica (332 kcal). Razlike so majhne (približno 10 %), zato energijsko vse navedene rastline prispevajo podobno količino kalorij.
Kvinoja vsebuje največ beljakovin na 100 g živila (14,1 g) in vključuje vse esencialne aminokisline. Amarant in ajda sta prav tako dobra vira rastlinskih beljakovin, medtem ko pšenica in ječmen vsebujeta manj beljakovin in imata nepopoln aminokislinski profil. Najmanj beljakovin ima koruza.
Največ maščob vsebujejo amarant (7 g) in kvinoja (6,1 g), pri čemer so te pretežno nenasičene maščobne kisline, kar je koristno za zdravje srca in ožilja.

Po vsebnosti ogljikovih hidratov sta kvinoja (64,2 g) in amarant (65 g) nekoliko manj bogata, medtem ko so ajda, pšenica, ječmen in koruza po tem kriteriju med seboj zelo podobni.
Kar zadeva prehranske vlaknine, izstopa ječmen (17,3 g) kot najbogatejši vir, kar ugodno vpliva na prebavo in raven holesterola. Veliko vlaknin vsebujeta tudi pšenica (13,1 g) in ajda (10 g), najmanj pa kvinoja (7 g), amarant (7 g) in koruza (7,3 g).
Po vsebnosti železa izstopa amarant (7,6 mg), ki vsebuje skoraj trikrat več železa kot ajda (2,2 mg) ali koruzna zrna (2,7 mg). Zaradi tega je še posebej primeren za vegetarijance ali osebe z nizkim vnosom mesa.
Najbogatejši vir magnezija je amarant (248 mg), ki je pomemben za delovanje mišic, živčevja in presnovo energije. Sledita ajda (230 mg) in kvinoja (197 mg), medtem ko ga prava žita vsebujejo precej manj.

5 POVZETEK

Psevdožita (ajda, kvinoja, amarant) izstopajo po višji vsebnosti beljakovin, zdravih maščob, železa in magnezija, medtem ko prava žita (pšenica, koruza, ječmen) vsebujejo več ogljikovih hidratov in prehranskih vlaknin.
Vsebnost beljakovin je pri psevdožitih višja, pri čemer kvinoja in amarant zagotavljata vse esencialne aminokisline, kar jih uvršča med hranilno bolj popolne rastlinske vire beljakovin. Ajda prav tako vsebuje visokokakovostne beljakovine z vsemi esencialnimi aminokislinami ter bioflavonoid rutino, ki deluje kot močan antioksidant in ugodno vpliva na ožilje. Kvinoja poleg popolnega aminokislinskega profila vsebuje tudi omega-3 maščobne kisline, ki prispevajo k zdravju srca in možganov.
Psevdožita vsebujejo tudi več maščob, ki so pretežno nenasičene, kar dodatno prispeva k srčno-žilnemu zdravju. Po drugi strani prava žita, predvsem ječmen in polnozrnata pšenica, izstopajo po večji vsebnosti prehranskih vlaknin, kar je pomembno za prebavo, uravnavanje telesne teže in zmanjšanje ravni holesterola.
Kar zadeva minerale, psevdožita, zlasti amarant in ajda, vsebujejo bistveno več železa in magnezija kot prava žita. Magnezij je ključnega pomena za presnovo energije, delovanje mišic in živčevja, železo pa za tvorbo hemoglobina in prenos kisika v krvi. Ta razlika kaže, da psevdožita predstavljajo mineralo bogato alternativo klasičnim žitom, še posebej za populacije z večjimi potrebami po teh mineralih ali pri vegetarijanski in veganski prehrani.
Po energetski vrednosti so razlike med skupinama majhne, kar pomeni, da obe prispevata podobno količino kalorij, vendar se razlikujeta v hranilni kakovosti. Tako obe skupini zagotavljata energijo, a z različnim hranilnim profilom, kar vpliva na prehransko vrednost obroka.
Hipoteza, da so psevdožita hranilno boljša od pravih žit, se delno potrjuje. Analiza kaže, da psevdožita (amarant, ajda, kvinoja) vsebujejo več beljakovin, zdravih nenasičenih maščob ter pomembnih mineralov, kot sta železo in magnezij, kar jih uvršča med hranilno bogatejša živila. Ajda vsebuje bioflavonoid rutino, ki deluje kot antioksidant in krepi ožilje, kvinoja pa poleg popolnega aminokislinskega profila vsebuje tudi omega-3 maščobne kisline, ki podpirajo zdravje srca in možganov.
Po drugi strani prava žita (pšenica, ječmen, koruza) izstopajo po večji vsebnosti prehranskih vlaknin in ogljikovih hidratov, kar je pomembno za prebavo, energijo in uravnavanje ravni holesterola. Zato je hranilna prednost psevdožit pogojna in odvisna od izbranega hranilnega vidika.

6 VIRI IN LITERATURA

Alvarez-Jubete L., Arendt E. K., Gallagher E. 2010. Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. Trends in Food Science & Technology, 21, 2: 106-113. DOI: 10.1016/j.tifs.2009.09.008

Bavčar J. 2022. Amarant: prihodnje leto ga lahko na vrtu pridelate tudi sami. Delo in dom. https://deloindom.delo.si/vrt-in-zivali/zelenjavni-vrtovi/amarant-prihodnje-leto-ga-lahko-na-vrtu-pridelate-tudi-sami (3. 10. 2025).

Ethnoplants. 2025. Chenopodium Quinoa Red Seeds. https://www.ethnoplants.com/gb/south-american-plant/71-chenopodium-quinoa-red-seeds.html (6. 10. 2025).

Gamel T. H., Mohamed A. M., Awad M. A. 2017. Amaranth: A nutritionally valuable pseudocereal. Journal of Food Science and Technology, 54, 1: 1-11. DOI: 10.1007/s13197-016-2476-1

Grains & Legumes Nutrition Council (GLNC). https://www.glnc.org.au/ (6. 10. 2025).

Kreft I., Fabjan N. 2008. Ajda – hranilna vrednost in uporaba v prehrani. Ljubljana, Založba Biotehniške fakultete: 44 str.

Repo-Carrasco R., Espinoza C., Jacobsen S. E. 2003. Nutritional value and use of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Food Reviews International, 19, 1-2: 27-60. DOI: 10.1081/FRI-120018883

Saini R. K., Keum Y.-S. 2018. Amaranth: Nutritional, medicinal, and functional properties. Food Research International, 110: 1-9. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.04.001

USDA FoodData Central. https://fdc.nal.usda.gov/ (6. 10. 2025).

Vega-Gálvez A., Miranda M., Vergara J., Uribe E., Puente L., Martínez E. A. 2010. Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). Food Chemistry, 103, 4: 1501-1502. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.10.045

Wikipedia. 2025. Ajda (*Fagopyrum esculentum*). https://sl.wikipedia.org/wiki/Ajda (3. 10. 2025).

MED ESTETIKO SMRTI IN ETIKO SPOMINA: PRIVLAČNOST GOTSKIH ELEMENTOV DEDIŠČINSKEGA TURIZMA IN POMEN SPLETNIH NAVODIL ZA OBISKOVALCE

Jerneja Planinšek Žlof
Šolski center Šentjur, Slovenija, jerneja.planinsek-zlof@sc-s.si

IZVLEČEK

Interdisciplinarna raziskava, ki povezuje gotsko estetiko, turizem in etiko, se osredotoča na navodila o etičnem vedenju obiskovalcev na spletnih straneh ponudnikov temačnega turizma. Raziskava izhaja iz predpostavke, da lahko spletna navodila vplivajo na razumevanje pomena mesta spomina ter na primernost vedenja obiskovalcev in zajema pregled navodil izbranih ponudnikov ogledov nekdanjih koncentracijskih taborišč, katakomb, kostnic, pokopališč ter sakralnih objektov z umetniškimi upodobitvami smrti. Ugotovljeno je bilo, da je stanje objav navodil zelo raznoliko, saj jih nekateri ponudniki ne objavljajo, drugi le delno, nekateri pa zelo podrobno. Na podlagi pregleda izbranih objavljenih navodil so bila oblikovana merila vrednotenja navodil, ki lahko služijo tudi kot izhodišče za oblikovanje spletnih navodil etičnega ravnanja. Cilj raziskave je prispevati k večji spletni informiranosti, spodbujanju pietete, ter poglobljenemu doživljanju spominskih krajev.

Ključne besede: etično vedenje obiskovalcev, temačni turizem, sakralni objekti, koncentracijsko taborišče, kostnica, katakomba, pokopališče, spletna stran, navodila za obiskovalce, merila vrednotenja.

THE AESTHETICS OF DEATH AND THE ETHICS OF MEMORY: THE APPEAL OF GOTHIC ELEMENTS IN HERITAGE TOURISM AND THE ROLE OF ONLINE INSTRUCTIONS FOR VISITORS

ABSTRACT

This interdisciplinary study, combining Gothic aesthetics, tourism, and ethics, examines instructions on ethical visitor behavior on dark tourism providers' websites. Online instructions can shape visitors' understanding of a memorial site's significance and influence the appropriateness of their behavior. A review of the online practices of providers of tours of former concentration camps, catacombs, ossuaries, cemeteries, and sacred sites with artistic depictions of death was conducted. The publication of instructions varies widely: some providers do not publish them at all, others do so partially, and some publish them in great detail. Based on an analysis of several instructions and examples of good practice, evaluation criteria were developed to serve as a starting point for providers in creating online instructions on ethical conduct. The research aims to contribute to greater online awareness, the promotion of reverence, and a deeper experience of memorial sites.

Keywords: ethical visitor behavior, dark tourism, sacred sites, concentration camp, ossuary, catacomb, cemetery, website, visitor instructions, evaluation criteria.

1 UVOD

Obisk pokopališč, kostnic, koncentracijskih taborišč in sakralnih objektov, z vsebinami trpljenja in smrti, sproža močna čustva ter odpira vprašanja o etičnem vedenju v povezavi z doživljanjem dediščinskega turizma. Interdisciplinarna raziskava, ki združuje področja turizma, zgodovine, komunikacije, gotske estetike in kulturne dediščine, povezane s trpljenjem in smrtjo, ter etike človekovega vedenja na občutljivih mestih spomina, se osredotoča na spletna navodila za etično ravnanje obiskovalcev, kar predstavlja še razmeroma manj raziskano področje, zlasti v kontekstu temačnega turizma. V raziskavi so bile razvite tri skupine kazalnikov z opisniki, kar omogoča sistematično ocenjevanje prisotnosti in vsebine osveščanja obiskovalcev o etičnosti ravnanja ob obisku mesta spomina na spletnih straneh različnih ponudnikov temačnega turizma, po enotnih merilih. Namen raziskave je pregledati, katere prepovedi in navodila o etičnem ravnanju ponudniki objavljajo na svojih spletnih straneh, da bi obiskovalci lažje načrtovali obisk, ter identificirati morebitne vrzeli na tem področju. Cilj raziskave je opozoriti na pomen dobre informiranosti o vsebini ogleda in različnih vidikih neprimernega vedenja, s katerim so se turistični ponudniki morda že srečali oziroma ga želijo iz pietete do umrlih in zaradi spominske vrednosti enote zgodovinsko-kulturne dediščine preprečiti. Predvsem obiskovalci imajo družbeno odgovornost, da se ustrezno pripravijo na ogled občutljivih mest spomina, kar hkrati predstavlja učno priložnost, krepitev sočutja do trpečih ter preprečevanje normalizacije neetičnih ravnanj.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PRIVLAČNOST GOTSKEGA V UMETNOSTI IN KULTURNI DEDIŠČINI

Po Bottingu gotsko navdihnjene vsebine sprožajo čustva strahu, napetosti, groze, gnusa in zgroženosti. Tudi pokrajina, ki je pusta in samotna, lahko vzbudi občutke osamljenosti, melanholije in izgube. V takih okoliščinah so ljudje pogosto preplavljeni z močnimi čustvi, idejami in podobami, ki pa delujejo protislovno, saj ne nudijo preprosto razumljivega smisla. Botting to opisuje kot negativno estetiko, saj lahko povzroči nemir zaradi odmika od razuma in nenadnega doživljanja močnih strasti (Botting 2014, 6–7). Skozi intenzivno in ohromljujočo izkušnjo doživljanja nečesa neizrekljivega lahko posameznik doživi negativni užitek, kar je že Kant opisal kot obliko vzvišenega oziroma sublimnega (Botting 2014, 6–7). V svoji razlagi se Botting sklicuje tudi na Freuda, ki je raziskoval, kako je negativne izkušnje mogoče narediti znosne s procesom namenskega ponavljanja, pri katerem se oseba lahko otrese negativnih motenj, tako da se aktivno in zavestno izpostavi ponavljajočim se negativnim izkušnjam (ibid. 8).

Prav tako je pomemben Aristotelov koncept katarze, saj umetniška uprizoritev krutosti, groze, sramu in strahu sproži notranje lajšanje negativnih čustev in vodi k večji čustveni uravnoteženosti (Jones 2021, 5). Obiskovalci mest spomina, kot so pokopališča in koncentracijska taborišča, so priča resničnim ali simbolnim znakom trpljenja, smrti in človeške krutosti, kar lahko sproži močna čustva strahu, žalosti, sramu ali groze. Takšna temačna doživetja lahko privedejo do katarzičnega učinka, saj obiskovalci ob tem predelajo lastne strahove pred smrtjo ali nasiljem ter skozi refleksijo dosežejo čustveno očiščenje. Šuligoj se sklicuje na tipologijo temačnega turizma, ki po Seatonu vključuje mdr. tudi potovanje k spomenikom ali krajem poslednjega počitka z namenom ogleda dokazov o smrti ali njenih simboličnih predstavitev na sicer s smrtjo nepovezanih

mestih, ter potovanje na kraje ali prireditve ponovnega uprizarjanja oziroma simulacije smrti (Šuligoj 2020, 59). Privlačnost takšnih mest spomina je pogosto skoraj neustavljiva, kar pojasnjuje njihovo priljubljenost med obiskovalci. V nadaljevanju so na kratko orisani štirje domači in štirje tuji primeri mest spomina, ki jih lahko uvrstimo v ponudbo temačnega turizma, kot posebej občutljivo področje tematskega turizma.

2.1.1 Alegorična upodobitev smrti v sakralni umetnosti

Mrtvaški ples, freska v cerkvi sv. Trojice v Hrastovljah iz leta 1490, delo Janeza iz Kastva, predstavlja naš najobsežnejši ohranjeni srednjeveški slikarski kompleks. Pri sami poslikavi »ne gre za ples, pač pa za sprevod enajstih parov, ki jih sestavlja po en predstavnik človeštva (od otroka, berača, trgovca, do kralja in papeža) in po en okostnjak, ki se pomikajo proti odprtemu grobu. Simbolika s pridihom gotskih elementov opozarja, da bomo vsi umrli, ne glede na starost in stan« (Kermavnar 2010).
Enak motiv, *memento mori,* delo Vincenta iz Kastva iz leta 1474, je upodobljen tudi v Marijini cerkvi na Škriljinah pri Bermu v hrvaški Istri. Sprevod, v katerem so zastopani vsi stanovi tedanje družbe, stopa proti neizogibnemu. Kot piše Vignjević, sta levo od freske *Mrtvaški ples* upodobljena Adam in Eva, katerih izvirni greh obsoja človeško vrsto na posvetno trpljenje. Vsemogočnost smrti ponazarja *Mrtvaški ples*, kolo sreče pa kaže, da so vse posvetne reči podvržene nepredvidljivi usodi (Vignjević 2025, 258).

2.1.2 Pokopališča kot prostor temačnega turizma

Pokopališče Žale v Ljubljani je kulturni spomenik državnega pomena. Poslovilni kompleks Plečnikovih Žal je vključen na seznam UNESCO-ve Evropske dediščine in obiskovalcem ponuja veličastno arhitekturno doživetje. Žale pripovedujejo zgodbo o slovenstvu, saj tu počivajo mnoga velika imena iz naše zgodovine: književniki, igralci, umetniki, politiki, športniki itd. (https://www.zale.si/sl/obiskovalci/, 3. 11. 2025).
Podobno lahko obiskovalci pariškega pokopališča Cimetière du Père-Lachaise, ki na področju 43 hektarjev vsebuje 70.000 grobov in ga letno obišče tri milijone turistov, tudi v okviru vodenih ogledov spoznajo življenjske zgodbe znanih osebnosti ter si ogledajo kje počivajo mdr. Frédéric Chopin, Oscar Wilde, Molière, Balzac, Jim Morrison in Edith Piaf (https://pere-lachaise.com/pere-lachaise-cemetery/, 3. 11. 2025).

2.1.3 Katakombe in kostnice: *memento mori* kot turistična atrakcija

V Malečniku pri Mariboru, v župniji sv. Petra, se nahajajo katakombe oz. kripte iz leta 1730 z vzidanimi relikvijami, ki merijo 4 v širino in 12 metrov v dolžino. Njihovo posebnost predstavlja kostnica (osarij) ter skrivnostni rov, za katerega ni znano kam vodi (https://visitmalecnik.si/ponudba/katakombe/, 3. 11. 2025).
Primer temačne turistične ponudbe predstavlja tudi cerkev vseh svetnikov iz 14. stoletja s kostnico v kraju Kutná Hora – Sedlec na Češkem, kjer so posmrtni ostanki del dekoracije objekta (Krejči 2025, 6). Stoji na območju nekdanjega cistercijanskega samostana s pokopališčem umrlih predvsem zaradi lakote, kuge in husitskih vojn. Po prvotni baročni okrasitvi prostorov je František Rint po letu 1870 dodal lestence, piramide, stolpe, grbe in girlande oblikovane iz človeških kosti, ter spodnjo kapelo na ta način preoblikoval v prostor gotskega vzdušja, ki obiskovalca opominja na lastno minljivost (https://www.sedlec.info/en/ossuary/, 3. 11. 2025).

2.1.4 Etični vidik obiskovanja koncentracijskih taborišč

Koncentracijsko taborišče Mauthausen je bilo eno izmed nacističnih taborišč, ki je med leti 1938 in 1945 delovalo v bližini Linza v Avstriji in je obsegalo več kot 40 povezanih enot. Od približno 190.000 zaprtih in izpostavljenih brutalnemu prisilnemu delu je v sedmih letih umrlo več kot 90.000 ljudi. Obisk taborišča približa razumevanje sistematičnega nasilja in kršenja človekovih pravic ter služi kot opomin na nevarnosti sovraštva. (https://www.mauthausen-memorial.org/en/History, 3. 11. 2025).

Na Ljubelju je med drugo svetovno vojno delovalo nacistično koncentracijsko taborišče. Med letoma 1943 in 1945 je bilo v njem zaprtih približno 1.800 jetnikov, ki so bili prisiljeni graditi predor Ljubelj za nemški rajh. Na mestu nekdanjega taborišča je danes urejen spominski park, v katerem se nahajajo ostanki taboriščnih objektov, krematorija ter spominsko obeležje *J'accuse* (Obtožujem). Muzejska razstava prikazuje zgodovino taborišča in sistem nacističnega terorja. (https://www.trziski-muzej.si/koncentracijsko-taborisce-ljubelj-mauthausen, 3. 11. 2025).

2.2 ETIČNI KODEKS V TURIZMU

Odgovor na vprašanje, ki ga je v svojem članku postavila Kužnik (2017, 99), ali je temačni turizem v primerjavi z drugimi oblikami turizma moralno problematičen ali pa kljub temu služi kot pomemben način spominjanja in refleksije o zgodovinskih ter sodobnih dogodkih, vključno z razmišljanjem o smrti, je le deloma zajet v *Etičnem kodeksu v turizmu*, dokumentu STO (Svetovne turistične organizacije), ki vsebuje priporočila za odgovoren in trajnosten razvoj svetovnega turizma. Etičnosti ravnanja na občutljivih krajih se sicer eksplicitno ne dotakne, a se vsebinsko tovrstnemu priporočilu približa predvsem v prvem členu, ki v 1. alineji navaja: »Razumevanje in spodbujanje etičnih vrednot, ki so skupne človeštvu, strpnost in spoštovanje različnih verskih, filozofskih in moralnih prepričanj so temelj in posledica odgovornega turizma; udeleženci v turističnem razvoju in turisti sami naj se zanimajo za družbene in kulturne običaje vseh narodov, (. . .) prepoznajo naj tudi njihovo pravo vrednost« (Etični kodeks v turizmu 2006, 12). V 5. alineji se dotakne ravnanj turistov, ki »ne smejo med potovanjem povzročiti kaznivega dejanja (. . .) prav tako se morajo vzdržati dejanj, ki so žaljiva za prebivalce obiskanega kraja (. . .) turisti in obiskovalci so odgovorni za to, da se že pred odhodom seznanijo z značilnostmi države, ki jo nameravajo obiskati« (ibid., 12). Tudi v 2. členu se *Kodeks* v 4. alineji dotakne dejstva, da je potrebno še posebej spodbujati »potovanja zaradi verskih, (. . .) in izobraževalnih razlogov« (ibid., 12), saj jih označuje kot najbolj pozitivne. V 5. alineji pa poudari, da moramo vključiti teme vrednosti turističnih izmenjav, gospodarske, družbene in kulturne vrednosti in tveganja v učni načrt (ibid., 12). Četrti člen pa v 2. alineji navaja, da se mora turizem »izvajati z ozirom na umetniško, arheološko in kulturno dediščino, ki jo morajo varovati in prenesti na prihodnje rodove« (ibid., 14). Kodeks ne vsebuje določb, ki bi se konkretno nanašale na *temačni turizem* oz. spominska mesta trpljenja in smrti, vendar pa njegova temeljna načela; spoštovanje kulturne dediščine, upoštevanje lokalnih zakonov ter priporočila za vedenje, ki naj ne bi bilo žaljivo ali škodljivo, posredno spodbujajo etično ravnanje turistov.

3 MATERIALI IN METODE

Raziskava je temeljila na pregledu spletnih strani spominskih krajev, namenjenih informiranju ter prodaji/rezervaciji vstopnic, če gre za plačljivi ogled. Oblikovane so bile tri skupine kazalnikov, ki vključujejo različne vidike etičnih navodil za obiskovalce na spletnih straneh ponudnikov temačnega turizma. V raziskavo niso bila vključena navodila, ki obiskovalce opozarjajo neposredno na spominskih krajih, niti vodniška navodila, ki jih obiskovalcem posredujejo med ogledom. Raziskava se osredotoča izključno na spletno predstavitev domačih in tujih ponudnikov ter na javno dostopne informacije, ki obiskovalcem omogočajo predhodno pripravo in oblikovanje pričakovanj. Za sakralne in nekatere profane objekte, z občutljivimi vsebinami ogleda, veljajo tudi nepisana pravila razumnega in spoštljivega vedenja, ki se uveljavljajo skozi tradicijo in se udejanjajo s pomočjo vesti posameznika.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Poleg zgodovine, pomena, odpiralnega časa, vstopnine, dostopnosti idr. je smiselno na spletnih straneh spominskih krajev objaviti tudi navodila za obiskovalce, še posebej, ko gre za posebno občutljive vsebine ogleda.

4.1. OBLIKOVANJE MERIL VREDNOTENJA NAVODIL ETIČNEGA RAVNANJA

Pregled navodil ponudnikov temačnega turizma temelji na treh kazalnikih, od katerih ima vsak po pet opisnikov vsebine etičnega vedenja in prepovedi odklonilnih ravnanj. Ta merila lahko služijo tudi kot izhodišče za pripravo navodil kjer ta še niso izdelana.

Kazalnik I: Spoštovanje zgodovinskega in sakralnega pomena mesta spomina:

1. Informiranje o zgodovinskem, verskem ali spominskem pomenu.
2. Spoštovanje artefaktov/ostankov: prepoved dotikanja, sedenja oz. hoje po njih.
3. (a) Navodilo za spoštljiv govor oz. (b) prepoved provokativnih gest, žaljivk idr.
4. Prepoved neprimernega igrivega, provokativnega vedenja, jogginga idr. športov.
5. Prepoved sovražnega govora, nastopov, senzacionalizma, neprimernih objav idr.

Kazalnik II: Gibanje in interakcija z drugimi deležniki (obiskovalci, zaposlenimi idr.):

1. (a) Upoštevanje števila oseb v skupini, (b) tišine in (c) uvidevnost do ostalih.
2. Prepoved vstopa v zaprte predele.
3. Priporočena starost otrok (npr. 14 let).
4. Prepoved živali: (a) v celoti (b) dovoljenje delovnim psom (c) druge omejitve.
5. Prepoved (a) vsakega (b) komercialnega fotografiranja itd. (c) posebne omejitve.

Kazalnik III: Oblačila, hrana in prepovedani predmeti:

1. Navodila glede oblačil: (a) primerna (b) pokrita ramena/dolge hlače (c) izposoja.
2. Prepoved (a) prinašanja hrane/ pijače (b) puščanja smeti itd.
3. Prepoved kajenja in prinašanja oz. uživanja alkohola.
4. Prepovedi: a) sveče/cvetje b) zastave (c) zvočniki (d) skiro oz. kolo (e) drugo.
5. Druge dodatne omejitve vezane na specifiko mesta spomina.

Ta merila (ki se jih zagotovo še da smiselno dopolniti) so bila oblikovana na podlagi pregleda izbranih spletnih strani različnih ponudnikov, upravljalcev oz. interpretatorjev mest spomina kot ponudbe temačnega turizma. Navodila, ki so vsebinsko vezana na specifiko mesta spomina omogočajo, da ponudnik zaščiti svoje interese, obiskovalcem pa zagotovi nemoten ogled in mirno notranje doživljanje obiska mesta spomina. Ugotovljeno je bilo, da je stanje objav navodil za obiskovalce na spletnih straneh zelo raznoliko: nekateri ponudniki jih ne objavljajo, drugje so objavljena le delno, ponekod pa zelo podrobno. V nadaljevanju so na kratko predstavljeni nekateri izsledki raziskave.

4.2 PREGLED SPLETNIH NAVODIL O ETIČNEM RAVNANJU OBISKOVALCEV

Na spletnih straneh vseh ponudnikov so navedeni podatki o zgodovinskem, verskem, kulturnem ali obeležitvenem pomenu mesta spomina, kar kaže na spoštljiv pristop. Uradne spletne strani ponudnikov so praviloma selektivne in namenjene pozitivni javni podobi, poudarjajo etične vrednote in se izogibajo senzacionalizmu. Na spletnih straneh vseh v raziskavo zajetih ponudnikov so objavljene bolj ali manj obsežne galerije slik, ki lahko potencialne obiskovalce dobro pripravijo na to, kaj lahko pričakujejo od obiska.
Obiskovalci se lahko na ogled približno polovice izbranih mest temačnega turizma dobro pripravijo s pomočjo razpoložljivih spletnih navodil. Na spletni strani ponudniki večjih kompleksov objavljajo tudi podatke o pridruženih enotah, kar lahko pomeni, da se navodila velikih mest spomina dotikajo tudi pridruženih enot. Velja omeniti, da prepoved politiziranja na socialnih omrežjih ni nikjer posebej izpostavljena na pregledanih spletnih straneh ponudnikov temačnega turizma, ki so bile zajete v pregled.
Psi na večino mest spomina nimajo dovoljenega vstopa, razen če gre za pse pomočnike za gibalno ovirane osebe, vodnike za slepe in slabovidne osebe in podobno. Eden od ponudnikov se promovira kot psom prijazen in ponuja tudi posebej izčrpna navodila za obiskovalce s psi, s pomočjo katerih obisk s psom naj ne bi ne predstavljal težav.
Le en od ponudnikov v navodilih strogo prepoveduje fotografiranje. Le en ponudnik se v seznamu prepovedi izrecno dotakne prepovedi telefona in le na enem mestu spomina izposojajo oblačila za pomanjkljivo oblečene turiste. V primeru večjih pokopališč so vedno prisotna navodila za spoštljiv odnos do udeležencev pogrebne svečanosti.
Poleg drugih odklonilnih ravnanj eden izmed ponudnikov obiskovalce opozarja tudi na prepoved športnih aktivnosti in kampiranja na območju kompleksa mesta spomina. Navodila glede omejitve gibanja, ki jih ponudniki objavljajo na spletnih straneh, so večinoma namenjena spoštovanju drugih obiskovalcev, samega mesta spomina, zaposlenih in drugih ter predvsem zagotavljanju varnosti obiskovalcev. V vseh primerih ponudniki predvidevajo predhodne najave večjih skupin.
Manjši obseg navodil o etičnem vedenju v sakralnih objektih lahko pripišemo temu, da se spoštljivo vedenje tam že tradicionalno pričakuje. Poleg tega ta mesta obiščejo posamezniki ali manjše skupine, ki so ves čas pod skrbnim nadzorom vodnikov. S pomočjo spletnih navodil se ponudniki lahko zavarujejo in obiskovalce spomnijo na spoštljiv odnos do objekta kulturne dediščine oziroma mesta spomina ter na njegov pomen za spomin na preminule, na svojce trpečih in preminulih ter druge prizadete, še posebej kadar gre za pokopališča ali bivša koncentracijska taborišča.
Dobro zastavljena navodila zmanjšujejo tveganje neprimernega vedenja in hkrati omogočajo, da se ponudniki v primeru morebitnih kršitev lahko sklicujejo na javno objavljena pravila. Ključnega pomena je tudi dobra informiranost obiskovalcev o vsebini ogleda in o posameznih oblikah neprimernega vedenja, ki jih ponudniki želijo

preprečiti iz pietete do umrlih ter zaradi spominske in zgodovinsko-kulturne vrednosti mest spomina. Obiskovalci morajo ponotranjiti, da je za ogled občutljivih mest spomina potrebna premišljena priprava vsakega posameznika, kar spodbuja razumevanje, krepi sočutje do prizadetih in prispeva k preprečevanju neetičnega vedenja.

5 POVZETEK

Raziskava ima praktični pomen, saj je usmerjena v krepitev družbene odgovornosti do mest spomina, ki pogosto predstavljajo etične izzive v temačnem turizmu. Pregled spletnih strani ponudnikov je pokazal, da navodila za obiskovalce tam niso vedno jasno zapisana, tudi če so na samem mestu v večini prisotna oz. so skrbno posredovana s strani vodnikov. V nekaterih primerih so navodila o etičnem vedenju podana implicitno, skozi ton, zasnovo in vsebino ogleda, kar pomeni, da je spoštljiv odnos že tradicionalno prisoten in se od obiskovalcev pričakuje spoštljivo vedenje. Po drugi strani pa so ponekod navodila natančno opredeljena, kar obiskovalcem omogoča, da se nanje dobro pripravijo ter tako lažje ponotranjijo občutke spoštovanja do pomena, kraja, zgodovine oz. spomina na pretekle dogodke. Podrobna spletna navodila jasno usmerjajo obiskovalce, kako naj se obnašajo, katere aktivnosti so neprimerne in kako ohraniti spoštovanje do drugih obiskovalcev, zaposlenih ter dediščine mesta spomina. Takšna navodila prispevajo k zagotavljanju varnega, spoštljivega in premišljenega obiska, hkrati pa zmanjšujejo tveganje neprimernih ravnanj in omogočajo, da obiskovalci zavestno prispevajo k ohranjanju spomina in pomena mesta obiska. Temačna doživetja obiskovalca v gotskem vzdušju z umetniškimi ali prostorskimi reprezentacijami smrti, nasilja in trpljenja lahko sprožijo katarzični učinek, saj omogočajo predelavo močnih negativnih čustev in razmislek o lastni minljivosti. V tem kontekstu temačni turizem ne predstavlja le soočenja z nepojmljivim, temveč tudi prostor refleksije, čustvenega očiščenja in globljega razumevanja smrti ter človeške izkušnje. Takšno doživljanje je izpolnjujoče le ob spoštljivem vedenju vseh obiskovalcev, ki ne motijo drugih pri ogledu, ne glede na različne motive obiska, ter so spoštljivi do zaposlenih in drugih deležnikov. Pri tem imajo jasno zapisana spletna pravila lahko pomembno vlogo, vendar zagotovo niso edini vir usmeritev za etično vedenje obiskovalcev mest spomina.

6 VIRI IN LITERATURA

Beram. https://www.istra.hr/hr/dozivljaji/kultura/crkve/842 (3. 11. 2025)

Botting F. 2014. Gothic. London, Routledge: 224 str.

Etični kodeks v turizmu. 2006, Portorož: Turistica, Visoka šola za turizem, https://www.turisticna-zveza.si/assets/docs/Eticni_kodeks_v_turizmu.pdf (3. 11. 2025)

Hrastoveljski mrtvaški ples. https://visitkoper.si/znamenitosti/historic-sights-cerkev-sv-trojice/ (3. 11. 2025)

Jones D. 2021. Horror: A Very Short Introduction. Oxford, OUP: 143 str.

Kermavnar S. 2010: Cerkev sv. Trojice v Hrastovljah. DEDI - digitalna enciklopedija naravne in kulturne dediščine na Slovenskem, http://www.dedi.si/dediscina/139-cerkev-sv-trojice-v-hrastovljah (3. 11. 2025)

Krejči R. 2025. Kutna Hora-Sedlec: Cathedral and Ossuary. London, Scala Arts and Heritage Publishers Ltd.: 80 str.

Kužnik L., Veble, Nina. Memento mori - identifikacija temačnih zgodb pokopališč v občinah Brežice in Krško kot podlaga za razvoj temačnega turizma. Glasnik Slovenskega etnološkega društva letnik 57. številka 3/4 (2017) str. 99-109.
http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-4IX0SQU6 (3. 11. 2025)

Malečniške katakombe. https://visitmalecnik.si/ponudba/katakombe/ (3. 11. 2025)
Mauthausen. Navodila za obiskovalce. https://www.mauthausen-memorial.org/en/Visi t/Visitor-Information (3. 11. 2025)
Mauthausen. Zgodovina. https://www.mauthausen-memorial.org/en/History/The-Mauthausen-Concentration-Camp-19381945 (3. 11. 2025)
Muzej in spominski park koncentracijskega taborišča Ljubelj/Mauthausen. https://www.trziski-muzej.si/koncentracijsko-taborisce-ljubelj-mauthausen (3. 11. 2025)
Père-Lachaise. Opis. https://pere-lachaise.com/pere-lachaise-cemetery/ (3. 11. 2025)
Sedlec. Opis in navodila. https://www.sedlec.info/en/ossuary/ (3. 11. 2025)
Šuligoj M. 2020. Temačni turizem. V: Tematski turizem. Lesjak M., Sikošek M., Kerma S. (ur.). Založba Univerze na Primorskem: 55-76. http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-K9GRN6BG (1. sept. 2025)
Tržiški muzej/Ljubelj in psi. https://www.trziski-muzej.si/o-muzeju/psom-dostopen-muzej (3. nov. 2025)
Vignjević T. 2005. Mrtvaška Plesa v Bermu in Hrastovljah. ANNALES. Ser. Hist. Sociol.15/2005/2: 253-262. https://zdjp.si/wp-content/uploads/2015/12/vignjevic-.pdf (3. 11. 2025)
Žale. https://www.zale.si/sl/obiskovalci/ (3. 11. 2025)

PRIČAKOVANJE GOSTOV O PONUDBI NA TURISTIČNI KMETIJI

Metoda Senica
Šolski center Šentjur, Slovenija, metoda.senica@sc-s.si

IZVLEČEK

Na osnovi analize spletne ankete v letu 2024 smo ugotovili, kakšna so pričakovanja vprašanih o ponudbi turističnih kmetij. Sodelovalo je 66 % žensk, največ anketirancov (52 %) je bilo starih med 20 in 40 let, 26 % je že dopustovalo na turistični kmetiji, največ (44 %) bi ostali na turistični kmetiji 2 do 3 dni, velik delež, 33 % zanima predvsem ponudba med vikendom. Največ, 40 % vprašanih bi dopust preživeli na »turistični kmetiji s ponudbo za boljše počutje«, ki vključuje tudi elemente velnes turizma na podeželju. 20 % vprašanih bi izbralo turistično kmetijo z znakom specializacije »vinogradniška turistična kmetija«, kar nismo pričakovali, 15 % »družinam z otroki prijazno turistično kmetijo«, 13 %« ljubiteljev konj in jahanja prijazno turistično kmetijo« in le 11 % z znakom »turizem na ekološki kmetiji«. Najpogosteje izbrana regija za oddih v naši raziskavi je bila obalno – kraška regija s 33 %, gorenjsko regijo bi izbralo 22 %. Največ (38 %) je najbolj prepričal znak ekološka turistična kmetija, 22 % bi obiskalo turistično kmetijo s certifikatom Slovenia Green, 15 % zaupajo certifikatu Eko Marjetica. Večina, 93 % anketiranih meni, da jim je specializacija turistične kmetije pomembna pri odločitvi za obisk turistične kmetije.

Ključne besede: turizem, anketa, znak specializacije, turistične kmetije.

GUEST EXPECTATIONS REGARDING THE OFFERINGS OF TOURIST FARMS

ABSTRACT

Based on the analysis of an online survey conducted in 2024, we identified respondents' expectations regarding the offerings of tourist farms. Women accounted for 66% of all participants, and the largest share of respondents (52%) were between 20 and 40 years old. A total of 26% had already spent a holiday on a tourist farm. Most respondents (44%) would choose to stay on a tourist farm for 2 to 3 days, and a considerable proportion (33%) expressed interest primarily in weekend offers. The largest share, 40%, would prefer spending their holiday on a "wellness-oriented tourist farm," which also includes elements of rural wellness tourism. Twenty percent would choose a tourist farm with the specialization label "wine-growing tourist farm," a result that was not expected. Furthermore, 15% would opt for a "family-friendly tourist farm," 13% for a "horse- and riding-friendly tourist farm," and only 11% for a farm with the label "eco-certified tourist farm." The most frequently selected region for a holiday in our study was the Coastal–Karst region (33%), followed by the Gorenjska region (22%). The strongest trust was expressed in the label "eco-certified tourist farm," chosen by 38% of respondents, while 22% would visit a farm bearing the Slovenia Green certificate, and 15% trust the Eko Marjetica certificate. The majority of respondents (93%) consider the specialization of a tourist farm an important factor when deciding to visit one.

Keywords: tourism, survey, specialization label, tourist farms.

1 UVOD

Turistične kmetije v Sloveniji nudijo raznorazne aktivnosti, med drugim pohodništvo, planinarjenje, smučanje, tek na smučeh, konjeništvo, tenis, golf, namizni tenis, kopanje v reki in jezeru, kopanje v pokritem bazenu, kopanje v odprtem bazenu, lokostrelstvo, savna, drsanje, kolesarjenje, veslanje, jadranje na deski, padalstvo, zmajarstvo, kegljanje, balinanje, otroško igrišče, lov in ribolov (Kosi in Renko, 2020).
Kmetija, ki se ima namen ukvarjati s turistično ponudbo, mora biti urejena, zagotavljati domače pridelke za ponudbo lokalne hrane in pijače ter imeti usposobljeno delovno silo. Za turizem na kmetiji se naj odločijo vsi člani, ki živijo in delajo na kmetiji. Pred odločitvijo je potrebno pridobiti čim več informacij o registraciji in delovanju, se seznaniti s predpisanimi pogoji, zakonodajo, obiskati uveljavljeno turistično kmetijo ali poiskati pomoč strokovnjakov na Združenju turističnih kmetij Slovenije ali pri specializiranih svetovalcih KGZS (Senica, 2021).

Ugotavljamo, da je število turističnih kmetij s specializirano ponudbo v Sloveniji zadnjih 10 letih v porastu. Še večji interes pričakujemo po letu 2024 zaradi posodobitve in dopolnitve kriterijev za pridobitev znaka specializacije turistične kmetije z nastanitvijo v letu 2023, v upanju, da se interes nosilcev dopolnilne dejavnosti poveča in s tem pridobijo višjo tržno vrednost svojih turističnih produktov, predvsem pa goste, ki so ciljno usmerjeni.
Namen raziskave je predstaviti, koko se spreminja število in usmeritve turističnih kmetij z gostinsko ponudbo v Sloveniji zadnjih 20 - let. Aprila 2025 je delovalo 1437 turističnih kmetij, od tega 760 turističnih kmetij z nastanitvijo. S spletno anketo smo ugotavljali, kaj potrošniki – potencialni gostje pričakujejo in želijo doživeti na turistični kmetiji in kaj jim je pomembno. Gostje vedno bolj iščejo doživetja, inovativne nastanitve na podeželju, zgodbe, domačnost, sprostitev in kulinarično razvajanje v objemu neokrnjene narave našega podeželja.

2 PREGLED OBJAV

2.1 NAČRTOVANJE TURIZMA V SLOVENIJI

Vizija strategije razvoja turizma v Sloveniji do leta 2028, daje prednost razvoju uravnoteženega zelenega butičnega turizma, višje kakovosti z manjšim odtisom ter z bolj izraženo kulturno identiteto in lokalnim karakterjem, ki je generator vrednosti, pospeševalec trajnostnega razvoja, urejenega okolja, dobrega počutja in kulture, s pozitivnimi učinki za vse. Smo dobri in ponosni gostitelji ter skrbni upravitelji in varuhi naše narave, kulturne identitete in skupnosti (www.gov.si/assets/ministrstva, 5. 8. 2025).
Temelji za razvoj ekoturizma v posamezni regiji so naravni viri, ekološko usmerjeno gospodarstvo, kulturna dediščina, sonaravno in celostno urejanje okolja ter uporaba naravnih sistemov in procesov za obnovo in zaščito okolja. Ekološke turistične kmetije ponudijo gostu hrano, pridelano na lastni kmetiji in so praviloma povezani z lokalnimi dobavitelji, zato večina dohodka ostane v regiji, pot hrane je krajša, kar vpliva tudi na njeno kakovost. Ozaveščeni uporabniki ekoloških turističnih storitev se kljub nekoliko višji ceni odločajo za tovrstno ponudbo. Pomembno je, da kmetija pridobi znake kakovosti in veljavne certifikate v Sloveniji in tujini (Mihalič, 2008). Izraz zeleni turizem se je prvotno nanašal na skrb za okoljsko problematiko pri poslovanju

ponudnika zelenih turističnih storitev. Novejše pojmovanje zajema okoljski, podnebni, družbeni ter gospodarski vidik. V literaturi se zanj pojavljajo tudi izrazi ekološko vzdržen ali trajnostni turizem, ekoturizem, etični turizem, odgovorni turizem, kakovostni turizem, pogosto tudi nemasovni turizem (Planinšek Žlof, 2010).
Buser (2011) navaja, da je ekoturizem oblika turizma v naravi, kjer je glavna motivacija turistov opazovanje in uživanje narave ter tradicionalnih kultur, ki prevladujejo predvsem v naravnih okoljih. Prispeva k ohranjanju naravne in kulturne dediščine, vključuje lokalno prebivalstvo in interpretacijo narave. Poskuša minimalizirati vplive na naravno in socio-kulturno okolje ter podpira zaščito naravnih okolij. Razvoj ekoturizma je skrbno načrtovan in v soglasju z danimi naravnimi značilnostmi. Po Mihalič (2008) ponudniki, ki se želijo tržiti kot zelena podjetja, morajo poznati in krepiti vse pozitivne vplive turizma na okolje, družbo in gospodarstvo regije ter hkrati omejevati negativne vplive. Med negativne vplive turizma na gospodarstvo se pogosto navaja odtekanje prihodka iz lokalnega gospodarstva, dražitev dobrin tudi za lokalno prebivalstvo, sezono, onesnaženje voda, zraka in tal, moteče spreminjanje videza pokrajine zaradi turizmu podrejene infrastrukture, adrenalinskih parkov, smeti, ki jih puščajo turisti, ogrožanje avtohtone flore in favne.

Rekreacija in turizem sta dve zelo pomembni dejavnosti, ker na lokalni ravni ustvarjata nova delovna mesta in povečujeta prodajo lokalnih izdelkov in storitev. Povečuje se tudi povpraševanje po namestitvah, hrani in drugih storitvah, kar vodi do večje potrošnje in prihodkov za lokalne podjetnike in občine. Poleg tega turistične aktivnosti, kot so ogledi znamenitosti in muzejev, pomagajo ohranjati kulturno dediščino. Kmetije lahko vključijo v svojo ponudbo velnes storitve, ki naj bodo več, predvsem ponudba zdravega načina življenja. Obstaja tudi hortikulturna terapija, kar pomeni delo z zemljo. V raziskavah je dokazano, da ima delo z zemljo veliko pozitivnih učinkov na naše počutje, torej takšnih, ki vplivajo na duševni velnes posameznika (zmanjšanje depresije, tesnobe in indeksa telesne mase, povečanje zadovoljstva z življenjem, kakovostjo življenja in pripadanja skupnosti). Zanimiva dejavnost na kmetiji je pridelava zelišč, ki jih lahko vključimo v pripravo zdrave hrane, napitkov, aroma terapije … (Gosak in sod. 2023, cit. po Senica 2024).

2.2 TURIZEM NA KMETIJI

Na kmetiji se lahko opravlja več vrst dopolnilnih dejavnosti. Za isto vrsto dopolnilne dejavnosti se lahko določi samo en nosilec dopolnilne dejavnosti. Na kmetiji pa lahko dopolnilno dejavnost poleg nosilca dopolnilne dejavnosti izvajajo tudi člani kmetije in zaposleni na kmetiji (www.uradni-list.si, 25. 7. 2025). Turizem na kmetiji lahko opravljamo kot gostinsko in negostinsko dejavnost. Med gostinsko dejavnost spadajo turistična kmetija z nastanitvijo, izletniška kmetija, vinotoč in osmica. Predpisani so tudi pogoji glede zagotavljanja lastne hrane - večji del (50 %) jo mora kmetija pridelati sama, dokupi jo lahko na drugih kmetijah. Za opravljanje dopolnilne dejavnosti na kmetiji mora nosilec pridobiti dovoljenje, ki ga na njegovo zahtevo izda pristojna upravna enota (Uradni list RS, št. 57/2015,). Turistične kmetije z nastanitvijo morajo urediti tudi kategorizacijo (1 do 4 jabolka). Podeljevanje znakov za specializirano ponudbo pomeni razvrščanje turističnih kmetij gostinske in negostinske dejavnosti po vrsti specializirane ponudbe ob pogoju izpolnjevanja vseh obveznih in najmanj polovico neobveznih kriterijev. Znak za specializirano ponudbo lahko pridobi turistična kmetija

na podlagi pisne vloge za pridobitev želene specializacije. Potrdilo o podelitvi znaka o specializirani ponudbi mora biti na vidnem mestu.
Inovativne nastanitve vse pogosteje srečujemo tudi na turističnih kmetijah v obliki spanja na seniku, hišicah ob drevesu ali na drevesu, kozolcu, planinskih kočah … Glamurozno šotorjenje oziroma luksuzno kampiranje osvaja vse, ki od dopustovanja želijo še več – butično ponudbo in nastanitev z zgodbo sredi osupljive narave. Slovenija je na tem področju zagotovo unikat. Čeprav majhna, se lahko pohvali z razvejano mrežo večjih in manjših glampingov ter drugih inovativnih in tematskih nastanitev. Nekatere stavijo na preprosto udobje slovenskega lesa in neposreden stik z naravo, druge na butičnost in vrhunsko kulinarično ponudbo z lokalnim podpisom. Doživite čar razkošnega bivanja pod zvezdami (www.slovenia.info/sl/zg, 20. 8. 2025).
Gosak in sod. (2023) v svoji raziskavi navajajo ugotovitve in 6 osnovnih predlogov za turistične kmetije, da izboljšajo svojo ponudbo: lokalna identiteta, trajnost, lokalna skupnost, trajnost, lokalna skupnost, inovativnost, šport in rekreacija, ter digitalna prisotnost turističnih kmetij.

3 MATERIALI IN METODE

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije je na seji dne, 6. februarja 2007 sprejela Pravilnik o podeljevanju znaka za specializirano ponudbo na turističnih kmetijah z nastanitvijo. Leta 2023 se je zakonodaja na tem področju spremenila, dopolnila, aktualizirali so se kriteriji za doseganje posameznega znaka o specializirani ponudbi (trenutno 7 znakov) za: turizem na ekološki kmetiji, turistično kmetijo s ponudbo za boljše počutje, družinam z otroki prijazno turistično kmetijo, otrokom prijazno turistično kmetijo, ljubiteljem konj in jahanja prijazno turistično kmetijo, vinogradniško turistično kmetijo in gibalno oviranim osebam prijazno turistično kmetijo. Material za našo raziskavo smo pridobili iz pregleda statističnih podatkov v pisarni Združenja turističnih kmetij Slovenije ter na KGZS-Zavodu Celje, rezultatov kategorizacije in registracije specializirane turistične ponudbe in podatkov MKGP o številu registriranih turističnih kmetij v Sloveniji. Spletna anketa je bila material za drugi del raziskave. Naredili smo tudi spletno anketo o pričakovanju gostov (potrošnikov) o poznavanju specializirane ponudbe na turističnih kmetijah v Sloveniji. Z anonimnim anketnim vprašalnikom (preko spleta) smo zbrali in statistično obdelali podatke 208 sodelujočih, pripravili tabele, grafe in komentarje. S tem smo potrdili ali ovrgli zastavljene hipoteze in na koncu povzeli ugotovitve. Anketa je bila dostopna na spletu od 25. junija do 28. avgusta 2024.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Leta 2000 smo imeli registriranih 190 turističnih kmetij z nastanitvijo in 183 izletniških turističnih kmetij. V letu 2020 je bilo skupaj registriranih 1117 oblik gostinske turistične ponudbe na kmetijah. V zadnjih dvajsetih letih se je najbolj povečevalo število kmetij z nastanitvijo in izletniških kmetij. Število osmic v Sloveniji je malo in se v zadnjih dvajsetih letih ni bistveno spremenilo, vinotočev smo imeli leta 2020 le 120. Aprila 2025 je bilo registriranih 1437 turističnih kmetij z gostinsko ponudbo, od tega 760 z nastanitvijo, 520 izletniških kmetij, 109 vinotočev in 40 osmic (RKG MKGP in ZTKS). Iz teh podatkov lahko sklepamo, da se skupno število turističnih kmetij v Sloveniji povečuje.

Preglednica 1: Turizem na kmetiji, ki ni gostinska dejavnost (RKG in ZTKS, 2024, 2025)

Vrsta dejavnosti	**2019**	**2023**	**April 2025**
Prevoz potnikov z vprežnimi vozili in traktorji	102	116	126
Ježa živali	120	147	152
Oddajanje površin za piknike	230	299	316
Muzeji in tematske zbirke	53	75	83
Tematski parki	32	52	57
Apiturizem	31	47	54
Športni ribolov na vodnih površinah na kmetiji	1	4	5
Skupaj	**569**	**740**	**793**

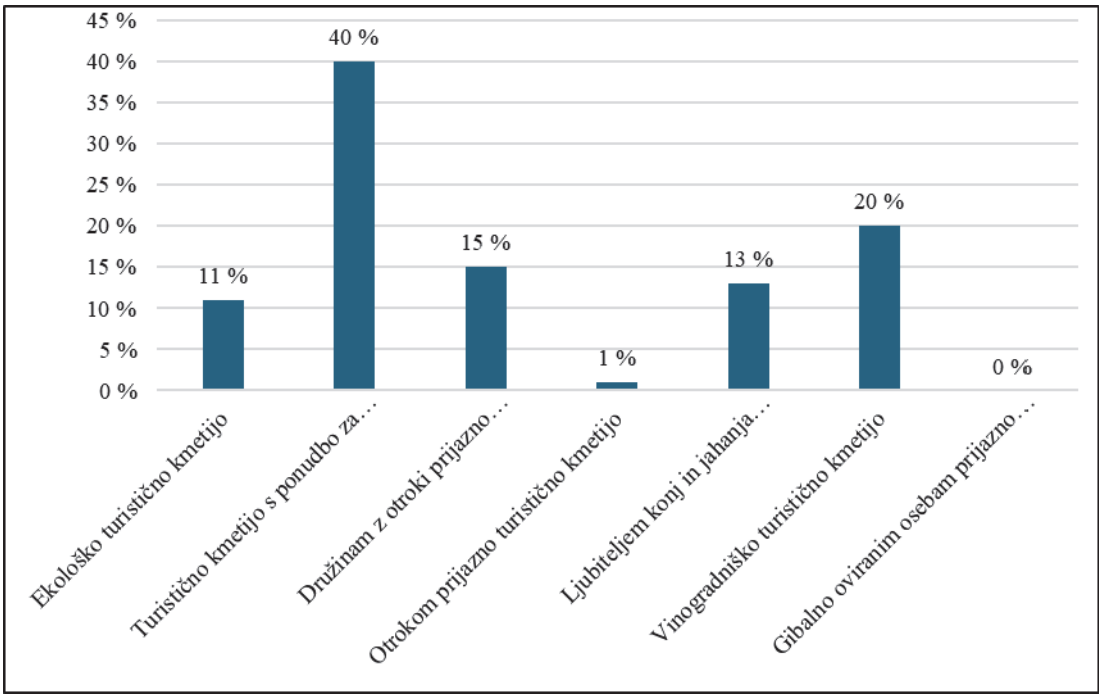
Iz preglednice 1 je razvidno, da se število ponudnikov negostinske dejavnosti v obdobju zadnjih šest let povečuje, kar je vzpodbudno za razvoj doživljajskega, kulturnega, izobraževalnega, izkustvenega in sprostitvenega turizma, ki naj bo trajnostno naravnan. Največ ponujajo dejavnosti, ki vključujejo prevoze z vprežnimi vozili, ježo živali in oddajanje površin za piknike in sprostitev, teh je največ, saj storitev ponuja kar 316 ponudnikov. Zgoraj navedene oblike negostinske dejavnosti pomenijo za posamezno kmetijo dodatni prihodek, ohranjanje podeželja, za obiskovalce podeželja pa popestritev in motivacijo za dodaten obisk podeželja.

Največ anketirancev, 52 % je bilo starih med 20 in 40 let, velik delež, 39 % je bilo starih med 41 in 60 let. Starejših nad 61 let je bilo le 4 %, kar lahko sklepamo, da starejši redkeje izpolnijo anketo na spletu, ostajajo pa potencialna skupina za obisk turističnih kmetij. 26 % vprašanih so že bili gostje na turistični kmetiji. Ugotavljamo, da bi večina, 93 % vprašanih obiskala turistične kmetije, ki imajo znak specializacije za svojo turistično ponudbo in produkte, kar je zelo vzpodbudno, ker je le 26 % vprašanih do sedaj imelo izkušnje s turistično ponudbo na kmetiji.

Največ vprašanih, skoraj polovica (44 %) bi ostali na kmetiji 2 do 3 dni, velik delež, 33 % pa jih zanima predvsem vikend ponudba. Podobne trende opažajo tudi pri ZTKS, da se povečuje povpraševanje po počitnicah za par dni ali čez vikend, tako imenovano kratki oddihi, vendar večkrat v letu. Iz ankete je bilo razvidno, da bi 4 do 7 dni na turistični kmetiji ostalo le 17 %, več kot teden pa le 1 % anketiranih.

Več kot polovica (62 %) vprašanih bi na kmetiji izbrali polpenzion, 26 % polni penzion, ostali (12 %) pa nočitev z zajtrkom. Največ, 35 %, bi za polpenzion na specializirani turistični kmetiji odšteli od 71 do 80 evrov po osebi. Velik delež, 24 % so pripravljeni plačati 61 do 70 evrov, 17 % bi plačalo 81 do 90 evrov, najmanj (5 %) bi bili pripravljeni plačati za polpenzion več kot 100 evrov za eno osebo. Če na spletu poiščemo ponudbo turističnih kmetij vidimo, da so cene njihove ponudbe skladne s pričakovanji večine vprašanih. Pogosto ponujajo tudi ceno za nastanitev – sobo, ostale storitve pa glede na število oseb, ki koristijo nastanitev.

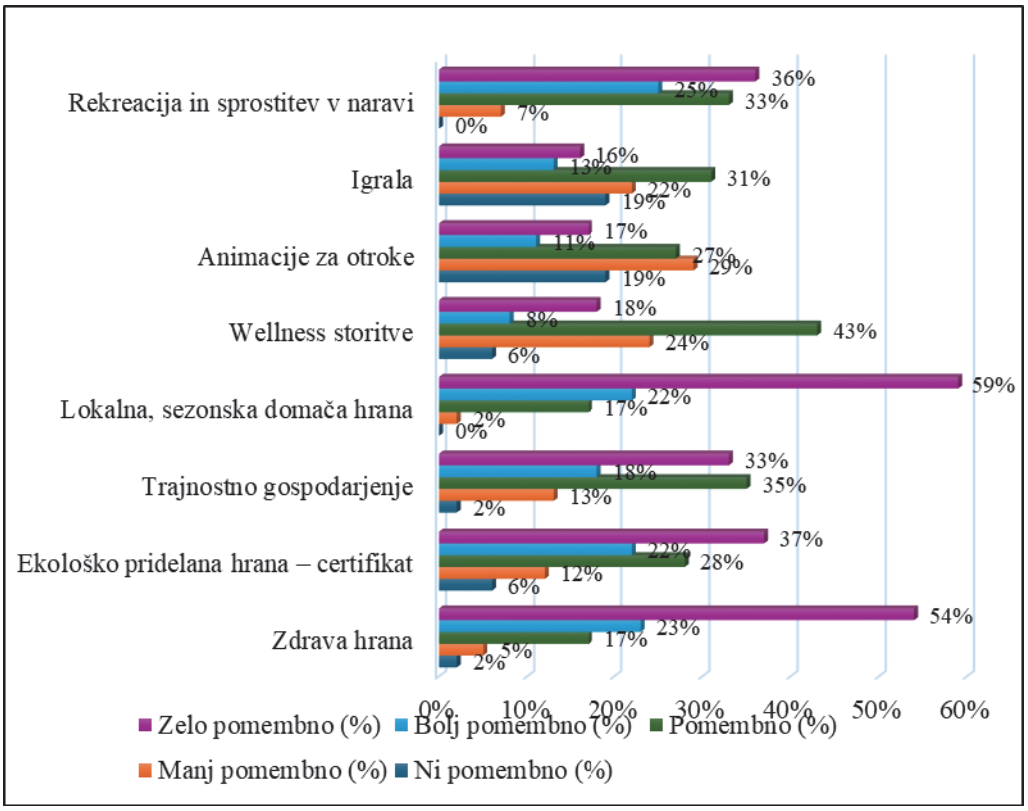
V grafu 1 bomo prikazali kako so se sodelujoči v anketi opredelili glede izbire turistične kmetije, ki ima znak za specializirano ponudbo.



Graf 1: Delež izbranih kmetij glede na znak specializacije

Največ, 40 % vprašanih, bi dopust preživeli na »turistični kmetiji s ponudbo za boljše počutje«, ki vključuje tudi elemente velnes turizma na podeželju. 20 % vprašanih, bi izbralo turistično kmetijo z znakom specializacije »vinogradniška turistična kmetija«, 15 % »družinam z otroki prijazno turistično kmetijo«, 13 % »ljubiteljev konj in jahanja prijazno turistično kmetijo«, 11 % pa z znakom »turizem na ekološki kmetiji«. Sklepamo, da je na izbor specializirane kmetije vplivala tudi starostna struktura sodelujočih. Vključevanje velnes ponudne na turistični kmetiji mora biti nekaj posebnega, avtentičnega, predvsem pa drugačna od klasične velnes ponudbe v velikih termah.

Na vprašanje, kaj pričakujete na turistični kmetiji s specializacijo »ekološka turistična kmetija« po pomembnosti (1- ni pomembno, 5 - zelo pomembno), so odgovori prikazani v grafu 2. Anketiranim je zelo pomembna ponudba lokalne, sezonske in doma pridelane hrane (59 %), zdrava hrana (54 %), da ima kmetija certifikat za ekološko pridelano hrano, je za 37 % vprašanih zelo pomembno. 36 % jih meni, da je rekreacija in sprostitev na turistični kmetiji zelo pomembna, 25 % bolj pomembna, 33 % pomembna, nihče ni odgovoril, da ni pomembna. Velnes storitve na kmetiji so pomembne 43 % vprašanih, zelo pomembne le 18 % vprašanih, 24-tim % je ta dejavnost na kmetiji manj pomembna. Trajnostno gospodarjenje je za 33 % anketiranih zelo pomembno, za 18 % bolj pomembno in 35-tim % pomembno. Le 2 % vprašanih je odgovorilo, da zdrava hrana in trajnostno gospodarjenje za njih ni pomembno. Igrala so pomembna za družine z otroki, glede na predhodne odgovore, da bi družinam z otroki prijazno turistično kmetijo obiskalo le 15 % naših anketirancev je 16 % odgovorilo, da so jim igrala zelo pomembna in 17-tim % je zelo pomembna tudi animacija za otroke.



Graf 2: Pričakovanja gostov na turistični kmetiji
(Senica, 2024)

Na osnovi odgovorov ugotavljamo, da je sodelujočim v naši raziskavi zelo pomembna ponudba zdrave, lokalne, doma pridelane ekološke hrane, rekreacija in sprostitev v naravi, trajnostno gospodarjenje, manj so jim pa pomembna igrala in animacija za otroke. Potrošniki pričakuje na turistični kmetiji ekološko usmeritev, trajnostni pristop pri razvoju turističnih produktov, odgovorno ravnanje do okolja, predvsem pa lokalno doma pridelano zdravo hrano.

5 POVZETEK

Na osnovi analize spletne ankete (208 sodelujočih), smo ugotovili kakšna so pričakovanja vprašanih, kaj si želijo, kaj pričakujejo na turističnih kmetijah in kateri specializirani ponudbi dajejo prednost. Največ anketirancev, 52 % je bilo starih med 20 in 40 let. Turistične kmetije obiskuje 26 % vprašanih, sodelovalo je 66 % žensk, skoraj polovica vseh anketiranih (48 %) ima končano srednjo ali višjo šolo. Skoraj polovica vprašanih (44 %) bi ostala na turistični kmetiji 2 do 3 dni, velik delež (33 %), zanima predvsem vikend ponudba. Največ 38 %, jih je najbolj prepričal znak ekološka turistična kmetija, 22 % bi obiskalo turistično kmetijo s certifikatom Slovenia Green, 15 % zaupajo certifikatu Eko Marjetica, 6 % Green KeY in 4 % EU Organic. Največ vprašanih (35 %), bi za polpenzion na specializirani turistični kmetiji odšteli od 71 do 80 evrov po osebi, 24 % 61 do 70 evrov, 17 % 81 do 90 evrov, le 5 % bi za polpenzion odšteli več kot 100 evrov na dan/osebo. Najpogosteje izbrana regija za oddih v naši raziskavi je bila obalno – kraška in gorenjska regija. Največ, 40 % vprašanih, bi dopust

preživeli na »turistični kmetiji s ponudbo za boljše počutje«, ki vključuje tudi elemente velnes turizma na podeželju. 20 % vprašanih bi izbralo turistično kmetijo z znakom specializacije »vinogradniška turistična kmetija«, kar nismo pričakovali, 15 % »družinam z otroki prijazno turistično kmetijo«, 13 % »ljubiteljev konj in jahanja prijazno turistično kmetijo in le 11 % z znakom »turizem na ekološki kmetiji«. 93 % anketiranih meni, da jim je specializacija turistične kmetije pomembna pri odločitvi za obisk turistične kmetije. Odgovori zakaj ja in zakaj ne obiskati turistično kmetijo so bili zanimivi. Za oddih na kmetiji se sodelujoči v anketi predvsem odločajo zaradi nastanitve na podeželju, miru, živali, avtentičnosti ponudbe, odlične doma pridelane zdrave hrane, hkrati pa ugotavljajmo, da veliko vprašanih še vedno slabo pozna ponudbo turističnih kmetij, kar nas zavezuje še k večji promociji turističnih kmetij in njihovih turističnih produktov.

6 VIRI IN LITERATURA

Bizjak S., Čuček V., Kosi R., Krašovec J. Verbič D. 2017. Oj lepo je res na dežel. Združenje turističnih kmetij Slovenije, Zbornik ob 20-letnici ZTKS 1997-2017, Celje: ZTKS.

Buser S. 2011. Zakonodaja in razvoj podeželja. Interno gradivo, Šentjur: ŠC Šentjur, VSŠ.

Kosi R. 2023. Seznam turističnih kmetij na območju vzhodne kohezijske regije.

Kosi R., Renko M. 2020. Turistične kmetije v Sloveniji: Moj način oddiha na podeželju.https://www.turisticnekmetije.si/storage/app/media/Katalogi/Katalogi%202020/turisticne_kmetije_slo_2020_ponatis_1.pdf. (13. 3. 2023)

Macuh B. 2021. Duševni velnes kot izbira za dobro duševno počutje. V Krištof, Z.,

Mihalič T. 2008. Turizem - ekonomski vidiki. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2008.

Planinšek Žlof J. 2010. Zeleni turizem po britansko. Trajnostni vidiki pridelave, predelave in ponudbe, Šentjur: Šolski center Šentjur.

Pravilnik o podeljevanju znaka za specializirano ponudbo na turističnih kmetijah z nastanitvijo, Ljubljana: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, 6. februar 2007. (marec 2023)

Senica D. 2024. Pričakovanje gostov o specializirani ponudbi na turističnih kmetiji. Diplomska naloga. Šentjur: Šolski center Šentjur, Višja strokovna šola.

Senica M. 2011. Turizem in rekreacija na podeželju. Ljubljana: Zavod IRC, 2011.

Senica M. 2021. Specializirana ponudba turističnih kmetij. XVI. mednarodna konferenca "Ekologija za boljši jutri. Rakičan: RIS Dvorec. (23. do 27. 3. 2021)

Statistični podatki iz RKG pri MKGP o številu turističnih kmetij v Sloveniji. Arhiv. Celje: KGZS-Zavod. (julij 2024 in september 2025)

Stemberger A., Pegan Stemberger J. (ur.) Zbornik prispevkov 3. mednarodnega kongresa velnesa. Ljubljana: Višja strokovna šola za kozmetiko in velnes Ljubljana.

Strategija slovenskega turizma. 2022. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MGTS/Dokumenti/DTUR/Nova-strategija-2022-2028/Strategija-slovenskega-turizma-2022-2028-dokument.pdf. (5. 8. 2025)

Uredba o dopolnilnih dejavnostih na kmetiji. Uradni list RS, št. 57/15, 36/18 in 151/22.

Zakona o kmetijstvu (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR, 26/14, 32/15, 27/17, 22/18, 86/21 – odl. US, 123/21, 44/22, 130/22 – ZPOmK-2, 18/23 in 78/23.

Združenje turističnih kmetij Slovenije. Znak specializacij (2023). Združenje turističnih kmetij Slovenije (turisticnekmetije.si). (25. 7. 2025)

ULIČNA HRANA IN OHRANJANJE SLOVENSKE GASTRONOMSKE DEDIŠČINE

Petra Jovan
Šolski center Šentjur, Slovenija, petra.jovan@sc-s.si

IZVLEČEK

Slovenska kulinarična dediščina predstavlja pomemben del nacionalne identitete, vendar tradicionalne jedi v sodobnih prehranskih navadah pogosto nadomestimo s hitrejšimi in bolj prilagojenimi oblikami prehranjevanja. Namen prispevka je raziskati, kako lahko tradicionalne slovenske jedi preoblikujemo v sodobne street food različice ter kakšen vpliv ima ta proces na ohranjanje kulturne dediščine. V teoretičnem delu so predstavljeni razvoj ulične hrane, ključne značilnosti sodobnih kulinaričnih trendov ter pomen avtentičnosti in lokalnih sestavin. V empiričnem delu so analizirani izbrani primeri slovenskih praks, kot so Odprta kuhna, Karavana okusov in projekt FOLPO, ki uspešno združujejo tradicijo in sodobne pristope. Rezultati kažejo, da street food omogoča večjo dostopnost tradicionalnih okusov, povečuje zanimanje mladih ter prispeva k turistični prepoznavnosti. Hkrati pa se pojavljajo izzivi, povezani z ohranjanjem kakovosti, logističnimi omejitvami in prilagajanjem receptur. Prispevek poudarja, da je premišljeno preoblikovanje tradicionalnih jedi v sodobne formate pomembna priložnost za krepitev slovenske kulinarične identitete in razvoj sodobne gastronomske ponudbe.

Ključne besede: ulična hrana, tradicija, slovenska kulturna dediščina, slovenska gastronomska dediščina.

STREET FOOD AND PRESERVING SLOVENIAN CULINARY HERITAGE

ABSTRACT

Slovenian culinary heritage is an important part of national identity, but traditional dishes are often replaced by faster and more convenient forms of eating in modern dietary habits. The purpose of this paper is to explore how traditional Slovenian dishes can be transformed into modern street food versions and what impact this process has on preserving cultural heritage. The theoretical part presents the development of street food, key characteristics of modern culinary trends, and the importance of authenticity and local ingredients. The empirical part analyzes selected examples of Slovenian practices, such as Odprta kuhna, Karavana okusov, and the FOLPO project, which successfully combine tradition and modern approaches. The results show that street food makes traditional flavors more accessible, increases interest among young people, and contributes to tourist recognition. At the same time, challenges related to maintaining quality, logistical limitations, and adapting recipes arise. The paper emphasizes the importance of preserving the quality of traditional Slovenian dishes and the need for further research in this area.

Key words: street food, tradition, slovenian cultural heritage, slovenian culinary heritage.

1 UVOD

Kulinarika je pomemben del naše kulturne identitete, ki jo oblikujejo raznolike regionalne jedi, lokalne sestavine in dolgoletne tradicije. V sodobnem času se prehranjevalne navade hitro spreminjajo, ulična hrana pa postaja ena najhitreje rastočih oblik gastronomije. "Street food" združuje dostopnost, hitrost, kreativnost in kakovost, zato predstavlja priložnost za modernizacijo in izobraževanje o slovenski gastronomski dediščini. V prispevku bom raziskala pojav ulične hrane v Sloveniji, ga povezala s kulturno dediščino ter preučila, kako lahko tradicionalne jedi prilagodimo sodobnim kulinaričnim trendom.

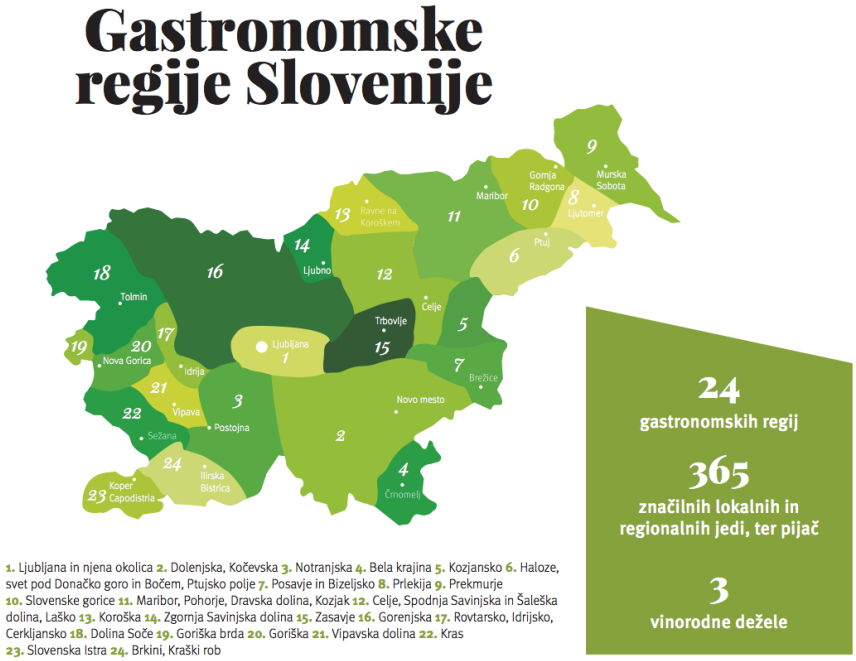
2 PREGLED OBJAV

2.1 ULIČNA HRANA

Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo ulično hrano definira kot hrano in pijačo, ki je pripravljena za takojšnje uživanje in jo prodajalci pripravljajo in prodajajo na ulici ali podobnih javnih mestih. Poznamo različne tipe ponudnikov ulične hrane, vse od mobilnih prodajalcev na kolesih ter z vozički, pa tudi do prodaje na stojnicah ter prikolicah, ki ostanejo na istem mestu skozi daljše časovno obdobje. (https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13964?af=R)
Ulična hrana izvira že iz časov starih Grkov, ki so po zgledu Egipčanov na ulicah pripravljali ocvrte ribe. Pozneje se je navada razširila po mestih Rimskega cesarstva, v srednjem veku pa je bilo na ulicah večjih mest mogoče najti voziček prodajalcev, ki so ljudem nudili različne juhe, enolončnice ter ostale preproste jedi. Takšna vrsta hrane je bila namenjena predvsem nižjim slojem družbe.
(https://www.24ur.com/novice/slovenija/ulicna-hrana-je-in-slaba-hrana-je-out.html)
V Teksasu v Združenih Državah Amerike je v 19. stoletju nastal koncept "food truck-ov". Državljanska vojna v ZDA je sprožila množične selitve proti zahodu. Živinorejci so s sabo selili tudi svojo živino, zato so bili na poti po več mesecev hkrati, posledično pa jim je začelo primanjkovalo hrane. Leta 1866 je kmet Charles Goodnight, ki je imel v lasti veliko glav goveda, v strahu pred lakoto svojo kočijo preoblikoval v potujočo kuhinjo ter s tem naredil prototip modernih "food truck-ov". (Šuman D., 2015)
Sodobno "street food" ponudbo odlikujejo cenovna dostopnost, visoka kvaliteta, kreativnost ter razmeroma kratek čas od naročila do prevzema jedi. Ni namenjena zgolj prehranjevanju revnejše populacije, temveč služi kot inovativna razširitev gastronomske ponudbe, ki pritegne tako turiste kot tudi avtohtone prebivalce vseh družbenih slojev.

2.2 SLOVENSKA GASTRONOMSKA DEDIŠČINA

Slovenija se ponaša z bogato kulturno dediščino, katere velik delež zajema tudi kulinarična dediščina. K raznolikosti in pestrosti naše domovine prispeva vsaka regija posebej s svojo edinstveno gastronomsko identiteto, ki je odraz njene zgodovine, zanjo značilnih lokalnih sestavin ter geografske lege. Na njenem ozemlju je stičišče Alp, Mediterana, Panonske nižine in Balkana, kar je medsebojno zaznamovalo paleto okusov tradicionalnih slovenskih jedi.
Leta 2021 je bila Slovenija imenovana za Evropsko gastronomsko regijo. Prav tako pa lahko Slovenijo kot tako še podrobneje razdelimo na 24 posameznih gastronomskih regij. (Bogataj, J., https://dk.um.si/Dokument.php?id=175472&lang=slv)



Slika 1: Gastronomske regije Slovenije
Vir: Bogataj in drugi (2018, str. 7)

Kljub pritiskom globalizacije skozi čas uspešno ohranjamo pripravo tradicionalnih slovenskih jedi, ki se prenašajo iz roda v rod. Kot navaja Bogataj (Bogataj in drugi, 2018, str. 16), so posamezna slovenska živila in kmetijski pridelki v okviru Evropske unije tudi zaščiteni z zaščiteno označbo porekla, geografsko označbo in zajamčeno tradicionalno posebnostjo.
Takšne jedi, označene z geografsko označbo, so na primer kranjska klobasa, kraški pršut, kraška panceta, kraški zašink, dimljena prekmurska šunka, prleška tünka, zgornjesavinjski želodec, štajersko prekmursko bučno olje, ptujski lük, štajerski hmelj, jajca izpod Kamniških planin, slovenski med in šebreljski želodec.
Na seznamu jedi z zaščiteno označbo porekla najdemo bovški sir, sir Tolminc, piransko sol s solnim cvetom, pikantni bohinjski mohant, kočevski gozdni med, istrski pršut, kraški med, meso istrskega goveda, nanoški sir ter ekstra deviško oljčno olje slovenske Istre.
Na listi zajamčenih tradicionalnih posebnosti Slovenije pa so belokranjska pogača, prekmurska gibanica, slovenska potica in idrijski žlikrofi. (Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 2024)
Vse naštete tradicionalne jedi pomembno prispevajo k oblikovanju slovenske nacionalne identitete.

2.3 SODOBNI KULINARIČNI TRENDI

Globalizacija je tako kot na večini drugih pustila svoj pečat tudi na kulinaričnem področju. Eden izmed jasnih primerov manifestacije vplivov globalnega poenotenja na gastronomski ravni je tako imenovana "fusion kuhinja".
"Fusion kuhinja" je sodoben kulinarični pristop, ki združuje elemente različnih gastronomskih tradicij v eni sami jedi. Predstavlja inovativni način raziskovanja in umetelnega združevanja različnih, na prvi pogled nasprotujočih si kulinaričnih

kombinacij. Takšen pristop zahteva natančno poznavanje posameznih tradicij in tehnik ter eksperimentalno obravnavo posameznih jedi za dosego harmonične in primerno uravnotežene izkušnje prehranjevanja. (6)
V zadnjem obdobju pa je mogoče opaziti tudi trend uživanja lokalne, sezonske in trajnostno pridelane ter pripravljene hrane. Ta trend je najverjetneje med drugim tudi produkt ozaveščanja o negativnih vplivih uporabe pesticidov, ki preprečujejo izgubo kvalitete hrane ob transportu iz vrta na mizo, na zdravje posameznika. Za goste je privlačna tudi zgodba, ki je v ozadju priprave in avtentičnost samega izdelka.
Sodobno pojmovana lokalna in regionalna gastronomija vključujeta sezonsko pridelano hrano ter dosledno poudarjata izvirnost živil na krožniku. (Bogataj, J., https://dk.um.si/Dokument.php?id=175472&lang=slv)

2.4 ULIČNA HRANA V SLOVENIJI

2.4.1 Pris(o)tnost ulične hrane v Sloveniji

Čeprav ne v tako širokem obsegu, kot je ta na primer na Japonskem, Kitajskem, Vietnamu in podobnih državah, je trend ulične hrane prisoten tudi v Sloveniji. Ob vztrajnem naraščanju življenjskega tempa posamezniki stremijo k hitro pripravljeni hrani. Ob tem pa ne želijo popuščati pri standardih njene kakovosti, zatorej t.i. "hitra hrana" v tem primeru ne pride v poštev. Potrošniki iščejo hitrost, kakovost, priročnost - odličen obrok, ki ga lahko prevzamejo (nemara celo pojedo) na poti iz službe, sestanka ali opravkov. Prav tako pa je ulična hrana zanimiva in primerna za turiste, ki obiščejo našo domovino ter si želijo okusiti značilne slovenske jedi brez nepotrebnega zapravljanja časa za obedovanje za mizo v restavracijah.

Slika 2: Odprta kuhna
Vir: https://www.journal.si/lifestyle/gastronomija/odprta-kuhna-13-sezona-ljubljana/, 6. 12. 2025

2.4.2 Odprta kuhna

Ena izmed možnosti, ki se poraja ob takšnih zahtevah, je festival "Odprta kuhna".
V zadnjih letih je postala eden najbolj prepoznavnih kulinaričnih dogodkov v Sloveniji. V britanskem časopisu Guardian so "Odprto kuhno" s pomočjo svojih bralcev celo uvrstili med 10 najboljših dogodkov ulične prehrane na svetu. Vsak sončni petek v sezoni je Pogačarjev trg v Ljubljani poln stojnic z avtentično slovensko ulično hrano in visoko kulinariko, zamaskirano v podobo "street fooda". Obiskovalci med vsemi

različnimi jedmi najraje izpostavijo telečja jetrca, idrijske žlikrofe, carski praženec, ocvrtega piščanca in polnjene paprike. (https://www.24ur.com/novice/slovenija/ulicna-hrana-je-in-slaba-hrana-je-out.html, 30. 11. 2025)

Slika 3: Odprta kuhna
Vir: https://www.journal.si/lifestyle/gastronomija/odprta-kuhna-13-sezona-ljubljana/, 6. 12. 2025

2.4.3 Karavana okusov

Prav tako v letu 2025 mineva že peta sezona obstoja slovenskega "food truck" festivala, imenovanega "Karavana okusov". Letošnjo karavano je vodila pot skozi kar 13 slovenskih mest - Celje, Idrijo, Zagorje, Kranjsko Goro, Izolo, Kranj, Ptuj, Postojno, Slovenj Gradec, Škofjo Loko, Novo mesto, Kamnik ter Brežice. Gastronomsko ponudbo najrazličnejših svetovnih kuhinj izpopolnjujejo z lokalnimi sestavinami ter tradicionalnimi tehnikami. (https://karavanaokusov.si/, 1. 12. 2025)

Slika 4: Karavana okusov
Vir: https://www.gorenjskiglas.si/razvedrilo/karavana-okusov-71495/, 6. 12. 2025

2.4.4 "Fini okusni lokalni proizvodi obale" – FOLPO

Projekt "FINI OKUSNI LOKALNI PROIZVODI OBALE" ali krajše "FOLPO" je projekt, katerega cilj je "krepitev ozaveščenosti o pomenu morja, promocija malega priobalnega ribolova, diverzifikacija v ribiškem sektorju ter ustvarjanje novih delovnih

mest. Operacija pomeni inovativen pristop k ponudbi ribiških proizvodov iz malega priobalnega ribolova. Cilj projekta je povečati potrošnjo lokalnih proizvodov ter ohranjali in promovirati kulturno dediščino s starimi ribiškimi običaji. Operacija pomeni inovativen pristop k ponudbi ribiških proizvodov iz malega priobalnega ribolova." (https://folpo.eu/projekt-folpo/, 6. 12. 2025)

Soustvarjalci projekta "Folpo" so svoje dolgoletne izkušnje z ribolovom in s pripravo okusnih morskih jedi vpletli v zgodbo svoje "potujoče kuhinje". Svoje morske jedi iz lokalno pridobljenih sestavin so želeli približati prebivalcem Istre ter širše, cilj kratkih videev, ki so jih ustvarili, pa je promocija ribiških in kmetijskih lokalnih proizvodov ter ohranjanje slovenske kulinarične tradicije. (https://folpo.eu/projekt-folpo/, 6. 12. 2025)

Slika 5: Folpo "food truck" v Kopru
Vir: https://folpo.eu/projekt-folpo/, 6. 12. 2025

2.5 VLOGA ULIČNE HRANE PRI OHRANJANJU GASTRONOMSKE DEDIŠČINE

2.5.1 Prednosti preoblikovanja tradicionalnih jedi v sodobnejše oblike

S pomočjo preoblikovanja tradicionalnih slovenskih jedi v sodobnejše formate lahko omogočimo večjo dostopnost le teh širši javnosti, sprožimo večje zanimanje mlajših generacij, ki morda niso dodobra seznanjeni z njimi ter jih na inovativen način predstavimo turistom. Na ta način lahko oživimo regionalne jedi, ki so morda že pozabljene, in jim vdihnemo novo dušo z uporabo lokalnih sestavin ter pripovedjo zgodbe njihovega nastanka. Ulični dogodki lahko služijo kot nekakšna platforma za predstavitev tradicionalnih jedi širši javnosti. Takšen gastronomski pristop ima tudi izobraževalen pomen, saj potrošnike opominja na zgodovinsko komponento, ki soustvarja posamezno tradicionalno jed. Pomembno je, da pri sami predstavitvi osebje poudari poreklo jedi, načinov priprave ter pomen receptur, ki so se prinašale iz roda v rod ter se tako uspešno ohranile še do današnjega dne.

2.5.2 Predlogi preoblikovanja tradicionalnih jedi v sodobne formate

Predlogi preoblikovanja tradicionalnih jedi v sodobne formate so na primer prekmurska gibanica v prozornem lončku za na pot, kjer so še vedno vidne vse njene plasti, hkrati pa sladico lahko zaužijemo na poti z uporabo žličke, kranjska klobasa na popečenem kruhku z drožmi in hrenovo majonezo, blejska sladoledna kremšnita "za prijet", kjer

namesto listnatega testa obe značilni kremi, ki sestavljata blejsko kremno rezino, obdajata plasti tankega vaflja, celoten produkt pa zamrznemo, da dobi obliko sladolednega sendviča.

2.6 IZZIVI IN TVEGANJA

Kot pri vsakem preoblikovanju tradicionalnih komponent v sodobnejše okvirje obstaja nevarnost, da tekom procesa prilagajanja jedi trgu izgubimo avtentičnost produkta.
Prav tako moramo biti pozorni, da vselej ohranjamo izvorno kakovost jedi, upoštevamo dostopnost lokalnih sestavin, ki je odvisna tudi od letnega časa ter spoštujemo uporabo tradicionalnih tehnik, ne glede na to, da gre pri ulični hrani za hitro pripravo jedi.
Ponudniki se prav tako lahko soočajo s pomanjkanjem prostora za pripravo hrane, vremenskimi vplivi, higienskimi ter zakonskimi izzivi.

3 MATERIALI IN METODE

Vire za ta prispevek sem črpala iz znanstvenih člankov, spletnih strani in publikacij o gastronomski dediščini.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Glede na to, da je ulični način prehranjevanja v porastu, je vključevanje slovenskih tradicionalnih jedi v ta način priprave velik izziv za slovensko kulinariko. Cilj turistov je poleg ogledov kulturne in naravne dediščine tudi okušanje tradicionalne in lokalno pridelane hrane. Menim, da v Sloveniji tem tematikam ne namenjamo dovolj pozornosti. Možnosti za razvoj je seveda mnogo - povezovanje majhnih lokalnih pridelovalcev, kmetij in turizma, prav tako pa tudi udeležba na gastronomskih festivalih.

5 POVZETEK

Tekom pisanja prispevka sem ugotovila, da ulična hrana ponuja edinstveno priložnost za ohranjanje in promocijo slovenske kulinarične dediščine. Preoblikovanje tradicionalnih jedi v modernejše formate povečuje njihovo dostopnost, privlačnost za mlajše generacije ter prepoznavnost med turisti. Primeri, kot so Odprta kuhna, Karavana okusov in FOLPO, dokazujejo, da je mogoče na sodoben način predstaviti avtentične lokalne jedi. Pri tem pa je ključno ohranjati kakovost, avtentičnost receptur in uporabo lokalnih sestavin. S premišljenim pristopom lahko "street food" pomembno prispeva k razvoju slovenske gastronomije in njeni prepoznavnosti doma ter v tujini.

6 VIRI IN LITERATURA

Bogataj J., Gastronomski turizem v Sloveniji - od odkrivanja, okušanja in označevanja do spoznavanja različnosti regionalnih in lokalnih kultur, https://dk.um.si/Dokument.php?id=175472&lang=slv, 6. 12. 2025

Bogataj, J., Škufca Adlešič, D., Renkom M., Zmrzlikar, B. in Kejžar, N. (2018). Okusiti Slovenijo. Taste Slovenia. Kandidatura Slovenije za Evropsko gastronomsko regijo 2021. Slovenska turistična organizacija v sodelovanju z Ministrstvom za gospodarski razvoj in

tehnologijo. https://www.slovenia.info/uploads/publikacije/taste_slovenia/ okusiti-slovenijo.pdf

Eksperimentalna kulinarika: Fusion kuhinja in molekularna gastronomija https://artinovus.si/eksperimentalna-kulinarika-fusion-kuhinja-in-molekularna-gastronomija/, 6.12.2025

Karavana okusov, https://karavanaokusov.si, 1. 12. 2025

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. (2024). Sheme kakovosti in zaščiteni kmetijski pridelki in živila. https://www.gov.si/teme/sheme-kakovosti-in-zascitenikmetijski-pridelki-in-zivila/

Projekt Folpo, https://folpo.eu/projekt-folpo/, 6. 12. 2025

Rosales Chavez J., Romo-Avila M., Ortiz-Hernandez L.. (2025). Impact of Street Food Availability on Nutritional Intake and Diet-Related Health Outcomes: A Systematic Review

Šuman D., (2015) Food truck - hrana z ulice - domače je najboljše, https://zpm-mb.si/wp-content/uploads/2015/05/O%C5%A0_Prehrana_Food_truck_hrana_z_IP.pdf, 6. 12. 2025

The history of street food : From Ancient Markets to Modern Food Trucks, https://medium.com/@nawazasma3032/the-history-of-street-food-from-ancient-markets-to-modern-food-trucks-95fae95a9a15, 2. 12. 2025

Ulična hrana je "in", slaba hrana je "out", https://www.24ur.com/novice/slovenija/ulicna-hrana-je-in-slaba-hrana-je-out.html, 1. 12. 2025

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

IZZIVI V VETERINI

PREPOZNAVANJE POMENA DOBROBITI REJNIH ŽIVALI PRI DIJAKIH ŠOLSKEGA CENTRA ŠENTJUR

Lucija Pučnik Harih
Šolski center Šentjur, Slovenija, lucija.pucnik-harih@sc-s.si

IZVLEČEK

Prispevek obravnava razumevanje in vrednotenje dobrobiti rejnih živali med dijaki Šolskega centra Šentjur. V teoretičnem delu izpostavlja sodobna znanstvena izhodišča in zakonodajo za področje dobrobiti živali ter pomen dobrobiti za kakovost hrane, javno zdravje ljudi in okoljsko trajnost. Namen raziskave je bil preveriti poznavanje pojma dobrobit, zakonodaje, povezave z živili živalskega izvora in pripravljenost mladih za podporo višji stopnji dobrobiti živali. V namen raziskave je bila izvedena anonimna anketa med 135 dijaki različnih programov. Rezultati kažejo, da je mladim dobrobit rejnih živali zelo pomembna in da osnove dobrobiti dokaj dobro poznajo. Dijaki dobro prepoznavajo povezavo med dobrobitjo živali in kakovostjo živil, a so pri pripravljenosti plačila višje cene za živila z označbo dobrobiti živali precej neodločni. Dijaki prepoznavajo, da je dobrobit živali povezana tudi z zdravjem ljudi in vpliva na okolje.

Ključne besede: dobrobit, rejne živali, etika, kakovost živil, javno zdravje, okoljska trajnost.

RECOGNIZING THE IMORTANCE OF FARM ANIMAL WELFARE AMONG THE STUDENTS OF THE SCHOOL CENTER ŠENTJUR

ABSTRACT

The paper examines the understanding and evaluation of farm animal welfare among students of the School Center Šentjur. The theoretical section highlights contemporary scientific foundations and legislation in the field of animal welfare, as well as the importance of welfare for food quality, public health and environmental sustainability. The purpose of the research was to assess students' knowledge of the concept of welfare, relevant legislation, the connection between welfare and animal-based food products, and the willingness of young people to support higher levels of animal welfare. For this purpose, an anonymous survey was conducted among 135 students from various educational programs. The results show that farm animal welfare is very important to young people and that they are fairly familiar with its basic principles. Students clearly recognize the link between animal welfare and food quality, but remain rather indecisive regarding their willingness to pay a higher price for products labelled with higher welfare standards. They also recognize that animal welfare is connected to human health and has an impact on the environment.

Keywords: welfare, farm animals, ethics, food quality, public health, environmental sustainability.

1 UVOD

V zadnjem desetletju prihaja pri razumevanju vprašanja dobrobiti živali do precejšnjih sprememb. Zaradi novih znanstvenih dognanj in napredka strok, ki se ukvarjajo z živalmi, smo dobili bistveno boljši vpogled v okoliščine, ki vplivajo na samo počutje oziroma na dobrobit živali. Skrb ljudi za dobrobit živali se je tako močno povečala. Dobrobit pa ne predstavlja le etičnega vidika skrbi za dobro počutje živali, ampak postaja tudi pomemben dejavnik kakovosti hrane, javnega zdravja ljudi in skrbi za okolje.
V okviru raziskave sem želela preveriti, kako dijaki Šolskega centra Šentjur razumejo in vrednotijo dobrobit rejnih živali, kako so seznanjeni z zakonodajo in ukrepi, povezani z dobrobitjo, kakšen je njihov odnos do živalskih proizvodov in kakšna je njihova pripravljenost podpirati višjo stopnjo dobrobiti rejnih živali. Raziskava omogoča vpogled v znanje, stališča in zavedanje mladih o dobrobiti rejnih živali ter poudarja pomen izobraževanja za trajnostno in etično pridelavo kakovostnih živil živalskega izvora.

2 PREGLED OBJAV

2.1 DOBROBIT REJNIH ŽIVALI

Dobrobit ali dobro počutje živali je kompleksno področje, ki se dotika etičnih, ekonomskih, kulturnih, socialnih, verskih in političnih vidikov skrbi za živali (https://www.vf.uni-lj.si/kaj-je-dobrobit-zivali, 12. november 2025).
Svetovna organizacija za zdravje živali (WOAH) dobrobit živali definira kot fizično in duševno stanje živali v povezavi s pogoji v katerih živi in umre. O dobrobiti govorimo, če je žival zdrava, če ji je udobno, če je dobro prehranjena, se počuti varno, je zmožna izražati svoje naravne vedenjske potrebe in če ne trpi zaradi neprijetnih stanj, kot so bolečina, strah in stiska. Kot vodilo za delo na področju dobrobiti živali izhaja iz 5 svoboščin živali, te so, da je žival brez lakote in žeje, brez nelagodja, brez bolečin, poškodb in bolezni, da ima možnost izražanja naravnega vedenja in da je brez strahu in stresa (https://www.woah.org, 5. 11. 2025).
Dobrobit živali lahko razdelimo v 3 večje sklope in sicer fizično, vedenjsko in psihološko dobrobit. Fizično dobrobit predstavljajo prehrana, bivalni pogoji in zdravstvena oskrba živali. V bivalne pogoje so vključeni tudi primerna temperatura, ustrezno prezračevanje in higiena. Za ustrezno zdravstveno oskrbo mora biti zagotovljena odsotnost bolečine, poškodb ali bolezni. Vedenjska dobrobit omogoča živalim izražanje njihovega naravnega vedenja, kot so gibanje, druženje, igra, skrivanje, raziskovanje, iskanje hrane in razmnoževanje. Neizpolnjevanje vedenjskih potreb posamezne živalske vrste lahko povzroči stres in negativno vpliva na dobrobit živali. Psihološka dobrobit upošteva čustvena stanja živali. Neprimerni okoljski dejavniki, socialni stiki in odnos človeka do živali močno vplivajo na njihovo psihološko dobrobit (Temple in Manteca 2020).

2.2 ZAKONODAJA

V slovenski zakonodaji dobrobit rejnih živali opredeljujeta predvsem:
- Zakon o zaščiti živali (ZZZiv) in
- Pravilnik o zaščiti rejnih živali.

Dobrobit rejnih živali v določenih aspektih opredeljujeta tudi:

- Uredba Sveta (ES) št. 1/2005 z dne 22. decembra 2004 o zaščiti živali med prevozom in postopki, povezanimi z njim, in o spremembi Direktiv 64/432/EGS in 93/119/ES ter Uredbe (ES) 1255/97 in
- Uredba Sveta (ES) št. 1099/2009 z dne 24. septembra 2009 o zaščiti živali pri usmrtitvi (Besedilo velja za EGP).

Zakon o zaščiti živali (ZZZiv) je naš osrednji zakon na področju zaščite in dobrobiti živali v Sloveniji. Govori o tem, da je treba živali varovati pred bolečino, trpljenjem in strahom, zagotavljati ustrezne življenjske pogoje in omogočati naravno vedenje. Določa obveznosti lastnikov in rejcev, da živali ne trpijo zaradi neustreznega ravnanja, pomanjkanja hrane, vode ali primerne oskrbe. Določa tudi kazni za kršitve, s čimer zagotavlja izvrševanje predpisov. Pravilnik o zaščiti rejnih živali je podzakonski akt, ki natančneje določa pogoje, v katerih morajo živali živeti v rejništvu.

2.3 UKREP DOBROBIT ŽIVALI

V namene spodbujanja kmetijskih gospodarstev k višji dobrobiti živali, kot je zakonsko minimalno predpisana, je bila sprejeta Uredba o intervenciji dobrobit živali iz strateškega načrta kmetijske politike 2023-2027. Uredba določa ukrepe in pogoje za izvajanje le teh. Izvaja se v okviru petih podintervencij in sicer za prašiče, govedo, drobnico, konje in perutnino. Ukrepi so vezani predvsem na večjo talno površino na žival, obogatitev okolja s primernim zaposlitvenim materialom, možnost izpusta ali paše živali in v povezavi s tem tudi zatiranje zajedavcev na podlagi prehodne koprološke analize ter tudi izkoreninjanje določenih bolezni. Intervencija dobrobit živali je enoletna intervencija. Nosilec kmetijskega gospodarstva se lahko prostovoljno vključi z vlogo za posamezno podintervencijo. Nosilec kmetijskega gospodarstva ali član kmetije oziroma oseba, zaposlena na kmetijskem gospodarstvu mora opraviti usposabljanje s področja intervencije dobrobiti živali v obsegu najmanj 4 pedagoških ur. Če je nosilec kmetijskega gospodarstva pravočasno oddal vlogo in izpolnjuje pogoje iz uredbe je upravičen do izplačil iz intervencije dobrobit živali (Uredba o intervenciji dobrobit živali iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023–2027 za leto 2025, 2024).

2.4 VLOGA VETERINE PRI DOBROBITI ŽIVALI

Rejci, zakonodajalci, potrošniki in veterinarji se osredotočajo na različne vidike dobrobiti in velikokrat je pristop k izboljšanju dobrobiti preveč enostranski. Za zagotavljanje čim bolj kvalitetnega življenja živali je pomembno, da se upošteva vse oz. čim več vidikov dobrobiti (Fraser 2008).

Veliko vlogo glede dobrobiti živali ima veterina zlasti pri preverjanju izvajanja zakonodaje, ki ureja dobrobit živali, saj jo nadzorujejo uradni veterinarji. Nadzori se izvajajo po rednem letnem načrtu Inšpekcije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin ter na podlagi prijav (https://www.zelenaslovenija.si, 6. november 2025). Veterinarji so pri dobrobiti živali zelo pomembni posredniki med znanostjo in prakso. Imajo namreč tako strokovno znanje kot praktične izkušnje iz hlevov in reden stik z rejci. Zato je ena od pomembnih nalog veterinarske stroke tudi ozaveščati rejce živali, da dobro počutje živali in primerni pogoji za življenje vodijo v večjo proizvodnost,

boljše zdravstveno stanje živali in posledično višji ekonomski donos (Alonso in sod. 2020 in Fraser 2008).
Fraser (2008) v svojem prispevku veterinarjem nekoliko očita, da dobrobit prevečkrat enačijo samo z zdravjem živali in primernim okoljem. Ključno se mu zdi, da se pri tem upošteva vedenje živali, ki je za njeno vrsto naravno. Zaradi naraščajoče družbene skrbi glede dobrobiti živali bo potreben tudi premik v veterinarskem izobraževanju, in sicer več poudarka na vedenjskih kazalcih in občutjih živali.

2.5 DOBROBIT ŽIVALI IN POTROŠNIK

V zadnjem desetletju se je zaskrbljenost potrošnikov glede ravnanja z živalmi močno povečala. Nova znanstvena dognanja in napredek strok, ki se ukvarjajo z živalim, omogočajo boljši vpogled v okoliščine, ki vplivajo na počutje oziroma dobrobit živali. Dobrobit živali postaja pomemben dejavnik kakovosti hrane, povezan z zdravjem, varnostjo, okusom, okoljsko prijaznostjo in etičnostjo proizvodnje (Alonso in sod. 2020 in https://www.vf.uni-lj.si/kaj-je-dobrobit-zivali, 12. november 2025).
Kljub izraženi skrbi pa obstaja neskladje med stališči in dejanskim vedenjem potrošnikov. Veliko jih namreč podpira višjo dobrobit živali, a ni pripravljeno plačati višje cene živalskih produktov. Praviloma so izdelkom z višjo stopnjo dobrobiti bolj naklonjene ženske, mlajši ljudje, lastniki hišnih ljubljenčkov in višje izobraženi ljudje. (Alonso in sod. 2020) Potrošnik s svojimi odločitvami zelo pomembno vpliva na deležnike v prehrambni verigi, da se ustrezno odzovejo na izzive povezane z zagotavljanjem dobrobiti živali. Spreminjajo se sistemi reje, transporta in klanja živali (https://www.vf.uni-lj.si/kaj-je-dobrobit-zivali, 12. november 2025).
Alonso in sodelavci (2020) poudarjajo, da je koncept dobrobiti živali kompleksen in različno definiran, kar otežuje oblikovanje zakonodaje in enotnih meril. Jasno in zanesljivo označevanje izdelkov ter izobraževanje potrošnikov bi lahko povečala njihovo zaupanje in pripravljenost podpirati višjo dobrobit pri reji živali. Pozivajo, da morajo potrošniki, državljani, kmetje in podjetja skupaj prispevati k trajnostni in etični pridelavi hrane, z zavedanjem, da ima višja dobrobit živali pozitiven vpliv tudi na zdravje ljudi.
Goldberg (2016) poudarja, da izboljšanje dobrobiti živali ni pomembno zgolj z etičnega vidika, temveč tudi za splošno javno zdravje ljudi in okoljsko trajnost. Kjer imajo živali višjo raven dobrobiti je tudi uporaba antibiotikov nižja. Večja kot je uporaba antibiotikov, hitreje bakterije razvijajo rezistenco nanje, kar predstavlja resno grožnjo tako za zdravljenje živali kot tudi zdravljenje ljudi. Hkrati večja uporaba antibiotikov predstavlja tudi večje ostanke le teh v živilih živalskih proizvodov, ki jih zauživamo ljudje. Na okoljsko obremenitev pa vplivajo predvsem intenzivni sistemi reje, kjer so slabši pogoji reje in je za dobrobit živali slabo poskrbljeno. To so zlasti številčno preobremenjeni obrati in obrati, kjer je za odpadke živali slabo poskrbljeno.

3 MATERIALI IN METODE

Za namen raziskave poznavanja in vrednotenja dobrobiti rejnih živali med dijaki na Šolskem centru Šentjur sem za dijake pripravila anonimno anketo preko portala 1ka.V raziskavi so sodelovali dijaki iz različnih izobraževalnih programov in sicer veterinarski tehnik, kmetijsko-podjetniški tehnik, živilsko prehranski tehnik, mehanik kmetijskih in

delovnih strojev, pek, slaščičar ter pomočnik v biotehniki in oskrbi. Anketo je ustrezno rešilo 135 dijakov vseh letnikov.
Anketo je sestavljalo 18 vprašanj o poznavanju pojma dobrobit živali, osebnem vrednotenju dobrobiti živali, poznavanju zakonskih podlag za dobrobit živali in povezavah med dobrobitjo živali ter živili živalskega izvora, zdravjem ljudi in okoljsko trajnostjo. Vprašanja so bila oblikovana kot izbor, pri nekaterih je bil možen en odgovor, pri nekaterih pa je bilo možnih več odgovorov. Ankete so bile posredovane dijakom preko elektronskih naslovov 24. 11. 2025 in so bile odprte do 27. 11. 2025. Dijaki so izpolnjevali anketo prostovoljno in anonimno. Zbrane podatke sem analizirala s pomočjo opisne statistike, tabel in grafov.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Anketo je rešilo 95 dijakov programa veterinarski tehnik, 14 dijakov programa mehanik kmetijskih in delovnih strojev, 8 dijakov programa živilsko prehranski tehnik, 7 dijakov programa slaščičar, 5 dijakov programa pomočnik v biotehniki in oskrbi, 4 dijaki programa kmetijsko-podjetniški tehnik in 2 dijaka programa pek. Od skupno 135 rešenih anket je sodelovalo 97 dijakinj in 38 dijakov.
Na začetku ankete so bili dijaki vprašani, kako dobro poznajo pojem dobrobit živali. Kar 41 % vprašanih je odgovorilo, da pojem poznajo dobro in 32 % celo zelo dobro. 22 % dijakov je odgovorilo, da pojem poznajo srednje dobro, 2 % slabo in 2 % zelo slabo.
Pri vprašanju o tem, kaj po njihovem mnenju vključuje dobrobit živali sem jim v odgovore ponudila 5 možnosti, vzetih iz 5 svoboščin živali, ki predstavljajo osnovo za dobrobit živali. Izbrali so lahko toliko odgovorov kot so želeli. V preglednici 1 so prikazani rezultati tega vprašanja.

Preglednica 1: Odgovori na vprašanje *Kaj od naštetega po tvojem mnenju vključuje dobrobit živali?*

Možni odgovori	**Število odgovorov**	**Odstotek vprašanih**
Primerno bivališče	113	84 %
Primerna veterinarska oskrba in zaščita pred boleznimi, poškodbami	111	82 %
Varno počutje živali, brez stresa in strahu	111	82 %
Ustrezna prehrana	100	74 %
Možnost izražanja živali naravnega vedenja	97	72 %

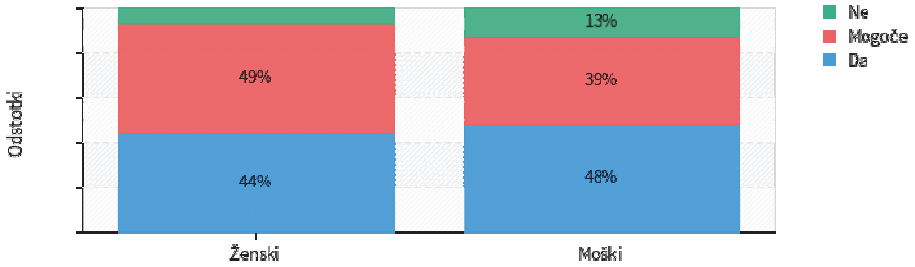
Največ dijakov, 84 %, se je strinjalo, da dobrobit vključuje primerno bivališče. Sledila sta odgovora, da dobrobit vključuje primerno veterinarsko oskrbo in zaščito pred boleznimi, poškodbami ter varno počutje živali, brez stresa in strahu. Presenetilo me je, da je manjši delež strinjanja prejela ustrezna prehrana. Najmanj dijakov se je strinjalo, da je dobrobit živali tudi možnost izražanja živali naravnega vedenja. Ti rezultati se sicer skladajo s Fraserjevim prispevkom (2008), kjer je zlasti veterinarjem očital, da dobrobit prevečkrat enačijo z zdravjem živali in primernim okoljem, bistveno premalo pa upoštevajo pomembnost naravnega vedenja živali. Premalo je zavedanja, da neizpolnjevanje vedenjskih potreb posamezne živalske vrste povzroča stres in negativno vpliva na dobrobit živali.
Pri vprašanju, ali so že kdaj slišali za 5 svoboščin živali, je 66 % dijakov odgovorilo z da, 15 % z »nisem prepričan« in 18 % z »ne«. Tako velik odstotek poznavanja 5

svoboščin pripisujem temu, da so anketo reševali pretežno dijaki programa veterinarski tehnik, ki 5 svoboščin živali obravnavajo po učnem načrtu.
Dijaki so v anketi z od 1 do 5 (1 – sploh ni pomembno, 5 – zelo pomembno) ocenjevali kako pomembna se jim zdi dobrobit. Kar 74 % dijakov je pomembnost ocenilo s 5, kot zelo pomembno, 16 % z vrednostjo 4 in 4 % z vrednostjo 3. Noben dijak ni podal vrednosti 1, kot sploh ni pomembno ali vrednosti 2. Odgovori se skladajo z mnenji strokovnjakov, da dobrobit živali postaja ljudem vedno pomembnejša.
Pri vprašanju, ali menijo, da je v Sloveniji dobro poskrbljeno za dobrobit, jih je samo 21 % odgovorilo pritrdilno, 69 % jih je odgovorilo s »srednje dobro« in 4 % vprašanih z »ne«. To kaže, da so dijaki do dobrobiti živali zelo kritični.
Vprašala sem jih o seznanjenosti z zakoni in pravilniki s področja dobrobiti živali. 38 % jih je odgovorilo, da so z njimi seznanjeni, 51 % jih je odgovorilo, da so z njimi delno seznanjeni in 4 % dijakov je odgovorilo, da z njimi niso seznanjeni. Vprašala sem jih tudi, ali so že slišali za intervencijo dobrobit živali, kar je na moje presenečenje 49 % dijakov odgovorilo, da so, 31 % jih je odgovorilo, da niso prepričani in 13 % jih je odgovorilo, da za intervencijo niso slišali. To je bilo edino vprašanje o intervenciji, bi jih pa bilo smiselno vprašati še, ali ta ukrep tudi poznajo in to preveriti z dodatnim vprašanjem. Menim namreč, da nekateri dijaki mogoče niso razumeli vprašanja.
Številni strokovni prispevki navajajo, da se je v zadnjem desetletju skrb potrošnikov za dobrobit živali močno povečala in da dobrobit živali postaja pomemben dejavnik kakovosti hrane. Pri dijakih sem preverjala, kakšen je njihov odnos do tega. Najprej sem jim postavila vprašanje kako pogosto razmišljajo o dobrobiti živali, ko uživajo živila živalskega izvora. Odgovori so predstavljeni v Preglednici 2.

Preglednica 2: Odgovori na vprašanje *Kako pogosto razmišljaš o dobrobiti živali, ko uživaš živila živalskega izvora?*

Možni odgovori	**Število odgovorov**	**Odstotek vprašanih**
Nikoli	10	8 %
Redko	27	22 %
Občasno	49	40 %
Pogosto	27	22 %
Vedno	9	7 %

Odgovori so se razporedili po zgledu Gaussove krivulje. Največ dijakov, 40 %, je odgovorilo, da o dobrobiti med prehranjevanjem razmišljajo občasno, 22 % jih razmišlja redko in 8 % nikoli. Prav tako je 22 % vprašanih odgovorilo, da o dobrobiti med prehranjevanjem razmišlja pogosto in 7 %, da o tem razmišlja vedno.
Pri vprašanju, ali so že kdaj kupili izdelek z označbo, ki nakazuje dobrobiti živali (npr. »prosta reja«, »ekološko«), jih je kar 82 % odgovorilo z »da«, 16 % z »nisem prepričan« in le 2 % z »ne«. Nadalje sem jih vprašala, ali bi bili pripravljeni plačati višjo ceno za živila, ki imajo označbo višje dobrobiti živali. 45 % jih je odgovorilo pritrdilno, 46 % z »mogoče« in 8 % z »ne«. Pri teh rezultatih sem preverila, kako so odgovarjali dijaki in kako dijakinje. Rezultati so prikazani v Grafu 1.



Graf 1: Odgovori na vprašanje *Bi bil pripravljen plačati višjo ceno za živila, ki imajo označbo višje dobrobiti živali?* v povezavi s spolom.

Literatura navaja, da so izdelkom z višjo stopnjo dobrobiti bolj naklonjeni mlajši ljudje in ženske. Graf 1 prikazuje, da bi bilo višjo ceno za živila z označbo višje dobrobiti živali pripravljeno plačati več moških kot žensk, in sicer 48 % moških in 44 % žensk. Hkrati pa je tudi višji odstotek moških odgovoril, da ne bi bilo pripravljeno plačati višje cene in sicer 13 %, pri ženskem spolu pa 7 %. Kar 49 % žensk je odgovorilo, da bi mogoče bilo pripravljeno plačati višji znesek in tako je odgovorilo tudi 39 % moških. Tako visok delež neodločenosti je najbrž predvsem odraz tega, da dijaki večinoma še ne nakupujejo živil sami in se glede tega težje odločijo, prav tako pa je odločitev odvisna od tega, kakšna bi bila razlika v ceni med enimi in drugimi izdelki ter finančno situacijo posameznika, ali bi si dražje izdelke sploh lahko privoščil.
Pri vprašanju, kako pomembne se jim zdijo informacije o dobrobiti živali na embalaži živil z oceno od 1 do 5 (1 – sploh ni pomembno, 5 – zelo pomembno) jih je največ podalo oceno 4, kar 47 %, 36 % jih je podalo oceno 5, kot zelo pomembno, 13 % jih je podalo oceno 3, 4 % oceno 2 in noben ocene 1.
Dijaki so se v zelo veliki večini strinjali s trditvijo, da je dobrobit živali povezana tudi s kakovostjo živil živalskega izvora in sicer se je strinjalo kar 91 % vprašanih. 8 % jih je bilo neodločnih, 2 % vprašanih pa se nista strinjala. Prav tako jih je večina menila, da ima višja dobrobit živali pozitiven vpliv tudi na zdravje ljudi in sicer 84 % vprašanih. 13 % se jih glede tega vprašanja ni znalo opredeliti, 2 % pa sta mnenja, da dobrobit živali nima povezave z zdravjem ljudi. Pri vprašanju, ali menijo, da dobrobit živali vpliva tudi na okoljsko trajnost, jih je 82 % odgovorilo pritrdilno, 17 % jih je odgovorilo z »ne vem« in 1 % z »ne«.
Pri zadnjem vprašanju so se morali odločiti, kateri dejavnik jih najbolj prepriča pri razmišljanju o dobrobiti živali. Odgovori so razvidni v Preglednici 3.

Preglednica 3: Odgovori na vprašanje *Kateri dejavnik te najbolj prepriča pri razmišljanju o dobrobiti živali?*

Možni odgovori	**Število odgovorov**	**Odstotek vprašanih**
Etični vidik	54	46 %
Kakovost prehrane	33	28 %
Drugo	18	15 %
Splošno javno zdravje ljudi	8	7 %
Okoljska trajnost	5	4 %

Največ dijakov se je odločilo za etični vidik, to je 46 % vprašanih, kar kot vodilen dejavnik navaja tudi strokovna literatura. Vseeno jih je pred etični vidik kar 28 % vprašanih postavilo kakovost prehrane. 7 % se jih je odločilo zaradi splošnega javnega

zdravja ljudi in 4 % zaradi vplivov na okoljsko trajnost. 15 % vprašanih najbolj prepriča drug dejavnik, ki ni bil naštet.

5 POVZETEK

Dobrobit rejnih živali je kompleksen pojem, ki vključuje fizične, vedenjske in psihološke potrebe živali. Pregled strokovne literature in zakonodaje kaže, da se področje dobrobiti živali nenehno razvija, ostajajo pa pomembni izzivi usklajevanja znanstvenih spoznanj, praks v reji živali in pričakovanj ter odzivov potrošnikov. Rezultati ankete med 135 dijaki Šolskega centra Šentjur kažejo, da mladi dobrobit živali prepoznavajo kot pomembno vrednoto. Večina dijakov dobro razume osnovne elemente dobrobiti in jo povezuje z zdravjem živali, kakovostjo živil ter širšimi vplivi na javno zdravje in okolje. Anketa je sicer pokazala razliko med prepoznavanjem fizičnih vidikov dobrobiti, katerih se zaveda več dijakov in vedenjskimi potrebami živali, ki so bile manj prepoznane kot element dobrobiti. To nakazuje potrebo po nadaljnjem izobraževanju mladih, zlasti o vedenjskih potrebah živali. Dijaki so v anketi jasno pokazali, da se zavedajo vpliva dobrobiti živali na kakovost živil živalskega izvora. Kljub temu se kaže določeno neskladje med stališči in potrošniškimi navadami, zlasti glede pripravljenosti plačati višjo ceno za izdelke z višjim standardom dobrobiti. To je skladno z ugotovitvami literature, ki izpostavlja, da je informiranost pogosto večja kot dejanska zaveza k spremembam. Zaključujem, da imajo dijaki Šolskega centra Šentjur do dobrobiti rejnih živali pozitiven in občutljiv odnos. Krepitev razumevanja dobrobiti živali na vseh ravneh, od zakonodaje in rejskih praks do izbire potrošnikov, je ključna za trajnostno, etično in javnozdravstveno odgovorno prihodnost živilske proizvodnje.

6 VIRI IN LITERATURA

Alonso ME, González-Montaña JR in Lomillos JM. 2020. Consumers' concerns and perceptions of farm animal welfare, Animals 2020, 10(3): e385. DOI: 10.3390/ani10030385

Animal welfare, Pariz, World Organisation for Animal Health. https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-welfare/#ui-id-1 (5. november 2025)

Brodnar A. 2024. Kako zagotoviti dobro počutje živali od hleva do zakola, Fit media d.o.o., https://www.zelenaslovenija.si/esg/kako-zagotoviti-dobro-pocutje-zivali-od-hleva-do-zakola-esg-188/ (6. 11. 2025)

Fraser D. 2008. Understanding animal welfare, Acta Vet Scand 50 (Suppl 1), S1. DOI: 10.1186/1751-0147-50-s1-s1

Goldberg AM. 2016. Farm animal welfare and human health, Curr Environ Health Rep 2016 Sep;3(3): 313–21. DOI: 10.1007/s40572-016-0097-9

Kaj je dobrobit živali? Ljubljana, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, https://www.vf.uni-lj.si/kaj-je-dobrobit-zivali (12. 11. 2025)

Pravilnik o zaščiti rejnih živali. 2010. Uradni list RS, št. 51/10, 70/10, 63/23 in 69/23 – popr.

Temple D in Manteca X. 2020. Animal welfare in extensive production systems is still an area of concern. Front Sustain Food Syst, Sec. Agroecology and Ecosystem Services. DOI: 10.3389/fsufs.2020.545902

Uredba o intervenciji dobrobit živali iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023–2027 za leto 2025. 2024. Uradni list RS, št. 98/24: 1-6

Zakon o zaščiti živali. 1999. Uradni list RS, št. 38/13 – uradno prečiščeno besedilo, 21/18 – ZNOrg, 92/20, 159/21, 109/23, 12/25 – odl. US in 60/25.

OZAVEŠČENOST O ANTIMIKROBNI ODPORNOSTI V VETERINI MED DIJAKI NA ŠOLSKEM CENTRU ŠENTJUR

Lucija Pučnik Harih
Šolski center Šentjur, Slovenija, lucija.pucnik-harih@sc-s.si

IZVLEČEK

Z raziskovalno nalogo sem želela preveriti, kako dobro dijaki Šolskega centra Šentjur poznajo antimikrobno odpornost. Ta namreč predstavlja eno glavnih globalnih groženj zdravju. Zlasti odpornost proti antibiotikom je zelo v porastu in velikokrat zmanjkuje možnosti za zdravljenje, zaradi česar so ogrožena življenja. K razvoju antimikrobne odpornosti lahko prispevamo prav vsi, zato se mi zdi pomembno, da to temo poznamo in jo naslavljamo. Z anketo sem preverjala poznavanje antimikrobnih sredstev in antimikrobne odpornosti med dijaki različnih programov Šolskega centra Šentjur. Rezultati ankete so pokazali, da dijaki to tematiko dokaj slabo poznajo. Se je pa izkazalo, da se zavedajo številnih tveganj in težav, ki jih razvoj antimikrobne odpornosti prinaša. Z vključitvijo v raziskavo sem jih tudi želela spodbuditi k razmišljanju in raziskovanju te tematike.

Ključne besede: antimikrobna odpornost, mikroorganizmi, antibiotiki, veterina, globalno zdravje.

AWARENESS OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN VETERINARY MEDICINE AMONG STUDENTS AT THE SCHOOL CENTER ŠENTJUR

ABSTRACT

With this research project, I aimed to assess how well students at the School Center Šentjur are informed about antimicrobial resistance. Antimicrobial resistance represents one of the major global threats to public health. In particular, resistance to antibiotics is increasing at an alarming rate, and treatment options are often becoming limited, thereby endangering human and animals lives. All individuals can contribute to the development of antimicrobial resistance; therefore, it is essential that this issue is widely understood and addressed. Through a survey, I evaluated students' knowledge of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among different educational programmes at the School Center Šentjur. The results of the survey indicated that students' knowledge of this topic is relatively limited. However, the findings also revealed that they are aware of many of the risks and challenges posed by the development of antimicrobial resistance. By involving them in the research, I also sought to encourage thinking and further exploration of this subject.

Keywords: antimicrobial resistance, microorganisms, antibiotics, veterinary medicine, global health.

1 UVOD

Antimikrobna sredstva so temelj sodobne medicine in veterine. Odpornost proti antimikrobnim sredstvom tako v humani kot veterinarski medicini je v večini sveta dosegla zaskrbljujoče ravni in je prepoznana kot pomembna nova grožnja za globalno javno zdravje in prehransko varnost. Svetovna zdravstvena organizacija navaja, da je leta 2023 bila že vsaka 6. bakterijska okužba odporna proti antibiotikom in da odporne bakterije pri ljudeh letno terjajo več kot milijon smrtnih žrtev. Svetovna zdravstvena organizacija je napovedala, da če se ne bo učinkovito ukrepalo proti razvoju antimikrobne odpornosti, lahko pričakujemo do leta 2050 zaradi antimikrobne odpornosti že okoli 10 milijonov smrti ljudi letno (https://www.who.int, 18. 11. 2025).
Namen moje raziskovalne naloge je bil, da preverim kakšna je ozaveščenost o tej problematiki med dijaki Šolskega centra Šentjur. Kljub temu, da se antimikrobna odpornost tiče vseh nas in lahko k njej vsak prispeva na svoj način, je v splošni populaciji zelo slabo poznana. Z anonimno anketo sem med dijaki preverjala poznavanje osnovnih pojmov in dejstev v zvezi z antimikrobno odpornostjo. Z vključitvijo v to anketo sem jih želela spodbuditi k razmišljanju in raziskovanju o tej tematiki.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ANTIMIKROBNA SREDSTVA

Antimikrobna sredstva so skupina snovi, ki uničujejo ali zavirajo rast mikroorganizmov kot so bakterije, virusi, glive ali paraziti. Mednje torej sodijo antibiotiki, protivirusna zdravila, protiglivična sredstva in antiparazitiki. Ta zdravila se uporabljajo za preprečevanje in zdravljenje okužb pri ljudeh, živalih in rastlinah (Nankervis in sod. 2016).
Antimikrobna sredstva v veterini oz. živinoreji se uporabljajo za terapevtske in tudi neterapevtske namene. Največkrat jih uporabljamo v terapevtske namene, katerih cilj je zdravljenje posameznih obolelih živali ali čred. Velikokrat se ne uporabljajo z namenom zdravljenja bolezni, ampak preventivno, torej za preprečevanje okužb, zlasti v okoljih z visokim tveganjem za le te. Poleg terapevtske in preventivne uporabe se antimikrobna sredstva lahko uporabljajo tudi kot dodatki, znani kot antimikrobni pospeševalci rasti (Adebowale in sod. 2020, Wall BA in sod. 2016). Subterapevtski odmerki teh zdravil se dodajajo h krmi živali, da bi izboljšali njihovo zmogljivost, zmanjšali umrljivost, pospešili rast in izboljšali izkoristek hrane (Adebowale in sod. 2020). V Evropski uniji je sicer dodajanje antibiotikov ali drugih antimikrobnih sredstev v krmo živali kot preventiva prepovedano, to izhaja iz Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 1831/2003. Poraba antimikrobnih sredstev pri živalih je večja kot pri ljudeh. Leta 2017 so ocenili, da živinoreja porabi približno 73 % vseh antimikrobnih sredstev na svetu (Redman-White in sod. 2023).

2.2 ANTIMIKROBNA ODPORNOST

Antimikrobna odpornost pomeni, da mikroorganizmi razvijejo sposobnost preživetja kljub delovanju zdravil, ki bi jih sicer uničila ali zavrla njihovo rast. Zaradi tega postanejo okužbe težje obvladljive in se poveča tveganje za širjenje bolezni, hujši potek bolezni in smrtne primere. Posledično zdravila postanejo neučinkovita, okužbe pa

vztrajajo v telesu in povečujejo tveganje prenosa na druge (https://www.who.int, 12. november 2025). Odpornost mikroorganizmov proti delovanju zdravil se razvija naravno, vendar lahko ljudje ta razvoj odpornosti bistveno pospešimo. Glavni dejavnik, ki prispeva k antimikrobni odpornosti je prekomerna in neustrezna uporaba antimikrobnih zdravil pri ljudeh in živalih. Z uporabo le teh se vrši selekcijski pritisk na mikroorganizme, obstanejo tisti, ki so najbolj odporni. K razvoju odpornosti vodi pomanjkanje dostopa ljudi do zdravstveno neoporečne vode, primernih sanitarij in higiene. Prav tako k nastanku odpornosti prispeva neustrezna preventiva za preprečevanje okužb v zdravstvenih ustanovah in na kmetijskih obratih z živalmi ter omejen dostop do ustrezne diagnostike, kakovostnih in cenovno dostopnih zdravil (Murray CJL in sod. 2022). V živinoreji se razvoj odpornosti lahko bistveno pospeši tudi z dodajanjem antimikrobnih sredstev kot rastnih pospeševalcev, hkrati se omenja intenzivno živinorejo kot povečano tveganje za prenos odpornih mikrobov zaradi večjega medsebojnega stika živali in velikokrat slabšo biovarnostjo. Antimikrobna zdravila, ki se kot ostanki izločajo v okolje z živalskimi iztrebki prav tako prispevajo k selekciji odpornih bakterij, tudi izven kmetij (Wall BA in sod. 2016).

Od različnih antimikrobnih odpornosti se tako v medicini kot tudi veterini največ srečujemo z antibiotično odpornostjo, ko torej bakterije postajajo odporne na antibiotike. Antibiotiki so kemična sredstva, ki preprečujejo rast bakterij tako, da ustavijo delitev bakterijskih celic (bakteriostatični antibiotiki) ali pa jih ubijejo (baktericidni antibiotik) (Dugassa in Shukuri 2017).

Antimikrobna odpornost pri živalih se večinoma pojavlja kot posledica selekcijskega pritiska, ki ga ustvari velika uporaba antimikrobnih sredstev. V nekaterih neevropskih državah se antimikrobna sredstva uporabljajo celo brez veterinarskega nadzora. Zaradi nizke cene in enostavne dostopnosti so v množični uporabi, tudi po nepotrebnem in nad to porabo ni nadzora (Wall BA in sod. 2016).

Antimikrobna odpornost v veterini zelo vpliva na rejce živali. Zdravila so manj učinkovita ali celo neučinkovita. Zdravljenja so dolgotrajnejša in zato dražja, kar vodi tudi v večjo proizvodno izgubo in večjo smrtnost živali. Zaradi antimikrobne odpornosti se vrši vedno večji pritisk za sprejemanje ukrepov, s katerimi bi zmanjšali število okužb, vendar ti ukrepi za rejce predstavljajo velik strošek (Wall BA in sod. 2016).

Odporni mikrobi se lahko iz živali prenesejo tudi na človeka. Najpogosteje se lahko prenesejo preko živalskih proizvodov (meso, mleko), zlasti kadar s temi živili ne ravnamo pravilno. Dokazi o neposrednem prenosu iz antimikrobne odpornosti preko hrane so sicer omejeni, vendar so nekatere raziskave že dokazale enake odporne bakterije na hrani in pri ljudeh. Določeni mikrobi se lahko prenesejo neposredno iz živali na človeka (zoonoze). Možni pa so tudi drugi viri prenosa, na primer preko onesnažene vode. Ljudje, ki so vključeni v prehranjevalno verigo, zlasti mesno, so bolj izpostavljeni prenosu odpornih mikrobov iz živali na človeka kot ostali. Ena izmed takih poznanih okužb je z meticilin rezistentno bakterijo *Staphylococcus aureus* (MRSA-398) (Wall BA in sod. 2016).

2.3 NADZOR IN PREPREČEVANJE ANTIMIKROBNE ODPORNOSTI

Jasovský in sod. (2016) poudarjajo, da antimikrobna odpornost ni zgolj zdravstveni problem, ampak sistemska grožnja, ki prizadene okolje, gospodarstvo in socialne strukture. Ho in sodelavci (2025) opozarjajo, da je za učinkovito preprečevanje in obvladovanje antimikrobne odpornosti potreben večplasten pristop. Najprej je potrebno

dobro razumeti, kako mikroorganizmi postajajo odporni na zdravila. Odpornost je potrebno prepoznati in jo sistemsko spremljati. Uvesti je potrebno boljše upravljanje z antimikrobnimi sredstvi ina nadzor nad porabo le teh. Tudi Jasovský in sodelavci (2016) poudarjajo, da bi morali antibiotike obravnavati kot omejen, dragocen vir. Več strokovnih prispevkov navaja, da bi mogla biti uporaba antimikrobnih zdravil bolj racionalna, uporabo je potrebno čim bolj omejiti, kadar pa jih uporabljamo, je potrebno biti pri previden pri izbiri sredstva (Ho in sod. 2025, Jasovský in sod. 2016, Wall BA in sod. 2016). V veterini lahko rabo antibiotikov pri vzreji živali zmanjšamo po več poteh. Največjo vlogo imajo rejci živali, ki morajo biti ozaveščeni, da vsaka nepotrebna ali celo nedovoljena uporaba antibiotikov lahko dolgoročno močno vpliva na razvoj odpornih sevov in posledično neučinkovitost zdravljenja, kadar bi bilo to potrebno. Dobro zdravstveno stanje živali lahko rejci dosežejo z boljšimi pogoji reje. To je z zadostno količino kakovostne krme in vode, z zmerno intenziteto prirasta, z manjšim številom živali na enoto površine, ustreznim prezračevanjem, boljšo biovarnostjo, s preventivnimi cepljenji in drugimi ukrepi. S takšnimi ukrepi zmanjšamo število okužb, kar pomeni tudi manj potrebe po uporabi antimikrobnih sredstev (Ho in sod. 2025, Wall BA in sod. 2016). Kot alternativa antimikrobnim sredstvom kot rastnim pospeševalcem se priporoča razvoj in uporaba drugih aditivov v krmi kot so probiotiki, določene koristne kisline in rastlinski izvlečki (Wall BA in sod. 2016).
Ho in sodelavci (2025) poudarjajo še, da bo brez sodelovanja na mednarodni ravni, tudi političnega, in večjega financiranja tega problema zelo težko narediti korak naprej. Potrebno je veliko vlagati tudi v razvoj novih protimikrobnih zdravil, saj trenutno antibiotiki zelo hitro izgubljajo učinkovitost.

3 MATERIALI IN METODE

Za namen raziskave ozaveščenosti o antimikrobni odpornosti med dijaki na Šolskem centru Šentjur sem za dijake pripravila anonimno anketo preko portala 1ka. V raziskavi so sodelovali dijaki iz različnih izobraževalnih programov in sicer veterinarski tehnik, kmetijsko-podjetniški tehnik, živilsko prehranski tehnik, mehanik kmetijskih in delovnih strojev, pek, slaščičar ter pomočnik v biotehniki in oskrbi. Anketo je ustrezno rešilo 113 dijakov različnih letnikov, od tega pa velika večina dijakov programa veterinarski tehnik in sicer 91 dijakov, kar predstavlja 81 % vseh, ki so reševali anketo.
Anketo je sestavljalo 20 vprašanj o poznavanju pojmov antimikrobna odpornost in antimikrobna sredstva, poznavanju problematike nastanka antimikrobne odpornosti, prepoznavanju škode, ki nastaja zaradi antimikrobne odpornosti in o povezavi med antimikrobno odpornostjo in prehransko verigo. Vprašanja so bila oblikovana kot izbor, pri nekaterih je bil možen en odgovor, pri nekaterih pa je bilo možnih več odgovorov. Ankete so bile posredovane dijakom preko elektronskih naslovov 24. 11. 2025 in so bile odprte do 29. 11. 2025. Dijaki so izpolnjevali anketo prostovoljno in anonimno. Zbrane podatke sem analizirala s pomočjo opisne statistike, tabel in grafov.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Na začetku ankete sem preverila, ali so dijaki za pojma antimikrobna ali antibiotična odpornost sploh že slišali. 76 % jih je odgovorilo pritrdilno, 24 % vprašanih pa se ne spomni, da bi za pojma že slišali. V naslednjem vprašanju sem preverjala, ali pojem

antimikrobna odpornost tudi poznajo. Možni odgovori in rezultati ankete so prikazani v preglednici 1.

Preglednica 1: Odgovori na vprašanje *Kaj pomeni antimikrobna odpornost?*

Možni odgovori	**Število odgovorov**	**Odstotek vprašanih**
Da telo postane bolj odporno proti mikroorganizmom.	58	52 %
Da mikroorganizmi postanejo odporni na zdravila.	46	41 %
Da telo postane odporno na zdravila.	7	6 %

Pravilno je odgovorilo le 41 % vprašanih dijakov. Največ dijakov, 52 %, je izbralo odgovor »Da telo postane bolj odporno proti mikroorganizmom« in 6 % vprašanih je izbralo odgovor »Da telo postane odporno na zdravila«. To kaže na zelo slabo poznavanje antimikrobne odpornosti med dijaki.
Težava pa ni bila samo poznavanje antimikrobne odpornosti, ampak tudi splošnega poznavanja antimikrobnih sredstev, za katere sem pričakovala, da jih dijaki bolje poznajo. V preglednici 2 so predstavljeni možni odgovori in rezultati na vprašanje, zakaj se v živinoreji uporabljajo antimikrobna sredstva. Izbrali so lahko poljubno število odgovorov, s katerimi so se strinjali.

Preglednica 1: Odgovori na vprašanje *Zakaj se v živinoreji uporabljajo antimikrobna sredstva?*

Možni odgovori	**Število odgovorov**	**Odstotek vprašanih**
Za zdravljenje bolezni.	57	51 %
Za preprečevanje bolezni.	81	72 %
Za pospeševanje rasti.	10	9 %
Ne vem.	21	19 %

V živinoreji se antimikrobna sredstva sicer uporabljajo za vse 3 naštete dejavnike. Prvenstveno so namenjena za zdravljenje bolezni, kar je na veliko presenečenje kot odgovor izbralo samo 51 % vprašanih. Antimikrobna sredstva se sicer še vedno velikokrat uporabljajo tudi v preventivne namene, čeprav se le to ravno zaradi razvoja antimikrobne odpornosti odsvetuje, s tem odgovorom pa se je, zanimivo, strinjalo več dijakov, in sicer 72 % vprašanih. Samo 9 % vprašanih se je strinjalo tudi z uporabo antimikrobnih sredstev za pospeševanje rasti. Ta rezultat pripisujem predvsem temu, da je v Evropski uniji uporaba antimikrobnih sredstev v ta namen prepovedana. 19 % jih ni izbiralo med odgovori, ampak označilo odgovor »ne vem«. Rezultati iz Preglednice 1 kažejo na dejansko zelo slabo poznavanje antimikrobnih sredstev, kar bi sicer moglo biti del splošne izobrazbe vseh ljudi.
Pri vprašanju, ali vedo kako pride do nastanka antimikrobne odpornosti je samo 21 % vprašanih odgovorilo pritrdilno, 43 % jih je odgovorilo, da delno in 36 % jih je odgovorilo, da ne. Nastanek antimikrobne odpornosti bi mogli poznati vsaj 3. in 4. letniki programa veterinarski tehnik, saj to tematiko obravnavajo po učnem načrtu pri predmetu Farmakologija.
So se pa dijaki v 72 % strinjali pri vprašanju, če imamo ljudje vpliv pri razvoju antimikrobne odpornosti. Samo 5 % se jih ni strinjalo, 23 % jih je odgovorilo z »ne vem«. Pri naslednjem vprašanju so izbirali dejavnik, za katerega menijo, da je glavni za pospešen razvoj odpornosti mikroorganizmov proti zdravilom. 68 % jih je izbralo

pravilen odgovor, to je »prekomerna in neustrezna uporaba antimikrobnih zdravil«. 21 % jih je izbralo odgovor »preventivno dajanje antimikrobnih zdravil«, kar je sicer tudi zelo pomemben dejavnik pri razvoju antimikrobne odpornosti, v manjšini so izbrali še odgovora »dodajanje antimikrobnih zdravil kot pospeševalcev rasti« in »Premajhna uporaba antimikrobnih zdravil«.

Pri vprašanju »Koliko smrti ljudi letno je žrtev tega, da so bakterije postale odporne na antibiotike?« je pravilno odgovorilo, to je okoli 1.000.000 ljudi letno, le 7 % dijakov. 33 % dijakov je izbralo odgovor okoli 10.000 ljudi letno in 60 % vprašanih 100.000 ljudi letno. Ta rezultat me ni tako presenetil, glede na to, da dijaki na splošno slabo poznajo antimikrobno odpornost in si brez poglabljanja v to problematiko težko predstavljajo o kakšnih številkah govorimo.

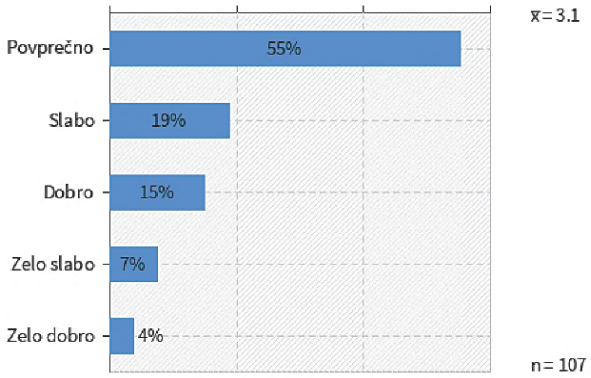
Dijaki so se v 69 % strinjali, da imajo rejci živali škodo zaradi razvoja antimikrobne odpornosti, 10 % jih misli, da je nimajo, 21 % jih je podalo odgovor »ne vem«.

Pri vprašanju »Ali meniš, da se lahko odporni mikroorganizmi iz živali prenesejo na človeka?« jih je 73 % odgovorilo pritrdilno, 8 % jih je odgovorilo z »ne« in 19 % z »ne vem«. Pri izbiri razloga, kaj je najpogostejši za prenos odpornih mikroorganizmov iz živali na človeka jih je 55 % odgovorilo pravilno, to je »prenos preko živalskih proizvodov«, 35 % jih je izbralo odgovor »prenos neposredno iz živali na človeka« in 10 % »prenos preko okolice«. Pri vprašanju ali menijo, da so ljudje, ki so vključeni v prehranjevalno verigo bolj izpostavljeni prenosu odpornih mikroorganizmov iz živali na človeka kot ostali se jih je strinjalo 71 %, 26 % jih je podalo odgovor »ne vem« in 4 % vprašanih se niso strinjali. Sledilo je vprašanje ali menijo, da lahko neustrezno ravnanje z živili poveča možnost okužbe z odpornimi mikrobi, s katerim se je strinjalo 84 % vprašanih. 14 % vprašanih je odgovorilo z »ne vem« in 2 % vprašanih z »ne«. Boljše odgovarjanje na ta vprašanja kot osnovna o antimikrobnih sredstvih in antimikrobni odpornosti pripisujem predvsem logičnemu sklepanju.

V 85 % so se dijaki strinjali pri vprašanju, če menijo, da je uporaba antibiotikov brez veterinarskega nadzora v živinoreji lahko nevarna. Samo 4 % vprašanih se s tem niso strinjali, 11 % pa jih je podalo odgovor »ne vem«. Po mnogih državah po svetu je uporaba antibiotikov brez veterinarskega nadzora še vedno dovoljena oz. dostopna, kar lahko bistveno vpliva na pospešen razvoj antimikrobne odpornosti. Pomembno je, da se dijaki zavedajo, da mora biti uporaba antibiotikov in drugih protimikrobnih sredstev pod strokovnim nadzorom.

Dijake sem v anketi vprašala tudi, ali so že kdaj dobili predpisane antibiotike in jih niso pojedli do konca, kot je bilo naročeno pri zdravniku. Kar tretjina dijakov je temu odgovorila pritrdilno, 67 % vprašanih je to zanikalo. Tudi to je primer neodgovorne rabe antibiotikov, ki vodi v razvoj antibiotične odpornosti. Zato se mi zdi prav, da bi dijaki in ljudje na sploh bili bolj ozaveščeni o tej problematiki in bolj odgovorno ravnali.

Kot zadnje vprašanje sem dijake prosila, da ocenijo svoje znanje o antimikrobni odpornosti. Rezultati so razvidni v grafu 1.



Graf 1: Odgovori na vprašanje *Kako ocenjuješ svoje znanje o antimikrobni odpornosti?*

Večina vprašanih je ocenila, da antimikrobno odpornost povprečno dobro poznajo in sicer 55 % vprašanih. 15 % vprašanih je ocenilo, da imajo dobro znanje in le 4 %, da imajo zelo dobro znanje glede te tematike. 19 % jih je ocenilo, da antimikrobno odpornost slabo poznajo, 7 % pa zelo slabo. Glede na zgoraj navedene odgovore v anketi, so se dijaki še precej optimistično ocenili.
Glede na to, da je 81 % dijakov, ki je rešilo anketo, bilo iz programa veterinarski tehnik, bi pričakovala, da dijaki te stroke bolje poznajo tako antimikrobna sredstva kot tudi antimikrobno odpornost. Menim, da je tema zelo pomembna in bi jo vsi mogli bolje razumeti, saj bomo problematiko antimikrobne odpornosti lahko reševali samo, če jo bomo poznali in znali prav ravnati.

5 POVZETEK

Antimikrobna odpornost predstavlja eno glavnih globalnih groženj zdravju. Odpornost mikroorganizmov proti delovanju zdravil se sicer razvija naravno, vendar je potrebno zavedanje, da lahko ljudje ta razvoj odpornosti bistveno pospešimo. Zato je pomembno, da smo ozaveščeni o delovanju antimikrobnih sredstev in razvijanju odpornosti proti njim. Pri dijakih Šolskega centra Šentjur sem preko ankete preverjala, kako dobro poznajo antimikrobna sredstva in antimikrobno odpornost. Na anketo se je odzvalo 113 dijakov, večina od teh iz programa veterinarski tehnik. Rezultati ankete so pokazali, da dijaki antimikrobno odpornost dokaj slabo poznajo. Le 41 % dijakov je pravilno opredelilo pomen pojma antimikrobna odpornost, večina pa ga je napačno povezovala z odpornostjo telesa proti mikroorganizmom. Tudi poznavanje uporabe antimikrobnih sredstev v živinoreji je bilo zelo pomanjkljivo, saj je samo polovica vprašanih pravilno navedla zdravljenje kot glavni namen njihove uporabe, več se jih je strinjalo z uporabo za preventivne namene. Je pa večina dijakov pravilno prepoznala prekomerno in neustrezno uporabo antimikrobnih sredstev kot glavni vzrok za nastanek antimikrobne odpornosti. Kljub slabemu poznavanju antimikrobne odpornosti, se večina dijakov zaveda, da imamo ljudje vpliv na razvoj le te. Dijaki so prav tako v večini vedeli, da antimikrobna odpornost ne predstavlja le tveganja za zdravljenje ljudi, ampak tudi živali in da imajo rejci živali zaradi razvoja antimikrobne odpornosti lahko precejšnjo finančno škodo. Večina dijakov se je tudi strinjala, da se lahko odporni mikroorganizmi iz živali prenesejo na človeka in dobra polovica dijakov je pravilno odgovorila, da je najpogostejša oblika prenosa preko živalskih proizvodov. Dijaki so se v večini strinjali, da so ljudje, ki so vključeni v prehranjevalno verigo bolj izpostavljeni prenosu odpornih mikroorganizmov iz živali na človeka kot ostali in da neustrezno ravnanje z živili lahko

poveča možnost okužbe z odpornimi mikrobi. Dijaki so se v veliki meri zavedali, da je uporaba antibiotikov brez veterinarskega nadzora v živinoreji lahko nevarna. Dijaki so svoje znanje o antimikrobni odpornosti v večini ocenili kot povprečno. Po rezultatih ankete sama menim, da je znanje o antimikrobnih sredstvih in antimikrobni odpornosti med dijaki Šolskega centra Šentjur zelo pomanjkljivo. Zlasti glede na to, da je med vsemi rešenimi anketami sodelovalo 81 % dijakov programa veterinarski tehnik, bi pričakovala, da zaradi svoje strokovne usmerjenosti bolje poznajo to tematiko. Preprečevanje antimikrobne odpornosti je skupna odgovornost vseh nas in menim, da bi o tej tematiki morali biti bolj ozaveščeni. Vsak izmed nas namreč lahko s poznavanjem problematike in pravilnim postopanjem pripomore k upočasnjenemu razvoju antimikrobne odpornosti, za katero bomo v naslednjih letih zagotovo slišali še več.

6 VIRI IN LITERATURA

Adebowale OO, Adeyemo FA, Bankole N, Olasoju M in sod. 2020. Farmers' Perceptions and Drivers of Antimicrobial Use and Abuse in Commercial Pig Production, Ogun State, Nigeria. Int. J. Environ. Res. Public Health, 17(10), 3579. DOI: 10.3390/ijerph17103579

Dugassa J in Shukuri N. 2017. Review od antibiotic resistance and its mechanism of development. Journal of Health, Health, Medicine and Nursing, Vol.1, Issue 3 No.1, str. 1-17

Ho CS, Wong CTH, Aung TT in sod. 2025. Antimicrobial resistance: a concise update. The Lancet Microbe, Volume 6, Issue 1, 100947

Jasovský D, Littmann J, Zorzet A in Cars O. 2016. Antimicrobial resistance—a threat to the world's sustainable development. Upsala J Med Sci, 121(3), 159–164. DOI: https://doi.org/10.1080/03009734.2016.1195900

Murray CJL in sod. 2022. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. The Lancet, Volume 399, Issue 10325, 629-655. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0

Nankervis H, Thomas KS, Delamere FM in sod. 2016. Scoping systematic review of treatments for eczema, Chapter 6: Antimicrobials including antibiotics, antiseptics and antifungal agents, Southampton, NIHR Journals Library. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK363143/ (4. 10. 2025)

Redman-White CJ, Moran D, Peters AR, Muwonge A. 2023. A review of the predictors of antimicrobial use and resistance in European food animal production. Front Antibiot, Aug 4;2:1209552. DOI: 10.3389/frabi.2023.1209552 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11731963/ (5. oktober 2025)

Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 1831/2003 z dne 22. 9. 2003 o dodatkih za uporabo v prehrani živali

Wall BA, Mateus A, Marshall L, Pfeiffer DU in sod. 2016. Drivers, Dynamics and Epidemiology of Antimicrobial Resistance In animal production. FAO.

WHO. 2023. Antimicrobial resistance. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance (12. 10. 2025)

WHO. 2025. WHO warns of widespread resistance to common antibiotics worldwide. https://www.who.int/news/item/13-10-2025-who-warns-of-widespread-resistance-to-common-antibiotics-worldwide (18. 10. 2025)

PREPOZNAVANJE TVEGANJ PRENOSA ZOONOZ V PREHRANSKO VERIGO

Tomaž Kolarič
Šolski center Šentjur, Slovenija, tomaz.kolaric@sc-s.si

IZVLEČEK

Zoonoze predstavljajo skupino bolezni, ki se naravno prenašajo med živalmi in ljudmi ter predstavljajo pomembno in stalno tveganje v celotni prehranski verigi. Do prenosa najpogosteje prihaja preko mikrobiološko kontaminiranega mesa, surovega mleka, jajc, neustrezne toplotne obdelave ter navzkrižne kontaminacije v gospodinjstvih in živilskih obratih. Namen raziskave je bil celovito oceniti stopnjo ozaveščenosti dijakov o pojavnosti zoonoz, prepoznavanje tveganj prenosa zoonoz v prehransko verigo, poznavanju njihovih virov ter mehanizmih prenosa s hrano. V raziskavi je sodelovalo 261 dijakov (97 moških, 164 žensk). Rezultati kažejo zmerno do zadovoljivo informiranost: anketiranci dobro prepoznajo osnovne bolezenske zoonoze, a kažejo pomanjkanje razumevanja specifičnih higienskih tveganj in preventivnih ukrepov. Kljub temu kar 72 % dijakov izraža potrebo po dodatnem izobraževanju, kar potrjuje nujnost vključevanja vsebin o zoonozah v izobraževalni proces z namenom učinkovitega prepoznavanja tveganj prenosa zoonoz v prehransko verigo.

Ključne besede: zoonoza, prenos zoonoz, dijaki, prehranska veriga.

IDENTIFYING THE RISKS OF ZOONOSES TRANSMISSION INTO THE FOOD CHAIN

ABSTRACT

Zoonoses are infectious diseases that naturally spread between animals and humans, representing a persistent and significant risk throughout the entire food chain. Transmission commonly occurs through microbiologically contaminated meat, raw milk, eggs, insufficient heat treatment, and cross-contamination during food handling in households and food establishments. The aim of this study was to assess secondary-school students' awareness of zoonotic diseases, their foodborne transmission routes, and key preventive measures. A total of 261 students (97 male, 164 female) participated in the survey. The findings indicate moderate to satisfactory awareness: most students recognise common zoonotic pathogens, yet deeper understanding of hygiene-related risks and prevention remains limited. Notably, 72% expressed a clear need for additional education, highlighting the importance of incorporating food safety and zoonosis-related content into the educational curriculum to improve effective recognition of zoonotic transmission risks within the food chain.

Keywords: zoonosis, transmission of zoonoses, students, food chain.

1 UVOD

Zoonoze predstavljajo eno izmed najpomembnejših groženj sodobni prehranski verigi in javnemu zdravju. Svetovna zdravstvena organizacija zoonoze opredeljuje kot bolezni, ki se naravno prenašajo med živalmi in ljudmi, njihov vpliv pa je izrazit predvsem tam, kjer se patogeni lahko vključijo v prehransko verigo živalskih živil. Evropska unija že desetletja sistematično spremlja pojavnost zoonoz pri ljudeh, živalih in živilih, najnovejši *EU One Health Zoonoses Report 2023* podrobno prikazuje, da številni povzročitelji ostajajo stalnica v evropskem prostoru in predstavljajo pomembno tveganje za potrošnike.
V letu 2023 sta bila najpogosteje prijavljena povzročitelja zoonoz *Campylobacter spp.* in *Salmonella spp.*, kar je skladno z ugotovitvami iz preteklih let. Kampilobakterioza ostaja najpogostejša zoonoza v EU, največ primerov pa so zabeležile države z razvito diagnostiko in dobro vzpostavljenimi nadzornimi sistemi.
Campylobacter je pogost predvsem v perutninskem mesu, kar potrjujejo tudi mikrobiološki podatki. Listerioza, čeprav redkejša, ostaja pomembna zaradi visoke smrtnosti in je povezana predvsem z živili, pripravljenimi za uživanje brez toplotne obdelave, med katerimi so najpogostejši rizični produkti: hladno dimljeni losos, mesni izdelki in mlečni izdelki.
Pomemben povzročitelj okužb prebavil v letu 2023 so bili tudi Shiga-toksin proizvajajoči sevi *Escherichia coli* (STEC). Najbolj pogosto je prisoten v mesu in mlečnih izdelkih, visok delež pozitivnih vzorcev je bil tudi pri živalih, zlasti pri prašičih in malih prežvekovalcih.
Analiza EFSA poročila jasno razkriva, da se zoonoze prenašajo v prehransko verigo na več načinov. Na primarni ravni predstavljajo tveganje okužene živali in slaba biovarnost v reji. Na sekundarni ravni v klavnicah in živilskih obratih so kritične točke slaba higienska praksa, navzkrižna kontaminacija in neustrezno ravnanje z živili. Tveganja se prenašajo tudi na terciarno raven – potrošnikov: neustrezna toplotna obdelava, pomanjkljivo hlajenje in slaba kuhinjska higiena, ki prispevajo k zanesljivemu prenosu patogenov. Dijaki veterinarskih in živilskih programov bodo v prihodnosti sodelovali v delovnih okoljih, kjer je nadzor nad živili in ravnanje z živalmi ključnega pomena, zato je razumevanje mehanizmov prenosa zoonoz in poznavanje tveganj temelj za odgovorno ravnanje v prehranski verigi. Pričakovati je, da bo tako strokovna kot splošna javnost igrala pomembno vlogo pri zmanjševanju bremena zoonoz, zato sta ozaveščenost in izobraževanje ključna dejavnika dolgoročne strategije varnosti hrane v EU.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZOONOZE POVEZANE S HRANO

Zoonoze, ki se prenašajo preko hrane, predstavljajo enega ključnih področij tveganja v evropski prehranski verigi. V skladu z EU One Health 2023 Zoonoses Report (EFSA & ECDC, 2024) sta tudi v letu 2023 najpogostejši zoonozi v Evropski uniji kampilobakterioza in salmoneloza, kar odraža dolgoročne trende, ki so v poročilih EFSA prisotni že več desetletij. Obe bolezni sta tesno povezani z živili živalskega izvora, predvsem s perutnino, mesom, jajci ter živili, ki se nepravilno obdelujejo ali skladiščijo. *Campylobacter* je najpogosteje prijavljeni povzročitelj zoonoz v EU. *Campylobacter* se pojavlja kot del normalne mikroflore v črevesju številnih živalskih

vrst. Salmoneloza ostaja na drugem mestu najpogosteje prijavljenih zoonoz v EU. EFSA 2023 navaja 77.486 primerov salmoneloze pri ljudeh, kar potrjuje pomemben vpliv podtipov Salmonella Enteritidis in S. Typhimurium na javno zdravje. Povezava med salmonelami in živili je dobro dokumentirana: jajca, jajčni izdelki, perutninsko meso, svinjina ter jedi, ki vključujejo termično neustrezno obdelane jajčne komponente, so med najpogosteje vpletenimi. Med druge pomembne zoonoze, ki so povezane s prehransko verigo, sodijo *Listeria monocytogenes***,** Shiga-toksin producirajoči sevi E. coli (STEC) in *Yersinia enterocolitica*, pri čemer EFSA 2023 poroča o potrjenih primerih pri ljudeh in pozitivnih vzorcih v različnih živilskih skupinah. Listerija je zaradi svoje sposobnosti preživetja v hladnem okolju izjemno pomembna v živilih, pripravljenih za uživanje brez ponovne toplotne obdelave, kot so hladno dimljene ribe, mehki siri in mesnine. STEC se pogosto pojavlja v govedu, mlečnih izdelkih in nesorazmerno pogosto v živilih, ki se uživajo surova ali minimalno obdelana. Pri Yersinia enterocolitica EFSA poudarja povezavo predvsem s svinjino in njihovimi proizvodi, saj je ta patogen del mikroflore prašičev.
EFSA 2023 poudarja, da je učinkovit nadzor možen le v okviru celostnega pristopa One Health, ki združuje veterinarske ukrepe, živilske standarde, javnozdravstvene smernice ter izobraževanje potrošnikov. V tem kontekstu igra pomembno vlogo tudi izobraževanje dijakov v strokovnih programih, saj ti predstavljajo bodoče deležnike prehranske verige, ki bodo neposredno odgovorni za izvajanje higienskih praks in preprečevanje prenosa zoonoz v realnem delovnem okolju.

2.2 PRENOS S HRANO

Z vidika prehranske verige gre za kompleksen proces, v katerem lahko pride do vnosa patogenov na katerikoli stopnji – od primarne reje živali do priprave hrane v domačem okolju.
Surovo meso predstavlja pomemben vir tveganja, saj številne živalske vrste nosijo v črevesju patogene mikroorganizme, ki se lahko med klanjem in razkosavanjem prenesejo na površino mesa ali v okolico. WHO izpostavlja predvsem perutnino, govedo in svinjino kot pogoste rezervoarje bakterijskih povzročiteljev, kot so Campylobacter spp., Salmonella spp. in Escherichia coli. Med klavničnimi postopki lahko pride do kontaminacije preko vsebine prebavil, okuženih klavniških površin, opreme ter rok zaposlenih. Takšna primarna kontaminacija predstavlja vstopno točko patogenov v živilsko verigo, kjer se tveganje nadaljuje v vseh nadaljnjih fazah proizvodnje.
Pomemben vir prenosa zoonoz je tudi surovo ali termično neobdelano mleko. Mleko je biološko bogato in zato primerno okolje za rast številnih patogenov. CDC opozarja, da se patogeni lahko prenašajo z okuženih krav, koz ali ovc, pri čemer lahko okužba živali poteka subklinično, kar pomeni, da vidnih znakov bolezni ni. Neobdelano mleko tako lahko vsebuje bakterijo Listeria monocytogenes, Salmonella spp., Campylobacter spp. ali druge povzročitelje, ki so v različnih državah že povzročili prehranske izbruhe. Tudi pri pasteriziranih mlečnih izdelkih lahko pride do naknadne kontaminacije, predvsem v fazah polnjenja, skladiščenja ali neustreznega hlajenja.
Jajca predstavljajo poseben izziv, saj lahko pride do kontaminacije že tekom formiranja jajca.

CDC navaja, da se lahko Salmonella Enteritidis prenaša transovarialno, kar pomeni, da se bakterija nahaja znotraj jajca že v času nastanka. Poleg notranje kontaminacije je pogost tudi prenos preko umazane, poškodovane ali nepravilno obdelane lupine jajc.
Pomemben dejavnik pri prenosu zoonoz s hrano je tudi navzkrižna kontaminacija. WHO izpostavlja, da se patogeni lahko prenesejo z enega živila na drugo preko kuhinjskih površin, desk za rezanje, rok, nožev ali kuhinjskega pribora. To se pogosto zgodi, kadar surovo meso pride v stik z živili, ki se uživajo brez nadaljnje toplotne obdelave. Temperatura je ključni dejavnik pri preprečevanju rasti patogenov v živilih. Nezadostna toplotna obdelava omogoča preživetje mikroorganizmov, neustrezno hlajenje pa njihovo hitro razmnoževanje. WHO priporoča ločeno obravnavo surovih in že kuhanih živil, vzdrževanje ustrezne hladne verige ter dosledno toplotno obdelavo mesa, mleka in jajčnih izdelkov. Napake v teh postopkih sodijo med najpogostejše vzroke izbruhov bolezni, kar potrjujejo številne mednarodne analize.
WHO in CDC menita, da preprečevanje prenosa temelji na kombinaciji veterinarskega nadzora, pravilne predelave in skladiščenja živil ter izobraževanja prebivalstva. Tudi izobraževanje dijakov o tveganjih in higienskih načelih predstavlja izjemno pomemben element dolgoročne preventive, saj bodo ti v prihodnosti aktivno soustvarjali varno prehransko verigo.

2.3 DEJAVNIKI TVEGANJA

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO), FAO ter CDC poudarjajo, da so najpomembnejši dejavniki tveganja slaba higiena, mednarodna trgovina z živili, antimikrobna rezistenca ter vplivi podnebnih sprememb.
Najpogostejši dejavnik tveganja je neustrezna higiena v primarni reji, kot so pomanjkljivi biovarnostni ukrepi, slabo čiščenje hlevov, kontaminirana pitna voda in neustrezno odstranjevanje živalskih iztrebkov, saj povečuje tveganje, da bodo živali okužene s patogeni. V predelovalnih in klavniških obratih je kritična higiena opreme, površin in klavničnih postopkov, saj lahko že majhne napake povzročijo navzkrižno kontaminacijo med posameznimi živalskimi trupi ali serijami živil.
Mednarodna trgovina z živalmi in živili je drugi pomemben dejavnik tveganja. Zaradi intenzivne mednarodne trgovine se živila, živali, krma in reproduktivni materiali vsakodnevno premikajo med državami in celinami. To omogoča hiter širjenje patogenov preko velikih geografskih območij, še posebej v primerih, ko se bolezni v izvornih državah ne odkrijejo pravočasno. WHO in FAO poudarjata, da velika kompleksnost sodobnih dobavnih verig otežuje sledljivost in podaljšuje čas do odkritja izvora okužbe.
Tretji ključni dejavnik tveganja je antimikrobna rezistenca (AMR). Prekomerna, nepravilna ali preventivna uporaba antibiotikov v živinoreji je posledica povečanja odpornosti patogenih mikroorganizmov. Ti se lahko razširijo med živalmi, v okolje ter preko kontaminiranih živil pridejo v prehransko verigo. Problem je dodatno zapleten, ker odporni sevi lahko prenašajo svoje lastnosti na druge bakterije, kar zmanjšuje učinkovitost terapij in otežuje zdravljenje okužb.
Četrti pomemben dejavnik tveganja so podnebne spremembe, ki vplivajo na populacije živali, vektorjev, patogenov in celotne ekosisteme. Naraščajoče temperature, pogostejši vremenski ekstremi ter spremembe v vzorcih padavin spreminjajo distribucijo živalskih vrst in patogenov, omogočajo preživetje mikroorganizmov v območjih, kjer prej niso bili prisotni. WHO navaja, da se zaradi podnebnih sprememb spreminjajo tudi pogoji za

ohranjanje in rast patogenov v okolju in živilih, kar potencialno povečuje tveganje kontaminacije.
Poleg že navedenih dejavnikov obstajajo še dodatni dejavniki tveganja, ki pospešujejo pogoje za prenos zoonoz kot so urbanizacija, intenzivna živinoreja, spremembe v potrošniških navadah, pomanjkljivo izobraževanje potrošnikov, večja pogostost uživanja surovih oziroma minimalno obdelanih živil ter nezadostna usposobljenost kadra v živilskih obratih. Tveganja se seštevajo skozi celotno prehransko verigo, zato je za njihovo obvladovanje nujen sistematičen pristop, ki ga podpirajo veterinarska stroka in javnozdravstvene institucije.

2.4 PREVENTIVA

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO), FAO, CDC in EFSA poudarjajo, da učinkovita preventiva zahteva nadzor nad celotno prehransko verigo, saj se tveganja pojavljajo na vseh ravneh, od reje živali do priprave hrane v gospodinjstvu. Preventivni ukrepi zato obsegajo sklop standardiziranih metod za obvladovanje tveganj, med katerimi so ključni sistemi zagotavljanja varnosti živil, veterinarski nadzor, higienska praksa, pravilna obdelava živil in stalno izobraževanje. Eden izmed temeljnih stebrov preventive v živilskopredelovalni industriji je uvedba sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). HACCP je mednarodno priznan sistem upravljanja tveganj, ki identificira kritične kontrolne točke v proizvodnem procesu ter določa ukrepe za preprečevanje, odstranjevanje ali zmanjšanje patogenov na varno raven. FAO in WHO poudarjata, da HACCP omogoča sistematičen nadzor nad kontaminacijo surovega mesa, mleka, jajc in drugih živalskih proizvodov. Temelji na preventivnih ukrepih, kot so nadzor temperature, preprečevanje navzkrižne kontaminacije, čiščenje opreme, usposabljanje zaposlenih ter uporaba standardnih operativnih postopkov. Veterinarski nadzor je ključen del preventive. Veterinarski strokovnjaki izvajajo monitoring zoonoz v reji, nadzorujejo zdravje živali, izvajajo ukrepe za preprečevanje širjenja bolezni in skrbijo za higienske postopke v klavnicah ter živilskih obratih. Zdravstveno stanje živali pred zakolom, ravnanje z živimi živalmi in higiena klavniških postopkov pomembno vplivajo na možnost kontaminacije mesa s patogeni. Veterinarski pregledi, laboratorijska diagnostika in programi nadzora zoonoz zmanjšujejo tveganje, da bi okužene ali visoko tveganje predstavljajoče živali vstopile v prehransko verigo.
Izobraževanje predstavlja ključni element preventive, saj vedenje zaposlenih in potrošnikov pomembno vpliva na zmanjševanje tveganj. WHO in CDC poudarjata pomen izobraževanj za pravilno rokovanje z živili, higiensko prakso, varno pripravo hrane ter prepoznavanje tveganj v verigi preskrbe. V živilskih obratih morajo zaposleni razumeti pomen ločenega rokovanja s surovimi in pripravljenimi živili, pravilnega shranjevanja, osebne higiene in uporabe sanitarnih postopkov. Pravilna toplotna obdelava živil je eden najlažjih, a najučinkovitejših ukrepov za preprečevanje zoonoz. WHO navaja, da ustrezna toplotna obdelava uniči večino patogenih bakterij, zato je ključnega pomena za zmanjševanje tveganj, povezanih z mesom, jajci, ribami in mlečnimi izdelki. Premalo prekuhane jedi, surovi mesni izdelki ter hrana, ki je bila ponovno ogreta, a ni dosegla zadostne temperature, sodijo med najpogostejše vire okužb. Posebej problematične so jedi iz mletega mesa, kjer se patogeni lahko porazdelijo po celotnem izdelku, zato zahtevajo temeljitejšo toplotno obdelavo. Preventivni ukrepi vključujejo tudi osebno higieno, ki je osnova varne priprave hrane. Umivanje rok pred in po dotikanju surovih živil, uporaba ločenih nožev in desk za

različno vrsto živil, redno čiščenje kuhinjske opreme ter pravilno shranjevanje hrane zmanjšujejo možnost navzkrižne kontaminacije. Pri tem ima pomembno vlogo izobraževanje dijakov, saj predstavljajo prihodnje strokovne delavce v prehranski in veterinarski stroki, ki bodo neposredno odgovorni za zagotavljanje varnih živil in preprečevanje prenosa zoonoz.

3 MATERIALI IN METODE

Za namen raziskave smo izvedli kvantitativno anketno raziskavo, s katero smo želeli oceniti stopnjo ozaveščenosti dijakov in prepoznavanja tveganj prenosa zoonoz v prehransko verigo ter njihovo razumevanje higienskih praks, povezanih z ravnanjem z živili. Raziskava je bila izvedena v obliki anonimnega vprašalnika, v raziskavo je bilo vključenih 261 dijakov, od tega 97 moških in 164 žensk, kar je omogočilo reprezentativen vpogled v znanje in ravnanje srednješolske populacije.
Vprašalnik je vseboval 18 vprašanj, zasnovanih na podlagi smernic WHO, CDC in EFSA glede ključnih elementov varnosti hrane in tveganj prenosa zoonoz ter je zajemal tri glavna področja:

- Znanje dijakov o zoonozah, njihovih povzročiteljih in živilih, ki predstavljajo največje tveganje.
- Higiensko ravnanje z živili kot so umivanje rok, ločevanje surovih in pripravljenih živil ter poznavanje navzkrižne kontaminacije.
- Ocenjevanje tveganj in percepcija preventive, vključno z oceno lastnega znanja, odnosom do veterinarskega nadzora ter pripravljenostjo na dodatno izobraževanje.

Vprašalnik je vseboval zaprta, delno odprta ter Likertova vprašanja (ocenjevalna lestvica 1–5), kar je omogočilo tako deskriptivne kot analitične primerjave odgovorov.
Vsebina vprašalnika:

1. Ste že slišali za zoonoze?
2. Znate našteti dve bolezni zoonoz?
3. Ali se zoonoze pogosto prenašajo s hrano?
4. Katera živila so najbolj tvegana?
5. Kako pogosto jeste surovo/neposušeno meso?
6. Ali si umivate roke pred pripravo hrane?
7. Ali poznate navzkrižno kontaminacijo?
8. Ali je surovo mleko tvegano?
9. Ali jajca predstavljajo tveganje?
10. Ali ločujete deske za različna živila?
11. Ali poznate trihinelozo?
12. Ali globalna trgovina povečuje tveganja?
13. Kako ocenjujete svoje znanje o zoonozah?
14. Bi želeli več vsebin o zoonozah?
15. Ali poznate pravilno temperaturo shranjevanja mesa?
16. Kako pogosto preverjate rok uporabe?
17. Ali je industrijska reja bolj tvegana?
18. Bi podprli več veterinarskih pregledov?

Vprašanja so bila zasnovana tako, da zajamejo tako osnovno teoretično znanje kot praktične vidike higienskih navad, ki neposredno vplivajo na verjetnost prenosa patogenov v prehranski verigi. Posebej je bilo pozornost nameniti vprašanjem, ki

preverjajo razumevanje tveganih živil (meso, mleko, jajca), poznavanje navzkrižne kontaminacije ter razumevanje sistemskih dejavnikov, kot so mednarodna trgovina in veterinarski nadzor. Podatki so bili zbrani in obdelani z deskriptivnimi statističnimi metodami ter so prikazani v obliki preglednic in pripadajočo interpretacijo.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Preglednica 1: Struktura vzorca

Spremenljivka	Kategorija	Število	Delež (%)
Spol	Moški	97	37.2
Spol	Ženske	164	62.8
Poznavanje pojma zoonoz	Da	180	68.9
Poznavanje pojma zoonoz	Ne	81	31.1
Samoocena znanja	Nizko	58	22.2
Samoocena znanja	Srednje	153	58.6
Samoocena znanja	Visoko	50	19.2

Preglednica 2: Ocena tveganih živil

Živilo	Št. navedb	Interpretacija
Perutnina	210	Glavni vir tveganja
Jajca	160	Srednje dobro prepoznano
Surovo mleko	140	Rahlo podcenjeno
Svinjina	120	Povezano s trihinelozo
Mlečni izdelki RTE	90	Slabo prepoznano tveganje

Preglednica 3: Poznavanje posameznih zoonoz

Zoonoza	Pozna	Ne pozna
Salmoneloza	210	51
Kampilobakterioza	160	101
Trihineloza	90	171
Listerioza	75	186
E. coli okužbe	140	121

Preglednica 4: Higienske prakse

Kazalnik	Odgovor	Št. Dijakov	Delež (%)
Umivanje rok	Vedno	150	57.5
Umivanje rok	Pogosto	70	26.8
Umivanje rok	Včasih	35	13.4
Umivanje rok	Nikoli	6	2.3
Ločevanje desk	Da	201	77.0
Ločevanje desk	Ne	60	23.0
Poznavanje navzkrižne kontaminacije	Da	162	62.1
Poznavanje navzkrižne kontaminacije	Ne	99	37.9
Poznanje temperature shranjevanja	Da	118	45.2
Poznanje temperature shranjevanja	Ne	143	54.8

Preglednica 5: Razlike med spoloma

Kazalnik	**Moški (%)**	**Ženske (%)**
Poznavanje zoonoz	64	72
Pravilna higiena	58	66
Razumevanje tveganih živil	61	68
Podpora veterin. nadzoru	79	84

Preglednica 6: Povezava med znanjem in vedenjem

Znanje	**Dobra higiena (%)**	**Slaba higiena (%)**
Nizko	41	59
Srednje	64	36
Visoko	78	22

Z raziskavo smo ugotovili, da imajo dijaki zmerno dobro, vendar še vedno nepopolno znanje o zoonozah in njihovem prenosu v prehransko verigo. Večina dijakov pozna osnovni pojem zoonoz in najpogostejše bolezni, kot sta salmoneloza in kampilobakterioza, vendar se izkaže, da je razumevanje konkretnih mehanizmov prenosa s hrano bistveno šibkejše.
Analiza odgovorov kaže, da dijaki najpogosteje prepoznajo perutnino, jajca in surovo mleko kot tvegana živila, pri čemer so njihova zaznavana tveganja pogosto pravilna, a pri nekaterih živilih, npr. mlečnih izdelkih, ki spadajo med največja tveganja za listeriozo – tveganje izrazito podcenjujejo.
Na vedenjski ravni se kažejo pozitivni, vendar nedosledni higienski vzorci. Večina dijakov si redno umiva roke in ločuje surova ter pripravljena živila, a skoraj polovica ne pozna pravilne temperature shranjevanja mesa, kar predstavlja pomembno tveganje v domačem okolju. Poznavanje navzkrižne kontaminacije je prav tako nepopolno, saj več kot tretjina anketiranih tega pojma sploh ne pozna, kar kaže na pomanjkljivosti pri razumevanju osnovnih higienskih načel.
Študija je pokazala tudi razlike med stopnjo znanja in dejanskim vedenjem: dijaki z višjo samooceno znanja imajo boljše higienske navade in pogosteje pravilno prepoznajo tvegana živila. Nasprotno pa dijaki z nižjo ravnijo znanja pogosteje poročajo o nerednem umivanju rok, napačnem shranjevanju živil ter nezadostnem razumevanju tveganj, povezanih s surovo hrano.
Pri posameznih zoonozah kot sta trihineloza in listerioza, se kaže zelo nizka prepoznavnost, kar je značilno za bolezni, ki so v populaciji redkejše ali manj izpostavljene v medijih.
Odnos dijakov do preventive je pozitiven: velika večina podpira okrepljen veterinarski nadzor, več preventivnih pregledov živil ter uvedbo dodatnih vsebin o varnosti hrane v izobraževalni proces.

5 POVZETEK

Z raziskavo smo potrdili pripravljenost dijakov za sprejemanje strokovnih priporočil in nadgradnjo znanja prenosa zoonoz. Večina dijakov izraža interes za dodatna predavanja, delavnice in praktične vsebine, kar predstavlja pomembno priložnost za izboljšanje prehranske varnosti na ravni šolskega sistema.

Celostno gledano rezultati naše raziskave kažejo, da je osnovna ozaveščenost dijakov zadovoljiva, a pomanjkljiva na področjih, ki so ključna za preprečevanje prenosa zoonoz s hrano, predvsem poznavanje higienskih standardov, temperaturnih režimov, navzkrižne kontaminacije ter manj znanih zoonoz. Izražena potreba po dodatnem izobraževanju potrjuje, da je vključitev vsebin o zoonozah, varnosti hrane in preventivi nujna ter potrebna za dolgoročno izboljšanje javnega zdravja in varnosti prehranske verige.

6 VIRI IN LITERATURA

World Health Organization (WHO). (2020). Zoonoses. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses (19. 11. 2025).

European Food Safety Authority, & European Centre for Disease Prevention and Control. (2024). The European Union One Health 2023 Zoonoses Report. EFSA Journal, 22(6), e8702. https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/9106 (19. 11. 2025).

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Zoonotic Diseases. https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html (19. 11. 2025).

Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Four steps to food safety. https://www.cdc.gov/food-safety/prevention/index.html (19. 11. 2025).

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Salmonella Outbreak Linked to Eggs**.** https://www.cdc.gov/salmonella/outbreaks/eggs-08-25/index.html (19. 11. 2025).

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Raw milk. https://www.cdc.gov/food-safety/foods/raw-milk.html (19. 11. 2025).

World Health Organization (WHO). (2023). Climate change. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health (19. 11. 2025).

World Health Organization (WHO). (2023). Antimicrobial resistance. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance (19. 11. 2025).

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). One Health: Zoonoses. https://www.fao.org/one-health/areas-of-work/zoonoses/en (19. 11. 2025).

Food and Agriculture Organization of the United Nations, & World Health Organization. (n. d.). *Food safety and quality.* https://www.fao.org/food-safety (19. 11. 2025).

World Health Organization. (n.d.). Five keys to safer food manual. https://www.who.int/publications/i/item/9789241594639 (19. 11. 2025).

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Food safety: Safer food choices. https://www.cdc.gov/food-safety/foods/safer-food-choices.html (19. 11. 2025).

Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). Prevent cross-contamination. https://www.cdc.gov/foodsafety/prevent-cross-contamination (19. 11. 2025).

Food and Agriculture Organization of the United Nations, & World Health Organization. (n. d.). Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines. https://www.fao.org/good-hygiene-practices-haccp-toolbox/en (19. 11. 2025).

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

IZZIVI PRI RAZVOJU PODJETNIŠTVA IN INOVACIJ

UPORABNIŠKA IZKUŠNJA PRI NEPOSREDNI PRODAJI KMETIJSKIH PRIDELKOV

Marjana Koren
Šolski center Šentjur, Slovenija, marjana.koren@sc-s.si

IZVLEČEK

Kmetijska gospodarstva so zaradi majhnosti kmetijske pridelave prisiljena v tržno dejavnost oz. v neposredno prodajo kmetijskih pridelkov in ena od možnosti neposredne prodaje je tudi spletna prodaja. Pri spletni prodaji naj bo spletna stran enostavna za uporabo, jasna, pregledna, dostopna, odzivna, prilagojena uporabnikom, vizualno privlačna in uporabnikom mora nuditi podporo. Uporabniška izkušnja je občutek, ki jo ima uporabnik z neposredno prodajo oz. s spletno stranjo ali s kmetijskim pridelkom. Odlična uporabniška izkušnja je največja konkurenčna prednost in pomeni, da se bodo uporabniki odločali za ponovni nakup, širili pozitivno mnenje o našem kmetijskem gospodarstvu, o spletni strani in o kmetijskih pridelkih. Dobra uporabniška izkušnja ima velik vpliv na zvestobo uporabnikov. Zvesti uporabniki pa prinašajo večje prihodke kot pa pridobivanje novih uporabnikov. Slaba uporabniška izkušnja lahko povzroči, da uporabniki zapustijo našo spletno stran in se ne odločijo za nakup.

Ključne besede: uporabniška izkušnja, neposredna prodaja, spletna stran, kmetijski pridelki.

USER EXPERIENCE IN DIRECT SALES OF AGRICULTURAL PRODUCTS

ABSTRACT

Due to the small scale of agricultural production, farms are often forced to engage in marketing activities or direct sales of their agricultural products. One option for direct sales is online sales. For online sales, the website should be easy to use, clear, transparent, accessible, responsive, user-friendly, visually appealing, and offer user support. The user experience refers to the overall impression that users have of direct sales, the website, or the agricultural product. An excellent user experience is the most significant competitive advantage, as it means users will be more likely to buy again and share positive opinions about our farm, website, and agricultural products. A good user experience has a significant impact on user loyalty. Loyal users generate more revenue than acquiring new users. A poor user experience can cause users to leave our website and decide not to make a purchase.

Keywords: customer experience, direct sales, website, agricultural products.

1 UVOD

Kmetijska dejavnost v sodobnem času postaja strateško vedno pomembnejša, saj je pridelava hrane zaradi različnih dejavnikov, ki zajemajo politične, podnebne, ekonomske in družbene odločitve, v veliki meri v rokah velikih podjetij in trgovskih verig. Kmetijska gospodarstva v Sloveniji kot tudi po svetu so pod močnim pritiskom kapitala in se morajo, če želijo preživeti, usmeriti v neposredno prodajo z vključevanjem še drugih trženjskih aktivnosti.

2 PREGLED OBJAV

Uporabniška izkušnja je skupek vseh izkušenj, ki jih ima uporabnik na svoji uporabniški poti (uporabniška storitev, oglaševanje, ugled znamke, prodajni proces, cenovna strategija, dostava produkta ...). To so prav vse točke dotika, v katerih potrošnik stopa v stik z našim produktom ali storitvijo. Te izkušnje sestavljajo balon uporabniških izkušenj in dovolj je lahko le ena slaba mikro izkušnja, da ta balon poči. Zato se moramo posvetiti vsaki mikro izkušnji posebej, nikakor pa ne samo eni. Kratica UX pa dejansko pomeni dizajn digitalnih točk dotika. Digitalna uporabniška izkušnja je vse, kar se zgodi, ko uporabniki aktivno ali pasivno pridejo v stik s katerokoli od digitalnih točk dotika s podjetjem (https://www.dmslo.si/zapis/zagotavljanje-odlicne-uporabniske-izkusnje).

Uporabniška izkušnja (UX - User eXperience) je interakcija uporabnika z izdelkom, sistemom ali storitvijo, in njegova izkušnja ob tem. Vključuje posameznikovo dojemanje uporabnosti, enostavnosti uporabe in učinkovitosti. Izboljšanje uporabniške izkušnje je za podjetja oz. ustvarjalce pomembno pri ustvarjanju in izpolnjevanju izdelkov ali storitev, saj lahko negativna uporabniška izkušnja zmanjša uporabo izdelka ali storitve oz. prinese njen propad. Dobro zasnovana uporabniška izkušnja vključuje več dejavnikov, kot so enostavnost uporabe, učinkovitost, zadovoljstvo, privlačnost, intuitivnost in dostopnost izdelka ali storitve. Pomembno je, da uporabniška izkušnja olajša uporabniku doseganje njegovih ciljev na enostaven in učinkovit način ter ga navdušuje (https://www.pomagalnik.com/ux-uporabniska-izkusnja).
Trženje je način razmišljanja in oblika poslovne filozofije in je po mnenju Kotlerja (v Turk 2010) »družbeni in vodstveni proces ustvarjanja in menjave izdelkov ali njihovih vrednosti, v katerem posamezniki ali skupine dobijo to, kar potrebujejo ali želijo, tako da ustvarijo, ponudijo in z drugimi izmenjujejo izdelke, ki imajo vrednost«.

Vadnal (2003) kmetijsko trženje definira kot »splet dejavnosti, ki so potrebne za učinkoviti tok pridelka od pridelovalca do končnega kupca – od njive do mize. Tržni pridelovalec na donosen način zadovoljuje porabnikove želje in potrebe, tako da prave pridelke dostavi pravim porabnikom na primernem mestu in ob primernem času, po primerni ceni ter izbere ustrezen način obveščanja«.
Trženje predstavlja maksimalno zadovoljevanje potreb potrošnikov, kar pomeni, da ponuja izdelke in/ali storitve, ki so po meri potrošnikov. Da lahko ponudnik uspešno trži, mora najprej dobro poznati sebe in svoje zmožnosti, informiran mora biti o stanju na trgu, konkurenci in tržnih spremembah, prav tako pa mora ugotoviti, kdo je njegov kupec in kakšne so njegove želje, potrebe in zahteve (Turk 2010).

2.1 SPLETNO TRŽENJE KMETIJSKIH PRIDELKOV

Zaradi vedno večjega števila uporabnikov spleta je postalo spletno trženje ključno orodje za pridobivanje novih strank in ohranjanje stikov z obstoječimi. Spletno trženje je »trženje izdelkov in storitev« in izgradnja »odnosov s strankami preko interneta«. Vključuje oglaševanje na spletu (spletne strani, spletni iskalniki), izdelavo lastne spletne strani za predstavitev ponudbe produktov in storitev, komunikacijo s strankami preko elektronske pošte in vzpostavljanje odnosov s končnimi porabniki preko družbenih omrežij. Uporaba naštetih metod spletnega trženja ponudniku pomaga pridobivati nove kupce ter razvijati in krepiti odnose z obstoječimi strankami (Kotler in Armstrong 2008 v Penko 2011).

Spletno trženje zajema vse razpoložljive digitalne kanale za promocijo ali gradnjo digitalne blagovne znamke. Za doseganje tržnih ciljev uporablja množično distribucijo ter večinoma poteka preko spleta, pametnih telefonov, družbenih omrežij, mobilnih aplikacij, pametne televizije ipd. Med prednosti spletnega komuniciranja štejemo večji doseg, vsestranskost, takojšnjo komunikacijo in stroškovno učinkovitost. S spletnim komuniciranjem lažje dosežemo (večje) ciljno občinstvo, medtem ko je rezultate mogoče videti v realnem času ter jih enostavno meriti in optimizirati. Od običajnih kanalov tržnega komuniciranja se spletno komuniciranje razlikuje še po večji interaktivnosti in mobilnosti, je prenosno, podatkovno usmerjeno in poteka sinhrono z drugimi tržnimi dejavnostmi (Juhart 2021).

Spletno trženje in uporaba podatkov omogočata personalizacijo uporabniške izkušnje, kar pomeni, da se lahko s prilagojeno ponudbo vsebin v spletnem okolju izpolnijo posebne potrebe posamičnega uporabnika in izboljšajo poslovne priložnosti. Personalizacija torej prave vsebine ponudi pravi osebi ob pravem času z namenom povečanja takojšnjih in bodočih poslovnih priložnosti. Proces personalizacije običajno poteka na osnovi predhodne aktivnosti posameznika na spletu, da bi se tako povečala kakovost uporabniške izkušnje, hkrati pa bi ponudnik našel nove poslovne priložnosti (Balant Marčič 2013).
Spletno oglaševanje je metoda spletnega trženja, ki aktivnosti na spletu uporablja kot medij za pridobivanje prometa na spletnem mestu in posredovanje oglaševalskih sporočil ciljnim strankam. Ključna cilja spletnega oglaševanja sta povečanje prepoznavnosti blagovne znamke in spodbujanje uporabnikov, da izvedejo določeno dejanje, najpogosteje je to nakup. Najbolj priljubljeni kanali za digitalno oglaševanje so danes družbena omrežja (zlasti Facebook), s pomočjo katerih lahko ponudniki izdelkov in storitev povečajo svojo izpostavljenost in prodajo, pridobijo pomembne vpoglede v stanje trga, okrepijo poslovna partnerstva, ustvarijo več potencialnih strank, izboljšajo uvrstitev v iskalnikih, zmanjšajo stroške trženja in predvsem zgradijo bazo zvestih uporabnikov (Sajko 2024).

Prodaja kmetijskih pridelkov in prehranskih izdelkov kot alternativen vir dohodka na kmetiji se lahko izvaja preko različnih tržnih kanalov. Kmet lahko prodaja preko posrednikov (živilska industrija, zadruge, trgovine), lahko pa se odloči za neposredno prodajo na domači kmetiji (Košak 2010).
Za slovensko kmetijstvo je značilna razdrobljenost kmetijskih zemljišč, prav tako je sestava pridelovanja takšna, da onemogočata vpeljavo ekonomije obsega, ki bi povečala

stroškovno učinkovitost pridelovanja. Prav tako je težko oblikovati celovito ponudbo na osnovi majhnih posamičnih razpršenih ponudb, kar zmanjšuje tržno učinkovitost. To pomeni, da so pridelovalci in ponudniki v veliki meri sami odgovorni za raziskovanje in prodiranje v tržno okolje. Pri vstopu na trg lahko kmetu pomaga podporno okolje v obliki lokalnih razvojnih centrov in lokalnih skupnosti, kmetijsko-gozdarskih zavodov, zadrug in interesnih združenj, ki skrbijo za razvoj podeželja in kmetijskih dejavnosti (Košak 2010).

Vseeno ostajata osebna prodaja in neposredna prodaja na kmetiji pomembna načina za trženje kmetijskih pridelkov in živil. Osebna prodaja kot oblika neposredne prodaje kmetijskih proizvodov ustvari najbolj oseben stik med pridelovalcem in porabnikom in že med prodajnim procesom ponuja možnost hitrega prilagajanja, omogoča vzpostavitev bolj osebnih odnosov in pokaže takojšen odziv (pozitiven ali negativen) porabnika. Neposredno trženje kmetijskih pridelkov na kmetiji zagotavlja večje donose kmetu, ohranja prehransko tradicijo in utrjuje neposredni kontakt med kmetom in porabnikom, kar spodbuja povpraševanje po pridelkih in ponudbi zlasti kvalitetnejših kmetijskih produktov (Košak 2010).

Spletna stran je lahko pomemben kanal za prodajo izdelkov in služi kot spletna vizitka, ki naredi prvi vtis na potencialnega kupca, zato je njen izgled bistvenega pomena. Je eno izmed orodij spletnega tržnega komuniciranja, s katerim ponudniki produktov ali storitev uresničujejo svoje tržne cilje in gradijo odnose z obstoječimi in novimi strankami. Če je ponudnik prisoten še na drugih spletnih mestih (npr. družbenih omrežjih), je pomembno, da ustrezno usmerja svoje stranke (nove, stare in potencialne) na domačo spletno stran. Spletna stran mora biti za največji učinek premišljeno izdelana tako vsebinsko kot vizualno, saj je lahko pomembno orodje za prepričevanje, nagovarjanje in pridobivanje novih strank (Juhart 2021).

Če se ponudnik odloči, da bo na svojo spletno stran vključil tudi spletno trgovino, mora biti ta ustrezno zasnovana. Postopek iskanja izdelka mora biti za uporabnika priročen in enostaven. Prav tako mora spletna trgovina uporabniku zagotavljati možnost elektronske transakcije ter enostaven in hiter proces nakupovanja. Skozi celoten proces izbire in nakupovanja pa mora imeti uporabnik občutek varnosti in zasebnosti (Hodnik 2023).
Ponudnik lahko na svojo spletno stran umesti tudi blog, s pomočjo katerega lahko okrepi interakcijo z obstoječimi strankami. Z zapisi na blogu tako stranke obvešča o sprotnem dogajanju in novostih v ponudbi ter z njimi deli podrobnejše informacije o svojih izdelkih. Hkrati uporabnikom omogoča, da delijo svoja mnenja, želje in potrebe, kar okrepi medsebojne odnose med prodajalcem in kupcem ter gradi zvestobo in zaupanje. Omenjene aktivnosti večajo prepoznavnost in vrednost blagovne znamke (Sajko 2024).

3 MATERIALI IN METODE

Kmetijska gospodarstva v Sloveniji obdelujejo povprečno 6,9 ha kmetijskih zemljišč. Za slovensko kmetijstvo je značilna velika razdrobljenost kmetijskih zemljišč, velik delež travinje zaradi hribovitega terena, majhen delež njiv, na katerih se večinoma

prideluje krma za živali, in majhen delež neizkoriščenih kmetijskih zemljišč, zato kmetijska pridelava onemogoča pridelavo velikih količin kmetijskih pridelkov.
Z rezultati in v razpravi bomo odgovorili na vprašanje, kaj moramo upoštevati pri oblikovanju in preverjanju spletne strani za neposredno prodajo ter kako izboljšati uporabniško izkušnjo.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Uporabniška izkušnja se začne z razumevanjem uporabnikov. To vključuje ugotavljanje potreb, vedenja, ciljev in ovir ciljnih uporabnikov. Metode vključujejo anketiranje, intervjuje ciljne skupine in analizo obstoječih uporabniških podatkov. Določitev ciljne skupine oz. čimbolj natančno določiti uporabnika, prepoznati njegove lastnosti.

4.1 OBLIKOVANJE IN PREVERJANJE SPLETNE STRANI ZA TRŽENJE KMETIJSKIH PRIDELKOV

Pri oblikovanju spletne strani za trženje kmetijskih pridelkov je potrebno upoštevati:

- Opredelitev, kaj želimo doseči s spletno stranjo, na primer povečanje prodaje, pridobivanje novih uporabnikov, krepitev tržne znamke.
- Načrtovati tržne aktivnosti, ki bodo omogočile uporabnikom dosego njihovih ciljev, na primer orodja za iskanje, obrazci za prijavo ali možnost spletnega nakupovanja.
- Oblikovati končno grafično podobo spletnega mesta, na primer izbiro barv, tipografije, ikonografije in drugih vizualnih elementov. Vizualno oblikovanje mora biti skladno s tržno znamko in podpirati funkcionalnost spletnega mesta.

Testiranje spletne strani in preverjanje ali kmetijski pridelki izpolnjujejo potrebe uporabnikov in dosegajo zastavljene cilje:

- Uporabniško testiranje in opazovanje uporabnikov pomeni zbiranje povratnih informacij uporabnikov.
- Na podlagi rezultatov testiranja in povratnih informacij uporabnikov je treba izvajati potrebne izboljšave. Uporabniška izkušnja ni statična, temveč dinamični proces, ki zahteva stalno prilagajanje in optimizacijo.

4.2 IZBOLJŠANJE UPORABNIŠKE IZKUŠNJE

Najpogostejše ovire za izboljšanje uporabniške izkušnje se skrivajo znotraj kmetijskega gospodarstva, in sicer pomanjkanje zavedanja o pomenu uporabniške izkušnje, pomanjkanja sredstev in znanja, komunikacijski šumi in organizacijska struktura med člani kmetijskega gospodarstva in zaposlenimi. Pri izboljšanju uporabniške izkušnje z neposredno prodajo kmetijskih pridelkov oz. s spletno stranjo je ključno zagotavljanje zadovoljstva uporabnikov:

- Enostavnost uporabe: Spletna stran mora biti enostavna za uporabo s preglednim menijem in doslednemu navigacijskemu meniju je treba omogočiti enostavno premikanje po spletni strani in med kmetijskimi pridelki. Prav tako je treba upoštevati uporabniške cilje, da bodo ključne informacije dosegljive v nekaj korakih.

- Jasnost, preglednost in dostopnost: Uporabiti moramo berljive pisave, ustrezno velikost besedila in ustrezno kontrastnost, da zagotovimo, da so informacije o kmetijskih pridelkih enostavno berljive. Uporabiti moramo tudi ustrezne odstavke, podnaslove in ločila, da besedilo postane berljivo.
- Odzivnost in prilagodljivost spletne strani: Spletna stran mora biti odzivna, kar pomeni, da se prilagaja različnim napravam in zaslonom ter da je optimizirana za pametne telefone, tablične računalnike in namizne naprave. S tem omogočimo optimalno izkušnjo ne glede na uporabnikovo napravo.
- Hitrost nalaganja spletne strani: Poskrbeti moramo, da se bo spletna stran hitro nalagala. Uporabniki imajo nizko toleranco do počasnega nalaganja in bodo verjetno zapustili stran, če se le-ta ne odpre v nekaj sekundah. Optimizirati moramo velikost slik, minimizirati uporabo zunanjih skript in izbrati hitro gostovanje, da zagotovimo hitro nalaganje strani.
- Vizualni dizajn (prvi vtis): Pomembno je, da je privlačen vizualni dizajn, ki je v skladu z identiteto tržne znamke. Uporabiti moramo privlačne barvne sheme, kakovostne slike in ustrezno postavitev kmetijskih pridelkov, ki poudarjajo kakovost hranilnih snovi in svežino.
- Cene in ugodnosti: Jasne informacije o načinih plačila, možnosti prevzema ali vračila, možnosti uporabe popustov in jasno vidne druge ugodnosti in posebne ponudbe.
- Natančnost pri dostavi: Uporabniku natančno pojasnimo prevzemna mesta, kmetijske pridelke ponudimo v ustrezni embalaži, smo natančni pri pripravi, brez manjkajočih kmetijskih pridelkov.
- Podpora uporabnikom: Uporabnikom moramo zagotoviti povratne informacije o njihovih dejanjih na spletni strani. Na primer če uporabnik izpolni obrazec ali opravi nakup, mu zagotovimo potrditveno sporočilo ali povratno informacijo o uspehu. Prav tako omogočimo uporabnikom enostavno interakcijo s spletno stranjo preko obrazcev, komentarjev, pomoč po telefonu, klepet v živo. Pomembna je tudi prijaznost in učinkovitost pri reševanju morebitnih napak.

5 POVZETEK

Odlična uporabniška izkušnja ali visoka kakovost uporabniške izkušnje močno vpliva na zadovoljstvo uporabnikov in je tudi največja konkurenčna prednost kmetijskega gospodarstva. Navdušeni uporabniki so bolj nagnjeni k pozitivnemu mnenju o tržni znamki, ponovnemu nakupu in pozitivnemu širjenju besede (trženje od ust do ust). Odlična uporabniška izkušnja lahko prispeva k povečanju sodelovanja, kot so nakupi, registracije ali naročnine. Raziskave so pokazale, da lahko že majhna izboljšanja uporabniške izkušnje, kot je poenostavitev postopka nakupa in hitra povratna informacija, privedejo do znatnih povečanj nakupnih odločitev.

Dobra ali kakovostna uporabniška izkušnja ima velik vpliv na zvestobo uporabnikov. Če uporabniki doživljajo pozitivno, enostavno in učinkovito interakcijo s spletno stranjo, je bolj verjetno, da se bodo vrnili in še naprej uporabljali naše spletno stran. Zvesti uporabniki prinašajo večje prihodke kot pa privabljanje novih uporabnikov.

Slaba uporabniška izkušnja ali razočaranje uporabnikov pri obisku spletne strani lahko povzroči visoko stopnjo zapuščanja spletne strani. Raziskave so pokazale, da počasna

odzivnost spletne strani in zapleteni postopki nakupa vodijo do tega, da uporabniki hitreje zapustijo spletno stran. Z izboljšanjem uporabniške izkušnje lahko zmanjšamo zapuščanje strani in povečamo angažiranost uporabnikov.

6 VIRI IN LITERATURA

Balant Marčič L. 2013. Personalizacija uporabnika na spletu. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza za družbene vede.

Juhart S. 2021. Primerjalna analiza spletnega trženjskega komuniciranja trajnostne potrošnje živil. Diplomsko delo. Maribor, Ekonomsko-poslovna fakulteta.

Košak B. 2010. Trženje kmetijskih pridelkov in živil slovenskih kmetij. Diplomsko delo. Ljubljana, Ekonomska fakulteta.

Statistični urad Republike Slovenije (SURS). b.d. Indeks cen kmetijskih pridelkov. Ljubljana. Pridobljeno 28. 7. 2025 iz https://www.stat.si/StatWeb/Field/Index/11.

Turk J. 2010. Trženje. Gradivo za 1. letnik. Ljubljana, Zavod IRC.

UX – Uporabniška izkušnja, definicija in njeni procesi. b. d. Pomagalnik. Pridobljeno 27. 7. 2025 iz https://www.pomagalnik.com/ux-uporabniska-izkusnja/.

Vadnal K. 2003. Študijski vodnik po trženju s kmetijskimi pridelki. Druga, dopolnjena in spremenjena izdaja, ponatis. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo.

Zagotavljanje odlične uporabniške izkušnje je naloga celotnega podjetja. b. d. Društvo za marketing Slovenije.

Pridobljeno 12. 8. 2025 iz https://www.dmslo.si/zapis/zagotavljanje-odlicne-uporabniske-izkusnje-je-naloga celotnega-podjetja

ZNAČILNOSTI PROJEKTNEGA VODENJA V ZASEBNEM IN JAVNEM SEKTORJU

Metoda Križanec
Šolski center Šentjur, Slovenija, metoda.krizanec@sc-s.si

IZVLEČEK

Strokovni prispevek obravnava pomen učinkovitega projektnega menedžmenta vodenja kot ključnega dejavnika uspešne izvedbe projektov, pri čemer izpostavlja vlogo projektnega vodje, njegove kompetence ter izzive pri vodenju. Namen dela je primerjati značilnosti projektnega vodenja v zasebnem in javnem sektorju, zlasti glede ciljev, financiranja, odločanja, kadrovskih omejitev in poročanja. Metode dela temeljijo na pregledu literature ter empiričnem delu, izvedenem z intervjujem z direktorico zasebnega podjetja in mojo primerjavo z izkušnjami vodenja projektov v javnem zavodu. Ugotovljeno je bilo, da je projektno vodenje v zasebnem sektorju bolj fleksibilno, hitrejše in usmerjeno k rezultatom, medtem ko javni sektor deluje v strožjem regulativnem okviru, z več birokracije in nižjo toleranco do tveganja. Sklep pokaže na potrebo po znanju, izkušnjah in prilagodljivosti vodij v obeh okoljih.

Ključne besede: projektni menedžment, projektno vodenje, zasebni in javni sektor, rezultati.

CHARACTERISTICS OF PROJECT LEADERSHIP IN PRIVATE AND PUBLIC SECTOR

ABSTRACT

The professional paper discusses the importance of effective project management as a key factor for successful project implementation, highlighting the role of the project manager, their competencies, and the challenges involved in project leadership. The purpose of the paper is to compare the characteristics of project management in the private and public sectors, particularly in relation to objectives, financing, decision-making, staffing limitations, and reporting. The methodology is based on a literature review and empirical work carried out through an interview with a private company director, complemented by a comparison with my own project management experience in a public institution. The findings show that project management in the private sector is more flexible, faster, and result-oriented, whereas the public sector operates within a stricter regulatory framework, with more bureaucracy and lower tolerance for risk. The conclusion emphasizes the need for knowledge, experience, and adaptability of project managers in both environments

Keywords: project management, project leadership, private and public sector, results.

1 UVOD

Vse večja konkurenčnost in zaostreni pogoji poslovanja zahtevajo hitro in ekonomsko sprejemljivo spremljanje projektov. Za uspešno izvajanje projektov je pogoj dobra organizacija projektnega menedžmenta, ki ga je treba vključiti v menedžment podjetja na vseh ravneh. Po številnih raziskavah v tujini so pri zagotavljanju uspešnih projektov eden od najpomembnejših dejavnikov ustrezno usposobljeni kadri, zlasti projektne vodje. Projektni vodja ima s svojimi timom v svoji organizaciji praviloma obsežno in zahtevno nalogo. Delovanje projektnega vodje je običajno obremenjeno s premajhnimi pristojnostmi (v primerjavi z odgovornostjo), ki jih je sposoben nadomestiti z značajem in načinom delovanja, ki tudi izhaja iz njegovih lastnosti. Projektni vodja je vmesni člen med naročnikom projekta ter notranjimi in zunanjimi izvajalci. Projektni vodja ima lahko poleg vodenja projekta še druge zadolžitve ali pa prevzema vodenje več projektov hkrati. Zato mora imeti ustrezna znanja, izkušnje in lastnosti ter sposobnost delovanja v različnih organizacijskih strukturah (Turnšek Mikačić, M., 2008, 87).

S projektnim delom se osebno srečujem zelo pogosto, pravzaprav dnevno, saj sem na Šolskem centru Šentjur, javnem zavodu s področja vzgoje in izobraževanja, zaposlena kot Koordinatorka projektov. Delo koordinatorja zahteva posebna znanja in veščine s področja različnih projektov, pregled celotne projektne ali investicijske dokumentacije, ki je kasneje podlaga za umestitev sofinanciranja stroškov izvedbe projekta v proračun Republike Slovenije oz. pristojnih ministrstev. Za prikaz pomembnih značilnosti vodenja projektov v zasebnem podjetju sem izvedla intervju z direktorico zasebnega podjetja v Sloveniji, za prikaz pomembnih značilnosti projektnega vodenja v javnem zavodu pa sem se oprla na lastne izkušnje.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PROJEKT

Projekti so del našega vsakdana, srečujemo se z njimi v različnih oblikah, bodisi v službi, bodisi v osebnem življenju. Ne glede na to, ali gre za načrtovanje večjega poslovnega dogodka, uvajanje novega izdelka ali organizacijo družinskega potovanja, se lahko vsakodnevno srečujemo s projektno dinamiko. Vsak projekt je unikaten, vendar imajo vsi projekti nekaj skupnega, kot so potrebo po načrtovanju, organizaciji, izvedbi in nadzoru, da bi dosegli želene rezultate v okviru danih virov in časovnih omejitev. S pravilnim pristopom k upravljanju in vodenju projektov lahko organizacije učinkovito realizirajo svoje strategije, izboljšajo procese ter dosegajo konkurenčne prednosti (Horvat, 2025, 10).

2.2 PROJEKTNI MENEDŽMENT

»Projektni menedžment, ki je ožja oblika menedžmenta in njegov sestavni del, je zadolžen za projekt za projekt in predstavlja povezavo med poslovnimi procesi in projekti« Ves čas je vpet nekje vmes, a vseeno pri svojem delu avtonomen (Meredith, 2010, 76).
Po Guštinu (2010, 6) lahko projektni menedžment obravnavamo samo v okviru projekta. Gre torej za menedžment, ki skrbi za projekt od njegovega naročila pa vse do njegovega končanja. Projektni menedžment je tisti del splošnega menedžmenta podjetja

ali organizacije, ki je zadolžen za izvajanje projekta ali drugega projektnega naročila, za pripravo zagona projekta, vodenja njegovega izvajanja vse do končanja projekta, hkrati pa je zadolžen za doseganje planiranih posrednih, neposrednih ali drugih ekonomskih učinkov projekta, kar bo šele razvidno iz rezultatov projekta.
Guštin (2010, 6) opisuje razliko med splošnim in projektnim menedžmentom, ki je v tem, da splošni menedžment deluje na procesih, ki obstajajo in so za njihovo izvajanje na voljo vsi potrebni viri. Projektni menedžment pa deluje na podlagi procesov, ki jih ob pripravi zagona projekta še ni, s planom projekta in zagonskim elaboratom se šele oblikujejo, in vire, tako notranje v podjetju kot zunanje, bo treba šele pridobiti. Posplošeno lahko rečemo, da splošni menedžment lahko »vidi«, kar menedžira, medtem ko za projektni menedžment to ne drži povsem. Oba menedžmenta sta sicer zadolžena za plan, splošni za letni plan poslovanja, projektni pa za plan projekta.

Razlika med obema menedžmentoma zadeva tudi merjenje doseženih rezultatov. Splošni menedžment lahko ves čas meri rezultate, saj današnji informacijski sistemi to omogočajo vse do vsakodnevnih bilanc stanja in uspeha. Omogočena mu je stalna primerjava »planirano – doseženo«. Lahko pa na takšen način meri rezultate svojega dela tudi projektni menedžment, in sicer tako, da danes reče, da je vse postorjeno in bo projekt v vseh zastavljenih ciljih končan čez nekaj dni, kolikor časa po planu še traja. Razlika med obema menedžmentoma je predvsem s psiho-sociološkega vidika. Projektni menedžer s sodelavci mora biti sposoben čakati na končni rezultat. To nenehno prisotno dilemo jim pomagata reševati dober plan in dobro organizirano vodenje izvajanja projekta (Guštin, 2010, 7).

2.3 PROJEKTNO VODENJE

Vodenje projektov je zelo zahtevna naloga. Odgovornost vodje projekta je velika, saj odgovarja neposredno naročniku, ki teži h kar najbolj kakovostnim rezultatom ob kar se da nizkih stroških. Vodja je odgovoren za delo projektne skupine, zato mora vzpostaviti sistem nadzora, spremljanja in poročanja. Najboljši zgled je lastno delo, zato mora dober vodja z lastnim delom in primeri pokazati kako in kaj se naj dela. Seveda pa mora biti vodja dovolj strokoven, pristojen in diplomatski, da ga člani skupine upoštevajo in da jim je enakovreden pri njihovem znanju. Le na takšen način si vodja zagotovi verodostojnost in položaj, s katere lahko vodi projektno skupino. Veščine komunikacije, osebni pristop, obvladovanje pogajanj in ocena, kdaj ter kako ukrepati, so lastnosti, ki naj bi jih imel vodja. Biti vodja se sliši lepo, a to za sabo potegne vrsto dilem, obveznosti, odgovornosti in predvsem dela. Pravijo, da se vodja ne naredi, ampak se rodi. In najbrž je to tudi res. Vsakdo ne more biti vodja, za to moraš pač imeti čut in znanje. Vodenje projektov terja celega človeka, saj mora za vzpostaviti projektno skupino in ustrezno organizacijo ter stalno spremljati njihovo delo in rezultate (Guštin, 2010, 19).

Po Rozmanu (2008,72) projektno vodenje obsega obvladovanje projektne skupine in njenega dela. Vodenje mora zagotavljati ustrezno koordinacijo projekta, zato je del projektne skupine tudi podskupina za koordinacijo, ki je istočasno tudi vodstvo projekta. To je neposredno odgovorno vodstvu vseh deležnikov projekta. Člani projektne skupine so za delo na projektu odgovorni vodji projekta, ki ves čas skrbi za njihovo optimalno delo, jih razporeja na delovne naloge in aktivnosti ter spremlja

ustreznost doseganja rezultatov. Prav tako vodja projekta ustrezno podeljuje še odgovornosti, saj je vsak posameznik odgovoren za doseganje pričakovanih rezultatov. Vodja projekta je odgovoren in pristojen tudi za razreševanje konfliktov in nesoglasij med člani projektne skupine. Odločanje je zastavljeno hierarhično, saj mora o vsem odločati vodstvo projekta.

2.4 IZZIVI PROJEKTNEGA VODENJA V ZASEBNEM IN JAVNEM SEKTORJU

Po Horvatu (2025, 20) se vodenje projektov v javni upravi se razlikuje od vodenja projektov v zasebnem sektorju predvsem zaradi specifičnih okvirov, v katerih se odvija.

Javni sektor se, tako kot gospodarske organizacije, srečuje z različnimi problemi pri vodenju projektov. Projektni menedžment se tudi v neprofitnih organizacijah vedno hitreje uveljavlja. Seveda pa se omenjene organizacije pri njegovem uvajanju srečujejo z zelo podobnimi problemi, kot gospodarske organizacije (Snežič idr. 2010, 4).

Po Horvatu (2025, 22-23) se pri vodenju projektov organizacije, tako zasebne kot javne, srečujejo z različnimi izzivi, ki nastanejo zaradi različnih dejavnikov, kot so:

Nejasno opredeljeni cilji in obseg projekta: Ena najpogostejših težav je pomanjkanje jasnosti v zvezi z začetnimi cilji in obsegom projekta. Ko so cilji nejasni ali slabo opredeljeni, lahko to povzroči zmedo med udeleženci, povečanje tveganja za napake in podaljšanje časa trajanja projekta.

Politiki in politični pritiski: V javnem sektorju so projekti pogosto podvrženi političnim vplivom in spremembam v zakonodaji ali politiki. Te politične spremenljivke lahko povzročijo spremembe v smeri projekta, preusmeritev virov ali celo začasni zaustavitvi projektov, kar lahko znatno podaljša časovni okvir in poveča stroške.

Neustrezno upravljanje s tveganji: Pomanjkanje učinkovitega upravljanja s tveganji je pogosta težava, saj se lahko nepredvidene okoliščine (npr. ekonomske spremembe, spremembe v zakonodaji ali tehnični problemi) pojavijo kadarkoli med projektom.

Slabo usklajevanje med različnimi deležniki: Javni projekti pogosto vključujejo različne zainteresirane strani, kot so vladni organi, lokalne skupnosti, podjetja in druge organizacije. Te skupine imajo lahko različne cilje, interese in prioritete, kar lahko vodi do konfliktov, nesoglasij in neusklajenih odločitev. To pomanjkanje usklajevanja lahko povzroči zamude in dodatne stroške ter zmanjša kakovost izvedbe projekta.

Prekomerna birokracija in zapletena administracija: Zaradi kompleksnih in pogosto počasnih birokratskih postopkov v javnem sektorju lahko projekti naletijo na ovire pri pridobivanju potrebnih dovoljenj, financiranja ali drugih prav tako pomembnih dovoljenj. Nepotrebna administrativna zapletenost lahko upočasni napredek in povzroči dodatne težave pri izvajanju projekta.

Pomanjkanje ustreznih virov in usposobljenosti: Pogosta težava je pomanjkanje zadostnih virov, bodisi v obliki financiranja, bodisi v obliki usposobljenih ljudi, ki so potrebni za izvedbo projekta. Projektni vodje v javnem sektorju se pogosto soočajo z omejitvami glede proračuna, kar lahko pripelje do zmanjšanja kakovosti ali obsega projekta.

Nepravilno upravljanje s časom in proračunom: Težave pri obvladovanju časovnih okvirov in proračunov so pogoste, še posebej, če so cilji preveč ambiciozni ali pa ni dovolj natančno ocenjenih potrebnih virov za izvedbo projekta. Če se projekt ne opravi v času in v okviru virov financiranja ali proračuna, lahko to vpliva na njegove končne rezultate in povzroči negativne posledice za nadaljnje financiranje ali prihodnje odločitve za sodelovanje.

Pomanjkanje fleksibilnosti in prilagodljivosti: Projekti se pogosto spreminjajo med izvajanjem, bodisi zaradi novih zahtev, sprememb v okoliščinah ali nepredvidenih težav. Pomanjkanje prilagodljivosti v načrtovanju in izvajanju lahko povzroči težave pri doseganju ciljev. Projektni vodje morajo biti sposobni hitro reagirati na spremembe, ne da bi žrtvovali ključne cilje projekta.

2.5 PRILOŽNOSTI PROJEKTNEGA VODENJA V ZASEBNEM IN JAVNEM SEKTORJU

2.5.1 Priložnosti projektnega vodenja v zasebnem sektorju (podjetjih)

1. Doseganje poslovnih ciljev:

Projektno vodenje zagotavlja, da so projekti usklajeni s strateškimi cilji in usmeritvami podjetja. Z učinkovitim načrtovanjem, izvedbo in nadzorom projektov lahko organizacije napredujejo proti ključnim mejnikom in ciljem, kar na koncu prispeva k uspehu ter rasti podjetja.

2. Optimizacija virov:

Učinkovita razporeditev virov je ključna za poslovni uspeh, projektno vodenje pa organizacijam omogoča učinkovito razporejanje časa, proračuna in kadrov. Z optimizacijo uporabe virov lahko podjetja zmanjšujejo izgube, povečajo produktivnost in izboljšajo donosnost investicij.

3. **Obvladovanje tveganj:**

Poslovni projekti pogosto vključujejo določena tveganja in negotovosti, projektno vodenje pa zagotavlja strukturiran pristop k prepoznavanju, ocenjevanju in obvladovanju teh tveganj. S proaktivnim obvladovanjem tveganj skozi celoten življenjski cikel projekta lahko organizacije zmanjšajo motnje in zaščitijo rezultate projektov.

4. Konkurenčna prednost:

V današnjem konkurenčnem poslovnem okolju podjetja, ki izstopajo na področju projektnega vodenja, pridobijo pomembno konkurenčno prednost. Z učinkovitejšo, inovativnejšo in uspešnejšo izvedbo projektov v primerjavi s konkurenco se lahko podjetja razlikujejo na trgu, privabijo več strank ter izboljšajo svoj tržni položaj.

5. Inovativnost in prilagodljivost:

Projektno vodenje spodbuja kulturo inovativnosti in prilagodljivosti v organizaciji. S sprejemanjem strateških pobud in uvajanjem novih idej lahko podjetja razvijajo inovativne izdelke, storitve in procese ter tako sledijo trendom na trgu in spreminjajočim se potrebam strank (Vir: https://bakkah.com/knowledge-center/why-pm-is-important?utm_source=chatgpt.com/7. 12. 2025).

2.5.2 Priložnosti projektnega vodenja v javnem sektorju

Kassel navaja (2017, 5), da imajo projekti v javnih institucijah drugačno vlogo, saj je njihov cilj predvsem izboljšanje storitev za njihove uporabnike in učinkovitejša raba javnih sredstev.

Priložnosti, ki jih javne organizacije pridobijo s projekti so:
1. **Inovacije in izboljšanje poslovnih procesov -** projekti omogočajo testiranje in vpeljavo novih načinov dela, reorganizacijo poslovnih procesov ter optimizacijo že vpeljanih procesov.
2. **Financiranje in dostop do EU sredstev -** javne organizacije lahko s projekti pridobijo dodatna sredstva (npr. iz evropskih skladov, državnih razpisov) za vlaganja v infrastrukturo, tehnologijo, raziskave ali razvoj kadrov. To omogoča investicije, ki jih sicer morda ne bi mogle financirati samo iz rednega proračuna.
3. **Javno-zasebna partnerstva** - s tem lahko bolnišnice, šole in druge javne ustanove sodelujejo z zasebnimi partnerji, kar prinaša strokovno znanje, financiranje, učinkovitejšo izvedbo projektov in razdelitev tveganj.
4. **Učinkovitejši viri in racionalizacija stroškov** –projekti usmerjeni v energijsko učinkovitost (npr. sanacije šol ali bolnišnic) lahko dolgoročno zmanjšajo obratovalne stroške. Na primer, energetska sanacija objektov šol, bolnišnic, itd.
5. **Omogočanje pilotnih preizkusov novih politik in strateških pobud** - projekti omogočajo pilotne preizkuse novih politik in strateških pobud, preden se razširijo na celoten sistem (šole, bolnišnice …). S tem se lahko doseže institucionalna prenova, izboljšanje upravljanja in spodbujanje bolj trajnostnega razvoja.
6. **Digitalna transformacija in tehnologija-** uporaba novih tehnologij (npr. umetna inteligenca, informacijski sistemi) v projektih lahko izboljša storitve in produktivnost v javnem sektorju. To lahko vodi tudi v boljše zbiranje podatkov, analizo in sprejemanje odločitev na podlagi podatkov.
7. **Povečano sodelovanje in partnerstvo -** projekti pogosto spodbujajo sodelovanje med različnimi javnimi organizacijami (npr. bolnišnice z univerzami, šole z lokalnimi skupnostmi), kar prinaša sinergije in izmenjavo znanja. Tudi sodelovanje z nevladnimi organizacijami, lokalnimi skupnostmi ali zasebnimi subjekti je lahko del projektov, kar krepi mrežo in vpliv.

3 MATERIALI IN METODE

Za prikaz primerjave projektnega vodenja v podjetju in javnem sektorju sem pripravila intervju z direktorico podjetja, ki tudi odloča o izbiri projektov za svoje podjetje. Za primerjavo z vodenjem projektov v javnem sektorju pa sem se oprla na lastne izkušnje in tako naredila primerjavo med obema.

1. Kakšno je področje vašega dela?
2. Kaj je glavni cilj projektov v vašem podjetju?
3. Kdo sprejema ključne odločitve o projektu?
4. Na kakšen način pridobite finančna sredstva za izvedbo projekta?
5. Kako razporedite naloge med člane projektnega tima?
6. Kako zagotovite učinkovito komunikacijo znotraj članov projektnega tima in med ostalimi deležniki?

7. Kako rešujete konflikte med člani projektnega tima?
8. Ali lahko spreminjate potek projekta med samo izvedbo?
9. Kako spremljate napredek projekta?
10. Kako ravnate, ko projekt zaostaja za časovnico?
11. Komu poročate med izvedbo projekta?
12. Kako ocenite, ali je bil projekt uspešen?

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultat prispevka je prikaz razlik v značilnosti vodenja projektov v zasebnem in javnem sektorju. Odgovore, ki sem pridobila od vodje projektov v zasebnem podjetju sem primerjala z lastnimi izkušnjami z delom na projektih v javnem zavodu ter tako pridobila ključne razlike med obema. Le-te so predstavljene v nadaljevanju poglavja.

Rezultati primerjave odgovorov med dvema načinoma projektnega vodenja:

1. PRAVNI IN REGULATIVNI OKVIR
   Zasebno podjetje – ni toliko regulacije, več notranjih pravil, poudarek na učinkovitost, ne toliko na formalnosti, dokumentacija je prilagojena potrebam, ne zakonodaji
   Javno podjetje – močno regulirano (ZJN-3, proračunska pravila), obvezni postopki, revizije in poročanje, visoko zahtevna dokumentacija.
2. CILJI PROJEKTOV
   Zasebno podjetje – doseganje dobička, rast prodaje, konkurenčnost, tržni delež, optimizacija stroškov, tveganje je sprejemljivo, če prinaša večji dobiček
   Javno podjetje – povečanje kakovosti javnih storitev, zadovoljstvo uporabnikov (glede na resor), izpolnjevanje zakonskih zahtev, nižja tolerantnost do tveganja
3. ODLOČANJE
   Zasebno podjetje – Hitro, pogosto decentralizirano odločanje, vodja projekta lahko sprejema odločitve sproti, sprememba projekta so hitre in fleksibilne.
   Javno podjetje – kompleksen, več deležnikov v projektu (ministrstva, občine), počasno odločanje, več birokracije, spremembe zahtevajo formalne postopke in soglasje nadzornih organov (ministrstev, občin)
4. FINANCIRANJE PROJEKTOV
   Zasebno podjetje – lastni kapital, investicije, krediti, več svobode pri razporejanju sredstev, fokus je na donosnosti
   Javno podjetje – Proračun, občinska sredstva, EU sredstva, strogi pogoji porabe sredstev, finančne spremembe zahtevajo odobritve in spremembe proračuna, transparentnost sredstev mora biti jasna in dokazljiva
5. UPRAVLJANJE TVEGANJ
   Zasebno podjetje – višja toleranca do tveganj, lahko je hitra prilagoditev na trgu, neuspeh je možen, sprejemljiv del poslovanja.
   Javno podjetje – zelo nizka toleranca do tveganj, konzervativni pristopi, vse mora biti hitro in prilagodljivo, neuspeh ima lahko za posledico neodobritev finančnih sredstev.
6. KADROVSKI VIDIKI
   Zasebno podjetje – možne hitre zaposlitve na projektu, prilagodljiv projektni tim, hitra nadomestitev zaposlenega na projektu z drugim, ki ima ustrezno znanje

Javno podjetje – omejeno kadrovanje na projektu, zaposleni imajo točno določene naloge, zunanji deležniki se lahko vključijo v projekt preko sistema javnega naročanja (tri primerljive ponudbe oz. Portal javnih naročil)

7. POROČANJE (SLEDLJIVOST) PROJEKTA
   Zasebno podjetje – poudarek je ne rezultatih, ne toliko na postopkih, poročila so krajša, interna
   Javno podjetje – obvezno poročanje, sprotni zapisniki, redno dokazovanje o sestankih in prenašanju podatkov o izvedbi projekta ostalim članom tima in v organizaciji, popolna sledljivost porabe sredstev, povečana kontrola (revizija, Ministrstvo ipd).

5 POVZETEK

V empiričnem delu članka je bila izvedena primerjava med projektnim vodenjem v zasebnem podjetju in javnem zavodu. Podlaga za primerjavo je bil strukturiran intervju z direktorico zasebnega podjetja, ki je odgovorna za izbiro projektov in njihovo izvedbo, ter moje izkušnje z vodenjem in sodelovanjem pri projektih v javnem sektorju. Primerjava je razkrila izrazite razlike v pristopih, procesih in prioritetah obeh sektorjev. S primerjavo glavnih značilnosti projektnega vodenja sem prišla do ugotovitve, da je projektno vodenje v zasebnem sektorju bolj dinamično, fleksibilno in usmerjeno k rezultatom, medtem ko je v javnem sektorju proces bolj formalen, reguliran s strani pristojnih organov (občine, Ministrstva) in usmerjen v skladnost ter zagotavljanje javnega interesa. Oba pa zahtevata visoko stopnjo profesionalnosti, vendar se njun način vodenja, upravljanja in odgovornosti zelo razlikuje.

6 VIRI IN LITERATURA

Horvat V. A., 2025. Načini in izzivi vodenja infrastrukturnih projektov, magistrsko delo. Maribor, 129 str.

Kassel, D. 2017. Managing Public Sector Projects – A Strategic Framework for Success in ad Era of Downsized Government. New York: Routledge: 5.

Meredith, J. 2010. Projektni menedžment. V: Obvladovanje projektov, gradivo za 2. letnik. Guštin R. Ljubljana, Zavod IRC: 5.

Rozman, R. 2008. Opredelitev projektnega vodenja. V: Obvladovanje projektov, gradivo za 2. letnik. Guštin R. Ljubljana, Zavod IRC: 19-20.

Snežič K., Pungartnik M., Snežič R. 2010. Značilnosti vodenja projektov v državni upravi. V: Načini in izzivi vodenja infrastrukturnih projektov, magistrsko delo. Horvat V. A. Maribor: 20–22.

Turnšek Mikačić M., 2008. Učbenik Ekonomika in menedžment podjetja, gradivo za 1. letnik. Ljubljana, Zavod IRC: 121 str.

Why project management is important? https://bakkah.com/knowledge-center/why-pm-is-important?utm_source=chatgpt.com/ (7. 12. 2025)

OD IDEJE DO MOSTU: KAKO ŠPAGETI POVEZUJEJO INOVACIJE IN PODJETNIŠTVO

Mitja Donko
Dvojezična srednja šola Lendava, Slovenija, donko.mitja123@gmail.com

IZVLEČEK

Projekt izdelave mostov iz špagetov je na Dvojezični srednji šoli v Lendavi prerasel v več kot tehnični izziv – postal je primer dobre prakse pri spodbujanju podjetnosti, inovativnosti in timskega dela med dijaki. Skozi načrtovanje, eksperimentiranje, testiranje in predstavitev svojih izdelkov so dijaki pridobili konkretne izkušnje s področij načrtovanja, sodelovanja, reševanja problemov ter podjetniške komunikacije. Projekt je vključeval šolsko tekmovanje, kjer so dijaki delali v skupinah in se pomerili v gradnji mostov iz špagetov, ter mednarodno tekmovanje »Ali je kaj trden most?« v Mariboru, ki je dodatno spodbudilo njihovo motivacijo in samozavest. Udeleženci so razvijali veščine, kot so vztrajnost, organizacija časa, kritično razmišljanje in prenos znanja v prakso. Prispevek prikazuje, kako lahko praktični projekti pomembno prispevajo k razvoju podjetniškega razmišljanja, ustvarjalnosti in sodelovanja med dijaki v srednjem strokovnem izobraževanju.

Ključne besede: podjetništvo, inovativnost, dijaki, izkustveno učenje, špagetni mostovi, sodelovanje, kompetence, ustvarjalnost.

FROM IDEA TO BRIDGE: HOW SPAGHETTI CONNECTS INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP

ABSTRACT

The spaghetti bridge construction project at the Bilingual Secondary School in Lendava evolved into more than just a technical challenge – it became a model example of promoting entrepreneurship, innovation, and teamwork among students. Through planning, experimenting, testing, and presenting their creations, students gained hands-on experience in areas such as design, collaboration, problem-solving, and entrepreneurial communication. The project included a school-level competition, where students worked in teams to build spaghetti bridges, and an international competition "Ali je kaj trden most?" in Maribor, which further boosted their motivation and self-confidence. Participants developed skills such as perseverance, time management, critical thinking, and the ability to transfer knowledge into practice. This paper demonstrates how practical projects can significantly contribute to the development of entrepreneurial thinking, creativity, and collaboration among students in vocational secondary education.

Keywords: entrepreneurship, innovation, students, experiential learning, spaghetti bridges, collaboration, competences, creativity.

1 UVOD

V sodobnem izobraževalnem prostoru se vse bolj poudarja pomen razvoja podjetniških kompetenc med mladimi. Podjetnost ne pomeni zgolj sposobnosti ustanavljanja podjetja, temveč vključuje širok nabor veščin, kot so ustvarjalnost, samoiniciativnost, kritično razmišljanje, sposobnost reševanja problemov, sodelovanje in komunikacija. V srednjem strokovnem izobraževanju je ključno, da dijakom ponudimo priložnosti za izkustveno učenje, kjer lahko te kompetence razvijajo skozi konkretne naloge in projekte.

Na Dvojezični srednji šoli v Lendavi smo v okviru tedna dejavnosti izvedli projekt gradnje mostov iz špagetov, ki je dijakom omogočil ravno to – priložnost, da se preizkusijo v načrtovanju, gradnji, testiranju in predstavitvi tehnično zahtevnega izdelka. Projekt je bil zasnovan kot interdisciplinarna aktivnost, ki je združevala elemente tehnike, fizike, matematike, komunikacije in podjetnosti.
Dijaki so se razdelili v skupine, kjer so morali sodelovati, razdeliti naloge, načrtovati konstrukcijo mostu in se soočiti z realnimi omejitvami materialov ter časovnim pritiskom. Po šolskem tekmovanju, kjer je komisija ocenila konstrukcijsko ustreznost in vzdržljivost mostov, sta se dve najboljši skupini uvrstili na mednarodno tekmovanje »Ali je kaj trden most?« v Mariboru. Tam so se dijaki soočili z novimi tehničnimi zahtevami, strožjimi pravili in konkurenco iz drugih šol in držav.
Projekt je dijakom omogočil razvoj ključnih podjetniških kompetenc, kot so vztrajnost, organizacija časa, prilagodljivost, komunikacija in samozavest. Hkrati je pokazal, kako lahko praktični projekti v šolskem okolju pomembno prispevajo k razvoju podjetniškega razmišljanja in inovativnosti med mladimi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PODJETNOST MED MLADIMI

Podjetnost med mladimi se danes razume kot temeljna kompetenca za življenje. Dijaki jo povezujejo z ustvarjalnostjo, samoiniciativnostjo, komunikativnostjo in sposobnostjo reševanja problemov. V šolskem okolju jo razvijajo predvsem skozi sodelovanje, izkustveno učenje in medpredmetno povezovanje. Mladi podjetnost razumejo kot veščino, ki jim koristi v vsakdanjem življenju in ne le v poklicni karieri (Jerko 2021, 97–99; Stajnko 2024, 23–24; Klemenčič, 2020, str. 20–22).

2.2 SODOBNI IZZIVI DIJAKOV

Mladi se ob vstopu na trg dela soočajo z negotovostjo, pomanjkanjem izkušenj in neustrezno povezavo med izobraževanjem in potrebami gospodarstva. Dijaki opažajo, da jim šola pogosto ne nudi dovolj praktičnih znanj, zato si želijo več izkušenj, ki bi jih pripravile na realne izzive. Študenti ekonomskih ved pa izkazujejo večjo samozavest in menijo, da jim izobraževanje daje dovolj znanja za samostojno podjetniško pot (Jerko 2021, 98–99; Stajnko 2024, 30–33; Klemenčič, 2020, str. 26–28).

2.3 REŠITVE SKOZI PROJEKTNO DELO

Projektno delo se izkazuje kot učinkovit način za razvoj podjetnostnih kompetenc. Dijaki poročajo, da so pri skupinskih nalogah in predstavitvah razvijali veščine, kot so timsko delo, komunikacija, inovativnost in vztrajnost. Takšne naloge jim omogočajo, da prepoznajo svoje sposobnosti in se učijo iz izkušenj. Tudi študenti izkazujejo visoko stopnjo pripravljenosti za podjetniško pot, čeprav se zavedajo, da je za uspeh potrebna kombinacija znanja in samozavesti (Jerko 2021, 98–99; Stajnko 2024, 30–34; Gorjup, 2023, str. 5–7, 11–13).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 ŠOLSKA DELAVNICA – USTVARJALNI PROCES IN PODJETNIŠKI PRISTOP

Dijaki so se najprej razdelili v skupine po tri člane. Vsaka skupina je imela popolno svobodo pri začetnem razmišljanju o obliki mostu. Ta faza je bila namenjena spodbujanju divergentnega mišljenja, kjer so dijaki razmišljali široko, brez omejitev – podobno kot podjetja v fazi ideacije. Nastajale so različne ideje, skice in koncepti, ki so temeljili na domišljiji, tehničnem znanju in medsebojnem usklajevanju.

Po tej fazi so dijaki prejeli šolska navodila, ki so določala osnovne tehnične zahteve mostu. S tem so se ideje morale prilagoditi realnim omejitvam – podobno kot v podjetniškem procesu, kjer se ideje soočijo z zahtevami trga, materialov, zakonodaje ali proizvodnih zmožnosti.

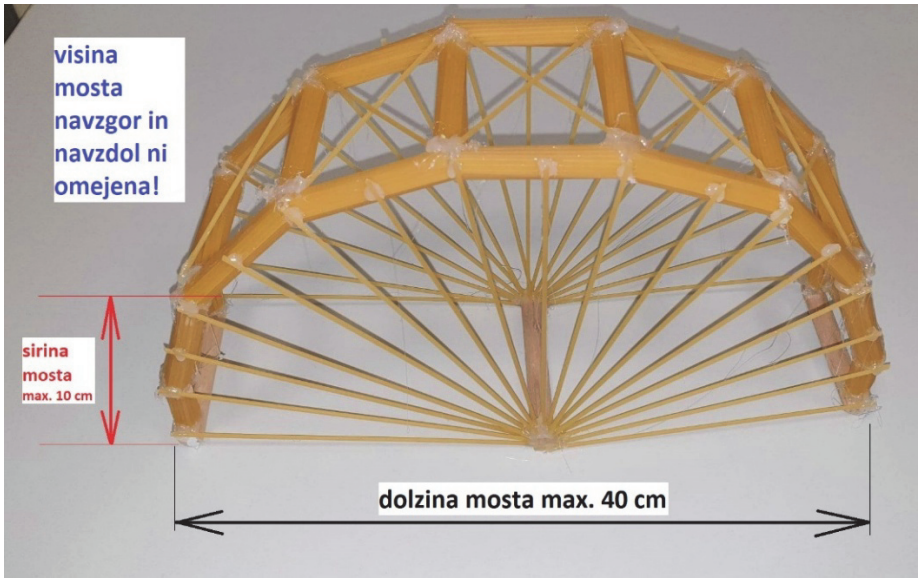
Dijaki so morali svoje ideje preoblikovati v izvedljive rešitve, kar je zahtevalo kritično razmišljanje, prilagajanje in timsko usklajevanje. V tej fazi so se učili, kako pomembno je znati delovati znotraj danih okvirjev, hkrati pa ohraniti inovativnost in funkcionalnost izdelka.

Gradnja mostov je potekala v šolski delavnici, kjer so dijaki uporabljali osnovna orodja, kot so pištola za vroče lepilo, ravnila, skalpeli in gumice. Po končani gradnji je komisija ocenila konstrukcijsko ustreznost, estetiko in izvedla test vzdržljivosti.

3.2 TEHNIČNA PRAVILA

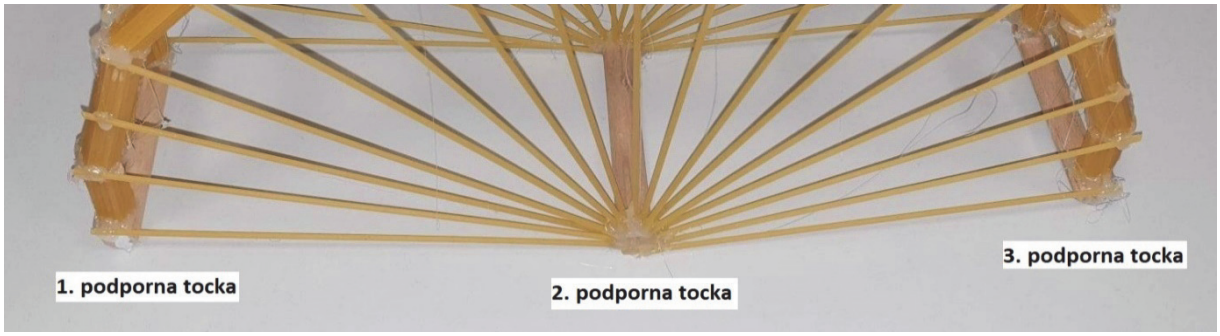
Navodila so določala dovoljene materiale (surovi špageti, vroče lepilo), orodja (ravnilo, skalpel, gumice, pištola za lepilo) in časovni okvir tekmovanja, za gradnjo so imeli 4,5 ur.

Dijaki so prejeli osnovne materiale, navodila, ter slikovna gradiva, ki so določala tehnične zahteve mostu. Most je moral biti dolg 40 cm, širok 10 cm, višina pa ni bila omejena.

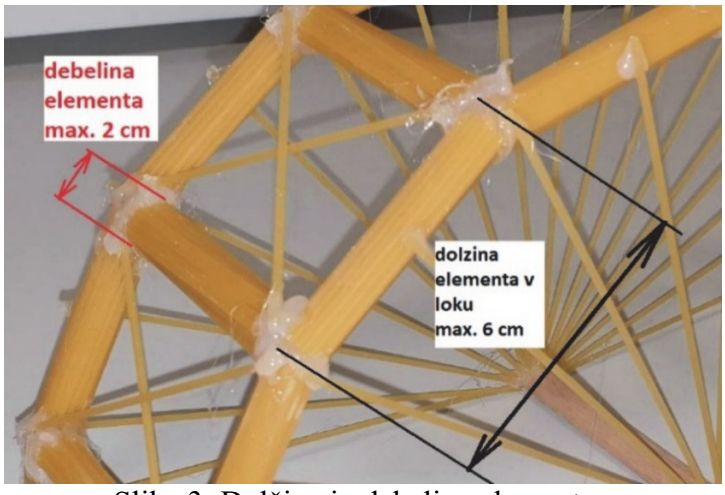


Slika 1: Dimenzije mosta
Vir: lastni arhiv

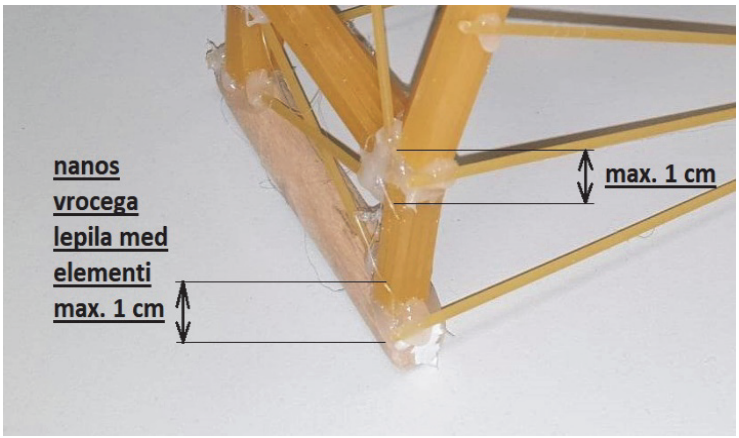
Konstrukcija je morala stati na treh podpornih točkah, elementi v loku niso smeli biti daljši od 6 cm ali debelejši od 2 cm, spoj z lepilom pa ni smel presegati 1 cm.



Slika 2: Podporne točke
Vir: lastni arhiv



Slika 3: Dolžine in debeline elementov
Vir: lastni arhiv



Slika 4: Debelina lepila
Vir: lastni arhiv

Dovoljeni pripomočki so bili:
- lepilni trak
- ravnilo/geotrikotnik
- elastične gumice
- skalpel
- pištola za vroče lepilo
- škarje
- svinčnik ali kemični svinčnik

3.3 TOČKOVNIK IN OCENJEVANJE

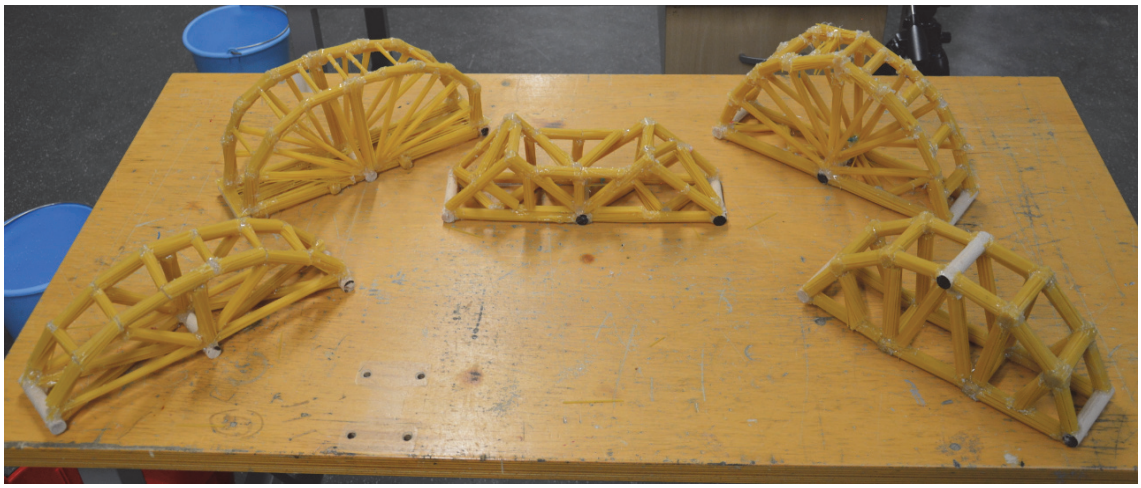
Po končani gradnji je štiričlanska **komisija, sestavljena iz učiteljev šole,** ocenila konstrukcijsko ustreznost, estetiko in izvedla test vzdržljivosti. Mostovi so bili obteženi na vseh podpornih točkah hkrati, dokler se niso porušili.
Ocenjevanje je potekalo po natančno določenem točkovniku, ki je zajemal tri glavne sklope:

1. **Nosilnost mostu** (maksimalno 100 točk):
   - nad 40 kg: 100 točk
   - 35–40 kg: 90 točk
   - 30–34 kg: 80 točk
   - 25–29 kg: 70 točk
   - 20–24 kg: 60 točk
   - 15–19 kg: 50 točk
   - 10–14 kg: 40 točk
   - 5–9 kg: 20 točk

2. **Kazenske točke zaradi dimenzij** (maksimalno 80 točk):
   - odstopanja v dolžini, širini, debelini elementov in spojev so se točkovale glede na milimetre presežka ali pomanjkanja (1–10 točk odbitka).

3. **Kazenske točke zaradi nepravilnih elementov** (maksimalno 20 točk):
   - 1 nepravilni element: –2 točki
   - 2 nepravilna elementa: –5 točk
   - 3 nepravilni elementi: –10 točk
   - 4 nepravilni elementi: –15 točk
   - 5 ali več: –20 točk

Skupno je bilo možno doseči 200 točk, pri čemer je bila natančnost izvedbe ključnega pomena. Dijaki so se morali držati tehničnih omejitev, kar je zahtevalo natančno načrtovanje, merjenje in izvedbo. S tem so se učili, kako pomembna je kakovost izdelave in spoštovanje tehničnih specifikacij – veščine, ki so ključne tudi v podjetniškem svetu.



Slika 5: Končni izdelki
Vir: lastni arhiv

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Projekt je dijakom omogočil razvoj podjetniških kompetenc, kot so sodelovanje, ustvarjalnost, načrtovanje in reševanje problemov. Skozi praktično delo so se naučili delovati v skupini, razmišljati inovativno in se prilagajati tehničnim zahtevam. Udeležba na mednarodnem tekmovanju v Mariboru je dodatno okrepila njihovo samozavest in motivacijo ter jim pokazala, da lahko s svojim znanjem uspešno tekmujejo tudi zunaj domačega okolja.

Na šolskem tekmovanju je sodelovalo 5 ekip po tri člane. Najboljši most je dosegel 23,2 kg nosilnosti, povprečje pa je bilo okoli 15 kg. Najboljše ekipe so presegle 160 točk od 200, kar potrjuje dobro tehnično izvedbo in natančnost. Poleg nosilnosti je komisija ocenjevala tudi estetski vidik in skladnost z navodili, kar je dijake spodbujalo k natančnemu načrtovanju in merjenju.

Na mednarodnem tekmovanju v Mariboru je nastopilo 25 ekip iz štirih držav. Naši dijaki so se uvrstili na 9. mesto ter med 10.–16. mestom, kar je glede na študentsko konkurenco odličen rezultat. S tem so dokazali, da lahko srednješolci z dobro pripravo in mentorstvom dosežejo primerljive rezultate z univerzitetnimi ekipami, čeprav so nosilnosti njihovih mostov nižje (študentski mostovi krepko presegajo 40 kg).

Rezultati potrjujejo, da praktični projekti krepijo samozavest, podjetnost in sodelovanje. Raziskave poudarjajo, da mladi podjetnost razumejo kot življenjsko kompetenco, ki presega zgolj ustanavljanje podjetja. Takšne naloge jim omogočajo prenos znanja v prakso, razvijajo vztrajnost in kritično razmišljanje ter jih pripravljajo na izzive prihodnosti. Kritično pa ostaja, da so tehnične omejitve srednješolskih ekip opazne, vendar je pedagoška vrednost projekta bistvena: dijaki razvijajo timsko delo, natančnost, inovativnost in vztrajnost, kar jim koristi tako v šoli kot v življenju.

5 POVZETEK

Projekt gradnje špagetnih mostov je dijakom ponudil priložnost za razvoj podjetnosti in inovativnosti skozi izkustveno učenje. S praktičnim delom so pridobili dragocene izkušnje, ki jih bodo lahko uporabili tudi v prihodnosti. Zahvala gre učiteljici Jani Mikulek, ki je s svojo zavzetostjo bistveno prispevala k uspehu projekta.

6 VIRI IN LITERATURA

Jerko A. 2021. Dijaki razmišljajo in sporočajo o podjetnosti. Vzgoja in izobraževanje, 52, 4–5: 97–99.

Stajnko J. 2024. Odnos do podjetništva med mladimi. Diplomsko delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta: 43 str.

Gorjup V. 2023. Možnosti podjetniških poti mladih v Sloveniji. Diplomsko delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta: 31 str.

Klemenčič N. 2020. Podjetništvo kot rešitev brezposelnosti mladih. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo: 32 str.

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

DIGITALIZACIJA IN UPORABA UMETNE INTELIGENCE V BIOTEHNOLOGIJI

SPODBUJANJE DIGITALNIH KOMPETENC PRI PREDMETU LABORATORIJSKE VAJE

Metod Kovačič
BIC Ljubljana, Gimnazija in veterinarska šola, Slovenija, metod.kovacic@bic-lj.si

IZVLEČEK

Sodobni pristopi k poučevanju biotehnologije zahtevajo preplet naravoslovnega znanja, digitalnih kompetenc in sposobnosti kritičnega razmišljanja. Prispevek predstavlja primer dobre prakse iz inovativnega oddelka srednje šole, kjer dijaki pri predmetu laboratorijske vaje (LAV) razvijajo digitalno pismenost in kritično razmišljanje. Pri izvajanju eksperimentov dijaki eksperimentalne podatke sproti vnašajo v skupno digitalno tabelo, kar omogoča pregled nad rezultati celotnega razreda in spodbuja analitično primerjavo, interpretacijo ter sodelovalno učenje. Tak pristop krepi povezavo med naravoslovnimi vsebinami in uporabo digitalnih orodij, hkrati pa dijake spodbuja k samostojnemu raziskovanju in timskemu delu. Ugotavljamo, da takšna integracija digitalnih elementov pozitivno vpliva na motivacijo dijakov in kakovost razumevanja biotehnoloških procesov. Kot izziv se je pokazala uporaba mobilnih telefonov za vnos podatkov, kar bi se dalo rešiti z uvedbo prenosnih računalnikov, ki bi omogočili učinkovitejše upravljanje, analizo in vizualizacijo eksperimentalnih podatkov.

Ključne besede: digitalne kompetence, biotehnologija, laboratorijske vaje, podatkovna analiza, projekt Digitalno je zmagovalno.

PROMOTING DIGITAL COMPETENCES IN THE LABORATORY EXERCISE SUBJECT

ABSTRACT

Modern approaches to teaching biotechnology require an intertwining of scientific knowledge, digital competencies, and critical thinking skills. This paper presents an example of good practice from an innovative secondary school department, where students in Laboratory Exercises (LAV) develop digital literacy and biotechnological thinking within project-based learning. During experiments, students immediately enter their experimental data into a shared digital spreadsheet, which provides an overview of the entire class's results and fosters analytical comparison, interpretation and collaborative learning. This approach strengthens the connection between natural science content and the use of digital tools, while encouraging students towards independent research and teamwork. We find that this integration of digital elements positively impacts student motivation and the quality of their understanding of biotechnological processes. A challenge identified is the use of mobile phones for data entry, leading to the proposal of introducing laptops to enable more efficient management, analysis, and visualization of experimental data.

Keywords: digital competence, biotechnology, laboratory exercises, data analysis, project Digital is victorious.

1 UVOD

Razvoj digitalnih kompetenc je v sodobnem srednješolskem izobraževanju ključnega pomena, saj je cilj vzgojno-izobraževalnega procesa priprava mladih na aktivno, odgovorno in kompetentno vlogo v digitalizirani družbi ter na zahteve trga dela (Vuorikari in sod., 2023, 7; Kreuh in sod., 2023, 44). Ker digitalna tehnologija nenehno preoblikuje svet, mora tudi izobraževanje aktivno slediti tem spremembam in omogočati posameznikom nenehno razvijanje njihovih digitalnih spretnosti (Kreuh in sod., 2023, 44).

V naravoslovnih vedah, zlasti pri biotehnologiji, je preplet vsebine in digitalnih veščin nepogrešljiv. Laboratorijske vaje (LAV) sicer poudarjajo ročne spretnosti, vendar se sodobna biotehnologija močno zanaša na zbiranje, obdelavo in analizo velikih količin podatkov. Digitalne veščine, kot so informacijska in podatkovna pismenost (DigComp 2.2), so zato nujne za uspešno izvedbo in interpretacijo biotehnoloških eksperimentov (Vuorikari in sod., 2023, 9).

To področje aktivno podpira Projekt Dvig digitalne kompetentnosti, ki v slovenskem prostoru deluje pod sloganom "Digitalno je zmagovalno" (Kreuh in sod., 2023, 5; Dolinar in sod., 2023, 5). Cilj projekta je zagotoviti podporo in spodbudo za razvoj digitalnih kompetenc dijakov in učiteljev, s poudarkom na uporabi digitalne didaktike za izboljšanje kakovosti učnega procesa (Kreuh in sod., 2023, 6; Sambolić Beganović in sod., 2023, 4).

Kljub sistemski podpori in prepoznavanju pomena uporabe digitalnih orodij se v laboratoriju pojavljajo praktični izzivi, ki jih srečujejo tako dijaki kot učitelji. Ti izzivi vključujejo neustreznost opreme (npr. uporaba osebnih mobilnih telefonov za vnos podatkov) in iskanje učinkovite didaktične integracije, ki bi omogočala poglobljeno analizo namesto zgolj digitalizacije klasičnih postopkov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POMEN IN OKVIR DIGITALNIH KOMPETENC

Vuorikari in sod. (2023) navajajo, da je osnova za razumevanje razvoja digitalnih veščin v evropskem prostoru okvir DigComp 2.2, ki podaja enotno razlago digitalnih kompetenc za državljane in vključuje pet ključnih področij: Informacijska in podatkovna pismenost, Komuniciranje in sodelovanje, Ustvarjanje digitalnih vsebin, Varnost ter Reševanje problemov. Razvoj teh kompetenc je integralni del didaktičnih priporočil, ki poudarjajo aktivne metode dela, kot so raziskovanje, načrtovanje postopkov, izvajanje eksperimentov in sodelovanje v skupinski dejavnosti (Nolimal in sod., 2024, 28–32). Digitalna orodja se priporočajo za vizualizacijo in formativno spremljanje učenja (Dolinar in sod., 2023, 114).

2.2 PROJEKT DVIG DIGITALNE KOMPETENTNOSTI – "DIGITALNO JE ZMAGOVALNO"

Projekt Dvig digitalne kompetentnosti je slovenski projekt, sofinanciran s strani Evropskega socialnega sklada, in je usmerjen v sistematično izboljšanje digitalnih

kompetenc v vzgojno-izobraževalnem procesu (Kreuh in sod., 2023, 6). S projektom se je aktivno spodbujalo razvoj didaktičnega vidika uporabe digitalnih orodij in podpiralo razvojne aktivnosti šolskih timov (Kreuh in sod., 2023, 6; Sambolić Beganović in sod., 2023, 5). Končna vizija projekta je opolnomočiti posameznike za uspešno soočanje z izzivi in priložnostmi tehnološkega napredka (Kreuh in sod., 2023, 44).

2.3 NAMEN IN CILJI PRISPEVKA

Namen prispevka je predstaviti primer dobre prakse in inovativen pristop integracije digitalnih orodij pri predmetu Laboratorijske vaje (LAV) v tehniški gimnaziji. Prispevek podaja refleksijo, kako specifična didaktična rešitev (uporaba skupne digitalne tabele) vpliva na razvoj dijakovih digitalnih kompetenc.

Vuorikari in sod. (2023) navajajo, da so bili cilji v sklopu projekta Digitalno je zmagovalno usmerjeni v razvoj naslednjih ključnih veščin in kompetenc:

- Digitalne kompetence (DigComp): Poudarek je bil na razvoju Informacijske in podatkovne pismenosti (zbiranje, upravljanje, vrednotenje podatkov).
- Komuniciranje in sodelovanje: Deljenje podatkov, sodelovanje prek digitalnih orodij kot je npr. MS Teams.
- Kritično mišljenje: Razvijanje sposobnosti analitične in kritične interpretacije eksperimentalnih podatkov s primerjavo lastnih rezultatov z rezultati celotnega razreda ter na ta način prepoznavanje in odpravljanje eksperimentalnih napak (Reševanje problemov, DigComp 2.2).

3 MATERIALI IN METODE DELA

Delo z dijaki pri laboratorijskih vajah (LAV) tradicionalno poteka v dvojicah ali manjših skupinah po tri do štirje dijaki. V okviru inovativnega oddelka smo se osredotočili na metodologijo dela, ki daje prednost sodelovalnemu pristopu, kar posledično vključuje aktivno rabo digitalnih orodij v laboratoriju, kot so prenosni pametni telefoni, ki jih imajo dijaki v svoji lasti.

3.1 IZVEDBA LABORATORIJSKIH VAJ (LAV) IN VNOS EKSPERIMENTALNIH PODATKOV

Dijaki se na uvodni uri v učilnici seznanijo z navodili za izvedbo eksperimenta in so razdeljeni v pare ali manjše skupine. Kot ključna didaktična novost jim je naročeno, da morajo ustvariti skupno Excel tabelo v okolju MS Teams za sprotno vnašanje eksperimentalnih podatkov in opažanj (ko to zahteva narava dela, jim tabelo za vnos podatkov lahko ustvari tudi učitelj). Med eksperimentom vsaka skupina vnaša svoje podatke v določen stolpec ali predel skupne tabele, ki je v realnem času stalno vidna in dostopna vsem dijakom v laboratoriju. Učitelj se lahko odloči, da bo skupno tabelo projiciral na platno.

3.2 SODELOVANJE, ANALIZA IN INTERPRETACIJA PODATKOV

Vuorikari in sod. (2003) navajajo, da ko so podatki sistematično zbirani v eni skupni tabeli, je tako dijakom omogočeno, da s pridobljenimi eksperimentalnimi podatki z

uporabo digitalnih tehnologij učinkovito nadgradijo svojo podatkovno pismenost na naslednje načine:

- Zbiranje in upravljanje: Dijaki aktivno sodelujejo pri upravljanju celotne podatkovne zbirke.
- Analiza in kritično vrednotenje: Ker dijaki vidijo rezultate celotnega razreda, so prisiljeni kritično primerjati lastne rezultate z rezultati sošolcev. Ta primerjava vodi do prepoznavanja statističnih odstopanj in hitreje sproži diskusijo o možnih oblikah eksperimentalnih napak.
- Interpretacija: Skupni podatki omogočajo oblikovanje bolj zanesljivih zaključkov, saj je *velikost vzorca* na ravni razreda večja kot na ravni skupine oz. dvojice, kar spodbuja celostno razumevanje eksperimenta.

3.3 DIGITALNA ORODJA IN PROGRAMSKA OPREMA

Uporabljena digitalna orodja so osebni mobilni telefoni (namenjeni za vnos eksperimentalnih podatkov), skupna spletna preglednica Excel v MS Teams ekipi razreda (za shranjevanje in obdelavo eksperimentalnih podatkov) ter računalniki (za projiciranje in podrobnejšo analizo eksperimentalnih podatkov).

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 REFLEKSIJA

Pri uporabi digitalnih orodij pri LAV je bilo opaziti pozitivne učinke na razvoj dijakovih digitalnih kompetenc, saj so se dijaki začeli zavedati praktične uporabnosti novih tehnologij.

Uporabnost deljene tabele je bila najbolj izrazita na področju kritičnega mišljenja. Dijaki so se zavedali, da lahko podatke analitično ovrednotijo in preverjajo verodostojnost podatkov pri sošolcih (Vuorikari in sod., 2023, 9). Vpogled na celoten nabor podatkov zapisanih v skupni tabeli je dijakom omogočil celostno in poglobljeno razumevanje eksperimenta. Pri prepoznavanju merskih odstopanj so z medsebojnim sodelovanjem in uporabo znanja biotehnologije ob koncu vaj lažje ugotavljali vzroke za napake pri izmerjenih eksperimentalnih podatkih.

Sodelovanje in timsko delo: Skupna tabela je tako postala dinamično orodje za aktivno medsebojno sodelovanje in komunikacijo med skupinami (sklop 2 DigComp 2.2) (Vuorikari in sod., 2023, 9).
Motivacija: Sproten vnos in vizualna povratna informacija o rezultatih eksperimenta celotnega razreda sta povečala motivacijo posameznih skupin dijakov, da so se z večjo vnemo vključevali v obravnavo rezultatov.
Digitalna pismenost: Dijaki so s sprotnim vnašanjem izmerjenih podatkov v skupno deljeno tabelo neposredno razvijali temeljne spretnosti upravljanja s podatki in njihove vizualizacije, kar je nenazadnje tudi osnova za delo s podatki v naravoslovnih vedah (Vuorikari in sod., 2023, 9).

Preglednica 1: Prednosti in omejitve uvajanja digitalizacije pri laboratorijskih vajah (Nolimal in sod., 2024, 31; Vuorikari in sod., 2023, 11)

Vidik	Prednosti	Omejitve/Izzivi
Didaktika	Krepi sodelovalno in projektno učenje, ki je ključno za razvoj splošnih kompetenc.	Odvisnost od stabilne omrežne povezave in hitrosti dostopa. Večkrat se jim telefoni niso povezali z deljeno tabelo.
Podatki/Analiza	Omogoča analizo obsežnega nabora podatkov celotnega razreda, kar spodbuja kritično vrednotenje rezultatov.	Ergonomska neustreznost uporabe osebnih mobilnih telefonov v laboratoriju, saj so zasloni telefonov mnogokrat premajhni za lažjo preglednost.
Digitalne veščine	Razvija veščine upravljanja, vizualizacije in deljenja podatkov, ki so temelj digitalne pismenosti.	Omejena funkcionalnost mobilnih naprav za zahtevnejšo statistično in biotehnološko analizo podatkov.

4.2 RAZPRAVA IN PREDLOGI IZBOLJŠAV

Didaktični pristop je učinkovit, dokler dijaki sledijo navodilom za izvedbo eksperimentalne vaje, hkrati pa opozarja na potrebo po izboljšavah na področju strojne opreme in eventualne programske podpore.

Pri analizi izzivov in omejitev je največja omejitev ravno uporaba osebnih mobilnih telefonov v laboratoriju, kar predstavlja tveganje za varnost, saj lahko moteče vplivajo na pozornost do dela. Dijaki lahko hitro začnejo uporabljati mobilne telefone za nepedagoške namene, kot je igranje igric ali uporaba socialnih omrežij, kar zmanjšuje njihovo pozornost na dogajanje v laboratoriju. Drugi potencialni izziv predstavlja programska oprema, saj spletna preglednica Excel ne omogoča kompleksnejše statistične obdelave in modeliranja podatkov, kot to omogoča namizna različica Excel preglednic, kar pa je smiselno za poglobljeno razumevanje bioprocesov.

Predlagamo dve ključni rešitvi za nadgradnjo dobre prakse:

- Uvedba šolskih prenosnih računalnikov v laboratoriju: Za reševanje ergonomskih izzivov je nujna uvedba šolskih naprav, ki so dijakom na voljo med izvajanjem vaj. Te naprave bi omogočile bolj učinkovito upravljanje, analizo in vizualizacijo eksperimentalnih podatkov (Vuorikari in sod., 2023, 13).
- Integracija namenske programske opreme: Za premostitev omejitev preglednic je eventualno potrebna programska podpora, ki omogoča enostavnejšo statistično analizo in simulacijo bioprocesov.

Integracija digitalnih kompetenc, s posebnim poudarkom na razvoju podatkovne pismenosti, sledi aktualnim mednarodnim smernicam na področju izobraževanja. S sklicevanjem na evropsko ogrodje DigComp 2.2 ter na nacionalni projekt Digitalno je zmagovalno je zagotovljeno, da so učne prakse v laboratoriju premišljeno načrtovane in sistemsko podprte. Omenjena dokumenta nudita jasna priporočila, cilje in primere dobre prakse, kar pedagogom omogoča, da razvoj digitalnih spretnosti vključujejo na strukturiran, razvojno naravnan in mednarodno primerljiv način. Tako se laboratorijsko delo ne le posodablja, temveč tudi krepi kot prostor za kakovosten razvoj digitalnih zmožnosti učencev in dijakov (Vuorikari in sod., 2023, 72; Kreuh in sod., 2023, 10–13).

5 POVZETEK

Integracija digitalnih orodij v predmet Laboratorijske vaje je ključna za uspešno pripravo dijakov na izzive 21. stoletja. Ključne ugotovitve kažejo, da uporaba skupne digitalne tabele pozitivno vpliva na kritično mišljenje, saj dijake preusmeri iz pasivnega ponavljanja navodil v aktivno, kritično in analitično reševanje problemov (Vuorikari in sod., 2023, 3). Koristi za dijake so merljive pri razvoju podatkovne pismenosti, timskem delu in splošni motivaciji za naravoslovne vsebine.
Pomen integracije digitalnih kompetenc v srednješolsko poučevanje biotehnologije in laboratorijskih vaj je v tem, da dijake opremi z realnimi, industrijsko relevantnimi veščinami. Praksa, podprta s projekti, kot je "Digitalno je zmagovalno", je prenosljiva tudi v druge naravoslovne predmete (npr. fizika, kemija) oz. povsod, kjer se izvaja eksperimentalno delo (Kreuh in sod., 2023, 29). S poudarkom na skupnem zbiranju podatkov, kritični analizi in sodelovalnem učenju se doseže večja dodana vrednost v izobraževalnem procesu.

6 VIRI IN LITERATURA

Dolinar, M., Poberžnik, A., Jerše, L. 2023. Vodenje in podpora učencem pri pridobivanju digitalnih kompetenc. 1. del: Strokovna izhodišča in priporočila. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo: 116 str.

Dolinar M., Poberžnik A., Jerše L. 2023a. Vodenje in podpora učečim se pri pridobivanju digitalnih kompetenc V: DigDaktika: Zbornik povzetkov. Zaključna konferenca projekta Dvig digitalne kompetentnosti, Ljubljana, 30. 8. 2023. Sambolić Beganović A., Dermota P. (ur.). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo: 172 str.

Kreuh N., Pesek I., Košutnik R., Čuk A., Možina Podbrščček I. 2023. Projekt Dvig digitalne kompetentnosti se predstavi. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo: 45 str.

Nolimal, F., Brodnik, V., Holcar, A., Skvarč, M., Suban, M., Poberžnik, A. 2024. Usmeritve za pripravo didaktičnih priporočil k učnim načrtom za osnovne in srednje šole. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo: 32 str.

Sambolić Beganović A., Deutsch T., Škof U., Marčinković B., 2003. Digitalna strategija naj bo sprožilec sprememb, priporočila snovalcem digitalnih strategij V: DigDaktika: Zbornik povzetkov. Zaključna konferenca projekta Dvig digitalne kompetentnosti, Ljubljana, 30. 8. 2023. Sambolić Beganović A., Dermota P. (ur.). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo: 172 str.

Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. 2023. DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 132 str.

DIGITALNI MONITORING OKOLJA S POMOČJO PROSTORSKIH INFORMACIJSKIH SISTEMOV V KMETIJSTVU IN NARAVOVARSTVU

Darinka Bosnar
Šolski center Šentjur, Slovenija, darinka.bosnar@sc-s.si

IZVLEČEK

Prispevek raziskuje uporabo digitalnih orodij in spletnih portalov pri spremljanju okolja v kmetijstvu in naravovarstvu, z osredotočenostjo na slovenske portale eTla, GeoSlovenija, iObčina in Aquavitis. Namen je predstaviti njihove funkcionalnosti, prednosti in omejitve ter prikazati, kako podpirajo strokovno vrednotenje prostorskih podatkov. Metode vključujejo pregled objav, analizo portalov in praktično interpretacijo podatkov preko GIS in statističnih orodij. Ugotovitve kažejo, da portali omogočajo enostavno spremljanje sprememb rabe tal, vodnih virov in drugih dejavnikov, hkrati pa olajšajo interpretacijo podatkov in trajnostno načrtovanje. Prispevek zaključuje, da digitalna orodja pomembno prispevajo k učinkovitemu upravljanju naravnih virov in podpori strokovnih odločitev.

Ključne besede: digitalni monitoring, GIS, spletni portali, kmetijstvo, naravovarstvo, prostorski podatki.

DIGITAL ENVIRONMENTAL MONITORING USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN AGRICULTURE AND NATURE CONSERVATION

ABSTRACT

his paper explores the use of digital tools and online portals for environmental monitoring in agriculture and nature conservation, with a focus on the Slovenian portals eTla, GeoSlovenija, iObčina, and Acquavitis. The aim is to present their functionalities, advantages, and limitations, and to show how they support professional evaluation of spatial data. Methods include a review of literature, portal analysis, and practical interpretation of data using GIS and statistical tools. Findings indicate that the portals enable easy monitoring of land use changes, water resources, and vineyard areas, while facilitating data interpretation and sustainable planning. The paper concludes that digital tools significantly contribute to effective natural resource management and support professional decision-making.

Keywords: digital monitoring, GIS, online portals, agriculture, nature conservation, spatial data.

1 UVOD

Pri delu v kmetijstvu in naravovarstvu pogosto opažamo, kako pomembno je imeti dostop do natančnih in ažurnih podatkov o okolju. Digitalna orodja in spletni portali omogočajo, da lahko spremembe v prostoru spremljamo na enostaven in hkrati strokoven način. Pri raziskovanju sem se osredotočila na slovenske portale, kot so eTla, GeoSlovenija, iObčina in Acquavitis, ki omogočajo zbiranje, vizualizacijo in analizo prostorskih podatkov. Namen članka je predstaviti funkcionalnosti teh portalov, njihove prednosti in omejitve ter prikazati, kako jih lahko uporabimo pri strokovnem vrednotenju okolja in kmetijskih praks.

2 PREGLED OBJAV

Na področju monitoringa okolja v smislu kmetijstva in naravnih virov je bilo narejenih kar nekaj raziskav. Če se bolj osredotočimo na slovensko področje, potem velja izpostaviti članke z naslovom Spremljanje sprememb rabe zemljišč z uporabo izbranih indeksov, avtoric M. Foški & A. Zavodnik Lamovšek, 2019. Avtorici sta želeli preveriti, ali lahko krajinski indeksi učinkovito pokažejo spremembe rabe tal skozi čas. S primerjavo starejših in novejših prostorskih podatkov sta izračunali izbrane indekse ter analizirali njihove razlike. Ugotovili sta, da se metrike dobro odzivajo na prostorske spremembe in omogočajo objektivno spremljanje razvoja krajine. Zato predlagata njihovo uporabo pri načrtovanju in vrednotenju prostorskih procesov v Sloveniji.
GIS-metodologijo za spremljanje posega v zemljišča in dejanske rabe zemljišč, z namenom natančnega ocenjevanja sprememb urbanih in ruralnih območij, so obravnavali Lamovec, Kuk, Černič, Černe & Lupše, 2025. Analizirali so občini Maribor in Kungota. Ugotavljajo, da je večina novih umetnih površin namenjena stanovanjski gradnji, preostanek pa infrastrukturi in drugim namenom. Avtorji opozarjajo, da tradicionalni podatki pogosto podcenjujejo obseg posegov. Zaključujejo, da je sistematično spremljanje ključno za trajnostno prostorsko načrtovanje in ohranjanje naravnih površin.
V članku z naslovom Avtomatizirana izdelava karte rabe in pokrovnosti zemljišč Evrope na osnovi posnetkov Sentinel-2 (Malinowski in sod., 2020) predstavljajo avtomatizirano izdelavo karte rabe in pokrovnosti zemljišč Evrope z uporabo Sentinel-2 satelitov. Metodologija združuje strojno učenje in obdelavo velikih podatkov za natančno in ažurno kartiranje. Avtomatiziran pristop zmanjšuje potrebo po ročnem posodabljanju in povečuje prostorsko resolucijo podatkov. Rezultati omogočajo spremljanje kompleksnih in hitro spreminjajočih se površin. Avtorji poudarjajo, da je ta pristop ključen za trajnostno prostorsko upravljanje.

3 DIGITALNA ORODJA IN PODATKOVNI VIRI V SLOVENIJI

3.1 eTLA

Portal je zasnoval Kmetijski inštitut Slovenije, Center za tla in okolje, ob pomoči podjetja Sinergise d. o. o. Že samo ime pove, da so vsebine vezane na pridobivanje informacij o tleh in kmetijsko okoljskih vsebinah preko spleta. Portal je zasnovan kot spletno mesto, znotraj katerega deluje več prostorskih pregledovalnikov. Preko namenskih GIS spletnih pregledovalnikov omogočajo dostop do podatkov in informacij o tleh in okolju kmetijskim pridelovalcem, državnim ustanovam in službam,

raziskovalcem in širši javnosti. Vsebina podatkov in informacij se dinamično spreminja. V tem času so na voljo interpretirani in nadgrajeni javni podatki Pedološke karte Slovenije 1:25.000, nekaterih pedoloških kart natančnejšega merila, pedoloških profilov ter nekaterih podatkov raziskovalnih projektov s tematiko tal KIS. Dodatno je omogočen dostop do različnih izvedenih informacij v rastrski obliki, ki so pomembni za usmerjanje v trajnostno kmetijsko pridelavo, za varovanje okolja ter naravnih virov. Vsebino posameznih slojev, virov, namena ter uporabnosti dodatno pojasnjujemo v gumbu ob imenu sloja (https://www.kis.si/eTLA, 20. 11. 2025).

Slika 1: Spletni pregledovalnik eTLA
Vir: zaslonska slika spletne strani: https://www.kis.si/eTLA

3.2 GEOSLOVENIJA

Portal GeoSlovenija je nacionalna spletna platforma, namenjena združevanju velikih količin prostorskih (geografskih / GIS) podatkov in storitev iz različnih javnih institucij in organizacij v Sloveniji. Namenjen je kot "ena vstopna točka" za dostop do različnih geografskih baz, zemljevidov, evidenc in orodij – tako za strokovnjake kot za širšo javnost. Ponuja dostop do portala in aplikacij partnerjev, kjer so združene prostorske informacije – npr. podatki o okoljskih evidencah, vodah, zemljiščih, naravi, rabi tal ipd. Služi kot infrastrukturna podlaga, ki omogoča interoperabilnost in skupno rabo različnih prostorskih podatkov – to pomeni, da podatki iz različnih virov postanejo združljivi in dostopni znotraj enotnega sistema.
Je projekt, v katerem imata najpomembnejšo vlogo:

- Ministrstvo za naravne vire in prostor (MNVP) - Direktorat za vode, Direktorat za prostor in graditev, Geodetska uprava RS in Direkcija RS za vode;
- Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE) - Direktorat za okolje in Agencija RS za okolje (ARSO) (https://www.geo-slovenija.si, 20. 11. 2025).

Slika 2: Vstopno mesto portala GeoSlovenija
Vir: zaslonska slika spletne strani: https://www.geo-slovenija.si/

Portal GeoSlovenija ponuja katalog aplikacij, in sicer:

- ATLAS OKOLJA (ARSO in MNVP s partnerji);
- Portal PROSTOR (GURS - Geodetska uprava Republike Slovenije);
- PIS – Prostorski informacijski sistem (MNVP - Direktorat za prostor in graditev);
- NarcIS (ARSO in MNVP s partnerji);
- GeoHub-SI (MDP - Ministrstvo za digitalno preobrazbo);
- Poprave 2023 (DRSV - Direkcija Republike Slovenije za vode);
- Atlas VODA (DRSV - Direkcija Republike Slovenije za vode).

3.2.1 Atlas okolja

ARSO Atlas okolja je napreden spletni portal, ki omogoča enostaven dostop do obsežnih in natančnih podatkov o okolju v Sloveniji, kot so podnebje, kakovost zraka, vodni viri in biodiverziteta. Pomaga razumeti okoljske izzive in trende ter podpira načrtovanje trajnostnih rešitev (https://www.geo-slovenija.si/katalog-aplikacij/atlas-okolja, 21. 11. 2025).

Slika 3: Vstopno mesto portala Atlas okolja
Vir: zaslonska slika spletne strani: https://gis.arso.gov.si/atlasokolja

3.2.2 NarcIS

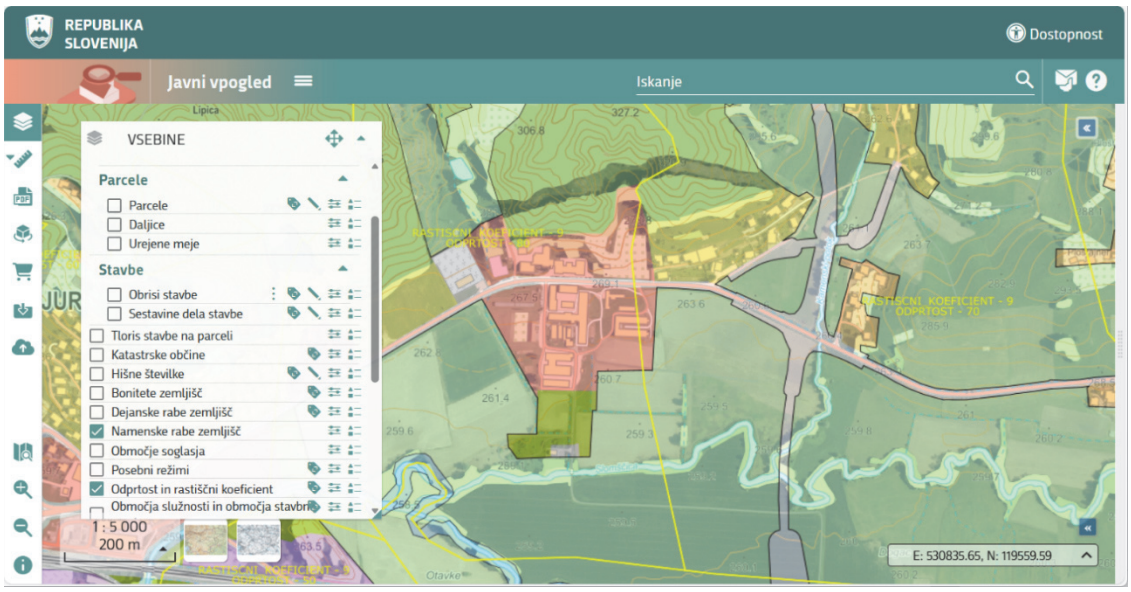
Naravovarstveni informacijski sistem NarcIS omogoča dostopnost naravovarstvenih podatkov na enem mestu. Kot centralni vir podatkov nudi boljši pregled nad stanjem

narave in strokovnjakom omogoča hitrejše ter ustreznejše odločitve in posledično večjo učinkovitost pri izvajanju zakonodajnih obveznosti (https://www.geo-slovenija.si/katalog-aplikacij/narcis, 21. 11. 2025).

Slika 4: Vstopno mesto portala NarcIS
Vir: zaslonska slika spletne strani: https://narcis.gov.si/ords/r/narcis/narcis/vstopna-stran

3.2.3 PROSTOR

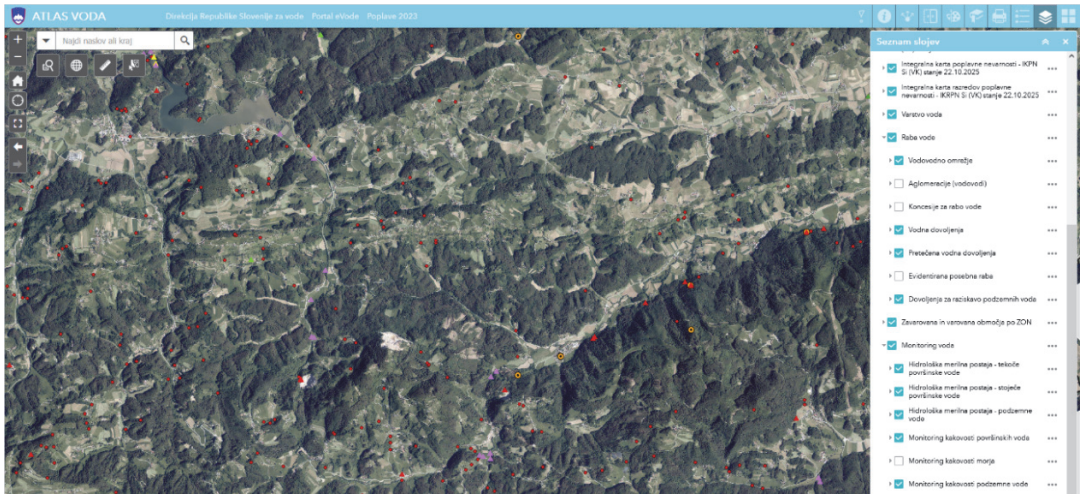
Je osrednji slovenski državni informacijski portal za prostorske podatke. Namenjen je vzpostavitvi enotne točke dostopa do prostorskih informacij, ki nastajajo v različnih državnih resorjih, pri občinah in drugih javnih institucijah. Javni vpogled (JV) je aplikacija, ki uporabniku omogoča vpogled v opisne in grafične podatke Geodetske uprave in nekaterih drugih upravljavcev (https://ipi.eprostor.gov.si/jv/, 21. 11. 2025).



Slika 5: Javni vpogled portala PROSTOR
Vir: zaslonska slika spletne strani: https://www.e-prostor.gov.si/

3.2.4 Atlas VODA

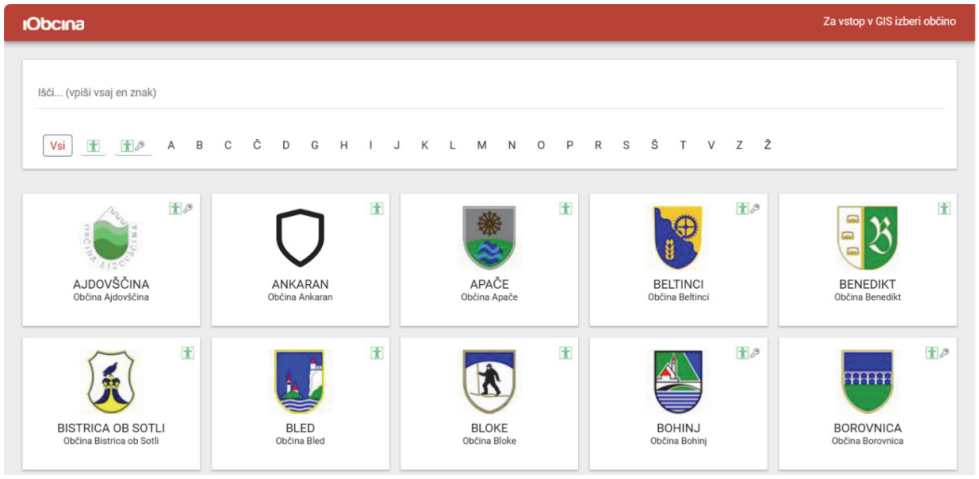
Atlas VODA je javno dostopen spletni pregledovalnik, ki ga vzdržuje Direkcija Republike Slovenije za vode. Namenjen je širši javnosti in strokovnjakom, saj omogoča pregled raznolikih prostorskih vsebin povezanih z vodami v Sloveniji - recimo tokovi, vodna telesa, vodovarstvena območja, poplavna tveganja in podobno (https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/direkcija-za-vode/, 23. 11. 2025).



Slika 6: Prikaz slojev na portalu Atlas voda
Vir: zaslonska slika spletne strani: https://geohub.gov.si/portal/apps/webappviewer

3.3 iOBČINA

iObčina je spletni portal, ki povezuje prostorske podatke vseh občin v Sloveniji. Uporabniki lahko dostopajo, iščejo, urejajo in analizirajo podatke preko brskalnika, mobilne aplikacije ali različnih platform. Portal omogoča hitro in enostavno prilagoditev sistema, ki se prilagaja glede na potrebe občin in veljavne zakonodaje. iObčina vključuje javno dostopne prostorske podatke, ki so pristojni za občinske, regijske in državne prostorske informacije (https://www.iobcina.si/, 23. 11. 2025).



Slika 7: Vstopno mesto spletne aplikacije iObčina
Vir: zaslonska slika spletne strani: https://www.iobcina.si/selectiobcina/

3.4 ACQUAVITIS GIS

Acquavitis GIS je spletna GIS aplikacija / pregledovalnik, razvita v okviru čezmejnega projekta ACQUAVITIS (SLO-ITA). Namen aplikacije je zbiranje, obdelava in vizualizacija prostorskih in satelitskih podatkov, okoljskih in agrometeoroloških parametrov – zlasti za podporo vinogradništvu, spremljanje talne vlažnosti, vodnega stresa in rabe vode. Aplikacija omogoča prikaz interaktivne karte s topografsko podlago, ki jo lahko po potrebi začinimo s številnimi tematskimi sloji – od satelitskih posnetkov, vegetacijskih indeksov, podatkov o vodi, pedologiji (tla), rabi tal, vodnih telesih, vodovarstvenih območjih in podobno (https://2014-2020.ita-slo.eu/sl/acquavitis, 23. 11. 2025).

4 ANALIZA FUNKCIONALNOSTI IN SKUPNIH ZNAČILNOSTI SPLETNIH PORTALOV

Ko gledam vse portale skupaj: eTla, GeoSlovenija, iObčina in Acquavitis, se mi zdi zanimivo, kako kljub različnim namenom vsi delujejo po podobnih principih. Vsem je skupno, da omogočajo dostop do GIS podatkov preko interaktivnih zemljevidov. To je zame vedno ključna prednost, saj lahko takoj vidim, kako se prostor spreminja, kje nastajajo novi posegi in kje se ohranjajo naravni viri.
Poleg vizualizacije podatkov mi je pomembno tudi, da so ti portali zasnovani za podporo odločanju. Če pripravljamo analize ali raziskave, je velik plus, da podatke lahko hitro izvozimo in jih uporabimo v statističnih programih ali Excelu. To omogoča podrobnejšo obdelavo in preigravanje različnih možnosti uporabe in prikaza rezultatov.
Pri delu z vsemi portali opažam še, da omogočajo iskanje po parcelah, regijah ali temah, filtriranje podatkov in primerjavo med različnimi sklopi informacij. To je zelo praktično, saj lahko rezultate hitro interpretiramo in jih uporabimo za strokovno podprte zaključke ali priporočila.
Posebno vrednost vidim tudi v možnosti izvoza podatkov, kar daje fleksibilnost in možnost integracije z drugimi viri. Tak način dela nam omogoča, da podatke ne le pregledamo, temveč jih tudi podrobno analiziramo in povežemo z našimi raziskavami ali projekti. Na koncu bi poudarila, da je skupni cilj vseh portalov podpora trajnostnemu in naravovarstvenemu upravljanju. Omogočajo spremljanje sprememb rabe tal, vodnih virov in pokrovnosti zemljišč ter s tem prispevajo k učinkovitemu in znanstveno podprtemu načrtovanju kmetijskih praks in ohranjanju naravnih virov. Zame osebno so ti portali nepogrešljivi pripomoček za digitalni monitoring okolja, saj združujejo relevantne podatke, preglednost in strokovno uporabnost na enem mestu.

4.1 eTLA – DIGITALNI PORTAL ZA MONITORING TAL

Ko razmišljam o portalu eTla, mi je vedno jasno, kako pomembno orodje je za tiste, ki se ukvarjajo s kmetijstvom in naravovarstvom. Portal omogoča zbiranje, pregled in analizo podatkov o tleh; od njihove teksture in rodovitnosti do kemične sestave in občutljivosti na erozijo. Posebej praktično se mi zdi, da lahko podatke pogledam po parcelah ali regijah, saj hitro vidim, kako se tla spreminjajo skozi čas. Najbolj všeč mi je delo z interaktivnimi zemljevidi, saj omogoča takojšen vizualni vpogled v spremembe, kar nam pomaga pri načrtovanju trajnostnega upravljanja kmetijskih površin in pri odločitvah, ki se nanašajo na varstvo narave. Podatke je mogoče tudi

izvoziti, kar je izjemno uporabno za nadaljnjo obdelavo v GIS programih ali statističnih orodjih, kot so R ali Python. Praktični primer uporabe je primerjava trenutnih in preteklih podatkov o rabi tal, s čimer lahko spremljamo vpliv različnih kmetijskih praks na kakovost tal in spremembe v krajinski strukturi. eTla ni le portal, temveč nepogrešljivo orodje za strokovno vrednotenje prostorskih podatkov.
Med prednostmi portala bi izpostavila centraliziran dostop do podatkov, ki so redno posodobljeni in znanstveno podprti, ter intuitivno vizualizacijo preko zemljevidov. Omejitve so predvsem geografske; podatki pokrivajo le Slovenijo, in za naprednejše analize je pogosto potrebna dodatna obdelava ali povezava z drugimi viri.

4.2 GEOSLOVENIJA – SPLETNI PORTAL PROSTORSKIH PODATKOV

Portal GeoSlovenija je zame glavni vir prostorskih podatkov za celotno Slovenijo. Omogoča vpogled v rabo tal, vodne vire, infrastrukturo, zaščitena območja, geološke značilnosti in druge pomembne okoljske parametre. Portal lahko uporabljamo tako pri raziskavah, kot pri pripravi strokovnih analiz, saj nam ponuja celovit pregled in enostaven dostop do podatkov. Kar mi je pri GeoSloveniji najbolj všeč, je interaktivni zemljevid, ki omogoča hitro primerjavo podatkov med različnimi regijami in časovnimi obdobji. Redna posodobitev podatkov nam zagotavlja, da so informacije relevantne in primerne za podporo trajnostnemu prostorskemu načrtovanju.
GeoSlovenija se izkaže za uporabno izbiro pri analizi sprememb rabe zemljišč, spremljanju naravovarstvenih območij in pri načrtovanju infrastrukturnih projektov. Podatke lahko izvažamo v GIS ali statistične programe, kar nam omogoča podrobno analizo in primerjavo različnih variant.
Prednosti portala so predvsem dostop do širokega nabora podatkov, možnost vizualizacije in filtriranja informacij ter enostavna integracija z drugimi GIS aplikacijami. Omejitve so povezane z lokalnimi viri podatkov, kar pomeni, da za nekatere specifične podatke potrebujemo dodatne postopke ali vire.

4.4 iOBČINA – PORTAL LOKALNIH PODATKOV IN ANALIZ

iObčina mi je koristen portal, ko želim pogledati podrobnosti o posameznih občinah. Ponuja podatke o rabi tal, infrastrukturi, demografiji in lokalnih projektih. Pomembno se mi zdi, da lahko podatke hitro pregledamo po posameznih občinah, kar nam pomaga pri analizi lokalnih sprememb in podpori odločitvam na terenu.
Portal omogoča interaktivne karte, filtriranje po različnih parametrih in primerjavo podatkov med občinami. Podatke lahko izvozimo in uporabimo za statistične analize, kar nam omogoča povezovanje lokalnih podatkov z večjimi nacionalnimi projekti.
Največja prednost iObčine je, da ponuja podrobne lokalne informacije na enem mestu, kar je praktično za pripravo kakšne dokumentacije. Omejitve so predvsem, da so podatki omejeni na posamezne občine in niso vedno posodobljeni v realnem času. Zelo uporabna je tudi mobilna različica.

4.5 ACQUAVITIS – PORTAL ZA SPREMLJANJE VODNIH VIROV

Portal Acquavitis spremlja talne in agrometeorološke podatke za vinogradniška območja v Sloveniji (Primorska, Brda, Vipavska dolina) in Italiji (Friuli Venezia Giulia, Veneto). Omogoča vpogled v razpoložljivost vode in vpliv okolja na vinograde preko

interaktivnih kart in grafov ter izvoz podatkov za nadaljnjo analizo. Platforma ni splošni okoljski atlas, temveč se osredotoča na izbrana vinogradniška območja. Kljub omejitvam omogoča strokovno spremljanje vodnega stresa in bolj premišljeno upravljanje namakanja.

5 POVZETEK

Spremljanje okolja z digitalnimi orodji postaja nepogrešljiv del strokovnega dela v kmetijstvu in naravovarstvu. Osebno sem se prepričala, da portali, kot so eTla, GeoSlovenija, iObčina in Acquavitis**,** omogočajo hitro pridobivanje podatkov, pregledno vizualizacijo in podporo pri odločanju. Vsi portali prispevajo k trajnostnemu upravljanju naravnih virov, omogočajo boljše načrtovanje ukrepov in spremljanje sprememb v rabi tal, vodnih virih in vinorodnih okoliših. Osebno menim, da je uporaba teh digitalnih orodij ključna za povezovanje raziskovalnih podatkov s praktičnimi odločitvami in za spodbujanje trajnostne rabe virov v Sloveniji.

VIRI IN LITERATURA

Foški M., Zavodnik Lamovšek A. 2019. Monitoring land-use change using selected indices. Acta geographica Slovenica, 59-2, 161–175

Pavlič, A., Šijanec Zavrl, M., & Ravbar, N. (2025). A GIS-based approach to land take monitoring and actual land use analysis. Land, 14(7), 1322. https://doi.org/10.3390/land14071322

Malinowski, R., Lewiński, S., Rybicki, M., Gromny, E., Jenerowicz, M., Krupiński, M., Nowakowski, A., Wojtkowski, C., Krupiński, M., Krätzschmar, E. & Schauer, P. (2020). Automated Production of a Land Cover/Use Map of Europe Based on Sentinel-2 Imagery. Remote Sensing, 12(21), 3523. https://doi.org/10.3390/rs12213523

OpenAI. (2025). ChatGPT (GPT-5 mini) [Spletni pogovor]. Pridobljeno 3. 12. 2025, iz https://chat.openai.com/

UPORABA DRONOV V RASTLINSKI PRIDELAVI

Branko Šket
Šolski center Šentjur, Slovenija, branko.sket@sc-s.si

IZVLEČEK

Sodobno kmetijstvo se vse bolj opira na digitalne tehnologije, med katerimi je zelo pomembna tudi uporaba dronov. Z uporabo naprednih senzorjev, kamer in umetne inteligence omogočajo natančno spremljanje rastlin, optimizacijo porabe različnih resursov kot so semena, fitofarmacevtska sredstva in gnojila ter zbiranje podatkov o pridelkih. Zelo pomembna je spremljava razvoja rastlin, pravočasno dodajanje hrane – dognojevanje in ohranjanje zdravstvenega stanja rastlin. Poseben pomen ima razvoj specializiranih modelov dronov, ki združujejo visoko nosilnost resursov, natančno navigacijo in natančno izvajanje del v kmetijstvu. Prispevek analizira delovanje in uporabo dronov v rastlinski pridelavi. V delu se obravnavajo izzivi in prednosti v prihodnjem razvoju preciznega kmetovanja.

Ključne besede: droni, kmetijstvo, precizno kmetijstvo, digitalizacija, tehnologija, trajnostni razvoj.

USE OF DRONES IN CROP PRODUCTION

ABSTRACT

Modern agriculture increasingly relies on digital technologies, among which the use of drones plays a very important role. By using advanced sensors, cameras, and artificial intelligence, drones enable precise monitoring of crops, optimization of resource consumption such as seeds, plant protection products, and fertilizers, as well as the collection of yield data. Monitoring plant development, timely nutrient application—fertilization—and maintaining plant health are crucial. Special importance is placed on the development of specialized drone models that combine high resource payload capacity, precise navigation, and accurate execution of agricultural tasks. The article analyzes the functioning, components, and use of drones in agriculture. It discusses the challenges, advantages, and future development of precision farming.

Keywords: drones, agriculture, precision farming, digitalization, technology, sustainable development.

1 UVOD

Razvoj brezpilotnih letalnikov, ki jih imenujemo tudi droni, je v zadnjih letih povzročil korenite spremembe na številnih področjih od logistike, nadzora, infrastrukture, varnosti do rastlinske proizvodnje oziroma kar celotnega kmetijstva.
V kmetijstvu njihova uporaba omogoča prehod iz tradicionalnih, pogosto tudi ročnih in časovno potratnih metod, v tehnološko napredno, podatkovno vodeno upravljanje pridelave.
Tradicionalna kmetijska pridelava se vse bolj sooča z izzivi, kot so podnebne spremembe, rast stroškov dela in pomanjkanje delovne sile. Prav tako so vedno večje zahteve po zmanjšanju uporabe fitofarmacevtskih sredstev. Droni omogočajo zbiranje natančnih podatkov iz zraka, ki jih je mogoče analizirati z umetno inteligenco (AI) in geografskimi informacijskimi sistemi (GIS), kar vodi do bolje premišljenih odločitev o setvi, namakanju, gnojenju in varstvu rastlin.
Sodobno kmetijstvo se zato usmerja v digitalizacijo, kjer postanejo droni osrednji del širšega koncepta pametnega kmetijstva (Smart Farming). Ta koncept združuje različne tehnologije kot so senzorji, sateliti, podatkovna analitika in avtomatizacija, s ciljem doseči trajnostno in produktivno pridelavo zdrave hrane.
Poleg praktične uporabe pri vsakodnevnem delu na kmetijah imajo droni tudi pomembno raziskovalno vrednost. Uporabljajo se pri razvoju vegetacije v nasadih, novih sort rastlin, spremljanju biotske raznovrstnosti, analizi degradacije tal ter nadzoru vpliva podnebnih sprememb na kmetijske ekosisteme (FAO 2023).

2 TEHNOLOŠKI RAZVOJ IN POMEN DIGITALIZACIJE V KMETIJSTVU

Digitalizacija kmetijstva se nanaša na uporabo informacijskih tehnologij in podatkovno podprtih sistemov za izboljšanje učinkovitosti, trajnosti in donosnosti pridelave, Pomeni vključevanje digitalnih tehnologij v vse faze pridelave hrane - od priprave tal, gnojenja, setve, varstva rastlin, pa vse do spravila pridelkov in trženja. Droni imajo v tem procesu velik potencial, saj omogočajo zbiranje podatkov o stanju rastlin, vlagi v tleh, prisotnost škodljivcev ter učinkovitosti uporabe gnojil in pesticidov.
Napredek v tehnologiji senzorjev in kamer je omogočil razvoj različnih vrst dronov, prilagojenih specifičnim potrebam kmetijstva. Droni z multispektralnimi kamerami omogočajo zaznavanje informacij, ki jih človeško oko ne vidi, kot so stres rastlin ali pomanjkanje dušika.
Digitalno kmetijstvo se ne osredotoča le na pridelavo hrane, temveč tudi na varovanje okolja. Zmanjšuje porabo kemikalij, omogoča učinkovitejšo rabo vode in zmanjšuje emisije toplogrednih plinov.
Digitalno kmetijstvo povezuje dron z drugimi tehnologijami, kot so:

- satelitski sistemi (GPS), ki omogočajo natančno navigacijo in geolokacijo,
- IoT (Internet of Things) senzorji, ki spremljajo vlažnost, temperaturo in hranila v tleh,
- umetna inteligenca (AI) za analizo velikih količin podatkov in napovedovanje pridelka,
- blockchain tehnologija, ki omogoča sledljivost kmetijskih proizvodov od polja do potrošnika.

Integracija tehnologij ustvarja digitalni ekosistem kmetijstva, v katerem se podatki iz različnih virov povezujejo v enotne analitične platforme. Droni zagotavljajo vizualne in multispektralne informacije, ki so osnova za odločanje.
Dron s pomočjo multispektralne kamere zazna tudi najmanjše spremembe v fotosintetični aktivnosti rastlin. Na podlagi teh podatkov programska oprema izračuna indeks NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), ki kaže ali rastlina doživlja stres, zaradi pomanjkanja vode, hranil ali bolezni. Kmet lahko nato ciljno obravnava samo tista območja, kjer so težave, kar bistveno zmanjša stroške in vpliv na okolje (Parrot Drones, 2023)

Preglednica 1: Primerjava tradicionalnih in digitaliziranih metod v kmetijstvu.

Vidik	Tradicionalno kmetijstvo	Digitalno kmetijstvo z droni
Nadzor na posevki	Vizualno, občasno	Samodejno, dnevno
Uporaba gnojil in pesticidov	Enakomerno po celotni površini	Ciljno, glede na potrebo
Zbiranje podatkov	Ročno, netočno	Samodejno, natančno
Uporaba virov	Visoka	Optimizirana
Donosnost	Odvisno od izkušenj	Podatkovno podprta odločitev

3 VRSTE DRONOV V KMETIJSTVU

V zadnjih letih je razvoj dronov zelo pospešen. Danes v kmetijstvu obstaja več specializiranih tipov brezpilotnih sistemov. Vsaka vrsta dronov ima svoje prednosti, omejitve in področja uporabe, kar omogoča prilagajanje tehnologije specifičnim potrebam posamezne panoge kmetijske pridelave. Poznavanje in razumevanje razlik med vrstami dronov je ključno za uporabo v praksi.

3.1 MULTISPEKTRALNI DRONI

Multispektralni droni so opremljeni s posebnimi senzorji, ki zajemajo podatke v več valovnih dolžinah svetlobe, katere človeško oko ne zazna. To omogoča izračun vegetacijskih indeksov kot so NDVI, NDRE in GNDVI, ki razkrivajo:

- zdravstveno stanje rastlin,
- fotosintetično učinkovitost,
- pomanjkanje hranil,
- vodni stres,
- prisotnost bolezni in škodljivcev.

Multispektralne tehnologije so posebno uporabne v preciznem kmetijstvu, saj omogočajo zgodnje odkrivanje odstopanj, še preden se pojavijo vidni simptomi (Parrot, Drones, 2023). (https://onedrone.com/sl/re%C5%A1itve/multispektralna-analiza/)

3.2 TOPLOTNI DRONI

Toplotni droni so opremljeni s toplotnimi kamerami, ki merijo infrardečo energijo katero sevajo površine ali živa bitja. V kmetijstvu se takšni droni uporabljajo za:

- optimizacijo namakalnih sistemov (prepoznavanje suhih območij),
- spremljanje živine,
- iskanje izgubljenih živali,
- nadzor poškodb rastlin po ekstremnih vremenskih dogodkih.

Kombinacija toplotnih in vizualnih senzorjev omogoča izjemno natančno analizo stanja na terenu.
(https://si.ir-hr.com/news/the-best-thermal-drones-in-17319665062077440.html)

3.3 ŠKROPILNI DRONI

Škropilni droni so narejeni za natančno aplikacijo tekočin kot so:

- pesticidi,
- foliarna gnojila.

Ti droni imajo vgrajene:

- rezervoarje za tekočine,
- visokotlačne ali centrifugalne šobe,
- sisteme za samodejno višinsko regulacijo,
- radarske senzorje za preprečevanje trkov.

Prednosti vključujejo nižjo porabo sredstev, manjšo izpostavljenost operaterjev kemikalijam in možnost dela na težko dostopnih terenih (DJI Agriculture, 2024)

3.4 KARTIRNI DRONI

Kartirni droni so zasnovni za izdelavo ortofoto posnetkov, digitalnih modelov reliefa (DMR) in digitalnih modelov površja (DMP). Ti podatki so osnova za:

- parcelacijo,
- določanje erozijskih območij,
- načrtovanje drenaže,
- načrtovanje sadovnjaka ali vinograda,
- spremljanje poškodb po neurjih.

Z naprednimi LIDAR senzorji lahko kartirni droni zaznajo tudi strukturo vegetacije in mikrotopografijo tal. (https://zytekno.com/sl/top-5-uses-of-radiation-mapping-drones-you-must-know/)

3.5 RAZISKOVALNI IN ANALITIČNI DRONI

Raziskovalni in analitični droni združujejo več različnih senzorjev (multispektralni, LIDAR, toplotni…) in se uporabljajo v akademskih in tehnoloških raziskavah.
Omogočajo:

- natančno spremljanje biotske raznovrstnosti,
- razvoj novih sort,
- spremljanje podnebnih sprememb,
- visoko ločljivost analize tal.

Uporaba je običajno povezana s kompleksno programsko opremo in obdelavo velikih podatkovnih nizov (FAO, 2023).

Preglednica 2: Primerjava glavnih vrst dronov v kmetijstvu.

Vrsta drona	Glavna funkcija	Prednosti	Omejitve
Multispektralni	Spremljanje zdravja rastlin	Zgodnje zaznavanje težav	Dražja oprema
Toplotni	Analiza temperature	Odlični za živinorejo	Omejena uporaba v rastlinjaku
Škropilni	Škropljenje polj	Zmanjšana uporaba kemikalij	Regulativne omejitve
Kartirni	3D modeli terena	Izjemno natančna kartografija	Kompleksna obdelava podatkov
Raziskovalni	Znanstvene analize	Visoka natančnost	Zelo visoki stroški

4 NAČINI UPORABE DRONOV IN PRIMERI IZ PRAKSE

Razvoj dronov za področje kmetijstva se v zadnjih letih močno povečuje. Danes zajema širok spekter opravil – od rutinskega spremljanja stanja posevkov do kompleksnih analiz in možnosti uporabe za tretiranje s pesticidi, kar pa je danes pri nas dovoljeno le za raziskovalne namene. V nadaljevanju navajamo najpomembnejša področja uporabe dronov.

4.1 NADZOR PRIDELKOV IN RASTLIN

Droni omogočajo hitro in natančno spremljanje posevkov na velikih površinah.
Multispektralne slike razkrivajo nepravilnosti, kot so:

- stres zaradi pomanjkanja vode,
- neravnovesje hranil,
- zgodnja prisotnost bolezni (npr. peronospora, oidij),
- mehanske poškodbe.

V Sloveniji se srečujemo z uporabo dronov predvsem v vinogradništvu, sadjarstvu in pridelavi zelenjave. Lani so se izvajali prvi poskusi tudi na področju setve podsevka.

4.2 ANALIZA TAL IN MIKROTOPOGRAFIJE

Kartirni droni ustvarjajo natančne 3D modele, ki omogočajo:

- analizo naravnih depresij,
- prepoznavanje erozijskih območij,
- načrtovanje namakalnih sistemov,
- optimizacijo drenaže.

Uporabo LIDAR senzorjev omogoča prepoznavanje strukture vegetacije, gostote listne mase in višinskih razlik.

4.3 NATANČNO ŠKROPLJENJE

Škropilni droni postajajo vse bolj uporabni v rastlinski pridelavi, posebej na težje dostopnih predelih. Izvajajo se številne raziskave na tem področju.
Zmožnosti vključujejo:

- samodejno prilagajanje višine nad rastlinami,
- prilagajanje pretoka škropiva glede na gostoto vegetacije,
- obdelavo prizadetih območij.

To prinaša pomembne koristi pri zmanjšanju porabe fitofarmacevtskih sredstev (DJI, 2024).

4.4 SPREMLJANJE VREMENSKIH VPLIVOV

Pomembno spremljanje vremenskih vplivov po neurjih, toči, poplavah ali suši. Z droni lahko omogočimo;

- hitro oceno škode,
- pripravo poročil za zavarovalnice,
- natančno določanje območij za ponovno obdelavo.

4.5 SPREMLJANJE ŽIVINE

To lahko opravljamo s toplotnimi droni, ki omogočajo:

- iskanje živali na pašnikih,
- prepoznavanje poškodovanih ali bolnih živali,
- nadzor gibanja črede.

V gorskih območjih so ti droni postali nepogrešljivi zaradi težke dostopnosti terena.

5 PREDNOSTI UPORABE DRONOV V KMETIJSTVU

Uporaba dronov v kmetijstvu prinaša številne pomembne prednosti, ki izboljšujejo učinkovitost in trajnost proizvodnje.

5.1 ZMANJŠANJE STROŠKOV IN PORABE SREDSTEV

Droni omogočajo:

- natančno aplikacijo pesticidov,
- manjšo porabo gnojil,
- optimizacijo uporabe vode pri namakanju.

Študije FAO (2023) kažejo, da lahko uporaba dronov zmanjša porabo fitofarmacevtskih sredstev za 20 – 60 %.

5.2 ZGODNJE ODKRIVANJE TEŽAV

Z multispektralnimi senzorji se lahko težave odkrijejo več dni ali tednov pred vidnimi simptomi. To omogoča:

- pravočasno ukrepanje,
- zmanjšanje širjenja bolezni,
- višjo kakovost pridelka.

5.3 VEČJA DONOSNOST PRIDELKA

Z optimizacijo gnojenja, namakanja in varstva rastlin se poveča:

- količina pridelka,
- kakovost pridelka,
- dolgoročna stabilnost proizvodnje.

5.4 MANJŠI NEGATIVNI VPLIV NA OKOLJE

Natančno škropljenje in kartiranje zmanjšujeta:

- onesnaževanje tal,
- spiranje kemikalij v vodotoke,
- emisije zaradi strojev.

Droni so bistveni del trajnostnih strategij EU (Green Deal, Farm to Fork).

5.5 PRIDOBIVANJE PODATKOV ZA DIGITALNE PLATFORME

Droni so pomembna orodja za ustvarjanje podatkov:

- AI analize,
- napovedi pridelka,
- optimizacije proizvodnih procesov.

6 IZZIVI, OMEJITVE IN TVEGANJA UPORABE DRONOV V KMETIJSTVU

Kljub hitremu razvoju dronov in številnim prednostim njihova široka uporaba v kmetijstvu ostaja povezana z več izzivi. Ti izzivi so lahko tehnološki, zakonodajni, ekonomski ali družbeni. Med te izzive štejemo visoke začetne stroške, omejena avtonomija baterij, zahtevna obdelava podatkov ter stroga zakonodaja glede uporabe dronov. (European Commisin, 2023).

Preglednica 3: Glavni izzivi uporabe dronov v kmetijstvu

Kategorija izziva	Opis	Vpliv na kmetijstvo
Nadzor na posevki	Vizualno, občasno	Samodejno, dnevno
Uporaba gnojil in pesticidov	Enakomerno po celotni površini	Ciljno, glede na potrebo
Zbiranje podatkov	Ročno, netočno	Samodejno, natančno
Uporaba virov	Visoka	Optimizirana

Analiza kaže, da droni pomembno prispevajo k večji učinkovitosti in trajnosti rastlinske pridelave. Njihova uporaba omogoča natančnejše odločanje, zmanjševanje porabe virov in boljši nadzor nad zdravstvenim stanjem rastlin. Kljub temu ostajajo izzivi na področju zakonodaje, stroškov in usposabljanja uporabnikov, ki bodo ključni za širšo implementacijo tehnologije v prihodnosti.

7 POVZETEK

Droni postajajo eno ključnih orodij v sodobnem kmetijstvu. Omogočajo:

- natančno spremljanje rastlin,
- optimizacijo porabe sredstev,
- zmanjšanje stroškov,
- povečanje trajnosti proizvodnje,
- hitrejše ukrepanje ob težavah.

Kljub temu se morajo kmetije pri uvajanju dronov soočati z izzivi, kot so visoki začetni stroški, zakonodajne omejitve in potreba po usposabljanju.
V prihodnosti bodo droni še bolj integrirani z:

- umetno inteligenco (AI),
- satelitskimi sistemi,
- robotskimi traktorji,
- velikimi podatkovnimi analizami.

Pričakovati je tudi strožjo, a bolj urejeno regulativo, ki bo omogočila še varnejšo in učinkovitejšo uporabo dronov v kmetijski praksi.
Droni tako predstavljajo temelj digitalne transformacije evropskega in svetovnega kmetijstva.

8 VIRI IN LITERATURA

Biglia, A., Grella, M., Bloise, N., Comba, L., Mozzanini, E., Sopegno, A., ... & Gay, P. 2022. UAV-sprayapplication in vineyards: Flight modes and spray system adjustment effects on canopy deposit, coverage,and off-target losses. Science of the Total Environment, 845, 157292.

DJI Agriculture. 2024. Precision agriculture solutions and spray drone technologies.

European Commission. 2023. Digital farming and the use of drones in European agriculture.

European Commission. 2024.Smart farming and digital tranformation of agriculture.

FAO. 2024. Drones in agriculture. Precision, sustainabylity and inovation.

Huirui infrared, https://si.ir-hr.com/news/the-best-thermal-drones-in 17319665062077440.html, 25.12.2025

Matko B., Lešnik,L. Droni in varstvo rastlin, KGZS – Zavod Maribor, https://www.kmetijski-zavod.si/Portals/0/Novosti_Nasveti/DRONI.pdf?ver=2021-03-23-071749-047, (28.12.2025)

Onedrone, https://onedrone.com/sl/re%C5%A1itve/multispektralna-analiza/, 15.12.2025

Ozkan, E. 2023. Drones for Spraying Pesticides—Opportunities and Challenges. Agriculture and Natural Resources FABE-540. The Ohio State University. Retrieved from https://ohioline.osu.edu/factsheet/fabe-540.

Parrot Drones. 2023. Applications of multispectral imaging in crop monitoring.

Sito,S., Kovačić, F., Krznarić, K., Bilandžija, N., Džaja, V., Šket, B., Grubor, M. 2016. Primjena bespilotnih sustava u hortikulturnoj proizvodnji. Proceedings of the 51st Croatian and 11th International Symposium on Agriculture, Opatija, 507-511

Šubic P. 2023 .Droni so najbolj uporabni za precizno kmetijstvo, Agrobiznis, https://agrobiznis.finance.si/agro-hi-tech/droni-so-najbolj-uporabni-za-precizno-kmetijstvo/a/9014816, (28.12.2025

Zyteknu, https://zytekno.com/sl/top-5-uses-of-radiation-mapping-drones-you-must-know, 25.12.2025

POKRITOST PRI TRETIRANJU Z DRONOM NA RAZLIČNIH VIŠINAH

Branko Šket
Šolski center Šentjur, Slovenija, branko.sket@sc-s.si

IZVLEČEK

Uporaba brezpilotnih letalnikov (dronov) za aplikacijo fitofarmacevtskih sredstev predstavlja pomemben napredek v preciznem kmetijstvu, saj omogoča natančno, učinkovito in varnejšo izvedbo tretiranj. Ključni dejavnik uspešnosti tovrstne aplikacije je enakomerna pokritost tretirane površine, ki vpliva na učinkovitost sredstev in zmanjševanje okoljskih vplivov. V raziskavi je bila z uporabo vodoobčutljivih lističev ovrednotena pokritost površine pri škropljenju z dronom DJI Agras T50 na dveh višinah: 10 cm in 50 cm nad tlemi, ob enakih delovnih pogojih (višina leta 1,5 m nad lističi, hitrost 1,5 m/s, velikost kapljic 100 µm in pretok črpalke 5 l/min). Rezultati so pokazali, da je bila pri nizki postavitvi lističev pokritost bolj enakomerna in normalno porazdeljena, medtem ko pri višji postavitvi porazdelitev ni bila normalna. Ugotovitve potrjujejo, da je pri testiranju škropilnih dronov ključnega pomena ustrezna višina postavitve merilnih površin, saj le ta omogoča zanesljivo oceno dejanske razporeditve pripravka na tretirani površini. Raziskava prispeva k boljšemu razumevanju metodologije testiranja in optimizaciji uporabe brezpilotnih letalnikov v kmetijski praksi.

Ključne besede: brezpilotni letalniki, pokritost površine, vodoobčutljivi lističi, precizno kmetijstvo

COVERAGE OF DRONE PESTICIDE APPLICATION AT DIFFERENT HEIGHTS

ABSTRACT

The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) for the application of plant protection products represents a significant advancement in precision agriculture, as it enables accurate, efficient, and safer crop treatments. A key factor in the success of such applications is the normal coverage of the treated surface, which affects the effectiveness of the products and the reduction of environmental impacts. In this study, surface coverage during spraying with a DJI Agras T50 UAV was evaluated using water-sensitive papers placed at two heights: 10 cm and 50 cm above ground level, under identical operating conditions (flight height 1.5 m above papers, flight speed 1.5 m/s, droplet size 100 µm, and pump flow rate 5 l/min). The results showed that at the lower placement of the papers, coverage was normally distributed, whereas non-normal distribution in deposition was observed at the higher placement. The findings confirm that the appropriate height of measurement surface placement is crucial when testing spraying drones, as it enables a reliable assessment of the actual distribution of the applied product on the treated surface. This research contributes to a better understanding of testing methodologies and to the optimization of UAV use in agricultural practice.

Keywords: unmanned aerial vehicles, surface coverage, water-sensitive papers, precision agriculture

1 UVOD

Uporaba brezpilotnih letalnikov - dronov za aplikacijo fitofarmacevtskih sredstev predstavlja pomemben razvoj na področju preciznega kmetijstva, saj omogoča ciljno, časovno učinkovito in operaterjem varnejšo izvedbo tretiranj. Med ključnimi dejavniki uspešnosti tovrstnih aplikacij je enakomerna pokritost tretirane površine, ki neposredno vpliva na učinkovitost uporabljenih sredstev ter na obseg izgub zaradi zanašanja kapljic v okolje. Zaradi uporabe dveh centrifugalnih šob in specifične aerodinamike večrotorskih dronov in interakcije med razpršilnim sistemom ter zračnimi tokovi, ki jih ustvarjajo rotorji, je doseganje optimalne pokritosti kompleksno in močno odvisno od operativnih parametrov.

Pomembni parametri pri tretiranju z droni so: višina letenja, hitrost letenja, velikost kapljic in pretok črpalke. Omenjeni parametri se lahko nastavljajo.

Nastavitveni parametri vplivajo na razpršitev kapljic, njihovo sedimentacijo, homogenost nanosa ter občutljivost na zunanje dejavnike, kot so veter in mikroturbulence. S spremembo teh parametrov se spreminja tudi pokritost tretirane površine.

Namen prispevka je eksperimentalno ovrednotiti pokritost površine na višini 10 cm od tal, to je višina rastlin po katerih se opravlja tretiranje, ter 50 cm nad tlemi z enakimi hitrosti gibanja drona, velikosti kapljic, višino letenja drona nad lističi in pretokom črpalke. Lističi so postavljeni na letve. Raziskava primerja porazdelitve pokritosti pri različnih višinah postavitve lističev. S tem bomo ugotavljali kako in na kakšni višini lahko opravljamo testiranje, da dobimo zanesljive podatke o razporeditvi pripravka oziroma pokritosti tretiranih površin.

Raziskava temelji na uporabi vodoobčutjivih lističev in digitalni analizi nanosa kapljic v kontroliranih pogojih. Cilj študije je določiti razlike v porazdelitvi pokritosti pri posamezni izbiri višine letev ter prispevati k opredelitvi optimalnih delovnih parametrov pri testiranju dronov, za učinkovito in okoljsko sprejemljivo uporabo v kmetijski praksi.

2 PREGLED OBJAV

V kmetijski pridelavi škodljivci, pleveli in bolezni kmetijskih rastlin povzročajo znatne izgube pridelka in kakovosti kmetijskih proizvodov, zato je varstvo posevkov neizogiben agrotehnični ukrep. Najučinkovitejši in najbolj razširjen način preventivne zaščite pred boleznimi in škodljivci ter plevelov je uporaba širokega spektra kemičnih sredstev oziroma pesticidov. Čeprav se razvijajo alternativne strategije za zatiranje škodljivcev, ki so nekoliko obetavne, konvencionalni pesticidi ostajajo bistveni za zadovoljevanje svetovnih potreb po hrani hitro rastočega prebivalstva (Tamara Lazarević-Pašti in sod., 2025). Uporaba kemičnih sredstev za varstvo rastlin s pomočjo naprav za aplikacijo pesticidov je najpogosteje uporabljen način njihovega nanašanja, saj gre za relativno poceni, hitro in učinkovito metodo (Višacki in sod., 2014), vendar ima množična uporaba naprav za aplikacijo pesticidov neizogibno velik vpliv na okolje. Kemično zatiranje s pesticidi ostaja bistvena sestavina zatiranja škodljivcev in bolezni

pridelkov, medtem ko je natančna uporaba pesticidov ključni element za doseganje trajnostnega kmetijstva. (Li W. in sod., 2025).

V sodobnem kmetijstvu je natančna in učinkovita uporaba kemičnih sredstev ključna za zagotavljanje zdravja posevkov in povečanje produktivnosti ob hkratnem zmanjševanju škodljivih vplivov na okolje. Tradicionalne metode aplikacije pesticidov so že dolgo temelj varstva posevkov, vendar je uvedba brezpilotnih letalnikov oziroma dronov odprla revolucionarno obdobje v kmetijstvu. Brezpilotni letalniki ponujajo nove možnosti za izboljšanje kmetijske prakse, saj zagotavljajo natančnost, učinkovitost in varnost pri uporabi pesticidov (Uyar, 2023).

Uporaba brezpilotnih letalnikov prinaša nove možnosti pri aplikaciji pesticidov z učinkovitim pokrivanjem obdelanih površin in zmanjšano porabo pesticidov, kar vodi do prihrankov stroškov in varovanja okolja, skrajšanja delovnega časa ter preprečevanja zbijanja tal in poškodb posevkov (Ozkan, 2023; Berner in Chojnacki, 2017). Ob pravilni uporabi so se brezpilotni letalniki izkazali za stroškovno učinkovite in uspešne (Pederi in Cheporniuk, 2015; Xiao ii sod., 2019; Lou in sod., 2018). Ponujajo tudi številne druge prednosti, ki so natančna in ciljna aplikacija agrokemičnih sredstev, izboljšana pokritost in zmanjšanje z razsipavanjem virov (Chen in sod., 2022; Rahman in sod., 2021). Sposobnost brezpilotnih letalnikov, da se z izjemno natančnostjo gibljejo nad vrstami posevkov, omogoča kmetom optimizacijo razporeditve sredstev in zmanjšanje negativnih vplivov na okolje (Biglia in sod., 2022).

Po navedbah (Huanga in sod. 2013) uporaba škropljenja z brezpilotnimi letalniki ponuja več prednosti, vključno z boljšo manevrsko sposobnostjo, nižjimi obratovalnimi stroški ter preprečevanjem fizičnih poškodb posevkov in tal, ki jih povzroča teptanje s traktorskimi kolesi. Obsežne raziskave različnih kultur, vključno z rižem, pšenico, koruzo, bombažem, papriko in sladkornim trsom, poudarjajo potencial brezpilotnih letalnikov za revolucijo strategij varstva posevkov (Berner in Chojnacki, 2017). Biološka učinkovitost brezpilotnih letalnikov pri zračnih obdelavah je bila uspešno dokazana v številnih študijah (Qin in sod., 2016; Lou in sod., 2018; Meng in sod., 2018). Z doseganjem ustreznega in homogenega razprševanja po celotni površini škropljenje z brezpilotnimi letalniki obeta učinkovito zatiranje škodljivcev in bolezni pri različnih posevkih (Giles in Billing, 2015; Meng in sod., 2020). Ti uspešni rezultati poudarjajo potencial brezpilotnih letalnikov kot trajnostne in učinkovite metode varstva posevkov.

V primerjavi s konvencionalnimi metodami se aplikacija pesticidov z brezpilotnimi letalniki odlikuje po natančnosti, učinkovitosti in varnosti, kar dodatno potrjuje njihovo uporabo v kmetijstvu (Wang in sod., 2023).

Brezpilotni letalniki omogočajo uporabo zelo majhnih količin zaščitnih sredstev, s čimer se varčuje z vodo, ter ne potrebujejo vzletno-pristajalne steze, kar zmanjšuje tveganje za kontaminacijo upravljavcev (Jiang in sod., 2022; Guo in sod., 2019; Hu in sod., 2022). Prav tako ni omejitev glede oblike terena, velikosti polj, vzorcev setve ali prostora za obračanje (Xu in sod., 2022). Droni omogočajo hiter odziv in pravočasne posege pred pojavom škodljivcev, ki bi presegli ekonomsko sprejemljive meje, ob hkratnem upoštevanju okoljske varnosti (Huang in sod., 2018; Meng in sod., 2018; Shamshiri in sod., 2018).

V nasprotju z aplikacijami s pilotiranimi letalnimi sistemi, tisti ki temeljijo na brezpilotnih, predstavljajo stroškovno ugodnejšo alternativo tako z vidika lastništva kot obratovanja. Omogočajo tudi izvajanje tretmajev na precej nižjih višinah, ki jih je mogoče enostavno prilagoditi raznolikim razporeditvam polj v različnih pridelovalnih

območjih in na strmih pobočjih. Poleg tega imajo brezpilotni letalniki sposobnost izvajanja natančnih, lokacijsko specifičnih nalog z izjemno točnostjo ter znatnega zmanjševanja zanašanja škropiva (Chen in sod., 2021). Uporaba brezpilotnih letalnikov ima veliko perspektivo zaradi njihove prilagodljivosti, zmanjševanja obratovalnih stroškov in minimiziranja vplivov na okolje (Rahman in sod., 2021). Kljub temu je pred njihovo uporabo pri aplikaciji pesticidov nujna temeljita ocena teh potencialnih prednosti, da se doseže celovito razumevanje potrebnih konfiguracij in operativne dinamike (Ribeiro in sod., 2023). Te značilnosti skupaj z integracijo senzorjev in napredne programske opreme prispevajo k natančni uporabi brezpilotnih letalnikov v kmetijstvu (Hassler in Baysal-Gurel, 2019; Rahman in sod., 2021).
Po Valavanisu in Vachtsevanosu (2015) imajo brezpilotni letalniki jasne prednosti v primerjavi s kopenskimi vozili, kot so traktorji, zlasti glede mobilnosti. So bistveno hitrejši zaradi česar predstavljajo vzdržno alternativo. Poleg tega uporaba brezpilotnih letalnikov presega samo škropljenje in vključuje spremljanje bolezni posevkov, ocenjevanje pridelka, spremljanje okolja ter daljinsko zaznavanje neželenih pojavov, kot so požari (Subramanian in sod., 2021). Te raznolike možnosti uporabe poudarjajo vsestranskost in potencial brezpilotnih letalnikov pri izboljševanju kmetijstva ter pomen uvajanja novih tehnologij v sodobno kmetijsko prakso (Rahman in sod., 2021).

3 MATERALI IN METODE

Poskusi so bili izvedeni z brezpilotnim letalnikom DJI Agras T50, namenjenim aplikaciji fitofarmacevtskih sredstev v kmetijstvu. Dron je opremljen z avtomatiziranim sistemom vodenja leta in razpršilnim sistemom, ki omogoča stabilen in ponovljiv nanos škropiva, kar je ključno za primerjalne poskuse. Ustrezno so nastavljeni vsi parametri za vsak posamezni let oziroma poskus.

Dron DJI Agras T50 ima 4 krake, od katerih ima vsak 2 motorja in dva para propelerjev. Propelerji so bele barve zato, ker imajo boljšo zmogljivost pri delovnih pogojih z visokimi temperaturami in več ur na soncu . Propelerje poganjajo motorji, od katerih ima vsak krak dva. To pomaga ustvariti boljši pogon in vzgon, hkrati pa ponuja pomembno varnost, če eden od osmih motorjev odpove med letom, lahko ostalih sedem vzdržuje let za varno nadzorovano pristajanje. Kraki se lahko zložijo za lažje shranjevanje in prevoz. Vsak krak ima varnostno ključavnico, ki zagotavlja, da je krak v položaju za let. Varnostne ključavnice imajo senzorje, ki preprečujejo dvig, v primeru, ko krak ni zavarovan. Agras T50 je opremljen z dvema radarjema, enem na vrhu in drugem na zadnji strani. Radar na vrhu zaznava ovire vodoravno in navpično z drona, Radar na zadnji strani pa zaznava ovire za dronom in natančno določi višino drona. To pomeni obvod ovir in sledenje terenu. Dron ima tudi dva para binokularnih senzorjev, ki zaznavajo velikosti in položaj ovir. S pomočjo prepoznavanja slik z umetno inteligenco, lahko dron zanesljivo in varno zazna ter se izogne oviram. Rezervoar ima prostornino 40l. Škropilni sistem poganjata dve magnetni črpalki z rotorjem za pretok 16l/min z dvema šobama. Za aplikacije, kot je škropljenje sadovnjakov, ki zahtevajo večje pretoke, je mogoče namestiti dve dodatni šobi, kjer je skupno za 4 šobe največji možen pretok 24l/min. Škropljenje poteka s pomočjo centrifugalnih šob. Disk se vrti z zelo veliko hitrostjo, da razprši tekoče škropivo v fine enakomerne kapljice pršenja. Vsak centrifugalni razpršilnik ima elektro magnetni ventil, ki odpira in zapira dovod škropiva. Ko prenehamo s škropljenjem, elektromagnetni ventil zapre in ni puščanja in kapljanja.

Velikost kapljic lahko nastavljamo od 50 – 500 µm. (https://ag.dji.com/t50/specs, 25. 12. 2025)

Poskus se je izvajal na pokošeni travnati površini, kjer so bile postavljene lesene letve. Nizke letve so bile postavljene 10 cm od tal. Višje so bile na višini 50 cm od tal. Postavljene so bile po tri letve posameznih višin v medsebojni razdalji 20 m. Dolžina letev je bila 13 m. Na letvah so bili s kljukicami pričvrščeni vodoobčutjivi lističi vzdolž letve, ki omogočajo zaznavanje pokritosti poškropljenih površin. Razdalja med lističi je bila 1m, tako je bilo v vsako vrsto postavljenih 13 lističev. Posamezna letev je predstavljala eno ponovitev poskusa.

Eksperimentalna zasnova je temeljila na proučevanju vpliva pokritosti površine na dveh različnih višinah letve, pri višini leta 1,5 m od letve. Hitrost gibanja drona je bila 1,5 m/s, pretok črpalke 5 l/min in velikost kapljic 100 µm. Leti so potekali po nastavljenih parametrih in poteh.

Pokritost površine je bila izmerjena z uporabo vodoobčutljivih lističev, ki so bili nameščeni vzdolž lesenih letev na eksperimentalni površini. Lističi so bili po tretiranju pobrani, posušeni in digitalno zajeti. S pomočjo programa DepositScan je bila določena odstotna pokritost površine posameznih lističev.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Analiza pokritosti površine je pokazala, da je višina postavitev vodoobčutjivih lističev pomembna pri testiranju uporabe drona.

Preglednica 1: Pokritost pri visoki postavitvi letve.

Pokritost[%]	1. ponovitev	2. ponovitev	3. ponovitev
1. listek	0,97	0,54	0,84
2. listek	1,65	0,74	0,96
3. listek	1,73	0,58	3,97
4. listek	6,78	1,23	1,28
5. listek	36,84	4,72	4,8
6. listek	22,69	59,28	15,8
7. listek	47,1	20,44	67,54
8. listek	5,31	55,76	11,9
9. listek	1,91	4,54	55,64
10. listek	4,81	0,64	17,33
11. listek	1,21	4,99	4,08
12. listek	0,81	0,41	2,35
13. listek	0,77	0,35	3,3

Preglednica 2: Pokritost pri nizki postavitvi letve.

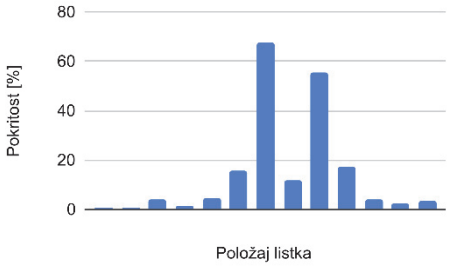
Pokritost[%]	1. ponovitev	2. ponovitev	3. ponovitev
1. listek	1,92	5,07	1,8
2. listek	4,51	2,92	2,9
3. listek	11,11	12,59	6,38
4. listek	15,83	15,64	5,37
5. listek	30,74	26,71	12,01
6. listek	35,38	31,45	21,1
7. listek	59,15	53,06	28,47
8. listek	40,28	47,93	53,78
9. listek	20,7	36,46	37,15
10. listek	11,77	22,34	38,77
11. listek	9,85	9,56	27,84
12. listek	9,55	2,63	10,15
13. listek	5,3	1,81	6,78

Graf 1: Visoka postavitev – 1. ponovitev.

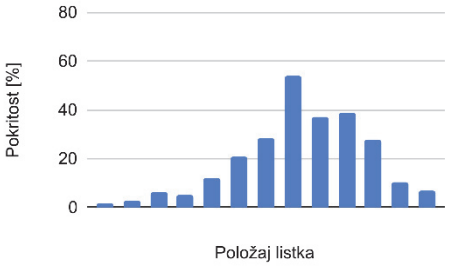
Graf 2: Nizka postavitev – 1. ponovitev.

Graf 3: Visoka postavitev – 2. ponovitev.

Graf 4: Nizka postavitev – 2. ponovitev.

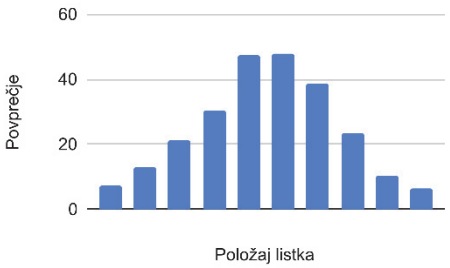


Graf 5: Visoka postavitev – 3. ponovitev.



Graf 6: Nizka postavitev – 3. ponovitev.

Graf 7: Visoka postavitev – povprečje z zamikom.



Graf 8: Nizka postavitev – povprečje z zamikom.

V preglednici 1 je prikazana pokritost površine pri visoki postavitvi, to je na višini 50 cm od tal. Podatki so prikazani v % pokritosti vsakega vodoobčutjivega lističa pri vseh treh ponovitvah. V grafih 1, 3 in 5 so prikazane ponovitve. Iz preglednice 1 in grafov 1, 3 in 5 je razvidno, da pokritost pri tej postavitvi ne sledi normalni porazdelitvi. Na grafu

opazimo dva vrha, ki sta nastala zaradi dveh šob na dronu. Torej največja pokritost ni na sredini, ampak sta vrha iz sredine izmaknjena.
V preglednici 2 je prikazana pokritost površine pri nizki postavitvi, to je na višini 10 cm od tal, kar je tudi višina travnate površine. Podatki so prikazani v % pokritosti vsakega vodoobčutjivega lističa pri vseh treh ponovitvah. Iz preglednice 2 ter grafov 2, 4 in 6 vidimo, da porazdelitev spominja na normalno.
V grafu 7 in 8 je prikazano povprečje pokritosti z zamikom, kar pomeni da smo uskladili zamik zaradi leta drona, ki ni šel popolno naravnost. Iz grafa 7 kjer je prikazana visoka postavitev, je razvidno, da je največja pokritost površine pod šobami ter da je na sredinskem vodoobčutljivem lističu manjša pokritost. Iz grafa 8 je razvidno, da pri nizki postavitvi letve na kateri so vodoobčutljivi lističi porazdelitev spominja na normalno.
Iz prikaza v grafu 7 in grafu 8 lahko sklepamo, da je pri testiranju drona, na pokritost površine boljša postavitev v višini rastlin. Pri tretiranju z dronom pri več preletih se pripravek razporedi enakomerno.

5 POVZETEK

Raziskava je obravnavala vpliv višine postavitve merilnih površin na oceno pokritosti pri aplikaciji fitofarmacevtskih sredstev z brezpilotnim letalnikom. Poskusi so bili izvedeni z dronom DJI Agras T50 v kontroliranih pogojih, pri čemer so bili uporabljeni vodoobčutljivi lističi, nameščeni na dveh višinah: 10 cm in 50 cm nad tlemi. Vsi operativni parametri so bili med poskusi nespremenjeni, kar je omogočilo neposredno primerjavo rezultatov.

Analiza je pokazala, da pri nizki postavitvi lističev, ki ustreza dejanski višini rastlin, porazdelitev škropiva spominja na normalno. Nasprotno pa je bila pri višji postavitvi zaznana porazdelitev, ki ne sledi normalni. Povprečne vrednosti pokritosti z zamikom so dodatno potrdile, da nizka postavitev omogoča realnejšo oceno dejanskega nanosa pripravka na tretirano površino.

Na podlagi rezultatov lahko sklepamo, da je za zanesljivo testiranje škropilnih dronov in oceno njihove učinkovitosti bolje izvajati meritve pokritosti na višini rastlin. Ugotovitve prispevajo k izboljšanju metodologije preizkušanja brezpilotnih letalnikov ter k optimizaciji njihove uporabe v preciznem in okoljsko sprejemljivem kmetijstvu.

6 VIRI IN LITERATURA

Berner, B., Chojnacki, J., 2017. Use of drones in crop protection.

Biglia, A., Grella, M., Bloise, N., Comba, L., Mozzanini, E., Sopegno, A., ... Gay, P., 2022. UAV-spray application in vineyards: Flight modes and spray system adjustment effects on canopy deposit, coverage, and off-target losses. Science of the Total Environment, 845, 157292.

Chen, P., Douzals, J. P., Lan, Y., Cotteux, E., Delpuech, X., Pouxviel, G., Zhan, Y., 2022. Characteristics of unmanned aerial spraying systems and related spray drift: A review. Frontiers in Plant Science, 13, 870956.

Giles, D., Billing, R., 2015. Deployment and performance of a UAV for crop spraying. Chemical engineering transactions, 44, 307-312

Guo, S., Li, J., Yao, W., Zhan, Y., Li, Y., Shi, Y., 2019. Distribution characteristics on droplet deposition of wind field vortex formed by multi-rotor UAV. PloS one, 14(7), e022002

Havva Uyar,, 2023. Analyzing Spray Coverage and Deposition Using Spraying Drones in Vineyards

Hassler, S. C., Baysal-Gurel, F., 2019. Unmanned aircraft system (UAS) technology and applications in agriculture. Agronomy, 9(10), 618.

Huang, Y. K., Li, W. F., Zhang, R. Y., Wang, X. Y., Huang, Y. K., Li, W. F., ... Wang, X. Y., 2018. Integrated control of sugarcane diseases and pests. Color Illustration of Diagnosis and Control for Modern Sugarcane Diseases, Pests, and Weeds, 361-377.

DJI AGRICULTURE, https://ag.dji.com/t50/specs, (26.12.2025)

Kušec V., Sito S., Šket B., Džaja V., Fabijanić G., Ciler K., Šket M., 2017. Zakonska regulativa i rizici primjene strojeva za zaštitu bilja. Glasnik zaštite bilja, 40 (4): 46-56.

Lazarević-Pašti T., Milanković V., Tasić T., Petrovićin S., Leskovac A., 2025. With or Without You? – A Critical Review on Pesticides in Food, Foods 2025, 14(7), 1128.

Li, W., Luo, Y., Jiang, P., Dong X., Tang K., Liang Z., Shi Y., 2025. A sustainable crop protection through integrated technologies: UAV-based detection, real-time pesticide mixing, and adaptive spraying. Sci Rep 15, 35748.

Lou, Z., Xin, F., Han, X., Lan, Y., Duan, T., Fu, W., 2018. Effect of unmanned aerial vehicle flight height on droplet distribution, drift and control of cotton aphids and spider mites. Agronomy, 8(9), 187.

Meng, Y., Lan, Y., Mei, G., Guo, Y., Song, J., Wang, Z,. 2018. Effect of aerial spray adjuvant applying on the efficiency of small unmanned aerial vehicle for wheat aphids control. International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 11(5), 46-53.

Ozkan, E., 2023. Drones for Spraying Pesticides—Opportunities and Challenges. Agriculture and Natural Resources FABE-540. The Ohio State University. Retrieved from https://ohioline.osu.edu/factsheet/fabe-540

Qin, W. C., Qiu, B. J., Xue, X. Y., Chen, C., Xu, Z. F., Zhou, Q. Q., 2016. Droplet deposition and control effect of insecticides sprayed with an unmanned aerial vehicle against plant hoppers. Crop Protection, 85, 79-88

Pederi, Y. A., Cheporniuk, H. S., 2015. Unmanned aerial vehicles and new technological methods of monitoring and crop protection in precision agriculture. In 2015 IEEE International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD) (pp. 298-301). IEEE.

Rahman, M. F. F., Fan, S., Zhang, Y., Chen, L., 2021. A comparative study on application of unmanned aerial vehicle systems in agriculture. Agriculture, 11(1), 22.

Ribeiro, L. F. O., Vitória, E. L. D., Soprani Júnior, G. G., Chen, P., Lan, Y., 2023. Impact of Operational Parameters on Droplet Distribution Using an Unmanned Aerial Vehicle in a Papaya Orchard. Agronomy, 13(4), 1138.

Sito, S., Kovačić, F., Krznarić, K., Bilandžija, N., Džaja, V., Šket, B., Grubor, M., 2016: Primjena bespilotnih sustava u hortikulturnoj proizvodnji. Proceedings of the 51st Croatian and 11th International Symposium on Agriculture, Opatija, 507-511

Subramanian, K. S., Pazhanivelan, S., Srinivasan, G., Santhi, R., Sathiah, N., 2021. Drones in insect pest management. Frontiers in Agronomy, 3, 640885.

Valavanis, K. P., Vachtsevanos, G. J. (Eds.)., 2015. Handbook of unmanned aerial vehicles (Vol. 1).

Višacki V., Sedlar A., Bugarin R., Turan J., Burg P., 2014. Pesticide application uniformity with most frequent parameters of exploitation, Cont. Agr. Engng. Vol. 40, No. 3, 125-198.

Wang, G., Zhang, T., Song, C., Yu, X., Shan, C., Gu, H., Lan, Y., 2023. Evaluation of Spray Drift of Plant Protection Drone Nozzles Based on Wind Tunnel Test. Agriculture, 13(3), 628.

Xiao, Q., Xin, F., Lou, Z., Zhou, T., Wang, G., Han, X., ... Fu, W., 2019. Effect of aviation spray adjuvants on defoliant droplet deposition and cotton defoliation efficacy sprayed by unmanned aerial vehicles. Agronomy, 9(5), 217.

KONFERENCA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

SODOBNI IZZIVI V PREHRANSKI VERIGI 2026

SODOBNI IZZIVI V IZOBRAŽEVANJU

VZGOJA PREHRANSKE KULTURE OTROK V DUHU LOKALNE IDENTITETE

Tanja Pirš
JVIZ II. OŠ Rogaška Slatina, POŠ Kostrivnica, Slovenija, tanja.pirs@guest.arnes.si

IZVLEČEK

V nalogi je predstavljena vloga prehrane kot temeljni steber zdravja, ki je globoko prepleten z družbenim in kulturnim okoljem. Opisana so teoretična izhodišča o prehranski kulturi in lokalni hrani. Predstavljen je tudi primer dobre prakse v VIZ II. OŠ Rogaška Slatina, Podružnični osnovni šoli Kostrivnica, ki s svojimi dejavnostmi aktivno spodbuja prehransko kulturo in poznavanje lokalne identitete ter predstavlja most med družinskim in lokalnim okoljem. Z anketiranjem učencev se je ugotavljalo njihovo poznavanje in vrednotenje lokalne hrane. Rezultati raziskave kažejo, da se učenci v veliki meri zavedajo pomena lokalne hrane in jo tudi vrednotijo. Učenci tako aktivno ohranjajo spoštovanje do kulturne dediščine in lokalnega okolja, kar potrjuje ciljno usmerjeno delo na šoli.

Ključne besede: prehranska kultura, lokalna hrana, lokalna identiteta, anketiranje učencev.

RAISING CHILDREN'S FOOD CULTURE IN THE SPIRIT OF LOCAL IDENTITY

ABSTRACT

The paper presents the role of nutrition as a fundament of health, which is deeply intertwined with social and cultural environments. We described theoretical foundations on food culture and local food. We presented a good practice report at VIZ II Primary School Rogaška Slatina, Branch Primary School Kostrivnica, which actively promotes food culture and awareness of local identity through its activities, serving as a bridge between family and local surroundings.
By surveying students with a questionnaire, their knowledge and appreciation of local food was assessed. The research results show that students are largely aware of the importance of local food and value it. In this way, students actively maintain respect for cultural heritage and the local environment, which confirms the goal-oriented work at the school.

Keywords: nutritional culture, local food, local identity, student surveying.

1 UVOD

Prehrana je eden temeljnih stebrov zdravja in razvoja posameznika, njene korenine pa segajo globoko v družbeno in kulturno okolje, v katerem odraščamo. V nalogi bom predstavila, kako lahko pedagoški procesi in družinsko okolje ciljno krepijo zavest otrok o pomenu lokalne hrane, ki je del njihove kulturne in geografske dediščine. Najprej bom predstavila teoretične izsledke o prehranski kulturi in lokalni hrani, nato primer dobre prakse na šoli, v sklepnem delu pa analizo ankete.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PREHRANSKA KULTURA

Kulture prehranjevanja in odnosa do hrane se naučimo že v družini. Kasneje se kultura prehranjevanja razvija v vrtcih in šolah, kjer otroke učijo uporabe pribora, vedenja za mizo in priprave pogrinjkov za različne obroke. Ne glede na priložnosti pa moramo pri vsakem uživanju hrane ohranjati osnovno kulturo prehranjevanja. Osnovne higienske navade (umivanje rok) in odgovornost za lastno zdravje in počutje se razvijata skupaj z ostalimi navadami in sta odločilna za zdravje v mladosti in kasneje v odrasli dobi. H kulturi prehranjevanja sodijo: umivanje rok pred hranjenjem, ustrezen čas za obrok, uživanje hrane sede, počasi, v mirnem, sproščenem in urejenem okolju, lepo vedenje pri mizi (primerno vzdušje, vljudne besede), priprava pogrinjkov, uporaba pribora (https://munus2.scng.si/files/2016/01/EnotaUG1ZDRAVAPREHRANA.pdf/, 3. 11. 2025).

2.2 LOKALNA HRANA

Lokalna hrana je sveže pridelana hrana v lokalnem okolju, ki od njive do krožnika potuje najkrajši čas. Kot lokalni trg štejemo območje, oddaljeno približno do 60 km. Zaradi kratke poti je hrani zagotovljena svežost, višja hranilna vrednost ter s tem kakovost živil, zaradi česar ima hrana višjo dodano vrednost. Hrana in živila, pridelana v lokalnem okolju, se vključujejo v koncept lokalne trajnostne oskrbe, ki predstavlja lokalno pridelavo, predelavo in distribucijo trajnostno proizvedene hrane, ki je fizično in cenovno dostopna lokalnemu prebivalstvu in porabljena na lokalnih trgih – od njive do krožnika v lokalnem okolju. Koncept lokalne trajnostne oskrbe je usmerjen v razvoj in rast lokalnega trga za lokalno pridelano hrano (https://www.czr.si/index.php/projekti_reader/kratke-prehranske-verige.html/, 3. 11. 2025).

Lokalna hrana je tista, ki poleg geografskih kriterijev za razdalje med pridelovalcem in potrošnikom izpolnjuje tudi pogoje varstva okolja, skrbi za živali, zaposlovanje, pravično trgovino, pravičen zaslužek pridelovalcev in kulturno sprejemljivost. Izraza lokalna hrana in lokalna oskrba s hrano sta velikokrat uporabljena kot oznaka za hrano, ki je pridelana blizu kraja porabe, in je protiutež modernemu prehranskemu sistemu dolgih dobavnih verig (https://ekosola.si/wp-content/uploads/2020/12/1-Hrana-gradivo-6.-r.pdf/, 3. 11. 2025).

Z vključevanjem lokalnih in sezonskih živil v šolske jedilnike se spodbuja tudi trajnostna pridelava hrane, kar vpliva na bolj zdravo okolje. Tako šolski obroki niso le del izobraževalnega sistema, temveč ključni steber javnozdravstvenih prizadevanj za

boljšo kakovost življenja celotne populacije (https://nijz.si/publikacije/belo-okusno-hranljivo/, 3. 11. 2025).

2.3 PRIMER DOBRE PRAKSE: ŠOLA KOT MOST MED DRUŽINO IN OKOLJEM

Podružnična osnovna šola Kostrivnica je podeželska šola, umeščena v srce neokrnjene narave. Veliko družin naših učencev se ukvarja s pridelavo mleka, medu, živinoreje, vrtnarjenjem in obdelovanjem polj. To pomeni, da so kmetijska opravila in skrb za samooskrbo vsakdanja in lokalno blizu otrokom.
Na šoli vsebine o prehranski kulturi in lokalni identiteti vključujemo v učni načrt, razširjeni program in v projekte, pri čemer je ključno tesno sodelovanje z lokalnim okoljem. Zaradi svoje majhnosti (36 učencev) šola omogoča močno medsebojno povezanost. Skupno obedovanje učiteljev in učencev je pomemben del vzgoje, s katerim dajemo vzgled in prenašamo prehransko kulturo.
Naša šola je podružnica VIZ II. OŠ Rogaška Slatina in pod njenim vodstvom sodelujemo s kar nekaj lokalnimi dobavitelji, ki nam dostavljajo naslednja živila: med, mleko, jogurte, sir, skuto, bio kaše, bio moko, bio testenine, jabolka, hruške, sezonsko sadje.
Kar nekaj kmetij/pridelovalcev/lokalnih pridelovalcev ima že druge odjemalce (npr. verige trgovin) ali se zaradi zahtevnih administrativnih zadev ne odločijo za prodajo javnim zavodom.
Živila lokalnih dobaviteljev so pri nas na jedilniku večkrat na teden, pogosto tudi v okviru šolske sheme.

2.3.1 Shema sadja in mleka

Šolska shema je ukrep skupne kmetijske politike EU, ki z rednim razdeljevanjem sadja in zelenjave ter mleka in mlečnih izdelkov otrokom v šoli, vključno s spremljevalnimi izobraževalnimi dejavnostmi, vpliva na oblikovanje zdravih prehranskih navad otrok in mladostnikov. Poleg tega šolska shema podpira lokalno kmetijstvo, saj se večina proizvodov nabavlja od kmetov, njihova izbira pa je raznovrstna; preko 300 dobaviteljev sadja in zelenjave ter preko 100 dobaviteljev mleka in mlečnih izdelkov (https://nijz.si/publikacije/belo-okusno-hranljivo/, 3. 11. 2025).

2.3.2 Vsebine učnega načrta obveznega predmetnika

Vsebine o prehranski kulturi in lokalni identiteti so medpredmetno vključene v več področij.
Najbolj se izražajo pri spoznavanju okolja, naravoslovju in družboslovju v povezavi z zdravo prehrano ter raziskovanjem dediščine. Pri slovenščini posegamo tudi po priporočenem seznamu knjig, ki je pripravljen v okviru nacionalnega medresorskega projekta Kulturni bazar.
Vključevanje pesmi, plesov in ljudskih običajev povezanih s hrano, pridelavo in sezonskimi prazniki je izraženo pri glasbeni umetnosti. Seveda se vključujejo vsebine tudi pri ostalih predmetih in dnevih dejavnosti, posvečenimi tradiciji in ljudskemu izročilu.

2.3.3 Dejavnosti v razširjenemu programu šole (RaP)

2.3.3.1 Mladi kuharji

Učenci spoznavajo načine priprave hrane v skladu s smernicami zdravega prehranjevanja. Poudarek je na čim bolj samostojni pripravi obrokov, da si učenci znajo sami pripraviti zdravo malico, skuhati in pripraviti enostaven obrok. Primerjajo tudi jedi nekoč in danes.

2.3.3.2 Kultura prehranjevanja

Z različnimi in preprostimi didaktično premišljenimi, izkušenjskimi dejavnostmi učenci ugotavljajo, koliko so v njihovi prehrani upoštevana priporočila zdrave prehrane in kako. Poimenujejo hranilne snovi v šolskem jedilniku in analizirajo vsebnost potrebnih snovi in živil. Ponotranijo pomen rednih in uravnoteženih obrokov (3 do 5 na dan), ki vključujejo vse skupine živil.

2.3.3.3 Otroška folklorna skupina Spominčice

Spoznavajo slovenske ljudske pesmi, plese in običaje ter s tem raziskujejo bogato kulturno dediščino in življenje prednikov.

2.3.4 Eko projekti

2.3.4.1 Mlekastično! Izberem domače

Poudarek dajemo pomenu mleka v prehrani (šolski jedilniki, šolska shema mleka, sodelovanje s šolsko kuharico – priprava mlečnih jedi).
Spoznavamo se in sodelujemo z lokalnimi pridelovalci mleka in mlečnih izdelkov (obisk na kmetiji, povabilo v šolo). Spoznavamo in raziskujemo poklice in naloge posameznikov, ki so vključeni v proces pridobivanja in predelave mleka. Spodbujamo tudi pomen mleka v prehrani.

2.3.4.2 Šolska vrtilnica

Na šoli imamo urejen šolski vrtiček zelišč in začimbnic. Skozi šolsko leto skrbimo za obstoječe in zasajamo nove, ki jih vzgojimo skupaj z učenci. S tem krepimo odgovornost do okolja in živih bitij, razvijamo čut za skupno dobro, krepimo zavest o lokalni pridelavi hrane.
Zelišča in začimbe uporabimo v prehrani (čaji, namazi z zelišči ...).

2.3.4.3 Hrana ni za tjavendan

Poudarek je zmanjšati in preprečiti nastajanje odpadne hrane v šoli in to prenesti tudi v domače okolje.

2.3.5 Sodelovanje z lokalnim čebelarjem (Vita med)

Redno sodelujemo z družino Posl, ki se ukvarja s pridelavo medu in z ostalimi čebeljimi pridelki. Vedno nas prijazno sprejmejo, predstavijo postopek pridelave medu, pokažejo

pripomočke ter orodja, ki jih potrebujejo pri tem opravilu. Ogledamo si pridelke, izdelke ter točilnico medu, razkažejo nam domači čebelarski muzej z orodji in s priborom iz nekdanjih in sedanjih časov. Pripravijo nam tudi bogato degustacijo različnih vrst medu in posladkamo se z njihovimi izvrstnimi medenjaki.

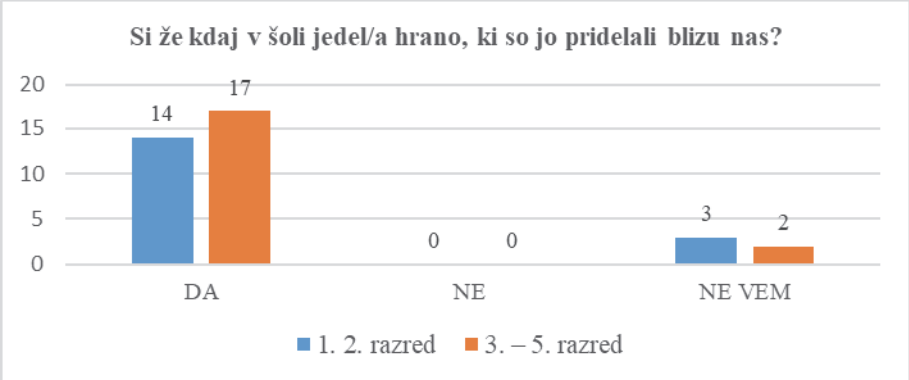
2.3.6 Dan slovenske hrane in Tradicionalni slovenski zajtrk

Tudi na naši šoli že 15. leto obeležujemo Tradicionalni slovenski zajtrk. Vsako leto ga obeležujemo tretji petek v novembru, osrednji dogodek dneva slovenske hrane je Tradicionalni slovenski zajtrk. Letošnji slogan se glasi: Moja izbira je slovenska hrana. Namen projekta je izobraževati, obveščati in osveščati šolajočo mladino in vzporedno v določenem obsegu tudi širšo javnost o pomenu zajtrka v okviru prehranjevalnih navad, pomenu in prednostih lokalno pridelanih živil slovenskega izvora ter pomenu kmetijske dejavnosti in čebelarstva za pridelavo, okolje, gospodarske dejavnosti in za širše okolje (https://www.nasasuperhrana.si/clanek/poletna-okroznica-za-tradicionalni-slovenski-zajtrk-2025/, 3. 11. 2025).

3 MATERIALI IN METODE

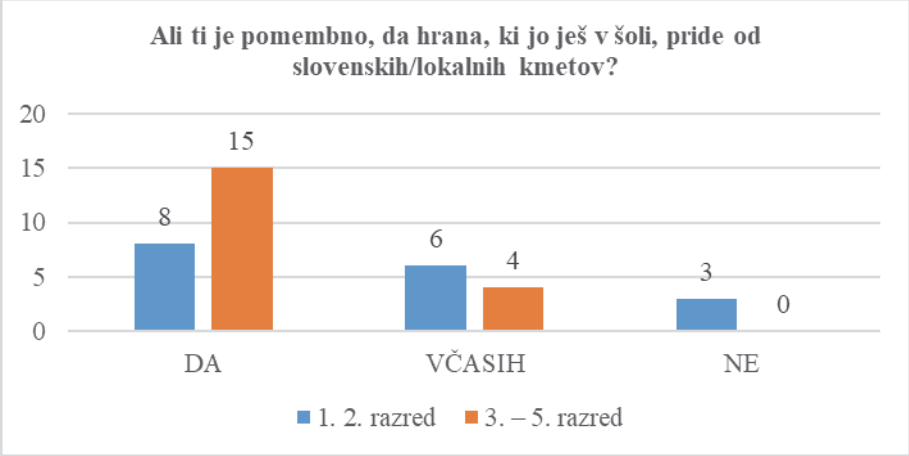
V raziskavo sem zajela 36 učencev Podružnične osnovne šole Kostrivnica, ločeno v dveh starostnih obdobjih (1. in 2. razred – 17 učencev, 3. do 5. razred – 19 učencev), z namenom nudenja pomoči branja in pisanja mlajšim učencem. Z raziskavo sem želela ugotoviti, kako učenci poznajo in vrednotijo lokalno hrano.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA



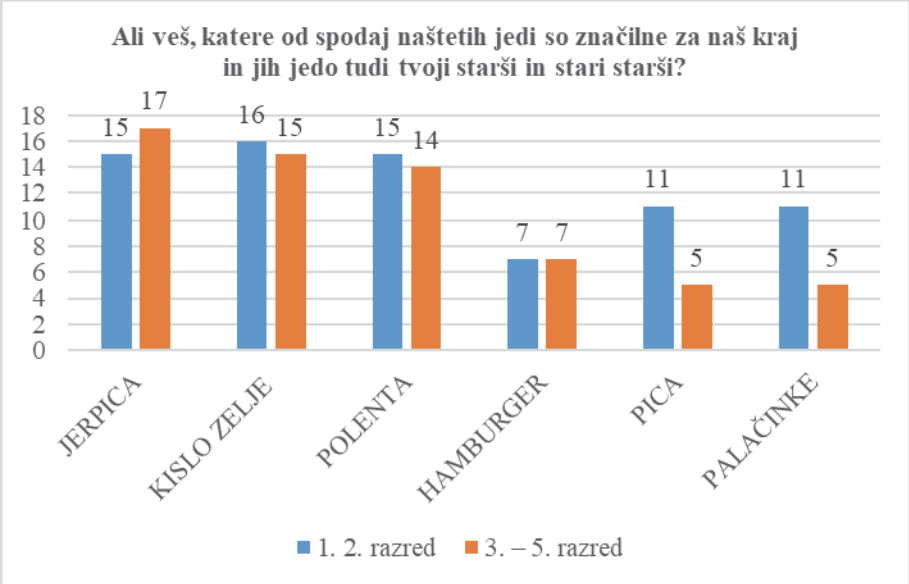
Graf 1: Si že kdaj v šoli jedel/a hrano, ki so jo pridelali blizu nas?

Iz grafa 1 je razvidno, da se velika večina učencev zaveda, da je v šoli že jedla lokalno hrano.



Graf 2: Ali ti je pomembno, da hrana, ki jo ješ v šoli, pride od slovenskih/lokalnih kmetov?

Iz grafa 2 je razvidno, da se večini učencev 3. do 5. razreda zdi pomembno, da je hrana, ki jo uživajo v šoli od slovenskih/lokalnih kmetov, medtem ko učenci 1. in 2. razreda o tem niso ravno prepričani.

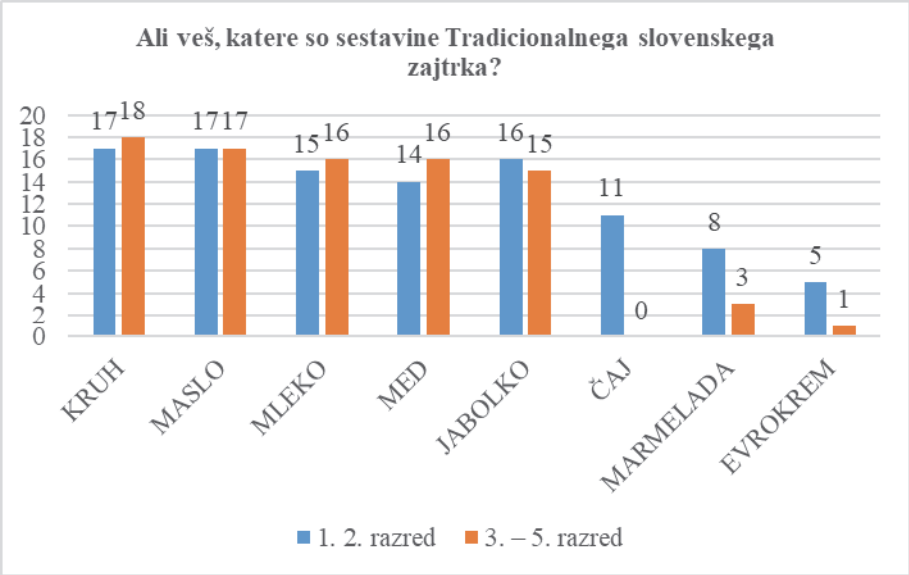


Graf 3: Ali veš, katere od spodaj naštetih jedi so značilne za naš kraj in jih jedo tudi tvoji starši in stari starši?

Iz grafa 3 je razvidno, da učenci dobro poznajo značilne jedi domačega kraja (jerpico, kislo zelje, polento). Kar nekaj pa jih je med lokalne jedi uvrstilo tudi hamburger, pico in palačinke, kar nam daje vedeti, da tudi doma uživajo tovrstno hrano.

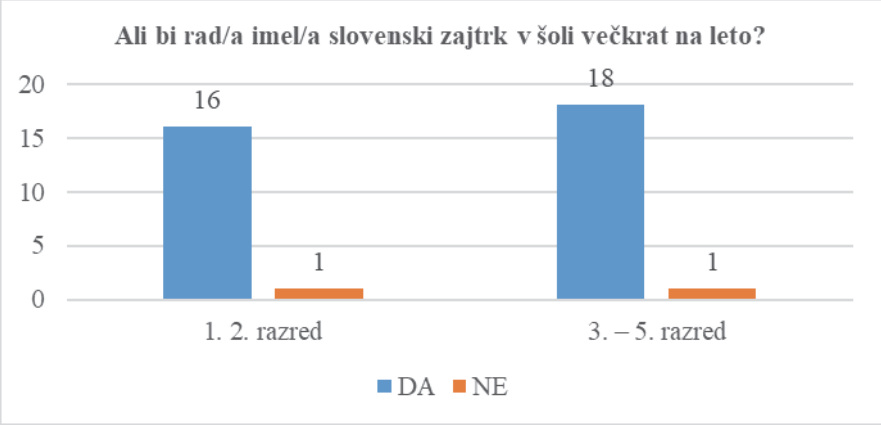
Graf 4: Ali veš, kako se imenuje zajtrk, ki ga zaužijemo v tednu slovenske hrane?

Iz grafa 4 je razvidno, da učenci poznajo ime Tradicionalni slovenski zajtrk za zajtrk, ki ga zaužijemo v tednu slovenske hrane. Nekaj mlajših učencev je to ime povezalo s šolskim zajtrkom.



Graf: 5: Ali veš, katere so sestavine Tradicionalnega slovenskega zajtrka?

Iz grafa 5 je razvidno, da še posebej starejši učenci zelo dobro poznajo sestavine Tradicionalnega slovenskega zajtrka (kruh, maslo, mleko, med, jabolka).



Graf 6: Ali bi rad/a imel/a slovenski zajtrk v šoli večkrat na leto?

Iz grafa 6 je razvidno, da si skoraj vsi učenci želijo, da je slovenski zajtrk večkrat umeščen na šolski jedilnik.

5 POVZETEK

Učenci na Podružnični osnovni šoli Kostrivnica se zavedajo pomena lokalne hrane in s tem spoštovanja in ohranjanja kulturne dediščine. Glede na prizadevanja šole z vključitvijo mnogih dejavnosti v smeri vzgoje o prehranski kulturi in lokalni identiteti sem pričakovala takšne rezultate raziskave. Verjamem, da bomo z utečenim načinom dela njihovo zavest še krepili.
Nenazadnje si šola prizadeva tudi, da bi učenci, ki so aktivno vpeti v kmetijska opravila, pridobili ljubezen do zemlje in se tudi odločali za poklice v kmetijstvu in sorodnih dejavnostih.
In naj bo moto lokalno je idealno, ki ga naši učenci večkrat radi izrečejo, navdih tudi v prihodnje.

6 VIRI IN LITERATURA

Gabrijelčič Blenkuš M. 2025. Belo, okusno, hranljivo. E-priročnik za učitelje o mleku in mlečnih izdelkih. Nacionalni inštitut za javno zdravje: 7 str. https://nijz.si/publikacije/belo-okusno-hranljivo/ (3. 11. 2025)

Gregorič M., Balkovec Debevec M., Fajdiga Turk V. 2025. Od mlečnih kuhinj do šolske sheme. Belo, okusno, hranljivo. E-priročnik za učitelje o mleku in mlečnih izdelkih. Nacionalni inštitut za javno zdravje: 18 str. https://nijz.si/publikacije/belo-okusno-hranljivo/ (3. 11. 2025)

Hrana in mi. Gradivo iz tekmovanja iz ekoznanja za 6. razred osnovne šole: 5 str. https://ekosola.si/wp-content/uploads/2020/12/1-Hrana-gradivo-6.-r.pdf. (3. 11. 2025)

Kratke prehranske verige. Center za zdravje in razvoj. https://www.czr.si/index.php/projekti_reader/kratke-prehranske-verige.html (3. 11. 2025)

Okrožnica o izvedbi projekta Tradicionalni slovenski zajtrk 2025. https://www.nasasuperhrana.si/clanek/poletna-okroznica-za-tradicionalni-slovenski-zajtrk-2025/ (3. 11. 2025)

Radivo M. 2011. Prehrana in dietetika, 1. del. Kranj, Konzorcij šolskih centrov: 12-13 str. https://munus2.scng.si/files/2016/01/EnotaUG1ZDRAVAPREHRANA.pdf. (3. 11. 2025)

JEDILNIK PO OKUSU DIJAKOV - IZZIV URAVNOTEŽENOSTI PREHRANJEVANJA IN POLNOVREDNEGA IZOBRAŽEVANJA

Lidija Zavašnik
BIC Ljubljana, Gimnazija in veterinarska šola, Slovenija, lidija.zavasnik@bic-lj.si

IZVLEČEK

Prispevek obravnava korelacijo med prehranjevalnimi navadami mladostnikov in njihovim psiho-fizičnim počutjem ter kognitivno funkcijo v kontekstu šolskega okolja. Izhodišče predstavlja spoznanje, da so prehranski vzorci dijakov pogosto neustrezni, z nizkim vnosom esencialnih hranil, kar vpliva na njihovo splošno zdravje in izobraževalno uspešnost. Namen raziskave je bil ugotoviti trenutno stanje prehranjevalnih navad, stopnjo prehranske pismenosti ter prepoznavanje povezave med hrano in počutjem med dijaki s pomočjo anketne raziskave. Ugotovitve kažejo neusklajenost med zavedanjem pomena zdrave prehrane in dejanskim prehranjevalnim vedenjem, pri čemer jih večina ne zaužije priporočenega števila obrokov in zajtrkuje le občasno. Prispevek predlaga sistemske pedagoške aktivnosti za doseganje uravnoteženega jedilnika, ki podpira polnovredno izobraževanje.

Ključne besede: mladostniki, prehranjevalne navade, zajtrk, prehranska pismenost, počutje, šolski jedilnik.

THE MENU TO STUDENTS' TASTE - THE CHALLENGE OF BALANCED NUTRITION AND COMPREHENSIVE EDUCATION

ABSTRACT

This paper addresses the correlation between adolescent eating habits and their psycho-physical well-being and cognitive function within the school environment. The premise is that students' dietary patterns are often inadequate, with low intake of essential nutrients, affecting their general health and academic performance. The research aim was to determine the current state of eating habits, the level of nutritional literacy, and the perceived link between food and well-being among students using a survey. Findings indicate a discrepancy between the awareness of the importance of healthy eating and actual dietary behaviour, with most not consuming the recommended number of meals and having breakfast only occasionally. The paper proposes systematic pedagogical and environmental interventions to achieve a balanced menu that supports comprehensive education.

Keywords: adolescents, eating habits, breakfast, nutritional literacy, well-being, school menu.

1 UVOD

Adolescenca predstavlja vitalno razvojno obdobje, ki zaradi hitre rasti in razvoja ter povečane telesne in kognitivne obremenitve narekuje povečane potrebe po esencialnih hranilih. Prehranjevalni vzorci, ki jih posameznik oblikuje v tem času, se prenašajo v odraslo življenje in tako predstavljajo ključni dejavnik tveganja za razvoj kroničnih bolezni, vključno z debelostjo in metabolnimi sindromi. Zato je razumevanje in optimizacija prehranjevalnih navad mladostnikov ključna naloga pedagoškega sistema in javnega zdravja.
Sodobno družbeno in tehnološko okolje dijakom otežuje vzpostavljanje in vzdrževanje uravnotežene prehrane, kar se odraža v izpuščanju ključnih obrokov in prevladi energijsko gostih, a hranilno revnih živil. Neuravnotežena prehrana neposredno vpliva na kognitivne funkcije, kot so koncentracija in delovni spomin, posledično pa tudi na učni uspeh in socialno-emocionalno stabilnost dijakov.
Predmetna raziskava je s pomočjo anketne metode med 26 dijaki srednje šole želela:

1. Ugotoviti trenutno stanje glede števila obrokov in pogostosti zajtrkovanja.
2. Oceniti subjektivno prehransko pismenost in zavedanje dijakov o pomenu zdrave prehrane.
3. Preveriti zaznano povezavo med vrsto hrane in psiho-fizičnim počutjem.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POMEN URAVNOTEŽENE PREHRANE IN ZAJTRKA ZA MLADOSTNIKE

Kakovostna prehrana, ki zagotavlja zadosten vnos vlaknin, vitaminov in mineralov, je nujna za optimalno delovanje celotnega organizma. Posebno vlogo pri šolski populaciji ima zajtrk, ki po večini raziskav predstavlja najpomembnejši obrok za zagotavljanje visoke stopnje koncentracije in kognitivne zmogljivosti tekom dopoldanskega pouka.
Mladostniki, ki redno izpuščajo zajtrk, bolj dovzetni za nezdrave prigrizke kasneje v dnevu in imajo pogosto neuravnoteženo energijsko bilanco (Kamin in sod.,2022). To potrjujejo tudi subjektivna opažanja anketiranih dijakov, ki pravijo: »Če jem hitro hrano, se ne morem hitro skoncentrirat«.

2.2 PREHRANSKA PISMENOST IN VLOGA ŠOLE

Prehranska pismenost ni zgolj poznavanje prehranske piramide, temveč tudi zmožnost kritične presoje informacij in uporabe znanja v praksi (Ambrožič, 2015). Izsledki so pokazali, da kljub temu, da velika večina dijakov (69 %) meni, da dobro pozna prehransko piramido, je njihovo dejansko prehranjevalno vedenje v neskladju s tem znanjem. To nakazuje potrebo po premiku fokusa iz teoretičnega znanja v izkustveno in vedenjsko učenje.
Pomembno je tudi, da dijaki največ informacij o zdravi prehrani črpajo iz interneta (42 %) in od staršev (31 %), šola pa je kot vir navedena le v 15 % primerov. Šola, ki predstavlja strukturirano okolje in pomemben del mladostnikovega dne, bi morala prevzeti aktivnejšo vlogo pri oblikovanju prehranskih navad, ne samo skozi teoretični pouk, temveč predvsem skozi zagotavljanje zdravega prehranskega okolja in ponudbe (Kamin in sod., 2022).

2.3 PSIHOLOŠKI VPLIV HRANE

Psihološki vpliv hrane, vključno z vplivom na razpoloženje, anksioznost in stres, je vse bolj prepoznan v literaturi. Kot so navedli dijaki v anketi, vrsta in količina hrane neposredno vplivata na njihovo počutje (73% dijakov). Na primer: »Če jem zdravo, se počutim bolj samozavestno«, ali »Če jem preveč sladkarij, me boli trebuh in poslabša se stanje moje kože«. Takšni kvalitativni izsledki poudarjajo pomembnost pedagoškega ozaveščanja o biološki povratni zanki med črevesjem in možgani (angl. *gut-brain axis*) ter posledicami nezdrave prehrane na mentalno in fizično zdravje.

3 MATERIALI IN METODE

3.1 VZOREC IN INSTRUMENT

V empiričnem delu raziskave je bil uporabljen anketni vprašalnik z naslovom *»Prehrana po okusu dijakov«*, ki je vseboval vprašanja zaprtega in odprtega tipa. Anketiranje je bilo izvedeno med populacijo srednješolcev. V raziskavi je sodelovalo 26 dijakov, s povprečno starostjo 18 let. Vzorec je bil neuravnotežen po spolu (8 moških, 18 žensk). Glede na kraj bivanja, jih je največ (62 %) izhajalo z vasi. Med šolanjem jih je 62 % bivalo doma, 38 % pa v dijaškem domu.

3.2 METODOLOŠKI PRISTOP

Uporabljena je bila metoda kvantitativnega anketiranja za zbiranje podatkov o prehranjevalnih navadah, zaznavi lastne prehrane in virih informacij. Podatki so bili analizirani z opisno statistiko (frekvenčna analiza, povprečja, odstotki). Odprta vprašanja so bila obdelana s kvalitativno tematsko analizo. Pri interpretaciji rezultatov se je iskalo odstopanje med subjektivnim zavedanjem in objektivnimi podatki o prehranjevalnem vedenju.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 POGOSTOST OBROKOV IN ZAJTRKOVANJE

Analiza števila dnevnih obrokov, ključnega indikatorja prehranjevalne uravnoteženosti, je pokazala, da dijaki v povprečju zaužijejo 3 obroke dnevno. Kot je razvidno iz Preglednice 1, kar 54% dijakov zaužije 3 obroke ali manj, kar je za mladostnike (priporočilo je 4–5 obrokov) neustrezno.

Preglednica 1: Število dnevnih obrokov pri dijakih

Število obrokov/dan	**5**	**4**	**3**	**2**
Št. dijakov – niso v dijaškem domu	1 (6 %)	3 (19 %)	10 (63 %)	2 (12 %)
Št. dijakov – so v dijaškem domu	1 (10 %)	4 (40 %)	4 (40 %)	1 (10 %)
Št. dijakov - vsi	**2 (8 %)**	**7 (27 %)**	**14 (54 %)**	**3 (11 %)**

Zajtrk: Podatki o pogostosti zajtrkovanja so še bolj zaskrbljujoči. Le 27 % dijakov zajtrkuje **vsak dan**, medtem ko jih kar **50 % zajtrkuje le občasno**, 23 % pa ga izpušča popolnoma. To je kritičen podatek, ki potrjuje, da dijaki ne zagotavljajo stabilne

energijske podlage za kognitivno delovanje tekom šolskega dopoldneva (Kamin in sod., 2022).

Preglednica 2: Pogostost uživanja zajtrka med dijaki

Pogostost zajtrkovanja	**Vsak dan**	**Občasno**	**Nikoli**
Št. dijakov – niso v dijaškem domu	5 (31 %)	7 (44 %)	4 (25 %)
Št. dijakov – so v dijaškem domu	2 (20 %)	6 (60 %)	2 (20 %)
Št. dijakov - vsi	7 (27 %)	13 (50 %)	6 (23 %)

4.2 ZAZNAVANJE LASTNE PREHRANE IN MOTIVACIJA

Kljub objektivno neustreznim navadam (jedilnik na taboru pripravili in izvedli brez sadja in zelenjave, 23% dijakov nikoli ne zajtrkuje), 61,5% dijakov v anketnem vprašalniku meni, da je njihov način prehranjevanja zdrav. To je v nasprotju z dejanskimi obroki in kaže na visoko subjektivno zadovoljstvo, ki ne korelira nujno z objektivnimi prehranskimi standardi, in nakazuje na nepopolno razumevanje, kaj *dejansko* pomeni »zdrava« in »raznolika« prehrana.
57% dijakov pripisuje zdravi prehrani velik pomen. Neskladnost med visokim zavedanjem in slabim izvajanjem je ključen izziv za pedagoško prakso in potrjuje tezo o pomanjkljivosti v izvedbeni prehranski pismenosti (Ambrožič, 2015).

Preglednica 3: Pomen zdravega prehranjevanja

Pomen zdravega prehranjevanja	**Št. dijakov**
Zelo pomemben	4 (15 %)
Pomemben	11 (42 %)
Še kar pomemben	5 (19 %)
O tem ne razmišljam veliko	3 (12 %)
S tem se sploh ne obremenjujem	3 (12 %)
To mi ni pomembno	0 (0 %)

4.3 VPLIV HRANE NA POČUTJE

Najpomembnejša ugotovitev za pedagoško motivacijo je močno zavedanje dijakov o vplivu hrane na počutje. Kar 73 % dijakov opaža, da vrsta hrane in način prehranjevanja vplivata na njihovo počutje in razpoloženje.
Kvalitativni komentarji močno podpirajo to povezavo:

- »Če pojem brancina in krompir z blitvo, se počutim bolje, kot po pici ali hamburgerju«.
- »Če jem zdravo, se počutim bolj samozavestno«.
- »Če spustim obrok, sem razdražljiva«.

To izhodišče je ključno pri oblikovanju preventivnih programov: namesto poudarjanja oddaljenih posledic bolezni je treba poudariti takojšnje koristi uravnotežene prehrane, kot so izboljšana koncentracija, razpoloženje in samozavest v šolskem okolju.

4.4 OCENA ŠOLSKEGA PREHRANSKEGA OKOLJA

Glede prehrane v šoli je zadovoljnih 46 % dijakov, 39 % jih ni zadovoljnih. Dijaki so bili s prehrano na taboru, ki je bila daleč od uravnoteženosti in upoštevanja prehranske piramide precej bolj zadovoljni (95 %). To kaže, da se dijaki pri samostojnem oblikovanju jedilnika odločajo za všečen jedilnik, ki je usklajen z okusom dijakov, a daleč od uravnotežene in polnovredne prehrane.
Kljub temu, da so starši (31 %) in internet (42 %) primarni viri informacij (73 % vseh virov), jih 58 % meni, da se o pomembnosti uravnotežene prehrane v šoli ne bi smeli večkrat pogovarjati. To je verjetno odraz prenasičenosti s teoretičnimi informacijami, kar narekuje potrebo po inovativnih in izkustvenih pedagoških metodah.

5 POVZETEK

Analiza potrjuje kritično neskladje med dijakovim zavedanjem pomena zdrave prehrane in njihovimi dejanskimi prehranjevalnimi vzorci, ki jih potrjuje njihov jedilnik na taboru brez zelenjave in sadja ter splošno nizko število obrokov in izpuščanje zajtrka.
Ključne ugotovitve in priporočila:

- Izpuščanje zajtrka: redno zajtrkuje le 27% dijakov, kar zahteva dodatne šolske aktivnosti za izboljšanje zavedanja o pomenu zajtrka.
- Zavedanje vpliva: visoka korelacija med prehrano in počutjem (73% zavedanja) je ključna motivacijska točka za pedagoško delo: poudariti je treba neposredno korist zdrave hrane za učno uspešnost.
- Vloga šole: šola se mora iz teoretičnega vira informacij (15%) preleviti v izkustveni model. To vključuje ne le izboljšanje šolske malice, temveč vpeljavo celostne prehranske pismenosti kot medpredmetnega kurikuluma (Ambrožič, 2015).

Uspeh pri reševanju izziva »Jedilnik po okusu dijakov« leži v združevanju teorije z atraktivno prakso in ustvarjanju šolskega okolja, ki omogoča in spodbuja zdrave odločitve.

6 VIRI IN LITERATURA

Ambrožič J. 2015. Prehranjevalne navade mladostnikov. Nova Gorica, Fakulteta za uporabne družbene študije: 105 str. (diplomsko delo). Dostopno na povezavi: https://revis.openscience.si/Dokument.php?id=8480&lang=slv (1. 12. 2025)

Kamin, T., Vezovnik, A., Verk, N., Matejak, D., Bolko, I. 2022. Prehranjevalne navade mladih v Sloveniji. Raziskovalno poročilo. Kamin, T., Vezovnik, A. (ur.). Ljubljana, Focus, društvo za sonaraven razvoj; Center za socialno psihologijo, Fakulteta za družbene vede, Univerza v Ljubljani: 21 str. Dostopno na povezavi: https://share.google/vSA1LWmbP2rsWGsYd (15. 11. 2025)

Kvas, M. 2013. Prehranjevalne navade mladih. Diplomsko delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede: 67 str. Dostopno na povezavi: https://dk.um.si/Dokument.php?id=54937&lang=slv (15. 11. 2025)

Prehrana.si. Šolarji in mladostniki. Nacionalni inštitut za javno zdravje, Inštitut za varovanje zdravja. Dostopno na povezavi: https://www.prehrana.si/moja-prehrana/solarji-in-mladostniki (1. 12. 2025)

PRIREDBA IGRE NASELJENCI OTOKA CATAN ZA POUK MIKROBIOLOGIJE

Rok Demič
BIC Ljubljana, Gimnazija in veterinarska šola, Slovenija, rok.demic@bic-lj.si

IZVLEČEK

V članku je predstavljena inovativna pedagoška metoda, ki združuje igro in učenje. Gre za prireditev priljubljene igre Naseljenci otoka Catan, ki je poznana in priljubljena družabna igra, v učni pripomoček za mikrobiologijo. S tem se je ustvarila interaktivna izkušnja, kjer so morali učenci pridobivati surovine za napredovanje v igri, medtem pa smiselno uporabljali strokovne izraze in odnose v mikro-svetu. Članek opisuje tudi proces prilagajanja obstoječe družabne igre v obliko, ki se uporablja za učenje v razredu. Opisani so konkretni koraki in uporabljene smernice, ki so avtorja vodile od začetnega koncepta do končnega izdelka. Poleg opisanega postopka ustvarjanja igre, so predstavljene tudi ugotovitve o učinkih igre na učence. Poudarjeno je, da je igrifikacija povečala motivacijo učencev, izboljšala njihovo razumevanje strokovnih izrazov in odnosov ter spodbudila aktivno učenje. Vendar pa opozarja tudi na nekaj omejitev, kot je visok začetni vložek časa in energije za pripravo igre ter omejena uporabnost za druge teme. V zaključku so predlogi za nadaljnjo uporabo igrifikacije v izobraževanju in spodbuda za učitelje, da tudi sami poskusijo z različnimi igrami igrificirati svoj pouk.

Ključne besede: igrifikacija pouka, družabna igra, aktivno učenje.

ADAPTING SETTLERS OF CATAN BOARDGAME FOR MICROBIOLOGY CLASSES

ABSTRACT

The article presents an innovative pedagogical method that combines play and learning. It involves adapting the popular game The Settlers of Catan, a known and beloved board game into a method for learning microbiology. This adaptation created an interactive experience where students had to acquire resources to progress in the game while using specialized terminology and realistic relationships within the micro-world. The paper also describes the process of adapting the existing board game into a format used for classroom learning. Specific steps and guidelines that guided the author from the initial concept to the final product are detailed. In addition to the described game creation process, findings on the game's impact on students are presented. It is emphasized that gamification increased student motivation, improved their understanding of specialized terminology and relationships, and encouraged active learning. However, it also points out some limitations, such as the high initial investment of time and energy required for game preparation, and the limited applicability to other subject topics. The conclusion offers suggestions for the continued use of gamification in education and encourages teachers to also try gamifying their own lessons with various games.

Keywords: gamification of teaching, board game, active learning.

1 UVOD

Ljudje se strinjamo, da je šolanje otrok ključen del naše družbe, saj nove generacije opremimo z razumevanjem sveta in znanjem, ki jim pomaga prispevati k skupnosti ter poskrbeti zase in za svoje bližnje. Skozi zgodovino se je družba nenehno spreminjala, zato se je moralo tudi šolstvo prilagajati novemu okolju. Izobraževalci se kontinuirano sprašujemo, kako bi lahko svoje delovanje izboljšali, da bi poleg hitrejšega in boljšega prenašanja znanja prenašali tudi vrednote in kulturo. Danes poznamo različne pristope za posodabljanje pouka, od individualizacije in formativnega spremljanja do digitalizacije in rednega prenavljanja učnih načrtov. Eden od sodobnih in vse bolj uveljavljenih pristopov je igrifikacija.

2 PREGLED OBJAV

2.1 IGRIFIKACIJA

Igrifikacija (ang. *gamification*) je opredeljena kot strateški poskus izboljšanja sistemov, storitev in dejavnosti z ustvarjanjem podobnih izkušenj kot pri igranju iger, z namenom motiviranja in angažiranja uporabnikov (Hamari 2019, 2). To se običajno doseže z uporabo elementov oblikovanja iger in načel igranja v neigričarskih kontekstih (Hamari 2019, 2). Pri igrifikaciji pouka gre za poučevanje skozi igro, kjer se učenci učijo med samim procesom igranja. Primer široko uporabljene prakse je uporaba orodja Kahoot, kjer učenci z odgovarjanjem na vprašanja in tekmovanjem dobijo občutek nagraditve, kar jih motivira pri nadaljnjem delu.

Pri uvajanju igrifikacije v učni proces se lahko učitelji lotijo ustvarjanja povsem nove igre ali pa priredbe že obstoječe. Razvoj nove igre iz nič je izrazito zahteven proces, saj je treba uravnotežiti igralne pripomočke, pravila, hitrost poteka igre in primernost nagrad. Zaradi visokega časovnega vložka je pogosto učinkovitejša pot priredba že uveljavljene igre, ki ima te mehanike že urejene (Hamari 2019, 3).

2.2 VITKO DELOVANJE

Pri razvoju učnih pripomočkov v obliki iger je priporočljiva uporaba smernic »vitkega delovanja« (ang. *lean startup*), ki jih za uvajanje novih izdelkov predlaga Maurya (2014). Ta metodologija zagovarja pripravo najosnovnejše oblike izdelka, ki se z minimalnim vložkom časa in energije čim prej testira v praksi. Na podlagi povratnih informacij iz dejanskega igranja se nato izvajajo nadaljnje iteracije in prilagoditve pravil, s čimer se prepreči prevelik vložek v rešitve, ki v praksi ne delujejo (Maurya 2014, 12).

Kot primerna osnova za priredbo se pogosto uporablja strateška igra Naseljenci otoka Catan, v kateri igralci tekmujejo za prevlado z gradnjo vasi, mest in cest. Mehanika igre temelji na zbiranju in menjavi surovin, cilj pa je skozi strateški razvoj prvi doseči določeno število zmagovalnih točk.

3 MATERIALI IN METODE

3.1 IGRA »NASELJENCI OTOKA CATAN«

Naseljenci otoka Catan je priljubljena strateška, družabna igra, v kateri igralci tekmujejo za prevlado na otoku Catan z gradnjo vasi, mest in cest. Igralci zbirajo in menjajo

osnovne surovine, kot so les, opeka, volna, žito in ruda, ki jih proizvajajo z metanjem kock in postavitve svojih vasi in mest na ustrezna polja na otoku (slika 1). Cilj igre je prvi doseči določeno število zmagovalnih točk, ki se jih pridobi z gradnjo in razvojem, hkrati pa se spopadajo z naključnimi dogodki, kot je npr.: rop s strani razbojnika (lopova).

Slika 1: Postavljena igra Catan z naselji, mesti in cestami
Vir: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Catan_board.jpg, 25. 10. 2025

3.2 (PRE)OBLIKOVANJE IGRE

Ustvariti novo igro iz nič je izziv tudi za ljudi, ki se s tem ukvarjajo-potrebno si je zamisliti igralne pripomočke (igralno polje, figure, karte…) in pravila, ki so obvladljiva. Ob kombinaciji obojega je potrebno poskrbeti, da je potek igre dovolj hiter (in ne prehiter), uravnotežen za vse udeležence, da so izzivi dovolj zahtevni in nagrade primerne, da igralci igro želijo igrati. Razvoj je pogosto serija poskusov, prilagoditev, ponovnih poskusov in novih prilagoditev igre. To pomeni časovni vložek, ki si ga učitelji težko privoščimo. Hitreje in lažje se poznano igro, ki ima vse zgoraj omenjene izzive urejene, priredi, bodisi vsebinsko ali grafično, mehanika pa ostane nespremenjena.
Igro se enostavno priredi za različne dele iz učnih načrtov. Avtor je igro priredil za poučenjevanje o makromolekulah in rastnih pogojih. V originalni igri igralec postavlja vasi in mesta, povečuje cestno omrežje, vse pogojeno s surovinami (glina, volna, žito, ruda in les), ki jih igralec pridobi. V prirejeni različici so surovine makromolekule (beljakovine, ogljikovi hidrati, maščobe, nukleinske kisline in voda), igralec pa postavlja celice, kolonije in širi membrano.
Zaradi načel vitkega delovanja, je bila najprej narejena zelo preprosta oblika kart, vsa igralna polja in figure pa so iz navadnega kartona (slika 2). Da so se polja ločila med seboj, so na njih nalepljeni izrezani motivi, ki so bili natisnjeni na domačem tiskalniku. Tudi karte so bile natisnjene na navadni tiskalnik in izrezan na roke. Po prvem preizkusu in pozitivnem odzivu dijakov, se je avtor lotil bolj podrobnega risanja kart in dizajna igralnih polj, ki bo primeren za lasersko graviranje in razrez; tako bodo polja

lahko iz lesa ali pleksi stekla in bistveno trpežnejša od kartonastih. Pokazalo se je, da so nujno potrbna tudi enostavno dostopna pravila igre. Tako bodo pravila natisnjena in priložena vsakemu kompletu in kot pdf v ekipi predmeta na Microsoft Teams.

Slika 2: Postavljena igralna plošča z nekaj vidnimi celicami in kolonijami
(foto: Rok Demič)

Slika 3: Skupina štirih dijakinj med igro. Ker niso imele kock, so si pomagale z aplikacijo na telefonih
(foto: Rok Demič)

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Dijaki so se igre različno radi lotili. Močno vlogo so imeli dijaki, ki so originalno igro poznali in so pomagali pri začetku s pravili ter s svojo navdušenostjo nalezli druge. Kadar se je dalo, so bili dijaki porazdeljeni tako, da je bil vsaj eden v skupini tak, ki je igro poznal. V skupinah, kjer ni bilo nikogar, ki bi igro poznal od prej je pomagal učitelj vendar to ni najbolj funkcionalno, potrebna so pisna navodila.
Nekaj dni po igranju, so dijaki izpolnili anketo o prirejeni igri. Večina je podala izrazito pozitivno povratno informacijo in znala odgovoriti na vprašanja, ki so se nanašala na obravnavano snov, kar kaže, da je bil cilj dosežen.
Negativni komentarji so se nanašali predvsem na pogrešanje pravih kock (uporabljali so aplikacijo na mobilnih telefonih) in slabo izbrane barve za igralne figurice-dva igralca sta imela namreč preveč podobne barve.
Po prvem srečanju z igro so se dijaki različno radi vrnili k igri. Nekateri so bili tako navdušeni, da so večkrat samoiniciativno prosili, če bi lahko spet igrali ali vzeli igro s seboj na razredni tabor, drugi so nekoliko zdolgočaseno zavili z očmi ali zavzdihnili.
Igro se lahko predstavi in odigra v eni sami šolski uri še posebej, če je v vsaki skupini že kdo, ki igro pozna. Blok ure so se izkazale za nekoliko dolge- v miru so odigrali eno igro, za drugo pa ni bilo zares časa. Avtor sedaj uporabi blok uro za prvo igranje, v ponovitvah pa zadostuje ena ura.
Igro lahko igra 2-4 igralcev, za cel razred se potrebuje 8 setov. Igra je primerna tudi za razredne tabore, naravoslovno-tehniške dneve in podobno.

4.1 PREDNOSTI

Igra je zagotovo dvignila motivacijo za učenje. Njihova pozornost in udeleženost med igranjem sta zagotovili pogoje, da so se bolj aktivno poglobili v snov in se hitreje ter bolje učili. Igra je poznana in priljubljena, poznavalci so enostavno in učinkovito navdušili tudi tiste, ki je prej niso poznali.
Kartonska verzija je občutljiva na mečkanje in vodo, naslednja iteracija bo iz lesa ali pleksi stekla, da bo bolj trpežna.
Večinoma z lahkoto ponovljiva (se lahko večkrat igra) ali prilagodljiva na različne tematike (biologija, kemija idr.).

4.2 SLABOSTI

Začetni vložek za ustvarjanje je visok, potrebne so IKT spretnosti in programi za oblikovanje. Igro se uporablja samo za določeno snov, za uporabo pri drugi snovi ali predmetu je potreben drug set. Karte so sicer enostavne za hranjenje vendar so občutljive na vlago in vodo, že samo kaplja na mizi lahko precej popači/zabriše karto. Precej nadležna reč je, če se figurice ali karte iz različnih setov pomešajo in jih je potrebno potem razločevati.

5 POVZETEK

V prispevku je predstavljena inovativna pedagoška metoda igrifikacije pouka s priredbo uveljavljene družabne igre Naseljenci otoka Catan za potrebe poučevanja mikrobiologije. Avtor je pri razvoju učnega pripomočka sledil teoretičnim izhodiščem

igrifikacije po Hamariju (2019) in metodologiji »vitkega delovanja« po Mauryi (2014), kar je omogočilo postopen razvoj igre skozi iteracije na podlagi povratnih informacij dijakov. Implementacija v razredu je pokazala, da takšen pristop znatno poveča motivacijo za učenje, spodbuja aktivno sodelovanje ter izboljšuje razumevanje in uporabo strokovne terminologije. Kljub nekaterim omejitvam, kot sta visok začetni vložek časa za izdelavo seta in potreba po jasnih pisnih navodilih, se je metoda izkazala za izrazito učinkovito. Na daljši časovni premici visoko investicijo časa odtehta možnost večkratne uporabe pripomočka pri različnih generacijah in paralelkah, hkrati pa primer služi kot spodbuda za učitelje drugih predmetov k uporabi podobnih kreativnih pristopov.

6 VIRI IN LITERATURA

Hamari J. 2019. Gamification. V: The Blackwell Encyclopedia of Sociology. Ritzer G. (ur.). Hoboken, John Wiley & Sons, Ltd.: str. [vstavite razpon strani, npr. 1-3]. https://doi.org/10.1002/9781405165518.wbeos1321 (25. 10. 2025).

Maurya A. 2014. Delaj vitko: Od načrta A do načrta, ki deluje. Ljubljana, Pasadena d.o.o.: 214 str.

Wikimedia commons. 2025. File: A game of Settlers of Catan. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_game_of_Settlers_of_Catan.jpg (25. 10. 2025).

MED GIBALNO NEAKTIVNOSTJO IN PREHRANSKO ENERGIJSKO PRENASIČENOSTJO – PARADOKS OSNOVNOŠOLSKEGA OBDOBJA

Tilen Druškovič
JVIZ I. OŠ Rogaška Slatina, Slovenija, tilen.druskovic@1osrogaska.si

IZVLEČEK

Prispevek obravnava paradoks osnovnošolskega obdobja, v katerem se pomanjkanje gibanja prepleta s prekomernim energijskim vnosom. Študija združuje pregled literature z rekonstrukcijo podatkov SLOfit in ARTOS za analizo povezav med prehrano, energijskim ravnovesjem, gibalno učinkovitostjo in tveganjem za prekomerno težo. Uporabljeni so tudi podatki SI.Menu, poročila Nacionalni inštitut za javno zdravje ter evropski intervencijski programi. Ugotovitve kažejo močno negativno povezanost med ITM in gibalnimi sposobnostmi, medtem ko prehranske navade otrok pogosto presegajo priporočila. Rezultati potrjujejo, da so najučinkovitejši pristopi tisti, ki združujejo gibalno dejavnost, prehransko vzgojo in celodnevno gibalno vedenje.

Ključne besede: gibalna aktivnost, prehranske navade, gibalna učinkovitost, ITM, osnovnošolsko obdobje, energijski vnos, SLOfit.

BETWEEN PHYSICAL INACTIVITY AND NUTRITIONAL ENERGY OVERLOAD – THE PARADOX OF THE PRIMARY SCHOOL PERIOD

ABSTRACT

The paper examines the paradox of the primary-school period, in which insufficient physical activity coexists with excessive dietary energy intake. The study integrates a comprehensive literature review with reconstructed SLOfit and ARTOS data to analyse relationships between nutrition, energy balance, motor efficiency and the risk of overweight. Additional sources include SI.Menu, NIJZ reports and European intervention programmes. Findings show a strong negative association between BMI and motor performance, while children's dietary patterns frequently exceed recommended intake levels. Results confirm that the most effective strategies combine physical activity, nutrition education and full-day movement behaviour to improve children's health outcomes.

Keywords: physical activity, dietary habits, motor efficiency, BMI, primary-school period, energy intake, SLOfit.

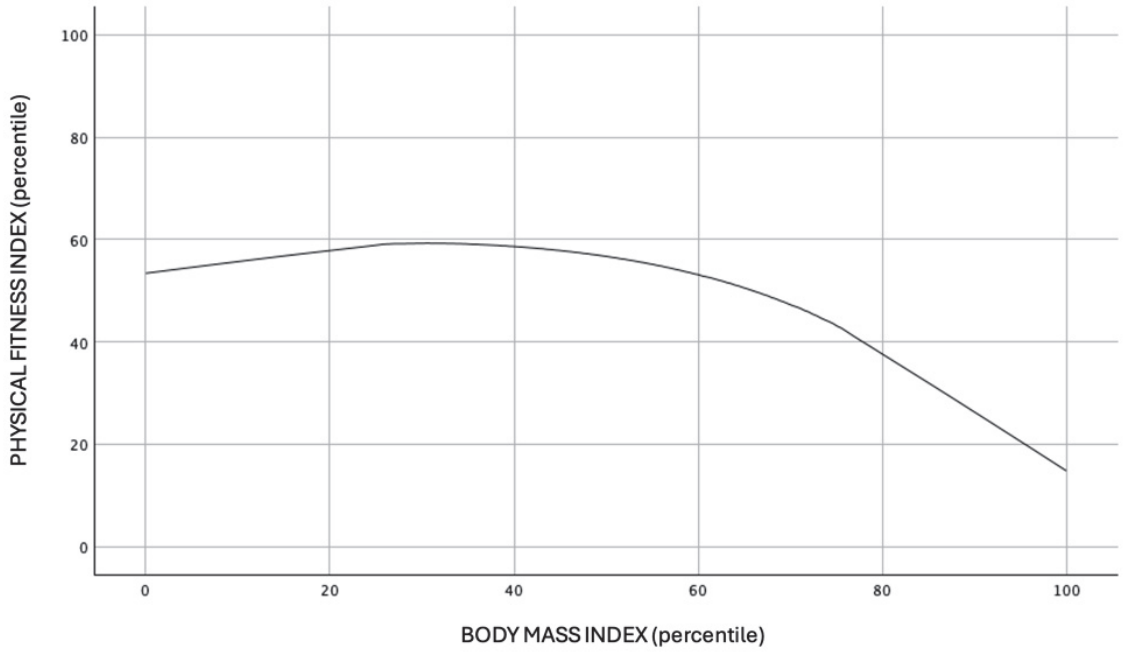
1 UVOD

Osnovnošolsko obdobje je razvojno občutljiva faza, v kateri se vzpostavljajo temeljni vzorci prehranjevanja, gibanja in vsakodnevnega vedenja. Epidemiološki podatki zadnjih let kažejo, da se delež otrok s prekomerno telesno težo in debelostjo v Sloveniji ponovno povečuje, pri čemer so trendi skladni z globalnimi spremembami v življenjskem slogu, značilnimi po upadu spontano-gibalne aktivnosti ter visoki dostopnosti energijsko bogatih in predelanih živil. Hkrati pa ima Slovenija zaradi sistemov SLOfit, ARTOS in SI.Menu edinstveno možnost natančnega spremljanja gibalne učinkovitosti, prehranskih navad in energijskega ravnovesja otrok skozi daljše časovno obdobje. Ti podatki omogočajo celosten vpogled v paradoks osnovnošolskega obdobja, kjer presežen energijski vnos sovpada z gibalno neaktivnostjo, kar vodi v porast indeksa telesne mase ter poslabšanje gibalnih sposobnosti. Namen prispevka je pregledati ključne raziskave, interpretirati rekonstrukcije najnovejših podatkov ter osvetliti povezanost med energijskim vnosom, gibalno učinkovitostjo in tveganjem za razvoj prekomerne telesne teže pri otrocih.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POVEZAVA MED ITM IN GIBALNO UČINKOVITOSTJO

SLOfit sistem vsako leto ovrednoti gibalno učinkovitost slovenskih otrok. Starc (2025) poudarja, da otroci z višjim ITM dosegajo izrazito slabše rezultate pri testih moči, hitrosti in vzdržljivosti. Negativna korelacija med ITM in gibalnimi sposobnostmi je ena najbolj stabilnih ugotovitev v otroški populaciji (Jurić in sod. 2023).
Analiza podatkov programa SLOfit kaže, da gibalna učinkovitost v skupini otrok z debelostjo v povprečju dosega le 70 % učinkovitosti otrok z normalno telesno težo (Starc 2025).



Graf 1: Gibalna učinkovitost in ITM otrok in mladostnikov
(Starc 2025)

Graf 1 prikazuje značilno negativno povezanost med indeksom telesne mase (ITM) in gibalno učinkovitostjo otrok ter mladostnikov. Gibalno najučinkovitejši posamezniki imajo ITM med 25. in 35. percentilom, kar predstavlja območje optimalne telesne sestave za doseganje najboljših rezultatov. Pri približno 66. percentilu ITM gibalna učinkovitost pade pod 50. percentil, kar pomeni, da otroci s prekomerno telesno težo že občutno zaostajajo za vrstniki. Pri mladih z ITM nad 95. percentilom pa gibalna učinkovitost praviloma pade pod 20. percentil, kar nakazuje visoko stopnjo tveganja za gibalno neučinkovitost in posledično večjo verjetnost razvojnih, zdravstvenih in funkcionalnih omejitev. Rezultati jasno ponazarjajo pomembnost vzdrževanja primernega ITM za optimalno gibalno delovanje. Rezultati potrjujejo ugotovitve evropskih referenčnih mer (Kolimechkov in sod. 2019), kjer otroci s povišanim ITM izrazito zaostajajo v hitrostnih in eksplozivnih nalogah.

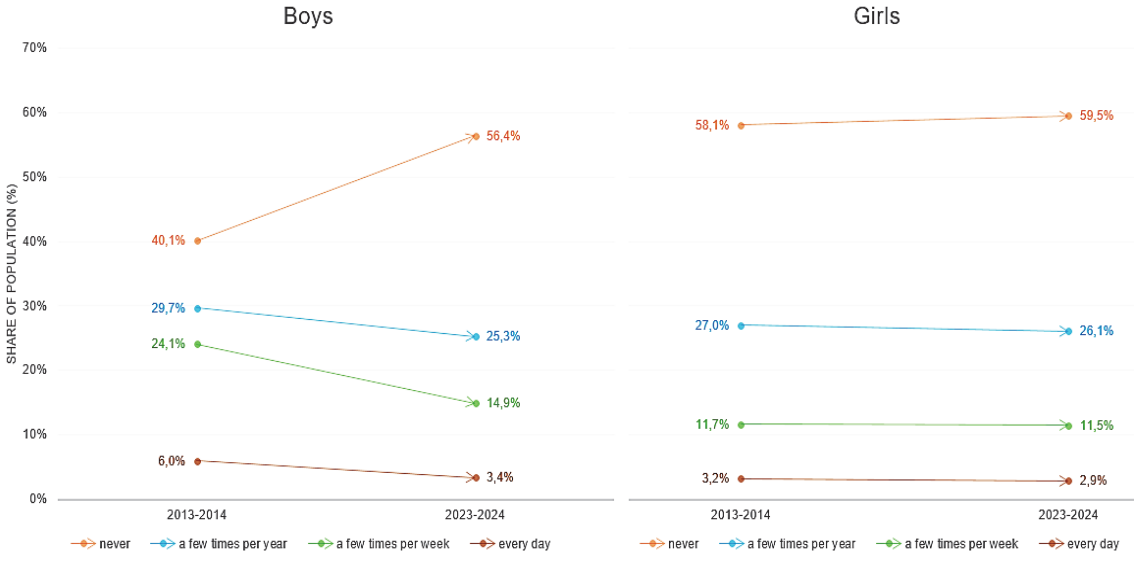
2.2 PREHRANSKE NAVADE OTROK V SLOVENIJI

2.2.1 Rezultati SI.Menu

Študija SI.Menu (Poličnik in sod. 2024) je pokazala, da mladostniki pogosto presežejo priporočene vnose nasičenih maščob, sladkorjev in energijsko bogatih živil. Posebej problematično je uživanje sladkih pijač, energijskih pijač, predelanih živil ter sladki in slani prigrizki. Ugotovitve kažejo, da je vnos vlaknin in zelenjave pod priporočili. To potrjuje prehranski vzorec, ki spodbuja presežek energijske bilance.

2.2.2 ARTOS – uživanje energijskih pijač

Podatki od leta 2013 do leta 2024 kažejo, da je uživanje energijskih pijač sicer v upadu, a ostaja pomemben dejavnik presežnega vnosa sladkorjev pri starejših osnovnošolcih.



Graf 2: Uživanje energijskih pijač
(ARTOS 2013/2014, ARTOS 2023/2024)

Graf 2 ponazarja izrazito spremembo v pogostosti uživanja energijskih pijač med učenci in dijaki (od 6. razreda naprej). V obdobju desetih let se je delež mladih, ki nikoli ne uživajo energijskih pijač, močno zmanjšal pri dečkih (z 40,1 % na 36,4 %) ter

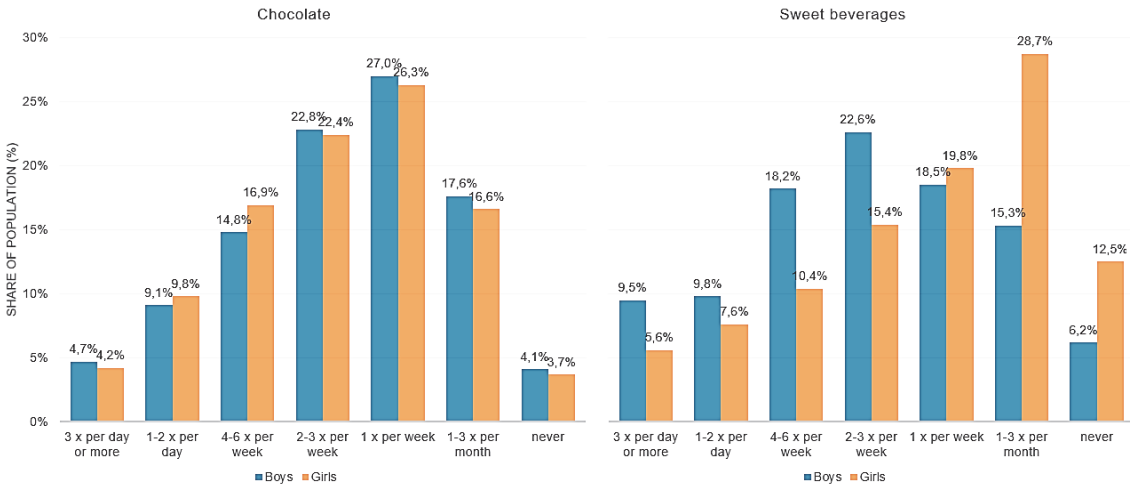
minimalno pri dekletih (z 58,1 % na 56,5 %). Hkrati se je pri obeh spolih povečal delež tistih, ki energijske pijače uživajo nekajkrat letno, kar kaže na širšo razširjenost priložnostne rabe.

Najbolj zaskrbljujoč je trend med učenci, ki energijske pijače uživajo večkrat tedensko ali vsak dan. Pri dečkih se je tedenska uporaba zmanjšala (24,1 % na 14,9 %), vendar se delež vsakodnevnih uporabnikov ni bistveno izboljšal (ostaja okoli 3 %). Pri dekletih deleži ostajajo stabilni, vendar prisotnost redne rabe energijskih pijač v populaciji ostaja pomemben javnozdravstveni izziv. Energijske pijače so danes še vedno pogost del prehranjevalnih navad mladostnikov, kar ima zaradi visoke energijske vrednosti in vsebnosti stimulansov lahko škodljive posledice za zdravje in gibalni razvoj.

Nacionalni inštitut za javno zdravje (2025) opozarja, da so energijske pijače pomemben dejavnik presnovnih motenj in neprimerne stimulacije živčnega sistema pri otrocih.

2.2.3 ARTOS – sladke pijače

Sladke pijače so bolj razširjene od energijskih pijač. Že leta 2013/2014 so podatki pokazali visoko prevalenco (ARTOS 2013/2014).

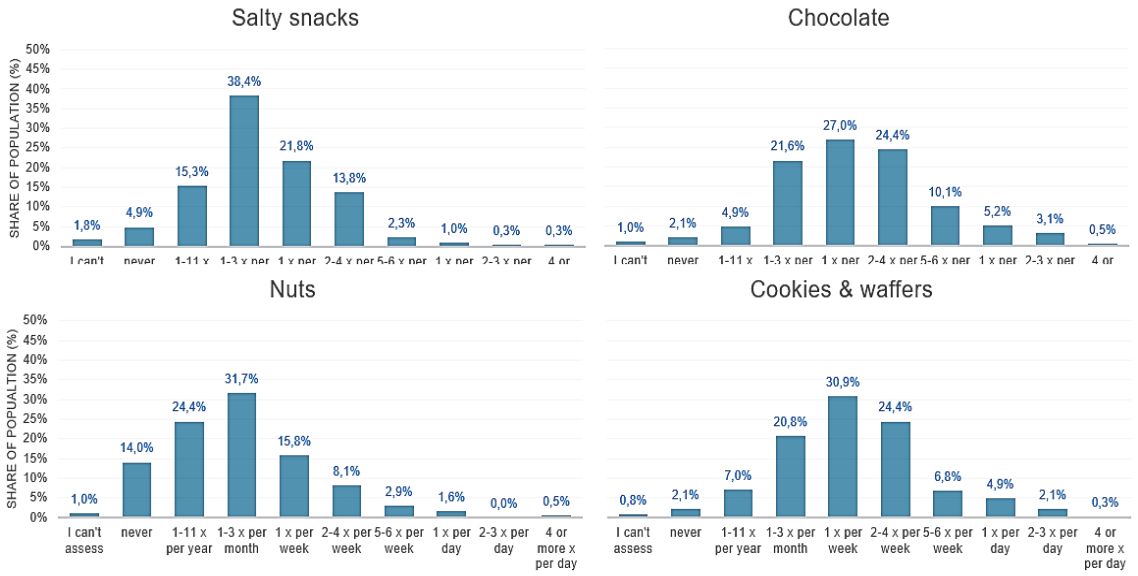


Graf 3: Uživanje čokolade in sladkih pijač (ARTOS 2013/2014).

Graf prikazuje pogostost uživanja čokolade in sladkih pijač med otroci od 6. razreda osnovne šole do konca srednje šole. Pri uživanju čokolade med fanti in dekleti ni večjih razlik. Največji delež mladostnikov obeh spolov čokolado uživa 2–3-krat na teden (okoli četrtina populacije), sledijo skupine, ki jo uživajo 4–6-krat na teden ter 1–2-krat na dan. Delež tistih, ki čokolade nikoli ne uživajo, je nizek pri obeh spolih (okoli 4 %). Razlika med spoloma je jasno vidna pri uživanju sladkih pijač. Fantje te pijače uživajo občutno pogosteje: največji delež (22,6 %) jih sladke pijače pije 2–3-krat na teden, medtem ko med dekleti ta delež znaša 15,3 %. Pri dekletih prevladuje skupina, ki sladke pijače zaužije le 1–3-krat na mesec (28,7 %). Fantje imajo tudi višji delež mladih, ki sladke pijače pijejo večkrat dnevno ali vsak dan.

2.3 SLADKI, SLANI PRIGRIZKI IN PREDELANA ŽIVILA

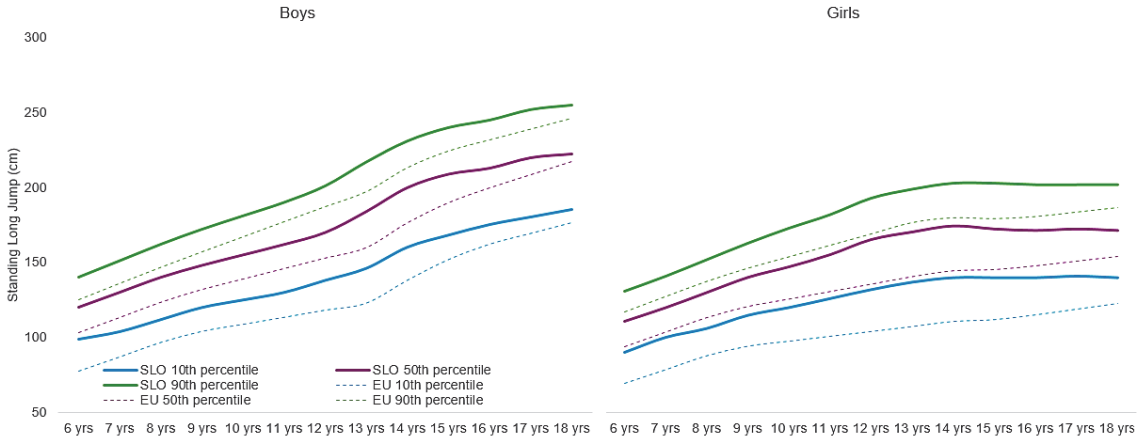
Nacionalni inštitut za javno zdravje (2016) navaja, da predelana živila predstavljajo pomemben vir nepotrebnih kalorij in aditivov.



Graf 4: Prehranske navade srednješolcev
(ARTOS 2015)

Najpogosteje so mladostniki uživali čokolado in piškote oziroma napolitanke. Pri čokoladi največji delež predstavlja skupina, ki jo uživa 2 do 3-krat na teden (27,0 %), sledijo tisti, ki jo jedo 1 do 3-krat na mesec ali 4 do 6-krat na teden. Podobno so tudi piškoti in napolitanke najpogosteje uživani 1 do 3-krat na mesec (30,9 %) ter 1-krat na teden (20,8 %), pri čemer ni zanemarljiv delež mladih, ki te izdelke uživa večkrat tedensko ali celo dnevno. Pri slanih prigrizkih prevladuje zmerno uživanje, največ srednješolcev (38,4 %) jih zaužije 1 do 3-krat na mesec, medtem ko je delež dnevnih uživalcev zelo nizek. To pomeni, da so slani prigrizki v prehrani mladostnikov manj pogosti kot sladki izdelki. Pri oreščkih je posebej opazen podatek, da jih 14 % mladostnikov nikoli ne uživa. Glede na to, da oreščki sodijo med hranilno bogata živila z visokim deležem zdravih maščob, je ta delež presenetljivo visok in kaže na neizkoriščen potencial za izboljšanje prehranske kakovosti.

2.4 PRIMERJAVA GIBALNE UČINKOVITOSTI SLOVENSKIH OTROK Z OTROCI DRUGOD PO EVROPI



Graf 5: Mišična moč otrok in mladostnikov v primerjavi z Evropo
(SLOfit 2025; Kolimechkov in sod. 2019)

Graf jasno prikazuje, da imajo slovenski otroci in mladostniki bistveno višjo mišično moč kot njihovi evropski vrstniki. Pri dečkih razlika narašča s starostjo, pri deklicah pa se najbolj izpostavi v obdobju poznega otroštva in zgodnje adolescence. Povprečne slovenske deklice v vseh starostih sodijo med 20 % najbolje gibalno učinkovitih v Evropi, kar potrjuje dolgoletni trend nadpovprečne gibalne razvitosti slovenskih otrok.

Po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ 2025) se delež prekomerno prehranjenih otrok in mladostnikov (6–15 let) v Sloveniji povečuje — v zadnjih letih približno 24,9 % otrok spada med to skupino.

3 MATERIALI IN METODE

Prispevek temelji na:

- pregledni analizi znanstvenih objav,
- rekonstrukciji podatkov iz SLOfit in ARTOS,
- interpretacije prehranskih vzorcev SI.Menu in publikacij Nacionalnega inštituta za javno zdravje,
- evropskih metaanalizah intervencijskih programov.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati kažejo, da se z naraščanjem indeksa telesne mase gibalna učinkovitost otrok izrazito znižuje, kar potrjujejo najnovejši SLOfit podatki in evropske referenčne meritve. Otroci z višjim ITM dosegajo slabše rezultate v hitrostnih, vzdržljivostnih in eksplozivnih nalogah, medtem ko najbolj gibalno učinkoviti posamezniki ohranjajo ITM v območju med 25. in 35. percentilom. Pri prekomerni telesni teži in debelosti učinkovitost hitro upade pod polovico populacijskega povprečja, pri ITM nad 95. percentilom pa pogosto pade pod 20. percentil, kar kaže na visoko tveganje za razvojne in zdravstvene težave. Podatki potrjujejo stabilno negativno povezavo med ITM in gibalnimi sposobnostmi ter poudarjajo pomen vzdrževanja optimalne telesne sestave.

Analiza prehranskih navad iz študije SI.Menu razkriva, da energijski vnos otrok in mladostnikov pogosto presega njihove potrebe. Najpogosteje zaužita so energijsko bogata živila, sladke pijače, slani in sladki prigrizki ter različna predelana živila, pri čemer vnos vlaknin, zelenjave in hranilno kakovostnih živil ostaja pod priporočili. ARTOS podatki potrjujejo, da so energijske pijače in sladke pijače pomemben vir presežnega energijskega vnosa, še posebej pri fantih in starejših osnovnošolcih. Čeprav se pogostost uživanja energijskih pijač v zadnjem desetletju nekoliko zmanjšuje, ostaja redno uživanje pri delu populacije prisotno, kar predstavlja tveganje zaradi visokih vsebnosti sladkorjev in stimulansov. Sladke pijače pa so še bolj razširjene in povezane z višjim ITM ter slabšo vzdržljivostjo.
Ugotovitve potrjujejo, da najbolj gibalno zmogljivi otroci pogosto zaužijejo več energije, a hkrati zaradi visoke ravni telesne aktivnosti tudi največ porabijo, zato njihov ITM ostaja v ugodnem območju. Energetsko neravnovesje tako pri večini otrok ni posledica samega vnosa, ampak predvsem pomanjkanja porabe energije. Pandemija COVID-19 je to dodatno osvetlila: otroci, ki so bili pred zaprtjem šol najbolj aktivni, so v obdobju omejitev dejavnosti najhitreje pridobili telesno maso, kar kaže, da izgubljenega gibanja ni mogoče preprosto nadomestiti.
Vedenjski vzorci gibanja in prehranjevanja se začnejo oblikovati zelo zgodaj, zato zdravstvene institucije priporočajo upoštevanje 24-urnega gibalnega vedenja, ki vključuje ustrezno količino spanja, omejevanje sedečega časa ter zadostno dnevno količino zmerno do intenzivne telesne aktivnosti. Povezava med prehranskim presežkom, pomanjkanjem gibanja in porastom ITM tako zahteva celosten pristop, ki ne obravnava le prehrane ali le gibanja, temveč njuno soodvisnost. Slovenski otroci sicer v povprečju presegajo evropske vrstnike v mišični moči in splošni gibalni učinkovitosti, vendar so tudi pri njih prisotni jasni negativni trendi prehranskih navad, ki lahko ob pomanjkanju gibanja hitro izničijo prednosti njihove tradicionalno dobre telesne pripravljenosti. Celostno razumevanje teh povezav je ključnega pomena pri reševanju paradoksa energijske prenasičenosti in gibalne neaktivnosti v osnovnošolskem obdobju.

5 POVZETEK

Prispevek obravnava paradoks osnovnošolskega obdobja, kjer presežek energijskega vnosa ob hkratni nezadostni porabi energije vodi v naraščanje ITM in izrazit upad gibalne učinkovitosti. Analiza podatkov SLOfit, ARTOS in SI.Menu potrjuje stabilno negativno povezavo med prehranskimi navadami, predvsem visokim vnosom sladkih pijač, prigrizkov in predelanih živil, ter rezultati v testih moči, hitrosti in vzdržljivosti. Ugotovitve kažejo, da najbolj gibalno učinkoviti otroci zaužijejo več energije, a jo zaradi visoke ravni telesne aktivnosti tudi ustrezno porabijo, medtem ko je pri manj aktivnih otrocih energijsko neravnovesje bistveno izrazitejše. Izpostavljeno je tudi, da intervencijski programi dosegajo pomemben učinek le, kadar vključujejo celostno kombinacijo gibalnih, prehranskih in vedenjskih ukrepov. Zaradi obsežnega in kakovostnega nacionalnega spremljanja ima Slovenija izjemen potencial za nadaljnji razvoj preventivnih strategij in oblikovanje ukrepov, ki lahko dolgoročno zmanjšajo pojavnost prekomerne telesne teže in izboljšajo gibalno učinkovitost otrok.

6 VIRI IN LITERATURA

Ali poznamo predelana živila? Ljubljana, Inštitut za nutricionistiko. https://www.prehrana.si/clanek/457-ali-poznamo-predelana-zivila (21. nov. 2025)

Jurić P., Jurak G., Morrison S. A., Starc G., Sorić M. 2023. Effectiveness of a population scaled, school based physical activity intervention. Obesity, 31(3): 811–822. DOI: 10.1002/oby.23695

Mladi za mlade: nadaljujemo kampanjo Do dobre energije brez energijskih pijač, Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje. https://nijz.si/zivljenjski-slog/prehrana/mladi-za-mlade-nadaljujemo-kampanjo-do-dobre-energije-brez-energijskih-pijac (8. nov. 2025)

Vloga aditivov v naši prehrani, Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje, https://nijz.si/moje-okolje/varnost-zivil/vloga-aditivov-v-nasi-prehrani/ (26. nov. 2025)

Za zmanjšanje prekomerne prehranjenosti otrok in mladostnikov naj šteje cel dan, Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje. https://nijz.si/zivljenjski-slog/24-urno-gibalno-vedenje-zivljenjski-slog/za-zmanjsanje-prekomerne-prehranjenosti-otrok-in-mladostnikov-naj-steje-cel-dan/ (13. nov. 2025)

Poličnik R., Blenkuš M. G., Gregorič M., Delfar N., Pravst I. 2024. Dietary intake of adolescents and alignment with recommendations: SI.Menu study. Nutrients, 16(12): 1912. DOI: 10.3390/nu16121912

Starc G. 2025. SLOfit – podatkovni komplet in analiza gibalne učinkovitosti. Ljubljana, Fakulteta za šport

PREHRANSKA VERIGA SKOZI OČI UČENCEV S POSEBNIMI POTREBAMI: IZKUSTVENO UČENJE, FUNKCIONALNA PISMENOST IN TRAJNOSTNE NAVADE

Tatjana Ivačič
Osnovna šola Franja Malgaja Šentjur, Slovenija, tatjana.ivacic@fmalgaja.si

IZVLEČEK

V prispevku je prikazano, kako se v sodobnem času prehranske navade otrok spreminjajo ter kako nanje vplivajo hitrejši življenjski slog, pogosto oglaševanje napačnih prehranskih vzorcev in porast ultra procesiranih živil. Opozarja se, da so učenci s posebnimi potrebami na te spremembe še posebej občutljivi, zato je bila pri pouku uporabljena vrsta izkustvenih pristopov, ki učencem približajo razumevanje pomena zdravega prehranjevanja. Opisano je, kako so za uresničitev tega cilja pri pouku vključeni različni pristopi, kot so skrb za visoke grede, obiski lokalnih pridelovalcev, ogledi tematskih otroških oddaj ter različna neumetnostna besedila, preko katerih se hkrati krepi tudi bralna in funkcionalna pismenost. Predstavljeni so izzivi šolske prehrane, vključno s sistemom javnega naročanja, ter dobre prakse, ki so razvite v šolskem okolju. Posebej je poudarjeno, da se učencem, ki obiskujejo prilagojeni izobraževalni program osnovne šole z nižjim izobrazbenim standardom, z ustrezno podporo odpirajo tudi možnosti nadaljnjega izobraževanja v gostinskih, živilskih in kmetijskih programih, kjer se lahko njihove praktične spretnosti učinkovito nadgradijo v poklicno usmeritev. Prispevek tako izpostavlja, da lahko učitelj s premišljenimi pedagoškimi pristopi, stalnim spodbujanjem in izkustvenim učenjem pomembno vpliva na oblikovanje bolj zdravih prehranskih navad in trajnostno naravnanih mladostnikov.

Ključne besede: prehranska veriga, šolska prehrana, prilagojeni program, nižji izobrazbeni standard, lokalna hrana, trajnost, prehranska vzgoja, nadaljnje izobraževanje.

UNDERSTANDING THE FOOD SUPPLY CHAIN THROUGH THE EYES OF STUDENTS WITH SPECIAL NEEDS: EXPERIENTIAL LEARNING, FUNCTIONAL LITERACY, AND SUSTAINABLE HABITS

ABSTRACT

The paper presents how the dietary habits of children are changing in contemporary society and how they are influenced by a faster lifestyle, frequent promotion of unhealthy eating patterns, and the growing availability of ultra-processed foods. It is highlighted that students with special educational needs (SEN) are particularly sensitive to these changes, which is why a range of experiential learning approaches was used in teaching to help students better understand the importance of healthy nutrition. The paper describes how various approaches, such as maintaining raised garden beds, visits to local producers, viewing thematic children's programmes, and working with diverse non-fiction texts, were integrated into lessons, while simultaneously strengthening

reading and functional literacy. Challenges related to school nutrition are outlined, including the public procurement system, as well as examples of good practices developed within the school environment. Special emphasis is placed on students attending adapted primary school programmes with a lower educational standard, who, with appropriate support, are also offered opportunities for further education in hospitality, food-processing, and agricultural programmes, where their practical skills can be effectively developed into vocational orientation. The paper thus highlights that teachers, through thoughtful pedagogical approaches, continuous encouragement, and experiential learning, can significantly influence the development of healthier dietary habits and sustainability-oriented young people.

Keywords: food supply chain, school nutrition, SEN, local food, sustainability, nutrition education, secondary education.

1 UVOD

V sodobnem času se prehranske navade otrok močno spreminjajo, saj se družine vse pogosteje soočajo s hitrim tempom življenja, pomanjkanjem časa za družinske obroke, porastom predelanih živil, obilico sladkanih pijač ter privlačnimi, a pogosto napačnimi prehranskimi vzorci, ki jih otrokom ponujajo mediji in družbena omrežja. "Visoka poraba ocvrtih in predelanih jedi ter sladkanih pijač je neposredno povezana z višjim indeksom telesne mase in debelostjo pri otrocih." (Singh in sod., 2021). Otroci so zaradi svojih primanjkljajev, socialnih okoliščin in specifičnih vzgojno-izobraževalnih potreb na te spremembe še posebej občutljivi. Mnogi med njimi imajo neustaljene prehranjevalne navade, so izrazito izbirčni, izkazujejo manjši interes do novih jedi, hkrati pa pogosteje posegajo po sladkih in slanih industrijskih izdelkih. Prav zato specialni pedagogi in vsi ostali, vključeni v izobraževanje, v sodobni prehranski verigi prevzemajo izredno pomembno vlogo, saj s prilagojenimi metodami poučevanja, praktičnimi pristopi in izkustvenim učenjem učence korak za korakom usmerjajo k bolj zdravim in trajnostnim prehranskim izbiram ter k spoštovanju lokalne hrane in okolja.

2 PREGLED OBJAV

Raziskave v zadnjih letih opozarjajo na pomembne spremembe v prehranskih navadah otrok in mladostnikov. Podatki raziskave *Health Behaviour in School-aged Children* (HBSC) kažejo, da znaten delež osnovnošolcev ne zajtrkuje redno ter da otroci pogosto zaužijejo premalo sadja in zelenjave (NIJZ, 2022). Takšni prehranski vzorci so povezani s slabšo kakovostjo prehrane in imajo lahko dolgoročne posledice za zdravje otrok.
Mednarodne raziskave potrjujejo podobne trende. Mescoloto, Pongiluppi in Álvares Domene (2024) ugotavljajo, da se pri otrocih in mladostnikih povečuje uporaba visoko predelanih živil, ki pogosto nadomeščajo sveža ali minimalno predelana živila. Avtorji izpostavljajo, da je takšen način prehranjevanja povezan z večjim energijskim vnosom, povečano pojavnostjo debelosti ter večjim tveganjem za razvoj kroničnih bolezni že v otroštvu in mladostništvu. Podobno ugotavljajo tudi Singh in sod. (2021), ki opozarjajo na vpliv sodobnega življenjskega sloga in prehranskega okolja na prehranske izbire otrok.

Pomemben vidik razumevanja prehrane predstavlja tudi prehranska veriga in izvor živil. Poročilo Evropske komisije (European Commission, 2013) poudarja pomen kratkih prehranskih verig in lokalnih prehranskih sistemov, saj ti omogočajo večjo sledljivost hrane, krajše transportne poti ter manjši okoljski vpliv. Lokalna in sezonska hrana prispevata k trajnostnemu razvoju in hkrati omogočata boljše razumevanje izvora hrane ter odgovoren odnos do okolja.
V kontekstu prehranske vzgoje ima pomembno vlogo tudi izkustveno učenje. Bennett in sod. (2021) v preglednem članku o šolskih kulinaričnih in vrtnarskih programih ugotavljajo, da tovrstne dejavnosti pozitivno vplivajo na prehransko pismenost, razvoj praktičnih spretnosti ter odnos otrok do hrane. Avtorji poudarjajo, da so izkustveni pristopi še posebej učinkoviti pri učencih, ki potrebujejo konkretne izkušnje za razumevanje abstraktnih pojmov.

Slika 2: Delo učencev na visokih gredah
Vir: osebni arhiv

Prehranska vzgoja in vsebine, povezane s prehransko verigo, so vključene tudi v slovenske učne načrte. Učni načrt za prilagojeni izobraževalni program z nižjim izobrazbenim standardom (MVI, 2018) poudarja razvijanje osnovnih življenjskih veščin, kot so prepoznavanje živil, razumevanje pomena rednih obrokov, ločevanje zdrave in manj zdrave hrane ter skrb za varno in higienično ravnanje s hrano. Preko tem, kot so lokalna samooskrba, sezonskost in zmanjševanje odpadne hrane, učenci postopoma razvijajo razumevanje prehranske verige in njenega pomena za trajnostni razvoj.

3 MATERIALI IN METODE

Prispevek temelji na pedagoški praksi v prilagojenem izobraževalnem programu osnovne šole z nižjim izobrazbenim standardom. V rednem učnem procesu so uporabljeni izkustveni, interdisciplinarni in funkcionalno naravnani pristopi, prilagojeni učencem s posebnimi potrebami.
Razumevanje prehranske verige se pri najmlajših učencih razvija predvsem v okviru predmeta spoznavanje okolja. Učenci so aktivno vključeni v delo na šolskem vrtu, kjer skupaj izbirajo semena, jih sejejo ter skozi šolsko leto spremljajo rast rastlin. Pri tem spoznavajo osnovne zakonitosti rasti rastlin, pomen zalivanja, vpliv vremenskih razmer in spremembe, ki se dogajajo od semena do pobranega pridelka. Takšno delo omogoča

učenje skozi konkretno izkušnjo ter hkrati razvija fino motoriko, prostorsko predstavljivost in razumevanje zaporedja postopkov.

Slika 3: Kako kmetje pridelajo hrano – delavnice
Vir: Osebni arhiv

Pomemben del pedagoškega procesa predstavlja delo z neumetnostnimi besedili pri pouku slovenščine in gospodinjstva. Uporabljeni so recepti, članki o lokalni pridelavi hrane, intervjuji z lokalnimi pridelovalci, reportaže ter kratka poljudnoznanstvena besedila. Recepti se kažejo kot učinkovito didaktično orodje, saj učenci ob njih urijo branje z razumevanjem, razumevanje vrstnega reda postopkov in uporabo merskih enot. Pridobljeno znanje nato prenašajo tudi v druge učne situacije.
Pri pouku gospodinjstva učenci pripravljajo preproste jedi iz osnovnih živil, pri čemer se učijo tudi o varnosti pri delu v kuhinji, higiene rok ter odgovornega ravnanja s pripomočki in živili. Pogosto učenci sami predlagajo recepte iz domačega okolja, kar prispeva k večji motivaciji in občutku pripadnosti.
Pri pouku se uporabljajo tudi otroške in mladinske oddaje (npr. Infodrom, Firbcologi, Sobotni krompir), ki omogočajo spoznavanje sezonskosti in lokalnosti hrane. Vzgojno-izobraževalno delo je pogosto povezano tudi z drugimi predmetnimi področji in praktičnimi dejavnostmi, kot so obiski čebelarja, okušanje različnih sort jabolk ali priprava preprostih mlečnih napitkov po ogledu reportaž o pridelavi mleka.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Ugotovitve iz pedagoške prakse kažejo, da se prehranjevalne navade otrok v prilagojenih programih v zadnjih letih izrazito spreminjajo. Pri opazovanju šolske prehrane je zaznati, da učenci pri kosilu pogosto zaužijejo manj zelenjave, medtem ko sadje praviloma sprejemajo lažje. Pri številnih učencih se pojavlja izrazita izbirčnost, zaradi katere pogosto preskočijo juho ali prilogo, glavno jed pa pojedo le delno. Takšna opažanja so skladna s podatki raziskave HBSC, ki opozarjajo, da pomemben delež osnovnošolcev ne zajtrkuje redno, kar dodatno vpliva na prehranske navade otrok (NIJZ, 2022).

Podobni vzorci se pojavljajo tudi v širšem evropskem prostoru. V zadnjih letih se povečuje delež visoko predelanih živil v prehrani otrok in mladostnikov, ki pogosto nadomeščajo sveža ali minimalno predelana živila. Takšni prehranski vzorci so povezani s slabšo kakovostjo prehrane ter povečanim tveganjem za razvoj zdravstvenih težav že v otroštvu. Izkušnje iz šolske prakse kažejo, da so učenci prilagojenih programov na tovrstne vplive še posebej občutljivi, saj pogosto težje presojajo ustreznost prehranskih odločitev.

Pomemben okvir za obravnavo prehranskih vsebin predstavljajo učni načrti. V učnih načrtih za prilagojene programe z nižjim izobrazbenim standardom se teme, povezane s prehransko verigo, pojavljajo pri več predmetih, zlasti pri spoznavanju okolja, gospodinjstvu ter naravoslovnih vsebinah (MVI, 2018). Poseben poudarek je namenjen razvijanju osnovnih življenjskih veščin, kot so prepoznavanje osnovnih živil, ločevanje zdrave in manj zdrave hrane, razumevanje pomena rednih obrokov ter skrb za varno in higienično ravnanje s hrano. Izkušnje iz prakse potrjujejo, da so te vsebine za učence prilagojenih programov še posebej pomembne, saj so neposredno povezane z razvijanjem samostojnosti in funkcionalnih veščin.

Pomemben dejavnik, ki vpliva na prehranske navade otrok, so tudi mediji in družbena omrežja. Učenci pogosto omenjajo hrano, ki so jo videli na spletnih platformah, kjer so v ospredju hitro pripravljene in prehransko manj kakovostne jedi. Takšne vsebine učenci dojemajo kot zabavne in privlačne, kar se lahko odraža v manjši pripravljenosti za uživanje šolske hrane. Nekritičnost do spletnih vsebin je pri učencih prilagojenih programov pogosto še posebej izrazita, zato ima šola pomembno vlogo pri razvijanju kritičnega odnosa do prehranskih informacij.

Primerjava Slovenije z drugimi evropskimi državami kaže, da ima slovenski sistem šolske prehrane dobro urejeno področje varnosti hrane in higienskih standardov. V primerjavi z nekaterimi državami slovenski učenci pri šolskih obrokih zaužijejo več sadja, hkrati pa je v Sloveniji močneje poudarjeno povezovanje prehrane z zdravstveno vzgojo. Kljub temu se tudi v Sloveniji pojavljajo omejitve pri vključevanju lokalnih in ekoloških živil v šolsko prehrano, predvsem zaradi sistema javnega naročanja, ki pogosto ne omogoča dovolj fleksibilnosti. V praksi to pomeni, da šole pogosto uporabljajo uvožena živila, ne zaradi pomanjkanja zavedanja o pomenu lokalne hrane, temveč zaradi organizacijskih in finančnih omejitev.

Izkušnje iz pedagoške prakse kažejo, da vključevanje učencev v pridelavo hrane in praktične dejavnosti pomembno vpliva na njihov odnos do živil. Učenci, ki sodelujejo pri pridelavi hrane, pogosteje zaupajo zelenjavi in so jo tudi bolj pripravljeni poskusiti. Takšni pristopi prispevajo k razvoju spoštljivega odnosa do hrane, boljšemu razumevanju prehranske verige ter zmanjševanju zavržene hrane, kar je pomembno tudi z vidika trajnostnega razvoja.

Posebej pomemben rezultat pedagoškega dela je tudi prehod učencev prilagojenih programov v srednješolske programe. Veliko učencev nadaljuje izobraževanje v programih, povezanih s kmetijstvom, živilstvom in gostinstvom, kjer lahko pridobljene izkušnje, delovne navade in odnos do hrane uspešno nadgradijo. Osnovnošolski učitelji imajo pri tem ključno vlogo, saj učence postopno opolnomočijo z znanjem in veščinami, ki jim koristijo tudi v nadaljnjem izobraževanju in poklicnem življenju.

5 POVZETEK

V prispevku je prikazano, da prehranska vzgoja v prilagojenem programu ni le učna vsebina, temveč pomemben del vsakdanjega življenja učencev s posebnimi potrebami. S kombinacijo izkustvenega učenja, praktičnih dejavnosti in uporabe različnih neumetnostnih besedil učenci lažje razumejo, od kod prihaja hrana in zakaj je zdrava izbira pomembna. Tak pristop krepi njihovo bralno in funkcionalno pismenost ter jim pomaga, da postopoma razvijajo trajnostne prehranske navade. Pri tem ima pomembno vlogo šola, saj učence povezuje z lokalnim okoljem, jim omogoča stik s pridelovalci in jih ozavešča o pomenu trajnostnega vključevanja v prehransko verigo. Izpostavljeno je tudi, da se učencem prilagojenega programa s takšnimi izkušnjami odpirajo nove možnosti nadaljnjega izobraževanja v živilskih, kmetijskih in drugih programih. Prispevek potrjuje, da lahko s strokovno podporo, zgledom in spodbudo učenci razvijejo odnos do hrane, ki je bolj zdrav, odgovoren in trajnosten.

6 VIRI IN LITERATURA

Bennett, A. E., Mockler, D., Cunningham, C., Glennon-Slattery, C., & Johnston Molloy, C. (2021). A review of experiential school-based culinary interventions for 5–12-year-old children. Children, 8(12), 1080. https://www.mdpi.com/2227-9067/8/12/1080

European Commission. (2013). Short food supply chains and local food systems in the EU: A state of play of their socio-economic characteristics. Publications Office of the European Union. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d16f6eb5-2baa-4ed7-9ea4-c6dee7080acc

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. (2018). Program osnovne šole – Prilagojen program z nižjim izobrazbenim standardom: Učni načrti. Ljubljana: MIZŠ. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti-NIS/Program_OS_NIS.pdf

Mescoloto, S. B., Pongiluppi, G., & Álvares Domene, S. M. (2024). Ultra-processed food consumption and children and adolescents' health. Jornal de Pediatria, 100(Suppl 1), S18–S30. https://doi.org/10.1016/j.jped.2023.09.006

Nacionalni inštitut za javno zdravje. (2022). Z zdravjem povezano vedenje v šoli (HBSC Slovenija). Retrieved from https://nijz.si/publikacije/z-zdravjem-povezana-vedenja-v-solskem-obdobju-med-mladostniki-v-sloveniji-izsledki-mednarodne-raziskave-hbsc-2022/

Singh, A., Bhatnagar, S., Nandan, D., Singh, S. K., Mall, A. K., & Singh, H. (2021). Junk food-induced obesity- a growing threat to youngsters during the pandemic Journal of Family Medicine and Primary Care, 10(8), 2835–2840. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8459649/

NARAVA KOT METAFORA: ŽIVALSKA IN PREHRANSKA SIMBOLIKA V SHAKESPEAROVIH DRAMAH PRI POUKU ANGLEŠČINE KOT TUJEGA JEZIKA

Jerneja Planinšek Žlof
Šolski center Šentjur, Slovenija, jerneja.planinsek-zlof@sc-s.si

IZVLEČEK

Namen prispevka je prikazati didaktični potencial živalskih in prehranskih retoričnih figur, predvsem metafor, v Shakespearovih komedijah in tragedijah pri pouku angleščine kot tujega jezika v srednješolskih strokovnih programih biotehniških smeri. Z uporabo izsekov umetnostnih besedil dijaki hkrati razvijajo jezikovno-komunikacijske spretnosti ter povezujejo literarne vsebine s svojim strokovnim področjem. Metafore iz sveta narave omogočajo slikovito razumevanje značajev junakov, razmerij moči in manipulacije ter interpretacijo abstraktnih pojmov. Analiza izbranih metafor povezanih s Petrucciovo krotitvijo žene, Macbethovo krutostjo, Malvoliovo naivnostjo in Kleopatrino zapeljivostjo pokaže, da so lahko izhodišče za razvoj kritičnega mišljenja ter razprave o etiki, medčloveških odnosih, verbalnem nasilju in zlorabi moči. S tem lahko prispevajo k večji motivaciji dijakov za sodelovanje, saj gre za teme, ki so aktualne tudi danes, več kot štiristo let po nastanku dramskih besedil.

Ključne besede: angleščina kot tuj jezik**,** srednje strokovno izobraževanje, retorične figure, metafore, umetnostno besedilo, William Shakespeare, komedije in tragedije, kritično mišljenje, jezikovno-komunikacijske spretnosti, medčloveški odnosi.

NATURE AS A METAPHOR: ANIMAL AND FOOD SYMBOLISM IN SHAKESPEARE'S PLAYS IN ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE TEACHING

ABSTRACT

The purpose of this study is to demonstrate the didactic potential of rhetorical devices, such as animal and food metaphors in Shakespeare's comedies and tragedies, for teaching EFL in secondary vocational programs in biotechnology. By using excerpts from literary texts, students develop their language and communication skills as they engage with literary content in their field of study. Metaphors from the natural world enable a vivid understanding of the characters, power relations, manipulation, and the interpretation of abstract concepts. The analysis of selected metaphors related to Petruccio's taming of his wife, Macbeth's cruelty, Malvolio's naiveté, and Cleopatra's seductiveness shows that they can serve as a starting point for developing critical thinking and discussion about ethics, interpersonal relationships, and the abuse of power. This can help motivate students to participate, as these topics remain relevant more than four hundred years after the plays were written.

Keywords: EFL, secondary vocational education, rhetorical devices, metaphors, literary texts, William Shakespeare, comedies and tragedies, critical thinking, language and communication skills, interpersonal relationships.

1 UVOD

Uporaba dramskih besedil pri pouku angleščine kot tujega jezika (EFL) v srednješolskih strokovnih izobraževalnih programih (SSI) ustvarja pomemben most med jezikovnim znanjem in strokovnimi vsebinami s področja biotehnike, saj uporaba retoričnih figur, med drugim metafor, povezanih s hrano, živalmi itd., omogoča dijakom, da povezujejo jezik s svojo stroko. Takšen pristop povečuje njihovo motivacijo za delo, saj izhaja iz vsebin, ki so jim blizu in izkušenj, s katerimi se dijaki srečujejo pri strokovnih predmetih. Uporaba umetnostnih besedil bogati besedišče in olajša pomnjenje zahtevnejših jezikovnih struktur, hkrati pa analiza simbolike dijake uči prepoznavati preneseni pomen, s čimer spodbuja tudi razvoj kritičnega mišljenja. V nadaljevanju bo prikazano, kako vključevanje izsekov iz Shakespearovih dram z živalsko, rastlinsko in prehransko simboliko pri pouku angleščine v srednješolskih strokovnih programih dijakom omogoča učenje jezika, povezovanje strokovnega znanja z literarno interpretacijo, boljše razumevanje medčloveških odnosov ter dvig družbene zavesti.

2 PREGLED OBJAV

2.1 KNJIŽEVNOST PRI POUKU ANGLEŠČINE KOT TUJEGA JEZIKA

Pri pouku angleščine v SSI, ki je ciljno usmerjen tudi v pripravo na poklicno maturo, se poleg neumetnostnih besedil (npr. uradnega pisma, strokovnega članka, opisa delovnega postopka, izražanje lastnega pogleda) uporabljajo tudi krajša umetnostna besedila, npr. zgodbe in anekdote (PIK 2024, 9). Dijaki skozi interpretacijo literarnih del dodatno razvijajo jezikovne zmožnosti in strategije, ki so pomembne za rabo tujega jezika v osebnem in poklicnem življenju, pri branju tuje strokovne literature s področja njihove stroke, pri stalnem strokovnem izpopolnjevanju ter pri morebitnem nadaljnjem študiju.

Lengyel je že pred desetletji ugotavljala, da se v strokovnih publikacijah premalo posveča problemu poučevanja literature v tujem jeziku na srednješolski ravni. Avtorji, ki so pisali o tej temi, se delijo na akademike, ki zagovarjajo vključitev literature v učni načrt poučevanja angleščine kot tujega jezika; aplikativne lingviste, ki menijo, da bi bilo literaturo treba v celoti izključiti; ter tiste, ki poskušajo vzpostaviti zdravo ravnovesje med obema skrajnostma. Lengyel dodaja, da je presenetljivo, da učitelji tujih jezikov na srednjih šolah, verjetno zaradi spoštovanja do prestiža klasične literature, redko izrazijo svoje mnenje. Namesto tega se pogosto trudijo doseči nemogoče, tj. v štirih letih preoblikovati svoje učence v literarne zanesenjake, kolikor časa imajo z njimi na voljo (Lengyel 1975, 60). Če učiteljem pri tem ne uspe popolnoma vzbuditi zanimanja za klasična dela, lahko z izborom relevantnih izsekov, ki vsebujejo zanimive retorične figure, dijakom omogočijo stik z zahtevnejšimi besedili, kar bogati njihovo kritično mišljenje in širi splošno razgledanost.

2.1.1 Uporaba dramskih besedil pri pouku angleščine

Tudi na srednješolski strokovni stopnji poučevanja tujega jezika (ne le v gimnaziji) je primerno uporabiti odlomke iz Shakespearovih dramskih del, saj gre za svetovna klasična dela, ki prispevajo k splošni razgledanosti. Lengyel predlaga predvsem uporabo sodobnih dram, saj kljub umetniški obliki ponazarjajo in približujejo vsakdanji jezik, kot ga uporabljajo ljudje v resničnem življenju, izključuje pa absurdno dramo, ker

njen jezik presega običajno vsakdanjo komunikacijo, ki jo želimo poučevati v tujem jeziku. Zaradi časovne omejitve tudi ni smiselno obravnavati celotne igre, zato je boljša izbira izsekov, ki so jih dijaki že spoznali v okviru pouka tuje književnosti v maternem jeziku, saj bodo tako lažje razumeli njegov kulturni pomen. Pred poučevanjem vsakega izseka je koristno pripraviti kratek povzetek igre v tujem jeziku (Lengyel 1975, 68).

2.1.2 Simbolika v Shakespearovih dramah kot učna priložnost

Kljub temu, da William Shakespeare (1564-1616), kot najbolj priznan dramatik vseh časov, ostaja stalnica srednješolskih učnih načrtov, številne generacije dijakov zapustijo šolo z negativnimi občutki do njegovega dela (Gorlewski in Shoemaker 2013, 111). Kako se torej lotiti teh razmeroma zahtevnih besedil, da bodo v dijakih kljub predsodkom glede tega, da so te vsebine zanje prezahtevne oz. irelevantne vzbudile zanimanje? Gorlewski in Shoemaker predlagata pedagoške prijeme, ki dijakom približajo te vsebine, ki vključujejo pozorno branje, iskanje simbolizma v zapisanem in uporabo stripovske oz. filmske priredbe. Ni dovolj, da dijaki zgolj razumejo besedila; z njimi moramo učitelji deliti strast do jezika in ljubezen do angleščine, ki jo lahko spodbujamo z učinkovitimi metodami poučevanja (Gorlewski in Shoemaker 2013, 111).

Dijakom SSI kmetijsko-podjetniške, živilsko-prehranske ali veterinarske smeri lahko približamo Shakespearova dela, kulturnozgodovinski kontekst elizabetinske Anglije ter dinamiko medčloveških odnosov z uporabo metafor iz naravnega sveta, kot je *kultiviranje* odnosov z uporabo izrazov, povezanih z vzgojo rastlin v kmetijstvu, ali vezanimi na pripravo hrane, kot je *začiniti* komunikacijo, ki so tesno povezani z njihovimi strokovnimi področji. V mislih moramo imeti, da so komparacije, ki primerjajo žensko ali moškega z divjo živaljo, ki jo ali ga je treba ukrotiti, osvojiti ali obvladati, problematične, saj utrjujejo spolne stereotipe in zmanjšujejo avtonomijo posameznika. Z vidika Bourdieuja gre pri taki rabi jezika za simbolno moč, kjer se razmerja nadrejenosti uveljavljajo ne z neposredno prisilo, temveč skozi pomen, metaforo in govor, ki se zdita naravna in samoumevna. To je v nasprotju z idejo enakopravnosti spolov in zato nesprejemljiva oblika komunikacije, a hkrati ravno zato kot učna priložnost predstavlja pomembno problematiko za razpravo pri pouku v SSI.

2.2. METAFORA (KOMPARACIJA) V VSAKDANJEM IN LITERARNEM JEZIKU

Z metaforo lahko določen pojav opisujemo z izrazom, ki običajno označuje nekaj drugega, pogosto na osnovi podobnosti ali prenesenega pomena. Kot spomnita Smolej in Hriberšek, so metafore lahko glagolske, pridevniške in samostalniške. Slednje so največkrat povezane s človekom; hraber človek je tako *lev*, prebrisan *lisjak* in izkoriščevalski *pijavka*. Primer pridevniške metafore krivde so *krvave roke*, glagolske metafore pa na primer personifikacija omare, tako slabo naoljene, da *vzdihuje* (2006, 30). Metafore so v našem vsakdanjem življenju izjemno pomembne, saj oblikujejo način, kako razumemo svet in komuniciramo z drugimi. Bourdieu (1991, 66) razlaga, da je jezikovna izmenjava hkrati komunikacija in ekonomska izmenjava, saj se vzpostavlja znotraj simbolnih razmerij moči med govorcem, obdarjenim z jezikovnim kapitalom, in poslušalcem ali trgom, ter lahko prinaša materialni ali simbolni dobiček. Izjave tako niso le znaki, ki jih je treba razumeti, temveč tudi simboli avtoritete, namenjeni vrednotenju. Razen v literaturi je jezik redko le sredstvo komunikacije, saj je vedno

povezan z družbeno močjo govorcev (Bourdieu 1991, 66). Tudi pesem ni le sredstvo komunikacije, saj poleg izražanja idej vpliva tudi na bralčeva čustva in vrednote.

Lakoff in Johnson vidita metaforo kot način mišljenja, delovanja in razumevanja sveta, ne le retorični okrasek. Konceptualna metafora je del našega vsakdana in tesno povezuje znano, od koder črpamo, s ciljnim področjem, kar želimo opisati ali bolje razumeti. Skozi združevanje konceptov ustvarimo nov način dojemanja že znanega (Lakoff in Johnson 2003, 3-4). Skozi rabo zakonitosti rastlinskega sveta za opis abstraktnih pojmov, kot so "the *seeds* of his great ideas were *planted* in his youth" (*semena* njegovih velikih idej so bila *posejana* v mladosti), "he has a *barren* mind" (je *neplodne* miselnost) ali "it took years for her talent to come to *full flower*" (njegov talent je *dozorel* šele po letih), lahko prikažemo, kako rastlinske prispodobe opisujejo razvoj in rast idej ali talenta ter pomanjkanje ustvarjalnosti. Podobno primeri, ki povezujejo ideje s hrano, kot so "his explanation *smells fishy*" (njegova razlaga *smrdi*), "these are *raw* facts" (to so *nepredelani, surovi* podatki) ali "what he said *left a bad taste in my mouth*" (kar je rekel, *mi je pustilo slab priokus*), kažejo, kako lahko vsakdanji pojmi skozi prenesen pomen pomagajo razumeti abstraktne ideje (Lakoff in Johnson 2003, 46-47). Metafore tako niso le leposlovne figure, temveč služijo kot jezikovno sredstvo za opisovanje in razumevanje čustev, razmerij moči ter medosebnih odnosov.

2.2.1 Literarna simbolika kot orodje za razumevanje medčloveških odnosov

Ker je pouk angleščine v SSI usmerjen predvsem v praktično rabo jezika in poznavanje strokovne terminologije, književnost pogosto ostaja na obrobju učnega procesa. Umetnostna besedila so izhodišče, ki ga je moč povezati z dijakovimi strokovnimi področji ter osebnimi interesi, kar spodbuja motivacijo za delo in kritično mišljenje. Kramsch izpostavlja, pomen dobro izbranega umetnostnega besedila, saj služi kot povezava med poučevanjem jezika, usmerjenega v komunikacijo in literaturo. Ne glede na to, ali gre za vsakdanji sporazumevalni ali literarni jezik, se pri tem združijo različne funkcije jezika. Bralci pa jih vsak po svoje doživljajo. Užitek pri tem je tako individualen kot skupinski. Diskurzivna perspektiva lahko pomaga ustvariti učno okolje, v katerem se dijaki spoznavajo in aktivno odzivajo na besedilo. Na ta način se komunikacijske, poetične in povezovalne funkcije jezika uresničujejo kot del pouka, ki tako postane družbeni dogodek (Kramsch 1985, 364). Na ta način lahko uporaba živalskih in prehranskih prispodob iz Shakespearovih dram, pri pouku angleščine v srednješolskih biotehniških programih podpira vzpodbudno učno okolje, saj skozi literarno simboliko omogoča raziskovanje medčloveških odnosov ter aktivno sodelovanje pri interpretaciji in skupinski razpravi v katero se lahko vključi prav vsak.

3 MATERIALI IN METODE

Raziskava se osredotoča na izbrane metafore, predvsem iz živalskega sveta ter prehrane v Shakespearovih komedijah in tragedijah, večinoma objavljenih leta 1623, ter na njihov didaktični potencial pri pouku angleščine v srednješolskih strokovnih programih kmetijsko-podjetniške, živilsko-prehranske in veterinarske smeri. Vsaka od dram je najprej predstavljena s kratkim orisom vsebine, junakov in tem, nato pa sledi pregled izbranih metafor v angleščini z razlago v slovenščini.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V analizi je bila uporabljena verzija dramskih besedil iz druge izdaje zbranih del britanskega dramatika, izdane pri OUP. Slovenski naslovi so večinoma prevodi Otona Župančiča, izbrane izseke pa sem prevajala sama.

4.1 ANTONY AND CLEOPATRA (ANTONIJ IN KLEOPATRA)

Tragedija prikazuje strastno ljubezensko zgodbo rimskega generala in egiptovske kraljice, ki se odvija ob političnih prelomnicah po smrti Julija Cezarja in raziskuje teme moči, politike, časti ter konflikta med dolžnostjo in čustvi. Njuno razmerje, polno strasti in napačnih odločitev, povzroči osebne in politične konflikte, saj Antonij zanemarja dolžnosti do Rima, kar izkoristi Oktavijan. Drama se konča tragično: Antonij, prepričan o Kleopatrini smrti, stori samomor, Kleopatra pa sledi njegovemu zgledu.

Kleopatra je orisana kot poosebljeno poželenje, kot "a *morsel* for a monarch" (Shakespeare 2005a, 1001), tj. *grižljaj* za vladarja. Sama sebe pa vidi kot odločnejšo in modrejšo v primerjavi z dekletom, ki je bilo še neizkušeno, kar opiše s prispodobo hrane: "*my salad days, when I was green in judgement, cold in blood*" (ibid., 1002), tj. *moji solatni dnevi, zelene odločnosti, hladnosti in vročekrvnosti*. Kleopatra je inteligentna in manipulira z največjimi možmi svoje dobe; v Agrippini kmetijski prispodobi Ceasarja kot *orača* in nje kot tiste, ki *žanje sadove* je izražena njena zapeljivost in sposobnost izkoristiti situacijo: "he *ploughed* her and she *cropped*" (ibid., 1005). V razredu lahko to uporabimo za diskusijo o odnosu med močjo, etiko in osebno strategijo, brez da bi morali nujno soditi, saj gre za spodbujanje kritičnega razmišljanja. Kleopatra je opisana skozi prispodobe hrane, lakote in zadovoljitve apetita, ki simbolizirajo moč, vpliv in čustveno manipulacijo. Enobarbus v komentarju pravi: "Other women *cloy* the *appetites they feed*, but she makes *hungry*, where most she *satisfies*" (ibid., 1005). Medtem ko druge ženske *potešijo apetite*, Kleopatra naredi moške še bolj *lačne* njene pozornosti. Kleopatra Antonija dojema kot nemočnega pred svojimi čari in ga v metafori *ribolova* vidi kot *plen*, ki ga bo *ujela* na svoj *trnek*: "*My bended hook* shall pierce their slimy jaws … and say, 'Ah, ha! you're *caught*" (ibid., 1006). V razredu ta prispodoba ponuja priložnost za razpravo o politični moči, manipulaciji ter obrnjeni dinamiki med spoloma. Dijaki lahko analizirajo, kako Shakespeare s podobo *ribolova* Kleopatro postavi v nadrejeno vlogo, Antonija pa v pasivni položaj, in primerjajo literarni svet z družbenimi normami 17. stoletja ter dandanašnjika. Medtem ko so tu prispodobe povezane z igro moči v intimnih odnosih, se v Macbethu prispodobe osredotočajo na razkrivanje nasilja in korupcije.

4.2 MACBETH

Plemiča Macbeth in Banquo srečata tri čarovnice, ki napovejo, da bo Macbeth postal kralj. Pod vplivom prerokbe in odločne Lady Macbeth, sprva zvesti Macbeth umori kralja Duncana in zavzame prestol. Njegova tiranska oblast je prežeta s strahom, obupom in nasiljem. Lady Macbeth, sprva manipulativna, podleže krivdi in umre. Zgodba se konča z bitko, v kateri Macbetha ubije Macduff, oblast pa prevzame Malcom. Tragedija raziskuje uničujočo moč pohlepa za posameznika in okolico.

Lady Macbeth meni, da je moževa narava preveč sočutna, *blaga* in polna *mleka človeške dobrote,* kar lahko razumemo kot usmiljenje in moralno vest, ki jo sama vidi kot oviro na poti do ambicije: "too full o'th' *milk* of human kindness" (Shakespeare 2005b, 974). Moža nagovarja skozi metaforo *nedolžnega cveta, ki pod sabo skriva strupenjačo*. S tem ga spodbuja, naj prikrije svoje prave namene: "look like *the innocent flower*, but be the *serpent* under't" (ibid., 974). Skozi simboliko podivjanih živali Shakespeare prikazuje kršenje moralnega in naravnega reda. Ptič, ki celo noč glasno opozarja na prihajajočo nesrečo, "the *obscure bird* clamoured the live long night" (ibid., 978), simbolizira družbeni preobrat, v katerem *šibki premagajo močne*, kar se udejanja v prispodobi umora kralja: "a *falcon, tow'ring in her pride of place, was by a mousing owl hawked at and killed*" (ibid., 978). *Podivjani* konji in *kanibalizem* v vrsticah: "Duncan's horses, turned *wild* in nature, broke their stalls ... they *ate* each other" (ibid., 978) predstavljajo nepredstavljiv kaos in motnjo reda, ki ju sproži Macbethov zločin. V izseku: "upon my head they placed a *fruitless* crown, and put a *barren* sceptre in my grip" (ibid., 980), Macbeth izraža praznino svoje oblasti. Njegova krona in žezlo sta *brezplodna*, kar simbolizira, da mu nezakonito pridobljena oblast ne prinaša trajne koristi in opozarja na nevarnosti pohlepa. Z metaforo *škorpijonov*, ki Macbethu kratijo notranji mir, Shakespeare ponazori njegovo naraščajočo paranojo in notranjo razklanost, izraženo v verzu: "o, *full of scorpions is my mind*" (ibid., 981). Odlomek "to *feed* were best at home; from thence the *sauce* to meat is ceremony; meeting were *bare* without it (ibid., 982) s simboliko hrane, *hranjenja* doma in dodajanja *omake*, ki izboljša okus *pustega* mesa, ponazarja pomen družbenih pravil in želje po stabilnosti. Vendar pa je ta stabilnost v trenutku, ko Lady Macbeth izreče besede, v tragediji že načeta.

4.3 THE TAMING OF THE SHREW (UKROČENA TRMOGLAVKA)

Komedija raziskuje odnose med spoloma in družbene vloge. Starejša hči Padovčana Baptiste, Katherine, se mora poročiti pred mlajšo Bianco, ki velja za primernejšo nevesto. Petruccio jo poroči in poskuša *ukrotiti*, med drugim tako, da jo pretenta, da je hrana, ki je v resnici dobra, nezadostna zanjo. Bianca se na skrivaj poroči z Lucentiom. Zaključni govor Katherine o ženski pokornosti možu odpira vprašanja o moči, spolnih vlogah ter o tem, ali gre za iskreno podreditev ali kritiko takratnih družbenih norm.

Shakespeare tudi tu dosledno uporablja prispodobe, povezane s svetom živali, hrane in narave, da večplastno karakterizira junake in odnose med njimi. Najizrazitejši sta metafori *krotitve* in *lastninjenja*. Petruccio si Katherino lasti in jo jasno označi kot njegovo *dobrino* in *premičnino*: "I will be master of what is mine own. *She is my goods, my chattels*" (Shakespeare 2005c, 42). Tovrstna prispodoba preoblikuje zakonsko zvezo v odnos lastništva, pri čemer je Katherine razvrednotena na raven predmeta ali živali, kar odraža elizabetinsko patriarhalno logiko. Petruccio jo primerja z *izstradanim in končno ubogljivim sokolom*: "My *falcon now is sharp and passing empty*" (ibid., 44). Na *krotitev* svoje žene je ponosen, saj poudarja, da je bil rojen, da jo bo *ukrotil*. S tem je povezana tudi simbolika hrane, ki tradicionalno pomeni skrb in nego, medtem ko mož svojo ženo strada z izgovorom, da hrana ni dovolj dobra zanjo: "'Tis burnt, and so is all the meat" (ibid., 43), s čimer jo poskuša spremeniti v ubogljivo ženo. Lakota tako deluje kot metoda izvrševanja moči nad sočlovekom. V nasprotju s Katherine, ki je družbeno zaznamovana kot "*rough"* in *"sour*" (ibid., 37), torej kot *groba* in *kisla*, neprijetna oseba, je Bianca opisana povsem drugače in pogosto predstavljena kot *sladka* "*sweet*

Bianca" (ibid., 42), kar skozi kulinarično prispodobo utrjuje tradicionalno predstavo o ženi kot nežni in vodljivi. Petruccio je kritičen in grob tudi v komunikaciji s služabniki, kuharjem in krojačem, ki jih kot nepomembne *bolhe, uši* in *čričke* zmerja z besedami: "thou *flea*, thou *nit*, thou *winter-cricket*" (ibid., 46), vse z namenom, da sicer lepe in kakovostne dobrine, ki jih prinašajo, označi kot neprimerne za Katherine, ki posledično ostane gola, lačna in skozi odrekanje po njegovem tudi bolj *krotka*. Razprava v razredu se lahko razširi na sodobne primere odklonilnega ravnanja, kot so žaljiv govor v šoli ali na delovnem mestu, zloraba moči, verbalno nasilje in zloraba zaupanja.

4.4 TWELFTH NIGHT, OR WHAT YOU WILL (DVANAJSTA NOČ ALI KAR HOČETE)

Po brodolomu Viola verjame, da je izgubila brata, zato se v iskanju varnosti preobleče v moškega z imenom Cesario in postane Orsinova zaupnica in posrednica njegove ljubezni do Olivie, ki pa vzljubi Cesaria. Viola se znajde v ljubezenskem trikotniku, saj sama ljubi Orsina. Vzporedno potekajo komični prizori, kjer Oliviini sorodniki in služabniki, med njimi Sir Toby Belch, pripravljajo potegavščine nad lahkovernim Malvoliom. Zapleti se razrešijo, ko se Violin brat vrne in poroči z Olivio, Viola pa z Orsinom. Komedija skozi humor raziskuje ljubezen, identiteto, in družbene norme.

Shakespeare ponuja številne retorične figure vezane na živalske lastnosti. Sir Toby Belch pripravi potegavščino za naivnega Malvolia, pri čemer uporabi prispodobo *nočne sove* za ponočnjaka:" let us *rouse the night-owl*" (Shakespeare 2005d, 727). V nadaljevanju govorec ne želi zamuditi potegavščine zato humorno pravi naj ga sicer *skuhajo do smrti v otožnosti* z besedami: "let me be *boiled* to death with melancholy" (ibid., 729). Malvolia nadalje primerjajo s *postrvjo*, ki jo je mogoče ujeti s prefinjeno tehniko *žgečkanja:* "here comes the *trout* that must be caught with *tickeling*" (ibid., 729), kar namiguje na njegovo dovzetnost za laskanje, prispodoba pa združuje naravo, manipulacijo in komični učinek, saj Malvolio ne sluti, da je tarča posmeha. Izraz "*my thoughts are ripe* in mischief" (ibid., 740) se dotakne človeške nagajivosti. Ideje, pripravljene na uresničitev so *zrele* kot sadež, ki ga lahko oberemo. Tudi mnenje, da je bolje, da te *upleni lev*, ki je močnejši plenilec kot *volk* v ugotovitvi "If one should be *prey*, how much the better to fall before the *lion* than the *wolf*" (ibid., 732), se dotika razmerij moči, kar lahko v razredu uporabimo za razlago hierarhije med liki. Stavek "while you beguile the time and *feed* your knowledge" (ibid., 733) opisuje, kako lahko človek uživa in hkrati *hrani* svoj um. Prispodoba "like a *haggard, check at every feather*" (ibid., 731) pa prikazuje norčka, ki je hkrati dojemljiv za najmanjše spremembe v okolici. Je kot *divji sokol, ki preveri vsako pero*. V razredu lahko na igriv način s podobami iz živalskega sveta podobno ponazorimo značaje, medosebne odnose in opozorimo, da stvari pogosto niso takšne, kot se sprva zdijo.

5 POVZETEK

William Shakespeare uporablja retorične figure iz sveta živali in prehrane za prikaz značajev, odnosov, razmerij moči, čustev in moralnih konfliktov. Metafore omogočajo povezovanje literarnega jezika s strokovnimi koncepti kmetijstva, živilstva in veterine, zato predstavljajo učinkovito didaktično orodje v SSI programih. Malvolio je na primer prikazan skozi komparacijo postrvi, ki jo je mogoče ujeti z *žgečkanjem*, kar ponazarja

njegovo dovzetnost za laskanje in komični učinek prevare. Macbeth skozi živalske in metafore rasti izraža *praznino* oblasti in notranjo razklanost, na primer v podobah *neplodne* krone ter *nemirnih* misli, *polnih škorpijonov*. V *Ukročeni trmoglavki* mož označi svojo ženo kot lastnino in jo primerja z *izstradanim sokolom*, kar ponazarja patriarhalno logiko *krotitve.* V *Antoniju in Kleopatri* pa slednja moške vidi kot *plen, ujet na trnek*, s čimer se vzpostavi obrnjena dinamika moči in njena zapeljiva nadvlada. Ker te retorične figure izhajajo iz opazovanja naravnih procesov, dijakom omogočajo, da abstraktne pojme, kot so oblast, manipulacija, etika in medčloveški odnosi, razumejo skozi konkretne, a karikirane primere. S tem se povečuje razumljivost besedil, motivacija za delo in zmožnost kritične interpretacije, hkrati pa se utrjuje povezava med jezikom, literaturo in strokovnimi področji, v katerih se dijaki izobražujejo.

6 VIRI IN LITERATURA

Bourdieu P. 1992. Language and Symbolic Power (Raymond G., Adamson M., prev.). Cambridge, Polity Press: 302 str.

Gorlewski J., Shoemaker B. 2013. Research for the Classroom: To Read or Not to Read: Five Approaches to Teaching Shakespeare. The English Journal. 102/4: 111–14. http://www.jstor.org/stable/23365362 (3. 12. 2025)

Kramsch C. 1985. Literary Texts in the Classroom: A Discourse. The Modern Language Journal. 69(4): 356-366. https://doi.org/10.2307/328406 (3. 12. 2025)

Lakoff G., Johnson M. 2003. Metaphors We Live By. Chicago, University of Chicago Press: 276 str.

Lengyel G. 1975. The Role of Literature In Teaching English as a Foreign Language. Angol Filológiai Tanulmányok / Hungarian Studies in English. 9: 59–70. http://www.jstor.org/stable/41273703 (3. 12. 2025)

PIK. Predmetni izpitni katalog za poklicno maturo 2026 - angleščina. 2024. https://www.ric.si/poklicna-matura/predmeti/tretji-predmet/anglescina/. Državni izpitni center: 9 str. (3. 12. 2025)

Shakespeare W. 2005a. Antony and Cleopatra. Wells S., Taylor G. (ur.). 2. izd. Oxford, Oxford University Press: 995–1029.

Shakespeare W. 2005b. Macbeth. Wells S., Taylor G. (ur.). 2. izd. Oxford, Oxford University Press: 969–993.

Shakespeare W. 2005c. The Taming of the Shrew. Wells S., Taylor G. (ur.). 2. izd. Oxford, Oxford University Press: 25–53.

Shakespeare W. 2005d. Twelfth Night, or What You Will. Wells S., Taylor G. (ur.). 2. izd. Oxford, Oxford University Press: 719–742.

Smolej T., Hriberšek M. 2006. Retorične figure. Ljubljana, DZS: 94 str.

IMPROVIZACIJA IN SODOBNI IZZIVI V IZOBRAŽEVANJU

Edith Costo
Osnovna šola Franja Malgaja, Slovenija, edith.costo@fmalgaja.si

IZVLEČEK

Prispevek obravnava sodobne izzive, s katerimi se sooča vzgojno-izobraževalni sistem, in raziskuje možnosti uporabe improvizacijskega gledališča kot inovativne metode za spodbujanje motivacije učencev. Izhodišče temelji na potrebi po prilagodljivih pristopih, ki razvijajo ustvarjalnost, sodelovanje in komunikacijo. Namen članka je pokazati, kako lahko improvizacija kot učna metoda spodbuja notranjo motivacijo, krepi občutek kompetentnosti ter povezanosti med učenci. Uporabljene so kvalitativne metode analize pedagoških pristopov in primerov dobre prakse. Ugotovitve kažejo, da improvizacijsko gledališče učinkovito vpliva na angažiranost učencev, zmanjšuje strah pred napakami in prispeva k pozitivni učni klimi. V sklepu avtor poudarja potrebo po sistematični vključitvi improvizacijskih tehnik v sodobno poučevanje kot sredstvo za razvoj ključnih kompetenc 21. stoletja.

Ključne besede: izobraževanje, motivacija, improvizacijsko gledališče, ustvarjalnost, sodelovanje, kompetence, učna klima.

IMPROVIZATION AND MODERN CHALLENGES IN EDUCATION

ABSTRACT

Education today faces numerous challenges, including declining student motivation, digital distractions, and the growing need to develop 21st-century skills such as creativity, collaboration, and empathy. This article explores the potential of improvisational theatre as a pedagogical tool for increasing student motivation and engagement. Improvisational techniques encourage spontaneity, active participation, and teamwork, fostering a sense of autonomy and belonging in the learning process. Through practical classroom examples, the paper demonstrates how improvisation can support communication, creativity, and reflective thinking. Despite certain challenges, such as teachers' uncertainty and students' performance anxiety, improvisational theatre represents a promising approach to building a dynamic, inclusive, and motivating educational environment.

Keywords: education, motivation, improvisation, creativity, cooperation, competence, learning.

1 UVOD

V zadnjih desetletjih se je izobraževalno okolje temeljito spremenilo. Digitalizacija, globalizacija in družbene spremembe vplivajo na način, kako učenci dojemajo znanje in kako učitelji oblikujejo učne procese. Med najpogostejšimi izzivi sodobnega izobraževanja so: zmanjšana notranja motivacija učencev (motivacija za učenje je vse bolj zunanja, pogosto vezana na ocene ali formalne dosežke, ne pa na notranjo željo po znanju. Učenci se v razredu pogosto soočajo z občutkom pasivnosti in nevidnosti. Sama pasivnost pripelje do obupa, občutek neznanja, znižane samozavesti in strahu ped izpostavljenostjo. Višja kot je starost, večje so težave in bolj izpostavljene in izrazitejše so naštete težave), digitalne distrakcije in preobremenjenost z informacijami **(**digitalno okolje ustvarja pogoje za stalno razpršenost pozornosti. Učenci so navajeni hitre menjave dražljajev, kar otežuje dolgotrajno koncentracijo in poglobljeno delo. Sodobno družbo zaznamuje potreba po komunikacijskih, socialnih in ustvarjalnih kompetencah, ki jih tradicionalni učni pristopi pogosto ne spodbujajo v zadostni meri. Razvijanje empatije, sodelovanja in prilagodljivosti, postaja ključni cilj vzgojno-izobraževalnega procesa) ter ena najpomembnejših, vloga učitelja (vloga učitelja se spreminja iz posredovalca znanja v mentorja, ki spodbuja samostojnost in odgovornost učencev za lastno učenje. To zahteva nove pristope, ki omogočajo večjo interakcijo in refleksijo. Skozi desetletja se je vloga učitelja korenito spremenila. Iz posredovalca informacij je dobil dodatne vloge, in sicer vzgojitelja, mentorja za življenje,…).

2 PREGLED OBJAV

Improvizacijsko gledališče je umetniška oblika, ki temelji na spontanem ustvarjanju prizorov, brez vnaprej določenega scenarija. Ključna načela improvizacije so sprejemanje (»da, in...«), pozornost do partnerja, zaupanje, timsko sodelovanje in igrivost. Ti elementi se neposredno povezujejo s cilji sodobne pedagogike, ki želi spodbujati aktivno udeležbo in socialno povezanost učencev.

2.1 PEDAGOŠKA VREDNOST IMPROVIZACIJE

Improvizacijske dejavnosti spodbujajo divergentno mišljenje, domišljijo in čustveno izražanje. Učenci se učijo poslušati druge, se odzivati na nepredvidene situacije in hkrati prevzemati odgovornost za skupno ustvarjanje. Poleg tega improvizacija krepi občutek varnosti v učnem okolju, saj spodbuja sprejemanje napak kot naravnega dela učnega procesa. Učenci se preko improvizacije učijo odzivov, premagovanje stresa, dviganje samozavesti. V takem gledališču ni prav in narobe scen, ni napak, je zgolj dejanje, ki ga izvede vsak posameznik.

2.2 VLOGA UČITELJA V IMPROVIZACIJSKEM PRISTOPU

Učitelj v tem kontekstu ni le vodja dejavnosti, temveč tudi sodeluje v procesu kot usmerjevalec, opazovalec in soustvarjalec. Njegova naloga je ustvariti varno okolje, v katerem se učenci čutijo sprejete in slišane. To zahteva fleksibilnost in pripravljenost na nepredvidljivost, kar je v nasprotju s tradicionalno strukturiranimi oblikami pouka.
Motivacija v improvizacijskem procesu izhaja iz same narave dejavnosti: učenci so aktivno vključeni, sodelujejo z vrstniki, so slišani in imajo možnost izražanja lastnih

idej. Tak pristop ustvarja občutek avtonomije, kompetentnosti in povezanosti, kar so po teoriji samodoločitve trije ključni pogoji za notranjo motivacijo, ki so: AVTONOMIJA (učenci imajo možnost odločanja o poteku prizora, izbiri likov in načinu izražanja. S tem prevzamejo odgovornost za učni proces), KOMPETENTNOST (z aktivnim sodelovanjem in sprotnim preizkušanjem zamisli učenci razvijajo samozavest in občutek lastne sposobnosti, kar pozitivno vpliva na njihovo samopodobo) in POVEZANOST (ker improvizacija temelji na sodelovanju, učenci razvijajo empatijo, zaupanje in skupinsko kohezijo, kar izboljšuje razredno klimo in zmanjšuje anksioznost. Pri pomore pri reševanju notranjih konfliktov) (Deci & Ryan, 2000).

3 MATERIALI IN METODE

Improvizacijske igre spodbujajo:

- avtonomijo (učenci sami ustvarjajo potek),
- kompetentnost (uspeh ne temelji na pravilnosti, ampak na ustvarjalnosti),
- povezanost (sodelovanje, varno okolje), kar so tri glavne komponente notranje motivacije po *Self-Determination Theory*. Improvizacijske tehnike so prilagodljive in jih je mogoče vključiti v različne učne situacije. Spodaj so predstavljeni primeri, ki ponazarjajo njihove možne didaktične uporabe:

3.1 "DA, IN…" (YES, AND…)

Cilj: razvijanje kreativnosti, sprejemanje idej drugih, ustvarjanje varnega okolja.
Postopek:
Učenec A poda izjavo (npr. "Včeraj sem videl zmaja."), učenec B pa mora začeti svoj odgovor z "Da, in …" ter nadaljevati zgodbo.

Uporaba pri pouku: pri slovenščini za ustvarjanje zgodb, pri zgodovini za domišljijske rekonstrukcije dogodkov, pri naravoslovju za razlago pojavov skozi zabavne situacije.
Zakaj krepi notranjo motivacijo: omogoča avtonomno ustvarjanje brez strahu pred napakami.

3.2 "BESEDE IZ KLOBUKA"

Cilj: fleksibilno mišljenje in reševanje problemov.
Postopek:
Učitelji pripravijo listke z naključnimi predmeti, kraji ali osebami. Učenci izvlečejo dva ali tri listke in morajo improvizirati kratko zgodbo ali razlago, kako so elementi povezani.
Uporaba pri pouku: pri naravoslovju: razlaga interakcij med pojavi (npr. vulkan + dež + kmet), pri družboslovju: povezovanje družbenih konceptov, pri slovenščini, tujem jeziku: ustvarjanje zgodb
Zakaj krepi notranjo motivacijo: omogoča avtonomno ustvarjanje brez strahu pred napakami.

3.3 "ZAMRZNJENO!" (FREEZE!)

Cilj: trening pozornosti, uporaba telesne komunikacije, ustvarjanje novih povezav.
Postopek: Dva učenca improvizirata prizor. Učitelj ali učenec zakliče "Zamrznjeno!", eden od gledalcev zamenja igralca v isti pozi in začne novo zgodbo.
Uporaba pri pouku: pri zgodovini: zaigrajo zgodovinski dogodek iz različnih zornih kotov, pri slovenščini: ustvarjajo svoje lastne dogodke.
Zakaj krepi notranjo motivacijo: omogoča avtonomno ustvarjanje brez strahu pred napakami.

3.4 "UČNI INTERVJU"

Cilj: sodelovalno učenje in preoblikovanje znanja v naraven dialog.
Postopek: Dva učenca odigrata intervju, eden kot novinar, drugi kot izumitelj, zgodovinska osebnost ali lik iz književnosti.
Npr.: Intervju z Arhimedom ali Prešernom.

3.5 "IZDELAJ OGLAS"

Cilj: kreativno mišljenje, uporaba učenja v novih kontekstih.
Postopek: Skupina naj pripravi 30-sekundni oglas, ki "prodaja" zgodovinsko obdobje, matematični postopek, literarno delo ali naravoslovni pojav.

3.6 SAMURAJ

Cilj: povečati pozornost**,** reakcijski čas in osredotočenost, spodbujati timski duh, poslušanje in sodelovanje, dvigniti motivacijo, energijo in razpoloženje v skupini
Postopek: Udeleženci stojijo v krogu. Eden začne s “samurajskim” gibom (kot da z mečem naredi rez) proti poljubnemu igralcu in pri tem izreče glasen zvok, npr. “HA!”. Oseba, na katero je “napad” usmerjen, mora takoj reagirati – naredi gesto obrambe samuraja (npr. prekriža roke nad glavo in izreče “HE!” leva in desna soseda pa morata sočasno “rezati” naprej, kot da napad nadaljujeta, na napadenega, z izrečenim “HO!”. Kdor zgreši pravi odziv, izpade iz igre ali kroži naprej z novo rundo.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Kljub številnim prednostim uporaba improvizacijskih tehnik v izobraževanju ni brez izzivov. Nekateri učitelji poročajo o začetni negotovosti pri izvedbi improvizacijskih dejavnosti, pomanjkanju časa in strahu pred izgubo nadzora nad razredom. Poleg tega lahko nekateri učenci doživljajo nelagodje pri nastopanju ali izražanju pred skupino. Zato je ključno, da učitelj improvizacijo uvaja postopno, z jasnimi navodili in ustvarjanjem varnega učnega okolja, kjer so napake razumljene kot priložnost za rast.

Pedagoške koristi improvizacijskih iger so večplastne. Raziskave (Sawyer, 2004; Spolin, 1999) kažejo, da improvizacija:

- spodbuja ustvarjalnost, divergentno mišljenje in inovativnost;

- krepi ustno izražanje, aktivno poslušanje in sposobnost hitrega odziva;
- razvija socialne veščine (empatijo, sodelovanje, dialog);
- zmanjšuje strah pred napakami in javnim nastopanjem;
- povečuje angažiranost in pozornost;
- omogoča globlje razumevanje vsebin s prenosom znanja v nove kontekste.

Učenci v improvizacijskem okolju pogosteje doživljajo t. i. stanje »flow« (Csikszentmihalyi, 1990), v katerem so popolnoma zatopljeni v aktivnost, kar dodatno krepi notranjo motivacijo.

5 POVZETEK

Sodobni izzivi v izobraževanju zahtevajo nove pristope, ki spodbujajo celostni razvoj učencev in odgovarjajo na potrebe hitro spreminjajoče se družbe. Improvizacijsko gledališče predstavlja inovativno in učinkovito orodje za razvoj motivacije, ustvarjalnosti ter socialnih in čustvenih kompetenc. Z omogočanjem aktivnega sodelovanja, občutka varnosti in sprejetosti improvizacija ustvarja prostor, kjer učenci niso zgolj prejemniki znanja, temveč njegovi sooblikovalci.
Za prihodnost izobraževanja bo ključno, da se takšne metode ne obravnavajo kot občasne popestritve, temveč kot integralni del učnega procesa, ki prispeva k razvoju osebnosti, empatije in sposobnosti sodelovanja – kompetenc, ki jih sodobna družba najbolj potrebuje.

6 VIRI IN LITERATURA

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268.

Fabjančič, A. (2011). Gledališke tehnike za razvoj socialnih veščin. Andragoški center Slovenije.

Kovačič, G. (2018). Gledališke tehnike kot didaktični pristop. Revija za elementarno izobraževanje, 11(2), 123–139.

Peklaj, C., & Puklek Levpušček, M. (2006). Motivacija 1: Teoretični vidiki motivacije. Znanstvena založba Filozofske fakultete.

Puklek Levpušček, M., & Zupančič, M. (2009). Psihologija motivacije. Univerza v Ljubljani.

MOJA IZKUŠNJA S SUPERVIZIJO

Mihelca Romih
Šolski center Šentjur, Slovenija, mihelca.romih@sc-s.si

IZVLEČEK

Supervizija je v Programskih smernicah svetovalnega dela zapisana že zelo dolgo. V zadnji izdaji Programskih smernic, ki so izšle junija 2024, je navedeno, da svetovalni delavec zaradi kompleksnosti svojega dela potrebuje supervizijo in intervizijo za krepitev refleksivne kompetence. Realnost pa je, da se supervizija izvaja za zelo majhno skupino svetovalnih delavcev, in to zgolj v Ljubljani, kar postavlja svetovalne delavce iz drugih delov Slovenije v podrejeni položaj. Aktiv šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije in Nacionalni inštitut za javno zdravje, OE Celje, ki je tudi regijski koordinator duševnega zdravja, sta leta 2023 uvedla pilotno supervizijo za zainteresirane svetovalne delavce srednjih šol savinjske regije. Če je skrb za druge ena izmed prioritet dela šolske svetovalne službe, je treba poskrbeti tudi za tiste, ki to pomoč nudijo. Pilotna izvedba je bila zelo uspešna, zato se je projekt nadaljeval tudi v naslednjih šolskih letih. Rezultati evalvacijskih vprašalnikov po zaključku prvega šolskega leta so pokazali izjemne učinke: zmanjšan stres, zmanjšan negativni afekt, manjšo fluktuacijo in stroškovno učinkovitost.

Ključne besede: supervizija, šolsko svetovalno delo, srednja šola, skrb zase, podpora, delo z ljudmi.

MY EXPERIENCE WITH SUPERVISION

ABSTRACT

Supervision has been included in the Program Guidelines for School Counseling Work for a very long time. In the latest edition of the Program Guidelines, published in June 2024, it is stated that, due to the complexity of their work, school counselors require supervision and intervision in order to strengthen their reflective competencies. However, the reality is that supervision is provided only for a very small group of counseling professionals in Ljubljana, which places counselors from other parts of Slovenia in a subordinate position. The network of school counseling professionals in upper-secondary schools in the Savinja region and the National Institute of Public Health, Celje Regional Unit, whose regional coordinator for mental health introduced pilot supervision in 2023 for interested counselors from upper-secondary schools in the Savinja region. If caring for others is one of the priorities of the school counseling service, it is also necessary to ensure support for those who provide that help. The pilot implementation was very successful, which is why the project continued. The results of the evaluation questionnaires collected at the end of the first school year showed remarkable outcomes: reduced stress, decreased negative affect, a reduced number of resignations, with that lower staff turnover, and improved cost-effectiveness.

Keywords: supervision, school counseling, secondary school, taking care of oneself, support, working with people.

1 UVOD

V poklicih pomoči je izpostavljenost stresu velika, zato je skrb zase v teh poklicih izjemno pomembna. Supervizija je eden od načinov profesionalne skrbi zase.
V šolski svetovalni službi opažajo, da se delovne obremenitve povečujejo, stiske otrok pa so vse pogostejše in kompleksnejše. Temeljna naloga šolske svetovalne službe je zagotavljanje enake dostopnosti pomoči dijakom, njihovim staršem, strokovnim delavcem znotraj in zunaj šole ter vodstvu šole. Šolski svetovalni delavci imajo osrednjo vlogo v šolskem sistemu – skozi dogovarjanja, sodelovanja, razvojno delo in pobude.
Zaradi kompleksnosti dela morajo šolski svetovalni delavci skrbeti za profesionalni in osebni razvoj, ta pa vključuje tudi skrb zase. Že Sokrat je poudarjal pomen človekovega dobrega počutja, ki izhaja iz notranjega duševnega ravnovesja. Ker je dostopnost supervizije in intervizije slaba, smo se v celjski regiji lotili pilotnega projekta uvajanja supervizije za svetovalne delavce srednjih šol savinjske regije.

2 PREGLED OBJAV

2.1 OPREDELITEV SUPERVIZIJE

Supervizija je proces, ki spodbuja razmišljanje in razvijanje kompetentnosti, saj omogoča supervizantu refleksijo o samem sebi in svojem deležu v procesih, ki se odvijajo med uporabnikom. Usmerjena je v učenje, razvoj in podporo, s čimer strokovnjakom pomaga, da praktične izkušnje integrirajo s teoretičnimi znanji in pridejo do svojih lastnih rešitev problemov, s katerimi se srečujejo pri delu. (Vec 2025, 3).
Supervizijo se opredeljuje kot obliko profesionalne refleksije in svetovanja za zagotavljanje kvalitetnega opravljanja poklicnega dela in spodbuja profesionalni in osebni razvoj strokovnih delavcev na različnih področjih dela z ljudmi (Lenko 2025, 19).
Supervizija je intervencija, ki jo izvaja bolj izkušen član stroke manj izkušenemu kolegu ali kolegom, ki so člani iste stroke. Ta odnos je evalvacijski in hierarhičen, poteka v časovnem obdobju, ima več namenov hkrati: izboljšanje strokovnega delovanja manj izkušene osebe, spremljanje kakovosti strokovnih storitev, ponujenih klientom, služi kot vratar za določeno stroko, v katero hoče supervizant vstopiti. (Žvelc 2016, 31).
Supervizijo izvaja bolj izkušen strokovnjak z manj izkušenimi v stroki, z namenom omogočiti supervizantov strokovni razvoj in zaščititi kliente. Ena od značilnosti supervizije je tudi kontinuiteta, ki omogoči da supervizijski odnos raste in se razvija. (povzeto po Žvelc 2016, 32).

2.2 FUNKCIJE SUPERVIZIJE

Vec (2025) navaja tri glavne funkcije supervizije, ki se med seboj prepletajo.
Edukativna oz. formativna funkcija - pomeni razvijanje spretnosti, razumevanja in sposobnosti supervizanta, kar poteka preko razjasnjevanja in proučevanja supervizantovega dela s klienti, usmerjenje v vseživljenjski profesionalni razvoj in večanje strokovnih spretnosti, znanj. Supervizanti se učijo prenašati teoretično zanje v prakso.
Suportivna oz. restorativna fukcija - usmerja se na čustveni vidik dela s klienti, kar omogoča supervizantu ovrednotiti lastna kognitivna in emocionalna odzivanja na

profesionalne težave. Omogoča supervizantom, da se soočajo s svojimi dvomi vase, strahovi in anksioznostjo ter jih zmanjšujejo, hkrati pa da delijo in odložijo neprijetna doživetja, povezana z njihovim delom.

Vodstvena oz. normativna funkcija - zagotavlja nadzor kakovosti dela v smislu odpravljanja »slepih peg«, do katerih ne prihaja zaradi pomanjkanja znanja ali izkušenj, temveč zaradi povsem človeških omejitev, šibkih oziroma ranljivih področij, lastnih predsodkov ipd. Gre za nadzor, usmerjanje in vrednotenje profesionalnega dela, za jasno opredeljene vloge, razmejeno odgovornost ter dosledno izpeljavo dogovorov. Supervizanti lahko na supervizijo prihajajo s težkimi občutji, ki se nanašajo na njih same ali na kliente ter njihov odnos z njimi.

2.3 VLOGE V SUPERVIZIJI

Supervizor – je strokovnjak s področja supervizije, včasih tudi z znanjem in izkušnjami na področju, na katerem opravlja supervizijo. Pomembno je, da zares strokovno vodi supervizijski proces in je zmožen vzpostavljati pogoje za dobre odnose. (Vec 2025, 9).
Supervizor mora uspešno obvladati številne spretnosti kot so komunikacijske spretnosti (vzpodbujanje medosebnih odnosov, aktivno poslušanje, razumevanje govorice telesa ipd.), asertivne spretnosti (dajanje in sprejemanje konstruktivne kritike, ustrezno izražanje čustev ipd.) ter kooperativne spretnosti (vzpostavljanje tima, reševanje konfliktov, vodenje skupine ipd.). Trije osnovni pogoji za razvijanje podpornega odnosa v superviziji so pristnost, brezpogojno pozitivno sprejemanje varovanca in empatija. (https://sl.wikipedia.org/wiki/Supervizija/ 25. 11. 2025).
Supervizant – je udeleženec v supervizijskem procesu in pomembno je, da vidi povezanost dela in učenja, da ima dobro izhodiščno znanje in je dobro usposobljen, da prostovoljno in motivirano sodeluje s supervizorjem, ki si ga sam izbere. (https://www.drustvozasupervizijo.si/kako-biti-ucinkovit-superviznat/. 4. 11. 2025)

2.4 VRSTE IN OBLIKE SUPERVIZIJE

Individualna supervizija
Prisotna sta le supervizant in supervizor. Je zelo intenzivna, osebna, razkrivajoča, saj se supervizor osredotoča le na eno osebo. Slabost je, da supervizant nima priložnosti učenja in izmenjave izkušenj z drugimi supervizanti.

Skupinska supervizija
Je najpogostejša, vanjo se vključujejo strokovnjaki istih ali različnih področij. Supervizijska skupina naj bi bila majhna. Prednosti te supervizije so, da je ekonomsko privlačna za delodajalce, daje pa zelo kvalitetne rezultate, saj udeleženci izmenjujejo izkušnje.

Timska supervizija
Je oblika skupinske supervizije, ki je namenjena timom. Pri tej vrsti supervizije je cilj neposredno delo z odnosi, vlogami, komunikacijo in konflikti v timu, zato zahteva zelo izkušenega supervizorja.

Organizacijska supervizija
Gre za supervizijo neke organizacije, pri kateri poskuša delovati na vseh svojih ravneh oziroma podsistemih – deloma v ločenih supervizijah, deloma skupaj z vsemi.

Intervizija
Je oblika supervizije, ki poteka kot medkolegialna diskusijska učna metoda v skupini z enekovrednimi člani, ki jo izmenično vodi eden izmed njih. Prednost te oblike je, da je zelo ekonomična, nevarnost pa, da zlahka zaide v prijateljsko kramljanje in ne strokovne pristope.
Metasupervizija
Je supervizija usmerjena na supervizijske situacije, torej je namenjena supervizorjem, da v njej predelujejo svoje izkušnje iz vodenja supervizijskih skupin.
(povzeto po Vec 2025, 10).

3 MATERIALI IN METODE

Za svoj članek sem pridobila analize evalvacijskih vprašalnikov, ki jih je opravil NIJZ, OE Celje, regijski koordinator za duševno zdravje, pred in po začetku supervizije v vsakem šolskem letu. Rezultate analiz sem primerjala s svojo izkušnjo. V anketiranju je sodelovalo 25 svetovalnih delavcev iz 14 srednjih šol savinjske regije in en dijaški dom. Izmed 25 anketirancev je bilo 24 žensk, kar predstavlja 96 % in en moški, ki predstavlja 4 %. V 14 srednjih šolah se izvaja srednje splošno izobraževanje, srednje poklicno, srednje strokovno, poklicno tehniško in nižje poklicno izobraževanje. V te srednje šole se vpisujejo pretežno dijaki širše savinjske regije, nekaj pa tudi iz drugih delov Slovenije. V savinjski regiji je 31 občin, od tega dve mestni in sicer Celje in Velenje. Za anketiranje je bil uporabljen spletni evalvacijski vprašalnik, rezultati so se obdelali v programu Excel in bili objavljeni v poročilu z naslovom Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije v letu 2023 in 2024. Poročilo je pripravil NIJZ, OE Celje in Aktiv šolskih svetovalnih delavcev savinjske regije.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

V Savinjski regiji se svetovalni delavci srednjih šol povezujejo v Aktiv šolskih svetovalnih delavcev savinjske regije (v nadaljevanju Aktiv ŠSD). Delovni sestanki pomenijo intervizijo, torej obliko supervizije, ki poteka kot medkolegialna diskusijska učna metoda v skupini z enakovrednimi člani.
Na delovnih sestankih Aktiva ŠSD smo svetovalni delavci večkrat izražali potrebo po skrbi zase, ki bi si jo lahko zagotovili s supervizijo. Programske smernice svetovalne službe v srednji šoli so že v letu 2008 supervizijo predvidele kot nujno strokovno izpopolnjevanje. (Programske smernice. 2008, 25).
Zavod za šolstvo je kasneje razpisal dve supervizijski skupini kot obliko strokovnega izpopolnjevanja, ki pa sta potekali samo v Ljubljani, in obe skupini sta se zelo hitro zapolnili.
Aktiv ŠSD se je v letu 2022 povezal z Nacionalnim inštitutom za javno zdravje OE Celje, ki izvaja program MIRA, nacionalni program duševnega zdravja. Izvajajo tudi regijsko koordinacijo duševnega zdravja.
Regijski koordinator za duševno zdravje, gospod Domen Kralj, je prisluhnil potrebam šolskih svetovalnih delavcev, saj ves čas s to službo tudi sodeluje zaradi problematike duševnega zdravja pri mladostnikih.
V okviru rednih Aktivov ŠSD smo izvedli fokusno skupino.
Ugotovitve fokusne skupine so bile, da se delovne obremenitve šolske svetovalne službe v celjski regiji večajo. Povečuje se število dijakov, ki potrebujejo pomoč, ki

izražajo stiske, primeri so zelo kompleksni in raznoliki, pojavljajo se težke duševne stiske mladostnikov, svetovalnim delavcev pa primanjkuje kompetenc za ustrezno reševanje stisk. Svetovalni delavci so navajali, da kljub podpori vodstva šole, pogrešajo strokovno podporo. (Povzeto po Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije, januar 2023).
Na podlagi podatkov pridobljenih s terena, se je v januarju 2023 pripravil Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije in predstavili so ga ravnateljem srednjih šol savinjske regije.
Predlagano je bilo pilotno šolsko leto 2022/2023, v katerem bi se izvedla supervizija za zainteresirane svetovalne delavce. Predlog je predvideval, da bi se v šolskem letu 2022/2023 izvedle tri supervizije, v mesecu marcu, aprilu in maju - v dveh supervizijskih skupinah.
Ravnatelji so predlog podprli in se zavezali k pokritju stroškov.
NIJZ, OE Celje je predlagal strokovno usposobljeno supervizorko in tako se je v mesecu marcu zgodila prva supervizija. Nastali sta 2 supervizorski skupini, ki sta imeli ena 13 in druga 12 članov. Supervizorka je bila Adela Vlašič Tovornik.
Mednarodna fakulteta za družbene in poslovne študije v Celju nam je brezplačno ponudila predavalnico za izvedbo supervizijskih srečanj, saj je zelo pomembo, da je supervizija potekala na nevtralnem prostoru.

Bila sem v skupini, ki je s supervizijo začela 20. marca 2023. Supervizorka nam je najprej predstavila pomen supervizije. Za učinkovito delo je pomembno, da ima skupina stalne člane, obstaja kontinuiteta, načelo zaupnosti, torej da se informacije iz skupine ne prenašajo drugam. Supervizija je uspešna tudi, če ima vsako srečanje jasno supervizijsko vprašanje, ki ga zastavi eden od udeležencev.
Čeprav smo se udeleženci med seboj poznali, sprva v skupini ni bilo sproščenosti. Vsak izmed nas se je spopadal z občutkom nekompetentnosti, kadar je predstavil primer in supervizijsko vprašanje.
V šolskem letu 2022/2023 smo imeli le tri supervizijska srečanja. Po začetnih zadregah je supervizorka vzpostavila odnos med člani skupine. Na vsakem srečanju je poudarjala, da je učenje proces, ki se nikoli ne zaključi. Nimamo odgovorov na vsa vprašanja, kar ne pomeni, da nismo strokovni ali da nam primanjkuje izkušenj. Temeljna funkcija supervizije je edukativna – razvijanje spretnosti razumevanja in vseživljenjski profesionalni razvoj.
Po treh srečanjih smo vse članice supervizijske skupine spoznale in izkusile vse tri funkcije supervizije: edukativno, suportivno in vodstveno. Doživele smo občutek razbremenitve, profesionalnega razvoja, večje kompetentnosti, kakovostnejše delo in podporo. Ko sem sama odhajala iz supervizijske skupine, v kateri sem postavila supervizijsko vprašanje, sem občutila sproščenost, pomirjenost in podporo.
Na zadnjem srečanju smo izpolnili evalvacijski vprašalnik in vsi udeleženci smo izrazili željo, da bi bili tudi v naslednjem šolskem letu del supervizijske skupine.

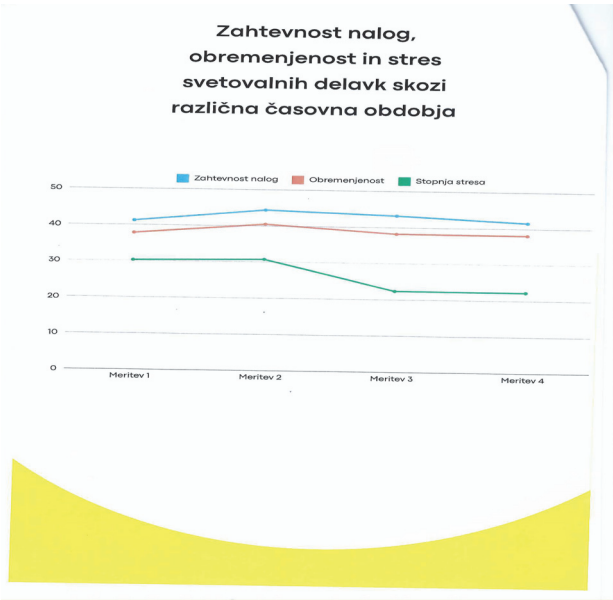
Slika 1: Potek supervizij v šolskem letu 2023/2024
Vir: Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije, september 2024

V šolskem letu 2023/2024 smo imeli osem supervizijskih srečanj, od novembra 2023 do junija 2024, v dveh skupinah. Skupini sta bili od prejšnjega šolskega leta nekoliko spremenjeni zaradi kadrovskih sprememb. Naša srečanja so bila zadnji petek v mesecu, od 12.30 do 14.00, v prostorih NIJZ, OE Celje.
Na začetku šolskega leta smo vsi člani supervizijskih skupin izpolnili evalvacijski vprašalnik o svojih pričakovanjih, na koncu pa o zadovoljstvu z izvedeno supervizijo.
Evalvacijski vprašalniki so pokazali naslednje pozitivne učinke:

- zmanjšan stres,
- manj negativnega afekta,
- manjša fluktuacija,
- strokovna učinkovitost.

(povzeto po Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije, september 2024).

Evalvacijski vprašalniki so pokazali tudi zanimivo razmerje med zahtevnostjo nalog, obremenjenostjo in stresom svetovalnih delavcev v različnih obdobjih.
Graf prikazuje, da se stopnja zahtevnosti nalog in obremenjenost, skozi štiri merjenja skoraj ne spreminjata, medtem ko so supervizanti pri tretjem in četrtem merjenju poročali o precej nižji stopnji stresa, kar je sigurno pozitivni učinek supervizije.



Slika 2: Grafični prikaz Zahtevnost nalog, obremenjenost in stres svetovalnih delavk skozi različna časovna obdobja

Vir: Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije, september 2024.

Šolski svetovalni delavci so v evalvacijskem vprašalniku ob koncu šolskega leta, ko je supervizija potekala skozi celo šolsko leto, poročali o superviziji kot o viru strokovnega razvoja, kot osnovi za učinkovito delo, prostoru za varno izražanje, refleksijo in izmenjavo mnenj ter kot sredstvu za krepitev skupnosti in medsebojne podpore (povzeto po: Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije, september 2024).

Tudi sama sem se srečevala s temi občutki. Supervizija je zame postala nujna oblika skrbi zase, osnova za učinkovito delo ter profesionalni in osebni razvoj. Po začetnih občutkih nekompetentnosti sem spoznala, da so supervizijske skupine varen prostor za izražanje in izmenjavo mnenj brez obsojanja. Predstavljajo popolno podporo s strani drugih strokovnih kolegov. Menim, da je to mogoče le ob strokovno usposobljenem supervizorju, ki poskrbi, da srečanja ne postajajo kramljanje, kot se pogosto dogaja pri interviziji, temveč krepijo strokovno rast, kjer so vsi udeleženci slišani in podprti.

5 POVZETEK

Supervizija je ena od metod skrbi zase. Menim, da bi morali biti vsi poklici, ki delajo z ljudmi, vključeni v supervizijo, saj pripomore k zmanjšanju stresa, kakovostnejšemu delu in občutku podpore. To so pokazale tudi analize evalvacijskih vprašalnikov pred in po superviziji.

Svojo izkušnjo s supervizijo lahko primerjam z navodili v primeru nesreče na letalu. Stevardesa nam pokaže, kako uporabljati kisikovo masko: masko vedno najprej namestimo sebi, šele nato svojemu otroku. Če bomo najprej poskrbeli zase, bomo lahko pomagali tudi drugim. Na enak način, če bomo šolski svetovalni delavci s pomočjo supervizije in intervizije poskrbeli zase in za svoje duševno zdravje, bomo lahko učinkovito podpirali tudi druge, ki potrebujejo našo skrb in pomoč.

6 VIRI IN LITERATURA

Kaj je supervizija? Super psiholog. https://www.superpsiholog.si/kaj-je-supervizija/ (4. 11. 2025)

Kako biti učinkovit supervizant? (2022). Društvo za supervizijo, koučing in organizacijsko svetovanje. https://www.drustvozasupervizijo.si/kako-biti-ucinkovit-superviznat/. (4. 11. 2025)

Leko I. 2025. Supervizija kot podpora svetovalnemu delavcu pri skrbi zase. Šolsko svetovalno delo, XXIX, 1: 15–24

Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije. 2023. Celje, Nacionalni inštitut za javno zdravje, OE Celje, Aktiv šolskih svetovalnih delavcev savinjske regije.

Predlog supervizije šolskih svetovalnih delavcev srednjih šol savinjske regije. 2024. Celje, Nacionalni inštitut za javno zdravje, OE Celje, Aktiv šolskih svetovalnih delavcev savinjske regije.

Pravilnik o načrtovanju, spremljanju in izvajanju supervizije strokovnega dela na področju socialnega varstva. 2003. Uradni list RS št. 117/03

Programske smernice svetovalnega dela v programih s področja vzgoje in izobraževanja. 2024. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 32–39 str.
https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Srednja-sola/Programske-smernice-svetovalnega-dela-v-programih-s-podrocja-vzgoje-in-izobrazevanja.pdf (1. 9. 2024)

Programske smernice. Svetovalna služba v gimnazijah, nižjih in srednjih poklicnih šolah ter strokovnih šolah in dijaških domovih. 2008. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 32.

Razvoj sistema supervizirane prakse v Sloveniji. 2016. Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani: 13 – 37 str. https://ebooks.uni-lj.si/ZalozbaUL/catalog/view/71/164/2481 (3. 11. 2025)

Supervizija – kaj, kako, zakaj. (2018). Univerza Sigmunda Freuda Dunaj, Podružnica Ljubljana. https://sfu-ljubljana.si/sl/blog/supervizija-kaj-kako-zakaj (27. okt. 2025)

Supervizija. (2024). Socialna zbornica Slovenije. https://sfu-ljubljana.si/sl/blog/supervizija-kaj-kako-zakaj (27. 10. 2025)

Supervizija. Wikipedija, prosta enciklopedija. https://sl.wikipedia.org/wiki/Supervizija (21. 11. 2025)

Supervizijsko vprašanje. (2022). Društvo za supervizijo, koučing in organizacijsko svetovanje. https://www.drustvozasupervizijo.si/vprasanja-ki-si-jih-postavljamo-v-superviziji/ (4. 11. 2025)

Vec T. 2025. Supervizija na področju vzgoje in izobraževanja. Šolsko svetovalno delo, XXIX, 1: 2–13

ANALIZA REZULTATOV STANJA TELESNE ZMOGLJIVOSTI DIJAKOV ŠOLSKEGA CENTRA ŠENTJUR V ŠOLSKEM LETU 2024/25 NA PODLAGI MERITEV SLOFIT

Mojca Kodre
Šolski center Šentjur, Slovenija, mojca.kodre@sc-s.si

IZVLEČEK

Analiza rezultatov stanja telesne zmogljivosti dijakov temelji na šolskem poročilu SLOfit meritev 2024/25, katere smo opravili v mesecu aprilu. V analizi je primerjava rezultatov telesnih mer, z zdravjem povezanega fitnesa in z gibalno učinkovitostjo povezanega fitnesa. Primerjava analizira stanje med oddelki, glede na slovensko povprečje, ločeno po spolu, kar omogoča vpogled v telesno zmogljivost dijakov. Namen analize rezultatov SLOfit meritev je, natančnejše ugotoviti kakšne so značilnosti dijakov, ki se vpišejo v posamezni program, kakšne rezultate dosegajo glede na slovensko povprečje in ali prihaja do razlik med spoloma, glede na povprečne vrednosti rezultatov. Ugotovitev je, da je delež dijakov, ki imajo mere telesne zmogljivosti na zelo nizki ravni oz. so v območju zdravstvenega tveganja, za več kot 5 % presežen glede na slovensko povprečje. Do razlik med posameznimi programi prihaja, prav tako med spoloma. Rezultati kažejo, da bi šola morala sprejeti sistemske rešitve, za izboljšanje telesno zmogljivost dijakov. Lastna telovadnica bi omogočala športno vzgojo, ki bi bila na urniku večkrat tedensko in ne samo v obliki blok ur.

Ključne besede: gibalna učinkovitost, telesna zmogljivost, SLOfit meritve.

ANALYSIS OF THE PHYSICAL FITNESS STATUS OF STUDENTS AT THE ŠOLSKI CENTER ŠENTJUR IN THE 2024/25 SCHOOL YEAR BASED ON SLOfit MEASUREMENTS

ABSTRACT

The analysis of students' physical fitness results is based on the school report of the SLOfit measurements for the 2024/25 school year, which were conducted in April. The analysis compares the results of physical measurements, health-related fitness, and motor performance–related fitness. The comparison examines the situation across classes in relation to the Slovenian average, separately by gender, which provides insight into students' physical fitness levels. The purpose of the analysis is to more precisely determine the characteristics of students who enrol in individual programs, the results they achieve compared to the Slovenian average, and whether differences occur between genders based on average result values. The findings show that the proportion of students whose physical fitness measures are at a very low level or fall within the health-risk zone exceeds the Slovenian average by more than 5%. Differences are observed between individual programs as well as between genders. The school should adopt systemic solutions to improve students' physical fitness. Having its own gym would enable physical education to be scheduled several times per week.

Keywords: movement efficiency, physical fitness, SLOfit measurements.

1 UVOD

Beleženje šolarjevega napredka pri športni vzgoji in poročanje o njegovem napredku je danes temeljna zahteva šolskega sistema, pri katerem je športna vzgoja del predmetnika (Kirk in Macdonald, 1998). Spremljanje dijakovega razvoja in posredovanje povratne informacije otrokom in staršem, hkrati omogoča ustrezno načrtovanje in spremljanje pouka (Kovač, Jurak, Starc, Leskovšek in Strel, 2011).

Športnovzgojni karton je podatkovna zbirka o telesnih značilnostih in gibalnih sposobnostih učencev in dijakov, ki jo določa šolska zakonodaja (Strel idr., 1997). Voditi jo mora vsaka šola v Sloveniji za tiste učence in dijake, ki imajo za to pisno soglasje. Meritve potekajo vsako šolsko leto aprila s standardiziranim sklopom merskih nalog, ki so enake za vso šolajočo se populacijo. Na osnovnih šolah se v meritve vključi 95% učencev, v srednjih šolah pa med 60% in 80% dijakov; delež je odvisen od srednješolskega programa, najmanjši je na poklicnih šolah (Starc idr., 2016).

V analizi rezultatov stanja telesne zmogljivosti dijakov Šolskega centra Šentjur v šolskem letu 2024/25 na podlagi SLOfit meritev, primerjam povprečne rezultate meritev v vseh oddelkih posameznega letnika skupaj. V preglednicah so rezultati telesnih mer, z zdravjem povezani fitnes in z gibalno učinkovitostjo povezani fitnes, ločeni po spolu.

Z analizo rezultatov SLOfit meritev ugotavljam, da je delež nizke gibalne učinkovitosti na šoli velik. Pri vseh meritvah dijaki presegajo delež zdravstveno ogroženih oz. nizko gibalno učinkovitih dijakov. Na šoli je potrebno uvesti sistemske rešitve za izboljšanje telesne zmogljivosti dijakov.

2 PREGLED OBJAV

V Sloveniji telesni in gibalni razvoj šolarjev sistematično spremljamo že od leta 1970 (Strel in Šturm, 1982). Sistematično spremljanje, ki zagotavlja povratne informacije o telesnem in gibalnem razvoju učencev in dijakov s podatkovno zbirko športnovzgojni karton, je bilo v vse šole vzpostavljeno v šolskem letu 1986/87 (Strel idr., 1997), nadgradnja te zbirke pa je sistem SLOfit, ki omogoča širšo uporabnost in večjo dostopnost podatkov različnim ciljnim skupinam (Jurak, Starc, Leskovšek idr., 2016).

Skupina strokovnjakov je v okviru Laboratorija za telesni in gibalni razvoj na Fakulteti za šport, leta 2016 razvila sistem SLOfit (Jurak, Starc, Leskovšek idr., 2016). S spletno aplikacijo SLOfit (http://www.slofit.org) je šolarjem omogočen vpogled v rezultate meritev in daje šolarju povratno informacijo o njegovem telesnem in gibalnem razvoju z načinom centilnega vrednotenja rezultatov. Šolar dobi informacijo, koliko je napredoval v enem letu, kakšen je njegov telesni in gibalni razvoj v primerjavi z vrstniki in v katero skupino telesne pripravljenosti in zdravstvene ogroženosti ga uvrščajo posamezni rezultati.

Podatkovna zbirka omogoča izdelavo analize stanja za posameznega učenca in oddelek (diagnostični pristop) ter s tem ustrezno individualizacijo oz. diferenciacijo vadbe (implementacijo rezultatov v praksi), kar je eden najpomembnejših dejavnikov kakovostnega pouka. Z zbirko lahko ugotavljamo spremembe telesnega in gibalnega

razvoja posameznika v času šolanja ter primerjavo z objektivnimi podatki populacije, omogoča svetovanje staršem in otrokom o vključevanju v prostočasne športne dejavnosti, z namenom nadgradnje znanja ali odpravljanja pomanjkljivosti v razvoju. Ugotavljanje trendov sprememb v telesnem in gibalnem razvoju šolajoče se populacije na nacionalni ravni, pomeni učinkovito in strokovno pomoč pri oblikovanju strategije razvoja šolske športne vzgoje (Kovač, Strel, Jurak in Starc, 2016) in različnih intervencijskih športnih programov (Kolar, Jurak in Kovač, 2010; Kovač, Jurak idr., 2011) ter pri pripravi nekaterih politik na nacionalni ravni.

3 MERITVE IN METODE

Meritve smo opravili s podatkovno zbirko športnovzgojni karton, s katero ugotavljamo, vrednotimo in spremljamo telesne značilnosti (telesna višina, telesna masa in količina maščevja) in gibalne sposobnosti (osem testnih nalog, ki ocenjujejo različne pojavne oblike moči, gibljivost, koordinacijo gibanja, hitrost in splošno vzdržljivost).
V šolskem letu 2024/25 so meritve SLOfit potekale v mesecu aprilu. V meritve so bili vključeni vsi dijaki Šolskega centra Šentjur. Dijaki, ki niso dali pisnega soglasja za izvedbo meritev, so bili testirani, meritve so si zapisovali v svoj kartonček, a niso bili del analize sistema SLOfit. V sistem meritev SLOfit je bilo vključenih 87 % dijakov, od tega 82 % dijakov in 92 % dijakinj. Dijakov, ki so opravili vse meritve in za katere je mogoče izračunati oceno indeksa telesne zmogljivosti (ITZ) je bilo 193, kar je 52 %, od tega 69 dijakov (39 %) in 125 dijakinj (64 %).
Indeks telesne zmogljivosti (ITZ) kaže celostno telesno zmogljivosti posameznika. Izračunan je kot povprečna ocena vseh mer, ki določajo telesno zmogljivosti, t.j. dveh telesnih mer, ki sta povezani z zdravjem (ITM – indeks telesne mase in kožna guba nadlahti) in vseh osmih gibalnih merskih nalog. Izražen je na lestvici 0 (najslabše) do 100 (najboljše), pomeni pa centilno vrednost; tako npr. ITZ 25 pomeni, da ima od učenca s tem indeksom 25 % njegovih vrstnikov slabši in 75 % vrstnikov boljšo telesno zmogljivost (www.slofit.org/slofit-nasvet).
V analizi rezultatov stanja telesne zmogljivosti dijakov Šolskega centra Šentjur v šolskem letu 2024/25 na podlagi SLOfit meritev, primerjam povprečne rezultate meritev v vseh oddelkih posameznega letnika skupaj. V preglednicah od 1 do 6 so izračunane povprečne vrednosti vseh oddelkov v posameznem letniku (1., 2., 3., 4.), te rezultate sem primerjala z rezultati istih starostnih skupin v Sloveniji, podatki so pridobljeni iz šolskega poročila ŠCŠ v šolskem letu 2024/25. V preglednicah so rezultati telesnih mer, z zdravjem povezani fitnes in z gibalno učinkovitostjo povezani fitnes, ločeni po spolu.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 STANJE TELESNE ZMOGLJIVOSTI ODDELKOV V ŠOLSKEM LETU 2024/2025

Na Šolskem centru Šentjur (ŠCŠ) je bilo v šolskem letu 2024/25, v vseh letnikih vpisanih 215 fantov. V 1. in 2. letniku je bilo 7 oddelkov fantov, v 3. letniku 6 oddelkov in v 4. letniku 5 oddelkov (sem v tej analizi štejem tudi 1. in 2. PTIK). Največ fantov in tistih, ki so bili vključeni v SLOfit meritve, je vpisanih v 3-letno poklicno izobraževanje (SPI 63 %), sledita skupaj 4-letno srednje strokovno in poklicno tehnično izobraževanje (SSI in PTI 30 %) in 2-letno nižje poklicno izobraževanje (NPI 7 %).

Medtem je bilo v vseh letnikih vpisanih 212 deklet. V 1. in 2. letniku je bilo 6 oddelkov, v 3. letniku 4 oddelki in v 4. letniku 5 oddelkov (sem v tej analizi štejem tudi 1. in 2. PTIŽ). Največ deklet in tistih, ki so sodelovale v SLOfit meritvah, je vpisanih skupaj v 4 letno SSI in 2 letno PTI (60 %), sledi 3-letno SPI (24 %) in 2-letno NPI (8 %).

Preglednica 1: Primerjava telesnih mer posameznih letnikov fantov ŠCŠ s povprečnimi merami v Sloveniji

Letnik fantje	Višina (cm)	Višina (%)	Masa (kg)	Masa (%)	Kožna guba tricepsa (mm)	Kožna guba tricepsa (%)	ITM (kg/m2)	ITM (%)
	F ŠCŠ - F SLO	v %	F ŠCŠ - F SLO	v%	F ŠCŠ - F SLO	v %	F ŠCŠ - F SLO	v %
1.	1,5	101	13,1	119	6	150	3,7	117
2.	-1,6	99	4,9	107	3	127	1,9	108
3.	1,4	101	17,6	123	6	155	5,1	122
4.	-1,1	99	16,8	122	7	164	5,6	124
POV	**0,9**	**100**	**13,1**	**118**	**5,5**	**149**	**4,1**	**118**

Dijaki ŠCŠ so od svojih vrstnikov nekoliko višji (0,9 cm), predvsem pa težji, v povprečju za 13 kg (18 %), kožne gube imajo za 5,5 mm več in ITM večji za 18 %.

V 1. letniku so fantje od svojih vrstnikov višji za 1,5 cm in težji za 13,1 kg. Da se na ŠCŠ v povprečju vpisujejo fantje s prekomerno težo, kažeta podatka kožne gube tricepsa, ki ga imajo fantje 1. letnikov za 6 mm več, kar v odstotkih znaša 150 % in indeks telesne mase (ITM), ki je v povprečju večji za 17 %. Največ so k skupni masi prispevali dijaki nižjega poklicnega izobraževanja, kjer je povprečna teža 95 kg oz. 96,2 kg, torej 25 kg oz. 26 kg več od slovenskega povprečja. Rezultati v 2. letniku kažejo, da so dijaki ŠCŠ od svojih vrstnikov v povprečju nižji za 1,6 cm, težji skoraj 5 kg, imajo indeks telesne teže v povprečju večji za 8 % in količine podkožnega maščevja za 27 % več. Največ k skupnemu povprečju mase prispevajo dijaki 2. tehnikov. Dijaki 3. letnikov so v povprečju višji za 1,4 cm, težji za 17,6 kg, imajo 6 mm več podkožnega maščevja in ITM za 22 % večji od svojih vrstnikov. V 4. letnikih so dijaki v povprečju nižji za 1,1 cm, težji za 18 kg, ITM imajo večji za 24 %.

Preglednica 2: Primerjava telesnih mer deklet ŠCŠ s povprečnimi merami deklet v Sloveniji

Letnik dekleta	Višina (cm)	Višina	Masa (kg)	Masa	Kožna guba tricepsa (mm)	Kožna guba tricepsa	ITM (kg/m2)	ITM (%)
	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %
1.	0,9	101	6,6	111	2	113	1,1	109
2.	-3,6	98	4,9	108	6	138	2,7	112
3.	-0,7	100	8,8	114	2	113	3,1	114
4.	-0,5	100	7,2	112	5	131	2,7	112
POV	**-1,0**	**99**	**6,9**	**111**	**3,8**	**123**	**2,4**	**112**

Dijakinje ŠCŠ so v povprečju za 1 cm nižje od svojih vrstnic, težje za 6,9 kg, imajo 3,8 mm več podkožnega maščevja in imajo ITM za 12 % večji. Dijakinje, ki so bile v šolskem letu vpisane v 1. letnik, so bile v povprečju za 9 mm višje od svojih vrstnic, imele v povprečju za 6,6 kg večjo težo, za 2 mm več podkožnega maščevja in za 9 % večjo razliko v indeksu telesne mase.

Pri dekletih, ki se vpišejo v 1. letnik ŠCŠ, se rezultati v telesnih merah zelo razlikujejo med posameznimi oddelki. Povprečno so bile dijakinje v 4-letnih programih višje od svojih vrstnic, v 3-letnem in 2-letnem programu pa nižje za nekaj milimetrov. V vseh 1. oddelkih so bile težje, razen v enem izmed 2-letnih programov, kjer so bile dijakinje v povprečju za 4,6 kg lažje. Kožna guba je pri dijakinjah veterinarskega programa v slovenskem povprečju, 2-letnega programa za 3 mm manjša, ostali oddelki imajo večji delež podkožnega maščevja, enako se podatki skladajo z ITM.
Dijakinje v 2. letniku so bile v vseh oddelkih od svojih vrstnic manjše, skupno so v povprečju manjše za 3,6 cm manjše. Težje so v vseh oddelkih, razen oddelka NPI, skupno v povprečju za 4,9 kg, v vseh oddelkih so imele več podkožnega maščevja in povečano razmerje ITM.

Preglednica 3: Z zdravjem povezani fitnes fantov ŠCŠ v primerjavi s fanti v Sloveniji

Letnik fantje	Tek na 600 m (s)	Tek na 600 m (%)	Dviganje trupa (št. pon)	Dviganje trupa (%)	Predklon stoje (cm)	Predklon stoje (%)	Vesa v zgibi (s)	Vesa v zgibi (%)
	F ŠCŠ - F SLO	v %	F ŠCŠ - F SLO	v%	F ŠCŠ - F SLO	v %	F ŠCŠ - F SLO	v %
1.	21,3	115	-13	75	-4	91	-31,0	37
2.	28,6	121	-8	85	-1	98	-9	82
3.	28,2	121	-12	77	-5	89	-17	67
4.	37,5	128	-15	72	-8	83	-29	44
POV	**28,9**	**121**	**-12**	**77**	**-4,5**	**90**	**-21,5**	**58**

Kakšna je vzdržljivost, moč mišic trupa, gibljivost in vzdržljivost v moči dijakov ŠCŠ, prikazuje preglednica 2.

Dijaki ŠCŠ porabijo pri teku na 600 m skoraj 29 s več kot njihovi vrstniki, pri dvigih trupa v 1 minuti, zmorejo dvanajst ponovitev manj, so za 90 % manj gibljivi in v vesi v zgibi vztrajajo 21,5 s manj. Rezultati testov kažejo, da je z zdravjem povezani fitnes pri fantih v vseh oddelkih na nizkem nivoju oz. nakazujejo, da so dijaki zdravstveno ogroženi in jih večina ne bo sposobna premagovati svojih poklicnih obremenitev (Kovač, Leskošek, Strel in Jurak, 2013).

Preglednica 4: Z zdravjem povezani fitnes deklet ŠCŠ v primerjavi z dekleti v Sloveniji

Letnik dekleta	Tek na 600 m (s)	Tek na 600 m	Dviganje trupa (št. pon.)	Dviganje trupa	Predklon stoje (cm)	Predklon stoje	Vesa v zgibi (s)	Vesa v zgibi
	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %
1.	27,6	116	-12	74	-6	88	-9,0	73
2.	28,5	116	-14	70	-3	98	-16	53
3.	72	141	-13	72	-2	96	-14	60
4.	26,9	1	-11	77	-5	90	-11,8	65
POV	**38,75**	**122**	**-12,5**	**73**	**-4**	**93**	**-12,7**	**63**

Dekleta ŠCŠ so v vseh parametrih z zdravjem povezanega fitnesa v povprečju slabše od svojih vrstnic, v vseh letnikih. Razdaljo 600 m pretečejo 39 s počasneje, v povprečju naredijo v minuti 12, 5 dvigov manj, so manj gibljive in imajo slabšo moč rok.
V oddelkih 1. letnika se rezultatom slovenskega povprečja zelo približajo dijakinje veterinarskega programa, a so čisto v vseh parametrih pod povprečjem. V ostalih oddelkih so dijakinje v večini z rezultati v mejnem področju, za katerega se priporoča izboljšanje oz. dijakinje s povečanim zdravstvenim tveganjem. V 2. in 3. letniku so vsi oddelki pri vseh testih močno pod slovenskim povprečjem, pri teku na 600 m, je samo 10 dijakinj v zdravem območju. V 4. letniku pozitivno izstopa oddelek veterinarskega programa, ki je pri teku na 600 m in v vesi v zgibi nad slovenskim povprečjem, pri predklonu v slovenskem povprečju in pri dvigih trupa pod povprečju, ostali oddelki so v vseh meritvah pod povprečjem.

Preglednica 5: Z gibalno učinkovitostjo povezani fitnes fantov ŠCŠ v primerjavi s Slovenijo

Letnik fantje	Dotikanje plošče z roko (št. pon)	Dotikanje plošče z roko (%)	Skok v daljino z mesta (cm)	Skok v daljino z mesta	Poligon nazaj (s)	Poligon nazaj (%)	Tek na 60 m (s)	Tek na 60 m (%)
	F ŠCŠ - F SLO	v %	F ŠCŠ - F SLO	v %	F ŠCŠ - F SLO	v %	F ŠCŠ - F SLO	v %
1.	-5	89	-30	86	3,1	130	0,7	108
2.	-2	96	-39	82	0	100	1,2	114
3.	-6	88	-24	89	2,1	122	0,9	110
4.	-2	96	-26	88	1,4	115	1,3	115
POV	**-3,75**	**92**	**-29,75**	**86**	**1,65**	**117**	**1,025**	**112**

Gibalna učinkovitost dijakov ŠCŠ je v primerjavi s Slovenijo v povprečju v vseh letnikih podpovprečna, le v 2. letniku pri poligonu nazaj (PON) dosegajo povprečne rezultate.
V oddelkih 1. letnika je oddelek 1. BM dosegel enake povprečne rezultate v dotikanju plošče z roko (DPR), pri vseh ostalih meritvah so bili vsi oddelki pod povprečjem. V oddelkih 2. letnikov je nadpovprečne rezultate v DPR dosegel oddelek TKP (+1) in imel pri PON rezultate enake slovenskemu povprečju. Povprečni rezultati gibalne učinkovitosti so bili v celoti izmerjeni samo pri mehanikih kmetijskih in delovnih strojev (M), ostali oddelki so bili izmerjeni le pri PON in DPR. Tretji letniki so v

gibalni učinkovitosti v povprečju slabši od slovenskega povprečja v vseh testih, le pri PON so v 3. VT nad povprečjem (0,3 s).V 4. letnikih so nadpovprečni pri DPR v oddelkih VT in PTIK, v ostalih meritvah so podpovprečni.

Preglednica 6: Z gibalno učinkovitostjo povezani fitnes deklet ŠCŠ v primerjavi s Slovenijo

Letnik dekleta	Dotikanje plošče z roko (št. pon)	Dotikanje plošče z roko (%)	Skok v daljino z mesta (cm)	Skok v daljino z mesta	Poligon nazaj (s)	Poligon nazaj (%)	Tek na 60 m (s)	Tek na 60 m (%)
	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %	D ŠCŠ - D SLO	v %
1.	-4	91	-16	91	3,6	130	0,9	109
2.	-5	89	-34	80	1,7	114	1,6	116
3.	0	100	-20	88	1,6	114	1,6	116
4.	-1	98	-12	93	2,4	121	1,2	112
POV	**-2,5**	**95**	**-20,5**	**88**	**2,3**	**119**	**1,3**	**113**

Gibalna učinkovitost dijakinj ŠCŠ je v vseh letnikih pod slovenskim povprečjem. Povprečno v 20 s dijakinje zmorejo 2,5 dotikov plošče z roko manj, v daljino skočijo povprečno 20,5 cm manj, pri poligonu nazaj potrebujejo 2,3 s več in pri teku na 60 m so povprečno počasnejše za 1,3 s.
V oddelkih 1. letnika imajo najslabše rezultate v 1. BM, kjer so vsi rezultati močno pod slovenskim povprečjem, najboljše povprečne rezultate imajo v 1. VT, kjer imajo pri teku na 60 m dekleta za 3 desetinke hitrejši rezultat, v ostalih meritvah imajo podpovprečne rezultate. Oddelki 2. letnikov imajo vse rezultate slabše od slovenskega povprečja, le v 2. AM imajo pri PON za 3 desetinke boljši rezultat. Dekleta 3. letnikov so v 3. T in 3. VT nadpovprečna v DPR, ostale meritve so v vseh letnikih podpovprečne. Dijakinje 4. letnikov in 1. ter 2. PTI programa so nadpovprečne oz. imajo povprečen rezultat v DPR, razen v živilskem oddelku. Rezultati ostalih meritev so podpovprečni.

5 POVZETEK

Na ŠCŠ se največ fantov vpiše na SPI. Fantje 1. letnikov imajo prekomerno težo, povečan deležem podkožnega maščevja in ITM. Dijaki imajo v povprečju v vseh letnikih z zdravjem povezani fitnes in z gibalno učinkovitostjo povezani fitnes podpovprečen.
Največ deklet ŠCŠ se vpiše na SSI. Dekleta 4-letnih programov so v povprečju višje od svojih vrstnic in imajo povprečen delež podkožnega maščevja in ITM, dekleta 3-letnih programov so težja, z več podkožnega maščevja in ITM kot njihove vrstnice, dekleta 2-letnih programov so lažja z manj podkožnega maščevja in ITM. Dekleta imajo v vseh letnikih podpovprečen z zdravjem in gibalno učinkovitostjo povezani fitnes.
Z analizo rezultatov SLOfit meritev ugotavljam, da je delež nizke gibalne učinkovitosti na šoli velik. Pri vseh meritvah dijaki in dijakinje presegajo delež zdravstveno ogroženih oz. nizko gibalno učinkovitih dijakov. Na šoli je potrebno uvesti sistemske rešitve za izboljšanje telesne zmogljivosti dijakov. Postavitev lastne telovadnice bi omogočila, da bi imeli dijaki razporejene ure športne vzgoje 2-krat oz. 3-krat tedensko

na urniku in s tem več ur rednejše telesne aktivnosti, ki bi pripomogla k dvigu telesne zmogljivosti dijakov.

6 VIRI IN LITERATURA

Bratina, N., Hadžić, V., Battelino, T., Pistotnik, B., Pori, M., Šajber, D., Dervišević, E. 2011. Slovenske smernice za telesno udejstvovanje otrok in mladostnikov v starostni skupini od 2 do 18 let. Zdravstveni vestnik, 80, 12: 885–896.

Jurak, G., Starc, G., Leskošek, B., Kovač, M., Radi, P. in Strel, J. 2016. Spletna stran SLOfit (ali Športnovzgojni karton) in aplikacija Moj SLOfit.

Kirk, D. in Macdonald, D. 1998. Situated Learning in Physical Education. Journal of Teaching in Physical Education, 17, 3: 376–387.

Kolar, E., Jurak, G. in Kovač, M. 2010. Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000–2010. Ljubljana: Fakulteta za šport: 339 (16. 10. 2025).

Kovač, M., Strel, J., Jurak, G. in Starc, G. 2016. The importance of research-based data for design of sport intervention programmes for children. Croatian Journal of Education, 18, 1: 309–323.

Kovač, M., Jurak, G., Starc, G., Leskošek, B. in Strel, J. 2011. Športnovzgojni karton: diagnostika in ovrednotenje telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine v Sloveniji. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport: 83 (10. 9. 2025)

Kovač, M., Leskošek, B., Strel, J. in Jurak, G. 2013. Razlike v telesni zmogljivosti slovenskih srednješolcev. Šport, 61, 1/2: 5–11.

Kovač, M., Jurak, G., Starc, G., Strel, J. 2017. Športnovzgojni karton in SLOfit sistem za spremljanje gibalne učinkovitosti. Vzgoja in izobraževanje, 48: 5–6.

Starc, G., Strel, J., Kovač, M., Leskošek, B., Sorić, M. in Jurak, G. 2016. SLOfit 2016 – letno poročilo o telesnem in gibalnem razvoju otrok in mladine slovenskih osnovnih in srednjih šol v šolskem letu 2015/2016. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo. Pridobljeno s http://www.slofit.org/Portals/0/SLOfit_2016.pdf. (15. 10. 2025).

Strel, J. in Šturm, J. 1982. Predlog informacijskega sistema za ugotavljanje in spremljanje motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šolske mladine v SR Sloveniji. Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.

Strel, J., Ambrožič, F., Kondrič, M., Kovač, M., Leskošek, B., Štihec, J. in Šturm, J. 1997. Sports Educational Chart. Ljubljana: Ministry of Education and Sport.

POSLOVNI IN EKONOMSKI VIDIKI TRŽENJA POŽIVILNIH NAPITKOV NA UDELEŽENCE IZOBRAŽEVANJA IN ZAPOSLENE NA ŠOLSKEM CENTRU ŠENTJUR

Natalija Brečko
Šolski center Šentjur, Slovenija, natalija.brecko@sc-s.si

IZVLEČEK

V prispevku smo raziskovali kako trženje poživilnih napitkov vpliva na nakupne odločitve dijakov, študentov ter zaposlenih na Šolskem centru Šentjur. Šolsko okolje je specifičen trg zato so ugotovljeni poslovni in ekonomski vidiki trženja v smislu njihovega nakupnega vedenja, potreb, pričakovanj in odziva na marketinške pristope temu primerni. Večina anketirancev je dijakov ter ženskega spola, malo manj pa študentov ter zaposlenih. Ugotovili smo, da je večina že videla spletno trženje poživilnih napitkov in sicer največkrat na socialnih omrežji, velikokrat pa tudi na spletnih video platformah in spletnih straneh in blogih. Iz rezultatov je razvidno, da redko kliknejo na spletne oglase za poživilne napitke in da trženje ne vpliva na to ali bodo izdelek kupili, so pa tudi izjeme na katere ti oglasi vplivajo in se zato odločijo za nakup. Na nakup vpliva: embalaža, dobro trženje, okus, pri nekaterih tudi cena in znamka. Večina meni, da bi moralo biti to področje trženja bolj regulirano in da bi bilo koristno vedeti več o vplivu poživilnih napitkov na zdravje. Menijo pa tudi, da bi moralo biti trženje namenjeno samo določenim starostnim skupinam.

Ključne besede: trženje, poživilni napitki, poslovni in ekonomski vidik

BUSINESS AND ECONOMIC ASPECTS OF MARKETING ENERGY DRINKS TO STUDENTS AND EMPLOYEES AT THE SCHOOL CENTER ŠENTJUR

ABSTRACT

In this article, we investigated how the marketing of energy drinks influences the purchasing decisions of students and employees at School Center Šentjur. The school environment is a specific market, so the identified business and economic aspects of marketing in terms of their purchasing behavior, needs, expectations, and response to marketing approaches are appropriate. Most of the respondents are pupils and female, with slightly fewer students and employees. We found that most have already seen online marketing of energy drinks, most often on social networks, but also frequently on online video platforms, websites, and blogs. The results show that they rarely click on online advertisements for energy drinks and that marketing does not influence whether they will buy the product, but there are exceptions who are influenced by these advertisements and therefore decide to buy. The purchase is influenced by: packaging, good marketing, taste, and for some, price and brand. Most believe that this area of marketing should be more regulated and that it would be useful to know more about the impact of energy drinks on health. They also believe that marketing should be targeted only at certain age groups.

Keywords: marketing, energy drinks, business and economic aspects

1 UVOD

Poživilni napitki, so v zadnjih letih postali del vsakodnevnih navad številnih posameznikov, zlasti v okoljih, kjer so prisotne intenzivne umske obremenitve in dinamičen življenjski slog. V sodobni družbi, ki jo zaznamuje hitri tempo življenja, nenehno iskanje energije in vzpodbud za premagovanje vsakodnevnih izzivov, so poživilni napitki postali priljubljeni zaradi obljub, kot so povečanje energije, izboljšanje budnosti in izravnavanje utrujenosti. Poleg tega je trženje poživilnih napitkov postalo izjemno agresivno in ustvarjalno, pri čemer se marketinške kampanje osredotočajo na privlačen videz in občutek moči ter energije, ki ju lahko prinese uživanje teh pijač. Vprašanje, ki se postavlja, je, kako tovrstno oglaševanje vpliva na potrošnike, zlasti na mlajše generacije, in ali je primerno, da se tovrstne pijače oglašujejo tako intenzivno. Predstavili bomo nakupne navade, cenovno občutljivost ter ekonomske posledice rednega uživanja takšnih izdelkov. Ugotovitve bodo prispevale k boljšemu razumevanju tržnega vedenja ter omogočile razmislek o odgovornem in informiranem odločanju v korist zdravja in finančne dobrobiti posameznikov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 OGLAŠEVANJE POŽIVILNIH NAPITKOV

Oglaševanje je tržna strategija, ki jo podjetja uporabljajo za promoviranje svojih izdelkov in svoje blagovne znamke. Vse vrste oglaševanja imajo podobne cilje. Ne glede na to, ali bo potencialne kupce spremenila v dejanske stranke, delila informacije z novim občinstvom ali povečala prepoznavnost blagovne znamke – navsezadnje oglaševanje pomaga rasti vašega podjetja. Včasih pa se zgodi da kdo ne razume kaj je to trženje in kaj oglaševanje. Oglaševanje je le del vaše marketinške strategije. Trženje pa je strateški del gradnje podjetja, ki vključuje vse vrste promocij, vključno z organskim in plačnim oglaševanjem, medtem ko oglaševanje, ne glede na vrsto, pomeni, da plačate za izpostavitev svoje blagovne znamke. Glede na razvoj podjetja je potrebno razviti različne oglaševalske akcije, da boste dosegli specifične poslovne cilje in mejnike v okviru svoje tržne strategije. V grobem se oglaševanje deli v dve kategorije in to sta tradicionalno in digitalno oglaševanje. Tradicionalno oglaševanje se nanaša na vrste oglasov, ki se običajno izvajajo brez povezave. Mednje sodijo časopisni oglasi, oglasni panoji in radijsko oglaševanje to so zgolj nekateri primeri, ki predstavljajo to kategorijo oglaševanja. Tradicionalno oglaševanje se uporablja še danes za prodajo izdelkov ali privabljanje ljudi k svojim blagovnim znamkam. Digitalno oglaševanje se je razvijalo skupaj z razvojem tehnologije. Mnoga podjetja se večinoma oglašujejo preko spleta. Od besedilnih sporočil SMS do kampanj v družabnih medijih se digitalno oglaševanje nanaša na trženje prek spletnih platform in digitalnih komunikacijskih kanalov. Digitalni marketing je postal vseprisoten del spletnega brskanja, kjer skoraj vsaka dnevna internetna stična točka ponuja priložnost oglaševanja. Malim podjetjem digitalni oglasi ponujajo priložnost, saj so ponavadi stroškovno učinkovitejši in za merjenje rezultatov pogosto uporabljajo napredno analitiko. Glavne vrsta je SEM ali trženje preko iskalnikov. Podatki Statista naj bi digitalno oglaševanje leta 2021 doseglo več kot 500 milijard USD, do leta 2026 pa se bo povečalo na izjemnih pričakovanih 876 milijard USD. To dokazuje, kako so podjetja po vsem svetu sprejela digitalno oglaševanje kot velik del svojih oglaševalskih strategij. 10 vrst oglaševanja:

- spletno iskalno oglaševanje;
- oglaševanje na družbenih omrežjih;
- tiskanje;
- direktna pošta;
- oddajanje, video in tv oglaševanje;
- zunanje oglaševanje;
- mobilno oglaševanje na mobilnih telefonih;
- promocijsko prikazovanje izdelkov;
- ustvarjeno s strani potrošnikov;
- oglaševanje na radiu in podcastih (https://www.wix.com/blog/types-of-advertising, 25. 10. 2025).

2.2 POSLOVNI IN EKONOMSKI VIDIKI TRŽENJA

V industriji pripravljenih pijač so energijske pijače trenutno ena izmed bolj uspešnih kategorij v smislu prodaje. Ti podatki se ujemajo s tem, da narašča trend potrošnikov, ki iščejo funkcionalne izdelke, ki bi hrani in pijači zagotovili več dodatnih koristi, kot je energetska, kognitivna pomoč ali pomoč pri imunosti. Energijske pijače že dolgo kupcem zagotavljajo duševno in fizično krepitev, a so pogosto veljale za nezdravo izbiro. Zanimanja za ustvarjanje bolj zdravih prehranskih nadomestkov, ki so še vedno odličnega okusa. To je prisililo proizvajalce v to, da ponudijo energijske pijače s sestavinami, ki so za boljše. V preteklih letih je segment močno rasel. Znano je, da se ljudje zdaj zavedajo tudi vsebnosti sladkorja v svojih energijskih pijačah. Prodajalci na drobno izpolnjujejo te potrebe s ponovnim pomislekom o kategoriji in se osredotočajo na izdelke, ki poskušajo usmeriti k nižjemu odstotku dodanega sladkorja in kofeina, hkrati pa tudi gledajo na sestavine in se osredotoča na tiste, ki so rastlinskega izvora.

Vedno bolj postajo priljubljene energijske pijače z nižjo vsebnostjo sladkorja zato se morajo tudi proizvajalci prilagoditi temu. Zanimiv podatek je, da se je podjetje PepsiCo združilo z zvezdnikom lige NBA LeBronom Jamesom in ustvarili povsem novo energijsko pijačo, ki je nova različica priljubljene gazirane pijače brez dodanega sladkorja, ki prav tako trdi, da zagotavlja duševno spodbudo in podporo imunosti. Proizvajalec energijske pijače Runa je prav tako našel povsem novo formulo za svojo blagovno znamko. Podjetje Rowdy Energy, ki sta ga ustanovila voznik NASCAR Kyle Busch in podjetnik na področju pijač Jeff Church je leta 2020 izdal svojo linijo izdelkov. Ustanovitelji tega podjetja pravijo, da je poslanstvo tega podjetja ustvariti pametnejšo, čistejšo energijsko pijačo, ki zagotavlja vrhunsko funkcionalno učinkovitost in je podprta s kliničnimi študijami. Povedano je bilo tudi, da so pijače te blagovne znamke narejene iz sestavin, ki so pridobljene iz sadja in zelenjave, štirih vrst naravnih sladil, elektrolitov in naravnega kofeina v kombinaciji z nootropnim L-teaninom, ki je zasnovan tako da prepreči zlom, ki ga imajo potrošniki pri tipičnih energijskih pijačah. Zaradi njihovih prednosti so leta 2020 zabeležili močno prodajo in, da so vstopili na 2000 maloprodajnih mest. Tudi zdajšnja prodaja je zelo uspešna, saj lahko izpostavim, da se energijske pijače te znamke prodajajo na 22000 trgovinah po vsej ZDA. Pri Rowdy Energy zagotavljajo, da so ena od redkih blagovnih znamk, ki uporabljajo čiste sestavine in da so dobro pozicionirani za glavne distribucijske kanale.
Lahko pa rečem, da je tudi pandemija pomagala pri krepitvi že tako vidne kategorije funkcionalne hrane in pijače in je večji poudarek na zdravju in dobrem počutju, zaradi

česar so energijske pijače, ki so boljše za vas, še bolj priljubljene in pomembne. Pravijo, da se je med pandemijo pojavilo veliko več ljudi, ki so potrebovali nekaj za povečanje njihove produktivnosti. To podjetje v prihodnosti načrtuje, da bi svoji ponudbi dodali še tri nove okuse in načrtujejo novo kolekcijo pijač, ki se bo ukvarjala s presnovo in izgorevanjem kalorij, da bi še naprej zagotovili tisto, kar kupci iščejo pri svojih prehrambnih izdelkih in pijačah. Vodilni v tem podjetju se dobro zavedajo, da kupci vedno bolj zavedajo, kaj vnašajo v svoje telo. Vedno bolj se kupci ukvarjajo s tem kaj zaužijejo in želijo vedeti in razumeti sestavine izdelkov, ki jih kupujejo (https://www.smartbrief.com/original/energy-drinks-attract-people-better-you-ingredients, 28. 10. 2025)

3 MATERIALI IN METODE

3.1 MATERIALI

V prispevku se osredotočamo na trženje poživilnih napitkov in vpliv oglaševanja na nakup teh pijač. V ta namen smo uporabili anketo, ki so jo reševali dijaki in študenti Šolskega centra Šentjur ter zaposleni.

Šolski center Šentjur je javni vzgojno-izobraževalni zavod s sedežem v Šentjurju, ustanovljen leta 1910. Ustanova se ponaša s kar 115-letno tradicijo poučevanja. V sklopu Srednje poklicne in strokovne šole ter Višje strokovne šole dijake in študente poučujemo za poklice s področja celotne prehranske verige – kmetijstva, veterine, gostinstva in turizma, živilstva ter naravovarstva. V okviru Šolskega centra Šentjur obratuje tudi dijaški dom, kjer se lahko nastanijo dijaki in študenti, ki so vključeni v izobraževalne programe Šolskega centra Šentjur (https://sc-s.si/, 26. 11. 2025).

3.2. METODA RAZISKAVE

Za metodo raziskovanja smo uporabili anketni vprašalnik Po splošnih vprašanjih so sledila vprašanja o spletnem oglaševanju poživilih pijač, kje so te objave najpogosteje videli, kako pogosto kliknejo na te oglase ali spletno oglaševanje vpliv na njihovo odločitev o nakupu teh pijač. Zanimalo nas je tudi kateri dejavniki jih prepričajo, da kupijo pijačo po oglaševanju, ali bi moralo biti oglaševanje poživilnih pijač bolj regulirano kot je, če bi se moralo več ozaveščati o vplivu energijskih pijač na zdravje. Zadnje vprašanje pa je, če imajo anketiranci kakšne pripombe ali pomisleke glede spletnega oglaševanja energijskih pijač. Predvidevali smo, da bodo rezultati ankete pokazali, da trženje delno vpliva na nakup, da pa je še cena vedno tista, ki je odločilna, predvsem zaradi ekonomskega statusa anketirancev (dijaki in študenti).

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Preglednica 5: Spol anketirancev

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Moški	69	36
Ženske	121	64
Skupaj	190	100

Preglednica 6: Starost anketirancev

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Manj kot 18 let	81	43
18 do 24 let	61	32
25 do 34 let	11	6
35 let ali več	36	19
Skupaj	189	100

Preglednica 7: Status anketirancev

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Dijaki ŠCŠ	108	57
Študenti ŠCŠ	55	29
Zaposleni ŠCŠ	26	14
Skupaj	189	100

Preglednica 8: Ali ste kdaj videli spletno oglaševanje poživilnih napitkov?

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Da	162	92
Ne	15	8
Skupaj	177	100

Preglednica 9: Kje ste običajno videli spletno oglaševanje poživilnih napitkov?

Možnosti	Frekvenca
Na socialnih omrežjih (npr. Facebook, Instagram)	140
Na spletnih straneh in blogih	51
Na video platformah (npr. YouTube)	90
Na iskalnikih (npr. Google)	34
Drugo (Prosim navedite)	13

Preglednica 10: Kako pogosto kliknete na spletne oglase za poživilne napitke?

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Redno	3	2
Občasno	11	6
Skoraj nikoli	42	24
Nikoli	122	68
Skupaj	178	100

Preglednica 11: Ali menite, da spletno oglaševanje poživilnih napitkov vpliva na vaše nakupne odločitve?

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Da	35	20
Ne	117	66
Ne vem	26	14
Skupaj	178	100

Preglednica 12: Ali menite, da bi moralo biti spletno oglaševane poživilnih napitkov bolj regulirano ali omejeno, še posebej glede ciljanja mlajše ciljne skupine?

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Da	114	67
Ne	27	16
Ne vem	29	17
Skupaj	170	100

Preglednica 13: Ali menite, da bi bilo koristno imeti več ozaveščanja o vplivu poživilnih napitkov na zdravje?

Možni odgovori	Frekvenca	Delež (%)
Da	132	78
Ne	19	11
Ne vem	18	11
Skupaj	169	100

Kateri dejavniki vas najbolj prepričajo, da kupite poživilni napitek po oglaševanju?
Najpogostejši odgovori so bili, da na njih vpliva znamka, embalaža, okus, popularnost blagovne znamke pa tudi cena energijske pijače.

Imate kakšne dodatne pripombe ali pomisleke glede spletnega oglaševanja poživilnih napitkov?
Veliko odgovorov je bilo, da je oglaševanja preveč in da bi moralo biti oglaševanje regulirano.

V prispevku smo raziskovali ekonomske in poslovne vidike trženja poživilnih napitkov na določeno populacijo in sicer na dijake, študente in zaposlene na Šolskem centru Šentjur. Vprašani velikokrat opazijo spletno oglaševanje poživilnih napitkov. Največkrat jih opazijo na socialnih omrežjih in na video platformah. Opaženo je bilo, da zelo redko kliknejo na spletne oglase medtem ko velikokrat zgolj preskočijo te oglase za energijske pijače. Na veliko vprašanih spletno oglaševanje ne vpliva, saj zaradi tega ne kupujejo več poživilnih napitkov. Na to, da bodo kupili energijske pijače pri vprašanih vpliva blagovna znamka, pa zunanji izgled energijske pijače, pa okus, popularnost in seveda cena energijske pijače.
Glede poslovnih vidikov trženja ugotavljamo, da šolsko okolje predstavlja specifičen trg, da morajo podjetja prilagoditi marketinške strategije (promocija, dostopnost, distribucija), ki bi povečale nakup. Glede ekonomskih vidikov, pa da naši anketiranci ne zaznajo motivov za nakup (koristi, navade) ampak na nakup vpliva cena in ne trženje. Dejanski ekonomski vpliv je majhen, ker je pogostost nakupov majhna in je seveda povezana s stroški. Povpraševanje v šolskem okolju ne vpliva na tržni potencial, ker je zanimanje majhno to ne pomeni, da poživilne pijače niso uspešne oz. donosne na širšem trgu (celotna družba, podjetja, posamezniki, kupci zunaj šol).

5 POVZETEK

Prispevek obravnava kako oglaševanje poživilnih napitkov vpliva na nakupno odločitev v šolskem okolju , kaj vpliva na udeležence izobraževanja in zaposlene, da se odločijo za nakup. Oglaševanja je zelo veliko in je pomembno pri odločitvi o nakupu poživilnih napitkov, še bolj pa je pomemba cena. Poživilni napitki niso močno prisotni v šolskem okolju Šolskega centra Šentjur, kar ne pomeni, da poživilni napitki niso uspešni oz. donosni na širšem trgu. Je pa tu poslovna priložnost za proizvajalce in distributerje da z različnimi tržnimi pristopi, kot so oblikovanje cen, privlačna embalaža, promocije ter poudarjanje koristi za energijo in koncentracijo povečajo svoj tržni delež. Z ekonomskega vidika analiza kaže, da redno uživanje teh napitkov predstavlja opazen strošek, zlasti za dijake in študente, ki so pogosto bolj cenovno občutljivi. Kljub temu se povpraševanje ohranja, saj uporabniki v napitkih prepoznavajo kratkoročne koristi, povezane s šolskimi in delovnimi obveznostmi. To potrjuje pomembnost razumevanja nakupnega vedenja in ekonomskih dejavnikov, ki vplivajo na izbiro potrošnikov. Na podlagi ugotovitev je mogoče skleniti, da bi morali izobraževalne ustanove in zaposleni razmišljati tudi o ozaveščanju o odgovorni uporabi poživilnih napitkov ter o alternativah, ki podpirajo dolgoročno dobro počutje. Iz rezultatov je razvidno, da vprašani zelo redko kliknejo na oglase za poživilne napitke, prav tako ti redko vplivajo na njihovo odločitev o nakupu in pa večina jih meni, da je oglaševanja preveč in da se o slabih učinkih teh pijač ne piše dovolj. Največkrat po poživilnih napitkih posegajo zaradi popularnosti blagovne znamke in pa zaradi zunanjega izgleda embalaže energijske pijače.
Prispevek tako prispeva k celovitejšemu razumevanju trženja teh izdelkov v šolskem okolju ter odpira možnosti za nadaljnje raziskave in bolj uravnotežene pristope k potrošnji.

6 VIRI IN LITERATURA

10 types of advertising and how to use them effectively https://www.wix.com/blog/types-of-advertising (25. 10. 2025)

Energy drinks attract people with better-for-you ingredients https://www.smartbrief.com/original/energy-drinks-attract-people-better-you-ingredients (28. 10. 2025)

Šolski center Šentjur, https://sc-s.si/ (26. 11. 2025)

USTVARJANJE Z GLINO SE UČINKOVITO PREPLETA S PEDAGOŠKIM DELOM

Živa Zupanc Buser
Šolski center Šentjur, Slovenija, ziva.z.buser@sc-s.si

IZVLEČEK

Na podlagi lastne lončarske dejavnosti, izvajanja inovativnih lončarskih delavnic pod blagovno znamko »Živa«, raziskave v okviru diplomske naloge (Buser, 2025) prispevek obravnava ustvarjanje z glino kot učinkovito pedagoško metodo. Namen raziskave je bil preučiti učinke ustvarjalnega dela z glino na udeležence različnih starostnih skupin ter njegovo vključenost v pedagoški proces. Uporabljene so bile kvalitativne in kvantitativne raziskovalne metode, vključno s spletno anketo, intervjujem in analizo primerov dobre prakse. Rezultati kažejo visoko stopnjo zadovoljstva udeležencev, povečano motivacijo za učenje ter boljšo koncentracijo in čustveno vključenost. Ugotovitve potrjujejo, da ustvarjanje z glino spodbuja celostno učenje, povezuje kognitivne in čustvene procese ter predstavlja učinkovit preplet pedagoškega, ustvarjalnega in izkustvenega pristopa k učenju.

Ključne besede: glina, izkustveno učenje, kognitivno, pedagogika

INTEGRATING CLAY-BASED CREATIVE WORK INTO PRACTICAL PEDAGOGICAL TEACHING

ABSTRACT

Based on personal pottery practice, the implementation of innovative ceramic workshops under the brand “Živa”, and research conducted within a diploma thesis (Buser, 2025), this paper examines clay work as an effective pedagogical method. The aim of the study was to explore the effects of creative clay activities on participants of different age groups and their integration into the educational process. Both qualitative and quantitative research methods were applied, including an online survey, an interview, and an analysis of good practice examples. The results indicate a high level of participant satisfaction, increased learning motivation, improved concentration, and stronger emotional engagement. The findings confirm that clay-based creative activities support holistic learning, integrate cognitive and emotional processes, and represent an effective combination of pedagogical, creative, and experiential learning approaches.

Keywords: pottery, experiental learning, cognitive, pedagogical method.

1 UVOD

Sodobni izzivi v izobraževanju na področju biotehnike, oziroma prehranske verige so vse bolj povezani z vprašanjem, kako dijakom približati strokovne vsebine varne pridelave, predelave hrane, trajnostnega razvoja na način, ki omogoča trajnejše razumevanje in uporabo znanja v praksi. Poseben izziv predstavljajo programi nižjega poklicnega izobraževanja, kjer se pogosto srečujemo z dijaki z učnimi težavami, nemirom in nižjo motivacijo za učenje. Namen ni bil nadomestiti klasičnih oblik poučevanja, temveč preveriti, ali lahko senzorično in ustvarjalno delo prispeva k poglobljenemu razumevanju biotehniških vsebin. V prispevku predstavimo tudi sicer zadovoljstvo udeležencev lončarskih delavnic s konceptom učenja kjer se kognitivno delo poveže s senzoričnim, izkustvenim, stikom z naravnim materialom – glino, povezanost z naravo, prijetnim sproščenim druženjem z ostalimi udeleženci.

2 PREGLED OBJAV

2.1 USTVARJALNO IN IZKUSTVENO UČENJE V PEDAGOGIKI

2.1.1 Izkustveno učenje in sodobna pedagogika

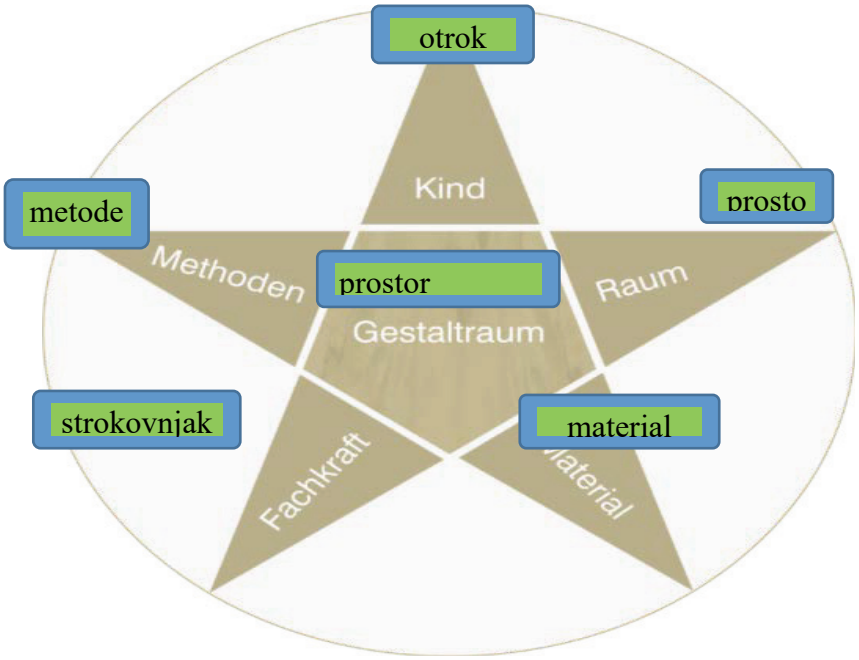
Izkustveno učenje temelji na aktivni vlogi udeleženca, ki znanje gradi skozi neposredno izkušnjo, refleksijo in ustvarjalno dejavnost. Schäfer (2005) poudarja, da učenje, ki vključuje več čutov, omogoča globlje razumevanje učne snovi in njeno trajnejše pomnjenje. V sodobni pedagogiki se zato vse bolj poudarja pomen učnih okolij, ki spodbujajo samostojnost, raziskovanje ter čustveno vključenost učencev.
Sodobni pedagoški pristopi izpostavljajo pomen izkustvenega in aktivnega učenja, pri katerem učenec znanje gradi skozi lastno izkušnjo, refleksijo in ustvarjalno dejavnost. Ustvarjalne dejavnosti, kot je delo z glino, omogočajo neposredno povezavo med zaznavanjem, gibanjem, čustvovanjem in mišljenjem. Gosak in sodelavci (2023) ugotavljajo, da senzorično bogata učna okolja pozitivno vplivajo na koncentracijo, motivacijo in čustveno regulacijo otrok in mladostnikov, zlasti pri posameznikih z učnimi težavami ali zmanjšano pozornostjo.

2.1.2 Pedagoški pomen dela z glino

Glina kot naravni material omogoča neposreden stik s snovjo, ki je hkrati mehka, odzivna in odporna. Montmollin (2010) izpostavlja, da takšne lastnosti materiala pri posamezniku vzbujajo občutek nadzora in varnosti, kar pozitivno vpliva na razvoj samozavesti in samostojnosti. Delo z glino spodbuja haptično zaznavanje, ki ima ključno vlogo pri razvoju telesne sheme, prostorske orientacije ter čustvene stabilnosti.
Skozi oblikovanje gline posameznik na neverbalni ravni izraža notranje doživljanje, kar je še posebej pomembno pri otrocih in mladostnikih, ki težje ubesedijo svoja čustva, ter pri mladostnikih z učnimi ali vedenjskimi težavami. Souter Anderson (2025) navaja, da delo z glino omogoča prehod iz pretežno kognitivne v čustveno raven delovanja ter podpira procese samoregulacije in čustvene razbremenitve.

2.1.3 Koncept PädArT kot teoretični okvir

Koncept PädArT (Pedagoško delo z glino) temelji na reformno-pedagoških izhodiščih, razvojni psihologiji, teoriji navezanosti in nevroznanosti (slika 1).



Slika 1: PädArT-petkotnik – prostor odnosov
Vir: School and College Listings, 2026

Osrednji model koncepta predstavlja PädArT-petkotnik, ki vključuje posameznika, strokovnjaka, material, metode in prostor. Ti elementi so medsebojno povezani ter soustvarjajo odnosni prostor, v katerem potekata učenje in osebnostni razvoj. Koncept PädArT (2026) poudarja, da kakovost interakcij med navedenimi elementi bistveno vpliva na učni proces in razvoj posameznika.
Posebna vloga je namenjena pedagoškemu strokovnjaku, ki proces spremlja z dialogičnim pristopom OWL (opazuj – počakaj – poslušaj), s čimer omogoča podporno in odzivno učno okolje. Pomembno vlogo ima tudi prostor, ki deluje kot »prvi vzgojitelj«, saj s svojo zasnovo omogoča varno, samostojno in ustvarjalno delovanje udeležencev, kar poudarja tudi Schäfer (2005).

3 MATERIALI IN METODE

Raziskava temelji na kombinaciji kvalitativnih in kvantitativnih metod. Uporabljeni so bili spletna anketa, intervju ter analiza primerov dobre prakse. Raziskovalni vzorec je vključeval udeležence lončarskih delavnic različnih starostnih skupin ter dijake nižjega poklicnega izobraževanja.

3.1 PRIMERI DOBRE PRAKSE

3.1.1 Primer priznanega strokovnega izvajanja izkustvene delavnice

Kot primer dobre prakse je bila analizirana izkustvena delavnica uporabe gline v terapevtskem in svetovalnem delu z otroki in mladostniki, ki jo je vodila dr. Lynne Souter Anderson. Delavnica je temeljila na uporabi gline kot neverbalnega medija za izražanje čustev, krepitev samoregulacije in obravnavo razvojnih ter čustvenih izzivov. Glina je učinkovit medij pri delu z otroki in mladostniki, ki omogoča neverbalno izražanje in čustveno razbremenitev.

- Uporaba gline je nezahtevna in večini otrok omogoča uspeh, zaradi česar je primerna za delo z otroci, ki se soočajo z nizko samopodobo. Občutek nadzora pri ustvarjanju z glino krepi samozavest in spodbuja občutek lastne kompetentnosti.
- Glina je tridimenzionalni medij in lahko postane vse kar si otrok želi, pri čemer otrokova čustva in misli dobijo zunanji izraz.
- Uporaba gline otrokom omogoča, da se čustveno razbremenijo. To je še posebej koristno pri delu z otroki, ki doživljajo ne regulirano jezo.
- Glina otrokom oz. mladostnikom omogoča, da iz kognitivne ravni delovanja preidejo na emocionalno raven delovanja in na raven delovanja avtonomnega živčnega sistema, zaradi česar lahko izrazijo mnogo več kot z besedami.

(Uporaba gline v terapevtskem in svetovalnem delu | Slovenska krovna zveza za psihoterapijo, 11. 1. 2025).

3.1.2 Izvedba intervjuja

Izveden je bil intervju z dijakinjo, ki je opravila praktično usposabljanje v lončarski delavnici blagovne znamke »Živa«. Intervju je bil usmerjen v zaznavanje mentorstva, učnega okolja in osebne izkušnje pri delu z glino.

3.2 UGOTAVLJANJE ZADOVOLJSTVA Z INOVATIVNIMI DELAVNICAMI – USTVARJANJE Z GLINO

Pri ugotavljanju zadovoljstva udeležencev z lončarskimi delavnicami je bila potrjena hipoteza, da se največ vprašanih odloča za izvirne delavnice z animacijami za otroke in mladino. Raziskave s področja psihologije in pedagoških praks potrjujejo, da ima delo z naravnimi materiali, kot so zemlja, glina, rastlinje in zelišča, številne pozitivne učinke na posameznikovo počutje. Gosak in sodelavci (2023) navajajo, da tovrstne dejavnosti prispevajo k zmanjševanju tesnobe, povečanju zadovoljstva z življenjem ter krepitvi duševnega blagostanja.

Delo z glino in stik z naravo posamezniku omogočata umiritev, poglobljeno izkušnjo ter razvoj estetskega občutka in ustvarjalnega izražanja. V lončarski delavnici ima posameznik možnost samostojne izbire ustvarjalnega procesa in končnega izdelka, s čimer se spodbuja občutek avtonomije, smisla in osebne vpletenosti v ustvarjalni proces.

3.2.1 Inovativne delavnice blagovne znamke »ŽIVA«

Lončarske delavnice so večinoma zasnovane tematsko, pri čemer se udeleženci skozi ustvarjalni proces povezujejo in izmenjujejo izkušnje, hkrati pa vsak razvija lasten slog in individualni pristop k delu z glino. Skupinska dinamika deluje kot podporno okolje, v katerem se vzpostavljajo občutki pripadnosti, sprejetosti in medsebojne spodbude. Takšne delavnice so še posebej primerne za otroke in mladostnike (slika 2), saj v prijetnem in sproščenem vzdušju spodbujajo socialno učenje, razvoj empatije in čuječnosti ter krepijo občutek varnosti znotraj skupnosti.

Slika 2: Izvajanje delavnice za skupine
Vir: Ž. Buser, 2025

Delavnice potekajo v naravnem in pristnem okolju manjše kmetije Buser, ki je obdana z gozdom in travniki. Naravno okolje omogoča neposreden stik z živalmi, kot so koze in poniji, ter spodbuja raziskovanje okolice, na primer sprehode po gozdu in nabiranje divjih rastlin ter zelišč, ki jih udeleženci kasneje odtisnejo v glinene izdelke. Takšne dejavnosti bogatijo ustvarjalni proces in poglabljajo senzorično izkušnjo.
V okviru delavnic poteka tudi izmenjava osebnih in simbolnih zgodb, ki dodatno prispevajo k občutku povezanosti in varnega prostora. Buser, Ž. (2025) v svojem diplomskem delu ugotavlja, da tovrstne izkušnje pomembno prispevajo k sprostitvi, razvoju čuječnosti ter zavedanju in doživljanju sedanjega trenutka.

3.2.2 Izvedba ankete

V okviru raziskave, izvedene v diplomski nalogi avtorice, je bila izvedena spletna anketa o zadovoljstvu kupcev z izbranimi keramičnimi izdelki lončarske dejavnosti pod blagovno znamko »Živa« ter z udeleženci lončarskih delavnic. V anketi so bile predstavljene lončarske delavnice z elementi izvirnosti, povezovanja z naravnim okoljem, tehnik sproščanja ter povezovanja s kulinariko kraja in z njegovimi naravnimi ter kulturnimi vrednotami, pri čemer delavnice izkazujejo značilnosti velnesa.
Ponudba dejavnosti je v večini povezana z dopolnilno kmetijsko dejavnostjo in turistično ponudbo v Občini Šentjur.

3.2.3 Pedagoški preizkus izkustvenega učenja

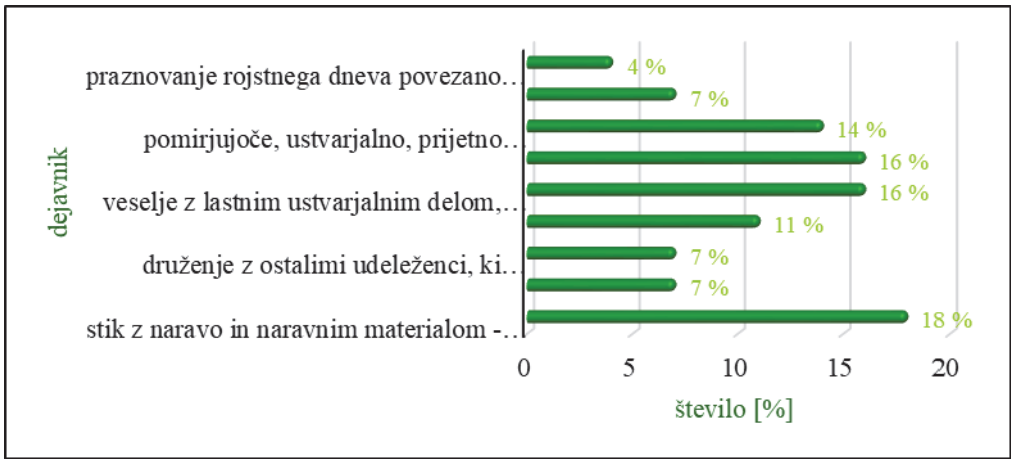
V okviru zaključnih ur praktičnega pouka pri programu nižjega poklicnega izobraževanja je bil izveden pedagoški preizkus, pri katerem je bila učna vsebina pridelave in uporabe zelišč nadgrajena z ustvarjalnim delom z glino. Zaradi zahtev formalnega šolskega sistema so bile ohranjene vse klasične oblike poučevanja (frontalna razlaga, delo po skupinah, predstavitve, konkretno sajenje zelišč). Ustvarjalno delo z glino je bilo uporabljeno kot dopolnilna metoda za poglobitev razumevanja učne snovi. Dijaki so ustvarili lasten glinen izdelek z motivom izbranega zelišča. Ob izdelovanju glinenega izdelka, pladnja, ki ga je krasilo izbrano zelišče, so bili sproščeni, radovedni, živahni, nato so se dobro osredotočali in ob ustvarjanju odtisa zelišča dodatno utrjevali znanja o zeliščih, npr. vonj, oblika, barva, stik z zeliščem in glino. Udejanjil se je preplet pedagoškega dela v sproščenem ustvarjalnem vzdušju.

Slika 3: Ustvarjanje z glino in utrjevanje snovi o zeliščih
Vir: Ž. Buser, 2025

4 REZULTATI IN RAZPARAVA

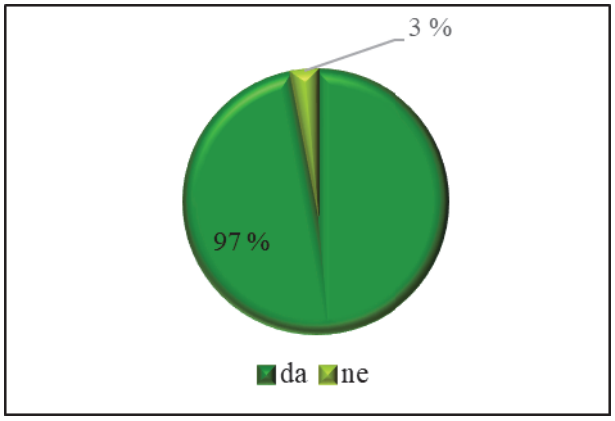
4.1. REZULTATI ANALIZE SPPLETNE NAKETE

Na osnovi analize spletne ankete, izvedene leta 2024, so bila ugotovljena pričakovanja in izkušnje udeležencev delavnic blagovne znamke »Živa« (Buser, 2025). Rezultati kažejo, da bi se 97 % anketiranih udeležencev delavnic ponovno udeležilo podobnih aktivnosti. Med opazovanimi učinki so 41 % udeležencev poročali o občutku sproščenosti in kreativnosti, 22 % o povečanem veselju ob prijetnem druženju, 22 % pa o navdihujočem stiku z naravo. V grafu 1 je prikazano, da je 16 % anketiranih anketirancev izpostavilo visoko vrednost mentorstva lončarke.



Graf 1: Zadovoljstvo udeležencev delavnic ob različnih inovativnih izvedbah, ponudbah
Vir: Ž. Buser, 2025

V grafu 2 predstavljamo ponovne namere anketiranih o udeležbi na delavnicah blagovne znamke »Živa«.



Graf 2: Ponovna udeležba na delavnici
Vir: Ž. Buser, 2025

Iz zgornjega grafa je razvidno, da bi se 97 % anketiranih ponovno udeležilo delavnic blagovne znamke »Živa«. Udeležence je navduševalo delo z glino, sproščeni trenutki med ustvarjanjem ter osredotočenost na lastni izdelek.

4.2 REZULTATI INTERVJUJA

Dijakinja je mentorstvo in delovno okolje ocenila zelo pozitivno ter izpostavila pomen podpore, ustvarjalnega pristopa in osebne rasti ob delu z glino.

4.3 REZULTATI PEDAGOŠKEGA PREIZKUSA

Pri izvedbi zaključnih ur praktičnega pouka je bilo opaženo, da so dijaki med ustvarjalnim delom z glino pokazali povečano umirjenost, osredotočenost in vztrajnost. Med oblikovanjem glinenih izdelkov z motivi zelišč so spontano ponavljali znanje o vonju, obliki, rasti in uporabnosti rastlin, kar je omogočilo utrjevanje znanja preko

neposredne čutne izkušnje. Opazili smo tudi povečano zanimanje in radovednost dijakov.
Kljub pozitivnim opažanjem je potrebno izpostaviti, da je bil pedagoški preizkus izveden v omejenem obsegu in brez kontrolne skupine. Ustvarjalno delo z glino je trenutno uporabljeno kot dopolnilo klasičnim metodam poučevanja in ne kot njihova nadomestitev.

5 POVZETEK

Ustvarjanje z glino se je izkazalo kot učinkovita dopolnilna pedagoška metoda, ki spodbuja celostno učenje z vključevanjem kognitivnih, čustvenih in senzoričnih procesov. Delo z glino prispeva k umirjanju, krepitvi koncentracije, vztrajnosti in občutka kompetentnosti ter spodbuja ustvarjalno mišljenje in samoregulacijo. Na podlagi izvedenih lončarskih delavnic, anketnega vprašalnika, intervjujev ter praktičnega pedagoškega dela z dijaki nižjega poklicnega izobraževanja je bila potrjena povezava med učnimi vsebinami in izkustvenim ustvarjanjem, pri čemer si udeleženci znanje utrjujejo preko neposredne čutne izkušnje, čustev in konkretnega izdelka. Rezultati potrjujejo, da ustvarjalno delo z glino spodbuja motivacijo in izboljšuje učne izide, zlasti pri dijakih z učnimi težavami, ter predstavlja učinkovito dopolnilo k poučevanju biotehniških vsebin in trajnostnega razvoja.

6 VIRI IN LITERATURA

Buser, Ž. (2025). Ponudba lončarskih izdelkov in inovativnih delavnic blagovne znamke Živa. Diplomsko delo. Šolski center Šentjur.

Gosak, L., et al. (2023). Vpliv stika z naravo na duševno dobrobit posameznika. Zdravje in okolje, 12(2), 45–58.

Montmollin, D. de. (2010). Schlickerspiele – Izzivalna ustvarjalnost. München: Reinhardt Verlag.

PädArT. (2026). Pedagoško delo z glino – koncept. Pridobljeno 16. 1. 2026 iz https://paedart.de/mec-category/paedart/

Schäfer, G. E. (2005). Prostor kot prvi vzgojitelj. Teorija in praksa socialne pedagogike, 1, 6–9.

Slovenska krovna zveza za psihoterapijo. (2025). Uporaba gline v terapevtskem in svetovalnem delu. Pridobljeno 5. 12. 2025, iz https://www.skzp.si/2025/09/01/uporaba-gline-v-terapevtskem-in-svetovalnem-delu/

BRALNA PISMENOST DIJAKOV SREDNJE POKLICNE IN STROKOVNE ŠOLE ŠENTJUR V DIGITALNI DOBI: IZZIVI IN PRILOŽNOSTI ZA UČITELJE SLOVENŠČINE

Alja Dobrajc
Šolski center Šentjur, Slovenija, alja.dobrajc@sc-s.si

IZVLEČEK

Prispevek obravnava bralno pismenost dijakov poklicnih in strokovnih programov v digitalni dobi ter izpostavlja, kako sodobne informacijske navade vplivajo na pogostost branja, motivacijo in odnos do pisanja daljših besedil. Na podlagi ankete, izvedene med dijaki različnih programov Šolskega centra Šentjur, raziskava razkriva izrazite razlike med izobraževalnimi programi. Motivacija za branje je najvišja, kadar je gradivo povezano z osebnimi interesi ali poklicnim področjem, najnižja pa pri gradivih, ki jih dijaki dojemajo izključno kot šolsko obveznost. Uporaba digitalnih virov je visoka v vseh programih, pri čemer dijaki najpogosteje posegajo po kratkih spletnih vsebinah. Rezultati tudi kažejo, da večina dijakov pisanje daljših besedil ocenjuje kot zahtevno, najpogostejše težave pa so pomanjkanje motivacije, omejen čas ter sama struktura besedila. V razpravi prispevek ponuja smernice za razvoj bralne pismenosti, ki temeljijo na avtentičnih besedilnih nalogah, poklicno relevantnih vsebinah, digitalnih orodjih ter sistematičnem opolnomočenju dijakov za razumevanje in tvorjenje kompleksnejših besedil.

Ključne besede: bralna pismenost, motivacija za branje, pisno izražanje, poklicno izobraževanje, digitalni viri, dijaki.

READING LITERACY OF STUDENTS AT THE SECONDARY VOCATIONAL AND TECHNICAL SCHOOL ŠENTJUR IN THE DIGITAL AGE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR TEACHERS OF SLOVENE

ABSTRACT

The paper examines the reading literacy of students in vocational and technical education programs in the digital age, highlighting how contemporary information habits shape reading frequency, motivation, and attitudes toward writing longer texts. Based on a survey conducted among students of various programs at the Šentjur Secondary School Centre, the study reveals notable differences between educational tracks. Reading motivation is highest when materials are linked to students' personal interests or professional fields, and lowest when texts are perceived solely as compulsory school assignments. The use of digital resources is high across all programs, with students most frequently engaging with short online content. The findings also show that most students consider writing longer texts demanding, with the most common difficulties being lack of motivation, limited time, and challenges in structuring texts. The discussion offers guidelines for enhancing reading literacy through authentic reading and writing tasks, profession-related materials, purposeful digital tools, and systematic support in developing students' ability to comprehend and produce more complex texts.

Keywords: reading literacy, reading motivation, writing skills, vocational education, digital resources, students.

1 UVOD

Bralna pismenost je ena temeljnih kompetenc sodobnega posameznika in predstavlja ključno povezavo med izobraževanjem, poklicnim razvojem in aktivnim državljanstvom. V širšem pomenu ne zajema zgolj tehničnega dekodiranja besedila, temveč celotno zmožnost razumevanja, kritičnega vrednotenja, interpretacije ter uporabe informacij v različnih življenjskih okoliščinah. Vse bolj se bralna pismenost razume kot sposobnost, ki posamezniku omogoča, da učinkovito razume in uporablja informacije, se uči, rešuje težave, ustvarja ter se aktivno vključuje v sodobno družbo. V digitalni dobi, kjer so informacije dostopne na vsakem koraku, se pričakuje, da bodo mladi posebej spretni bralci, paradoksalno pa prav digitalno okolje prispeva k poglabljanju izzivov: krajša, hitro izmenjujoča se besedila z močno vizualno podporo zahtevajo manj napora kot daljša, strnjena in kompleksna besedila. Posledica je upad koncentracije, nižja bralna vztrajnost in slabše razumevanje zahtevnejših vsebin, kar je še posebej izrazito pri dijakih poklicnih in strokovnih šol. Ti dijaki pogosto izbirajo uporabne, kratke in takojšnje informacije, saj so usmerjeni v praktično delo, njihov odnos do branja pa je pogosto zaznamovan z izkušnjami iz osnovne šole, kjer so se morda že soočali s težavami pri branju ali pomanjkanjem motivacije. Zato je vprašanje, kako krepiti bralno pismenost v tej populaciji, izjemno pomembno tako z vidika uspeha v izobraževanju kot tudi njihovega prihodnjega delovnega življenja. Prispevek se osredotoča na raziskavo, izvedeno med 248 dijaki Šolskega centra Šentjur, in preučuje njihove bralne navade, motivacijo ter odnos do različnih vrst besedil. Analiza predstavlja izhodišče za razmislek o sodobnih pedagoških pristopih in ponuja konkretne rešitve, ki lahko učiteljem slovenščine pomagajo pri sistematičnem razvijanju bralne pismenosti v digitalni dobi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 DEFINICIJA POJMA BRALNA PISMENOST

S. Pečjak (1999, str. 57) pravi: »Najvišja stopnja v razvoju bralnih sposobnosti je sposobnost hitrega branja z razumevanjem in sposobnost fleksibilnega pristopa k bralnemu gradivu. Za bralca, ki ima razvite te sposobnosti, pravimo, da je bralno pismen.«
Med najbolj izpopolnjenimi opredelitvami bralne pismenosti je opredelitev PISE, ki bralno pismenost pojmuje kot »razumevanje, uporabo, razmišljanje o napisanem besedilu ter zavzetost ob branju tega, kar bralcu omogoča doseganje postavljenih ciljev, razvijanje lastnega znanja in potencialov ter sodelovanje v družbi« (PISA 2015 Assessment and analitical framework: science, reading, mathematic and financial literacy, b. d.; Štraus, Šterman Ivančič in Štigl 2013).

Nacionalna strategija za razvoj bralne pismenosti bralno pismenost opredeljuje takole: »Bralna pismenost je stalno razvijajoča se zmožnost posameznika/posameznice za razumevanje, kritično vrednotenje in uporabo pisnih informacij. Ta zmožnost vključuje razvite bralne veščine, (kritično) razumevanje prebranega, pojmovanje branja kot vrednote in motiviranost za branje ter druge gradnike bralne pismenosti. Kot taka je temelj vseh drugih pismenosti in je ključna za samouresničevanje posameznika/posameznice ter uspešno (so)delovanje v družbi« (Nacionalna strategija za razvoj bralne pismenosti, 2023, str. 9).

Danes bralne pismenosti ne razumemo več zgolj kot veščine, ki jo posameznik osvoji v otroštvu ali prvih letih šolanja. Nasprotno, gre za dinamičen sklop znanj, spretnosti in strategij, ki se razvijajo skozi vse življenje in posamezniku omogočajo ne le pridobivanje izobrazbenih kvalifikacij, temveč tudi uspešno vključevanje na trg dela ter učinkovito delovanje v družbenem, ekonomskem in zasebnem življenju.

2.2 BRALNA PISMENOST ODRASLIH V SLOVENIJI

Podatki o bralni pismenosti odraslih prebivalcev Slovenije kažejo, da približno vsak četrti odrasli posameznik ne razume pravilno kompleksnejših besedil in obvlada le osnovno branje. Le 5,4 % odraslih dosega najvišjo raven besedilnih spretnosti, kar je precej pod povprečjem držav OECD, ki znaša približno 10,6 %. Skoraj polovica odraslih (49 %) v enem letu ni prebrala niti ene knjige izven delovnih ali študijskih obveznosti, kar kaže na nizko kulturo branja. Obstajajo tudi izrazite razlike med spoloma, saj ženske berejo pogosteje kot moški; v eni izmed študij je bilo 79 % bralk in le 57 % bralcev. Bralne navade so odvisne tudi od starosti in izobrazbe; mlajši in visoko izobraženi prebivalci berejo bistveno več kot starejši in manj izobraženi posamezniki. Večina slovenskih gospodinjstev ima doma omejeno knjižno zalogo, dve tretjini ima doma do sto knjig, približno tretjina sto ali več, medtem ko 3 % gospodinjstev nima nobene tiskane knjige, kar omejuje dostop do kakovostnega gradiva in vpliva na bralno kulturo (Pismen.si, 2023).

2.3 BRALNA PISMENOST SLOVENSKIH DIJAKOV

Rezultati raziskave PISA 2022 kažejo, da je povprečni dosežek slovenskih dijakov in dijakinj pri bralni pismenosti 469 točk, kar je za 26 točk nižje kot v letu 2018 in predstavlja najnižji dosežek Slovenije od leta 2006, ko je država prvič sodelovala v raziskavi. Dosežek je pod povprečjem držav članic OECD, pri čemer je tudi povprečni rezultat vseh držav OECD v letu 2022 za 11 točk nižji kot leta 2018. Slovenija se po analizi trendov uvršča med države z negativnim trendom pri bralnih dosežkih. V letu 2022 je 75 % dijakov doseglo vsaj temeljno raven bralne pismenosti (2. raven), kar je 8-odstotnih točk manj kot leta 2018, medtem ko je najvišje ravni (5. in 6. raven) doseglo le 4 % dijakov, kar je 4-odstotne točke manj kot leta 2018. Za primerjavo, v državah članicah OECD najvišje ravni dosega povprečno 7 % 15-letnikov. Razlika med spoloma v Sloveniji znaša 44 točk v prid deklet, kar je ena večjih razlik med članicami OECD, večja razlika je zabeležena le na Finskem (GOV.SI, 2023).

Pogostost branja je močno povezana z doseganjem višjih besedilnih spretnosti, saj tisti, ki berejo pogosteje, dosegajo boljše razumevanje, interpretacijo in vrednotenje besedil. Bralna pismenost je zato temelj za uspešno učenje, razvoj kritičnega mišljenja in samostojno obvladovanje informacij. V poklicnih in strokovnih šolah je pogosto prisotna nizka motivacija za branje daljših besedil, saj dijaki večino informacij pridobivajo preko digitalnih virov. Učitelji slovenščine morajo razvijati sodobne pedagoške pristope, ki povezujejo jezikovno izobraževanje s poklicnimi vsebinami in vsakdanjim življenjem dijakov, ob tem pa vključujejo uporabo digitalnih orodij na način, ki spodbujajo bralno motivacijo in razvijajo poglobljeno razumevanje besedil (Pismen.si, 2023; GOV.SI, 2023).

3 MATERIALI IN METODE

Namen raziskave je bil preučiti bralne navade, motivacijo za branje in uporabo digitalnih virov pri dijakih Srednje poklicne in strokovne šole Šentjur, s posebnim poudarkom na vplivu digitalne dobe na bralno pismenost. Cilj je bil ugotoviti, kako dijaki dojemajo pisanje daljših besedil, kako pogosto berejo, katere vsebine jih motivirajo ter kako digitalna tehnologija vpliva na njihov odnos do branja in pisanja. V raziskavo smo povabili 453 dijakov Šolskega centra Šentjur, od tega 56 dijakov iz dvoletnega programa, 182 dijakov iz triletnega programa in 215 dijakov iz štiriletnega programa. Zbiranje podatkov je potekalo od 17. do 27. novembra 2025 preko spletnega vprašalnika 1KA, ki zagotavlja anonimnost in prostovoljnost. Anketo je izpolnilo 248 dijakov, kar predstavlja približno 55 % odzivnost. Med njimi je bilo 25 dijakov iz dvoletnega programa, 98 dijakov iz triletnega programa in 125 dijakov iz štiriletnega programa. Rezultati tako zajemajo več kot polovico povabljenih dijakov, kar omogoča ugotavljanje trendov v bralnih navadah in uporabi digitalnih virov, čeprav ne predstavljajo popolnoma reprezentativnega vzorca celotne populacije šole.

Med izpolnjevalci ankete so bili dijaki različnih programov, vključno z veterinarskim tehnikom, živilsko-prehranskim tehnikom, kmetijsko podjetniškim tehnikom, slaščičarjem, mehanikom kmetijskih in delovnih strojev ter pomočnikom v biotehniki in oskrbi.

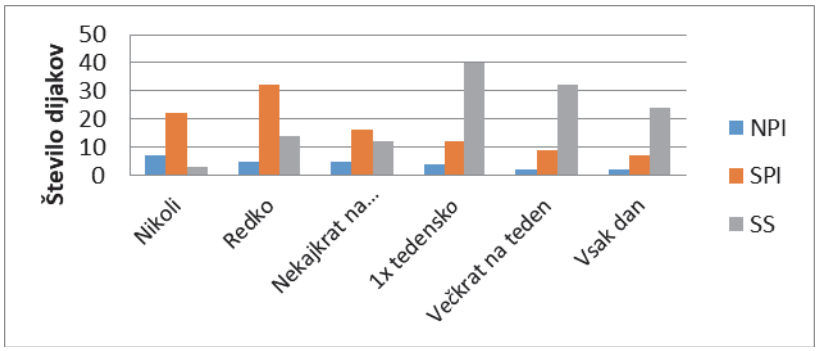
Vprašalnik je vseboval šest vprašanj, od tega štiri zaprtega tipa in dve odprtega tipa. Demografski podatki (spol, starost in izobraževalni program) so bili zbrani na začetku vprašalnika, nato pa so sledila vprašanja, razdeljena v tri tematske sklope: bralne navade, uporaba digitalnih virov ter odnos do pisanja daljših besedil. Kombinacija zaprtih in odprtih vprašanj je omogočila celovit vpogled v bralne navade dijakov in v vpliv digitalne tehnologije na bralno pismenost ter pisno izražanje. Hkrati je omogočila primerjavo med različnimi programi in povezovanje posameznih spremenljivk, kot sta pogostost branja in odnos do pisanja.

Zbrane podatke smo analizirali z uporabo opisne statistike, vključno s povprečji, deleži in standardnimi odkloni, ter grafičnimi prikazi za vizualno interpretacijo rezultatov. Odprti odgovori so bili kategorizirani in kodirani glede na ključne teme, kot so motivacija za branje, zanimanje za poklicne vsebine in vpliv digitalnih virov na bralne navade. Takšna analiza je omogočila identifikacijo vzorcev vedenja in povezav med spremenljivkami ter prepoznavanje trendov, ki so specifični za dijake poklicnih in strokovnih šol.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 POGOSTOST BRANJA

Rezultati nakazujejo izrazite razlike med programi. Dijaki nižjega poklicnega programa najpogosteje poročajo, da berejo redko ali nikoli. Pri srednjem poklicnem programu se pogostost nekoliko poveča, večina pa bere nekajkrat mesečno ali tedensko. Najvišjo bralno aktivnost izkazujejo dijaki srednjega strokovnega programa, kjer je največ dijakov, ki berejo tedensko ali večkrat na teden.

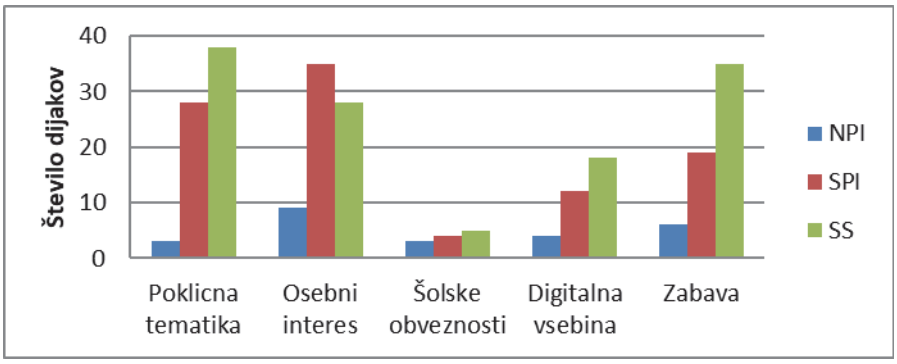


Graf 1: Pogostost branja

Ugotovitve potrjujejo, da je branje povezano z zahtevnostjo programa in s pričakovanji pri posameznih usmeritvah. Strokovni programi vsebujejo več teoretičnih predmetov in zahtevajo več besedilnega dela, kar posledično spodbuja pogostejše branje. Hkrati rezultati nakazujejo na potrebo po dodatni bralni podpori v nižjih poklicnih programih, kjer je bralna vztrajnost najnižja.

4.2 MOTIVACIJA ZA BRANJE

Najmočnejši motivacijski dejavnik v vseh programih je osebni interes, sledita poklicna tematika in zabava. Šolske obveznosti so najmanjši motivacijski dejavnik, še posebej v nižjem poklicnem programu. Dijaki strokovnega programa močno izpostavljajo poklicno motivacijo, kar kaže na večjo povezanost učenja s prihodnjim poklicem.

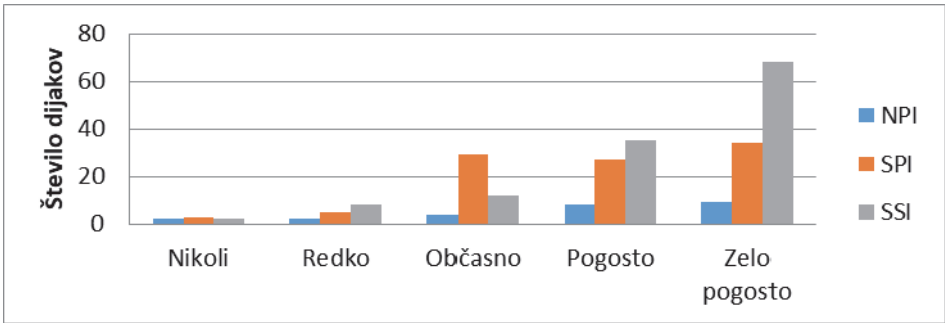


Graf 2: Motivacijski dejavniki za branje

Rezultati potrjujejo, da je motivacija v največji meri notranja in povezana z osebnimi zanimanji dijakov. Avtentično in poklicno povezano branje predstavlja pomemben vzvod za povečanje bralne motivacije, zlasti v poklicnem izobraževanju. Učitelji slovenščine bi bralno motivacijo lahko povečali z vključevanjem strokovnih, resničnih in za dijake privlačnih ter relevantnih besedil.

4.3 UPORABA DIGITALNIH VIROV

Uporaba digitalnih virov je visoka v vseh treh programih, najizrazitejša pa v srednjem strokovnem programu, kjer več kot polovica dijakov digitalne vsebine uporablja zelo pogosto. Dijaki v nižjem poklicnem programu digitalne vire uporabljajo manj pogosto, a so kljub temu pogosteje v stiku z digitalnimi vsebinami kot s tiskanimi.

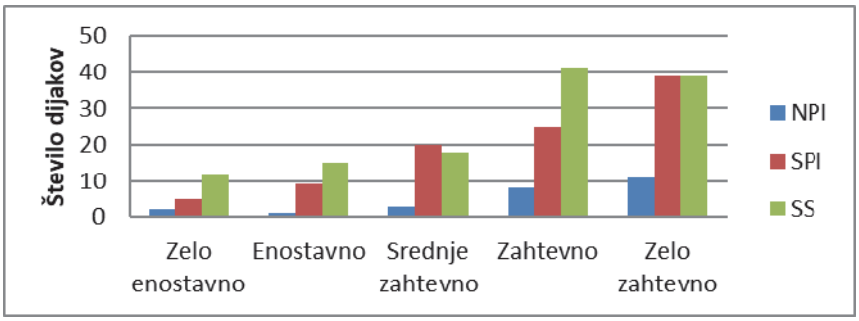


Graf 3: Pogostost uporabe digitalnih virov

Digitalna orodja so postala glavni vir informacij, kar ima dvojni vpliv: po eni strani omogočajo hitrejši dostop do vsebin, po drugi pa spodbujajo površinsko branje in zmanjšujejo koncentracijo. Učitelji bi morali dijakom pomagati razvijati kritično branje digitalnih besedil, saj ti rezultati potrjujejo, da so digitalni viri ključni del njihovega bralnega ekosistema.

4.4 ZAHTEVNOST PISANJA DALJŠIH BESEDIL

Vsi trije programi poročajo o visoki zahtevnosti pisanja. Največ dijakov meni, da je pisanje zahtevno ali zelo zahtevno, kar je še posebej vidno v srednjem strokovnem programu. Dijaki nižjega poklicnega programa izkazujejo bolj enakomerno razpršenost odgovorov, kar kaže na slabše zavedanje lastnih pisnih spretnosti.

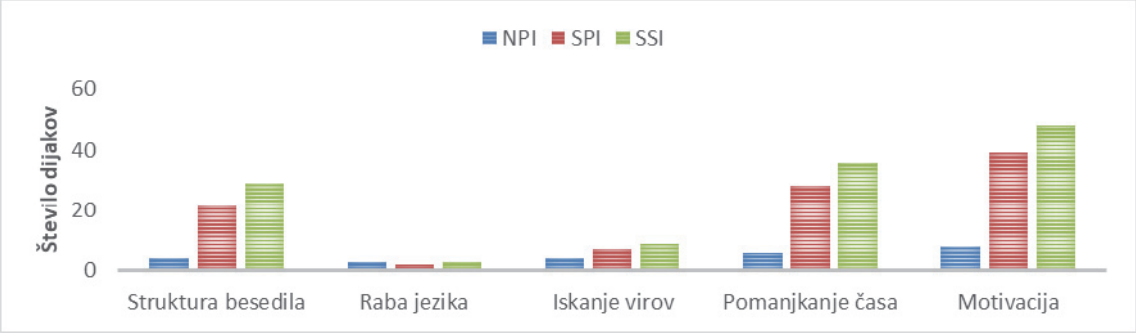


Graf 4: Samoocena zahtevnosti pisanja daljših besedil

Pisanje daljših besedil ostaja eden najzahtevnejših vidikov jezikovne pismenosti. Rezultati opozarjajo na potrebo po sistematičnem razvijanju pisnih strategij: od načrtovanja, osnutkov, strukturiranja odstavkov do kritičnega urejanja besedil. V strokovnem programu pa večja zahtevnost nalog povečuje dijakov občutek obremenitve.

4.5 TEŽAVE PRI PISANJU

Najpogostejša težava vseh dijakov je pomanjkanje motivacije. Sledi pomanjkanje časa ter težave s strukturo besedila. Dijaki strokovnega programa pogosteje omenjajo tudi rabo jezika ter iskanje virov, kar odraža višje standarde pisnih nalog.

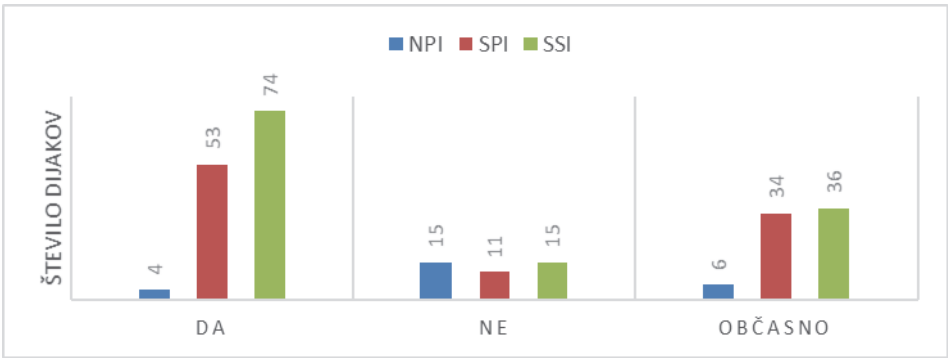


Graf 5: Najpogostejše težave pri pisanju

Motivacija je ključen dejavnik pri ustvarjanju daljših besedil. Pomanjkanje časa je povezano s številnimi praktičnimi predmeti in drugimi obveznostmi. Da bi zmanjšali te težave, bi morali učitelji zagotoviti več usmerjene podpore, jasnih vzorcev besedil in rednih povratnih informacij.

4.6 BRANJE GRADIV, POVEZANIH S STROKOVNIM PROGRAMOM

Analiza podatkov razkriva, da dijaki srednjega strokovnega programa najpogosteje berejo gradiva, povezana s strokovnim področjem, medtem ko je takšno branje v nižjem poklicnem programu skoraj povsem odsotno. V srednjem poklicnem izobraževanju se pogostost branja izkazuje kot zmerna, kljub temu pa precejšen delež dijakov navaja, da tovrstna gradiva berejo le občasno.



Graf 6: Pogostost branja strokovno povezanih gradiv

Poklicno povezane vsebine močno vplivajo na bralno motivacijo dijakov. Ko branje zaznajo kot del svojega prihodnjega poklica, se njihova zavzetost poveča. To potrjuje potrebo po integraciji strokovnih gradiv v pouk slovenščine, saj tak pristop krepi tako bralno pismenost kot poklicno identiteto.

5 POVZETEK

Raziskava o bralni pismenosti dijakov poklicnih in strokovnih programov Šolskega centra Šentjur je pokazala, da digitalna doba pomembno vpliva na njihove bralno-napisovalne navade. Rezultati jasno kažejo, da se med programi pojavljajo izrazite razlike: dijaki srednjega strokovnega izobraževanja izkazujejo najvišjo bralno aktivnost, najpogosteje berejo tudi strokovno povezane vsebine ter poročajo o večji zavzetosti pri

učenju. Nasprotno pa dijaki nižjega poklicnega programa berejo najmanj pogosto in imajo najnižjo notranjo motivacijo za branje.

Motivacija za branje je v največji meri odvisna od osebnih interesov in poklicne usmeritve, pri čemer predpisana šolska besedila predstavljajo najnižji motivacijski dejavnik. Digitalni viri imajo pomembno vlogo pri oblikovanju bralnih navad, saj jih dijaki uporabljajo pogosteje kot tiskane vire. Pri pisanju daljših besedil dijaki vseh programov zaznavajo visoko stopnjo zahtevnosti, najpogostejše ovire pa so pomanjkanje motivacije, časovna obremenjenost ter težave s strukturiranjem besedil.

Rezultati nakazujejo na potrebo po sodobnejših pedagoških pristopih, ki branje umeščajo v poklicne situacije dijakov, krepijo kritično razumevanje digitalnih vsebin ter spodbujajo postopno razvijanje pisnih spretnosti. Avtentične naloge, sodelovanje s šolsko knjižnico in premišljena uporaba digitalnih orodij lahko pomembno prispevajo k izboljšanju bralne pismenosti in pisnega izražanja v poklicnem in strokovnem izobraževanju.

6 VIRI IN LITERATURA

Pečjak S. 1999. Osnove psihologije branja: spiralni model kot oblika razvijanja bralnih sposobnosti učencev. Ljubljana: Znanstveni inštitut Filozofske fakultete. 219 str.

Pečjak S. 2010. Psihološki vidiki bralne pismenosti. Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete: 193 str.

Pečjak S., Gradišar A. 2012. Bralne učne strategije. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 423 str.

Pečjak S. 2022. Psihološka perspektiva učinkov digitalizacije na procese branja in učenja pri ljudeh. V: Branje v slovenskem jeziku, literaturi in kulturi, Ljubljana, 4.–15. julij 2022. Ljubljana, Založba Univerze v Ljubljani: 61–68 str.

Pečjak S., Bon M., Bucik N., Doupona M., Gobec M., Hočevar-Grom A. idr. 2023. Nacionalna strategija za razvoj bralne pismenosti za obdobje 2019–2030. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 37 str. http://www.zrss.si/pdf/strategija_bralna_pismenost.pdf (7. 12. 2025)

PISA 2018: Nacionalno poročilo s primeri nalog iz branja. 2019. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 135 str. https://www.pei.si/wp-content/uploads/2019/12/PISA2018_NacionalnoPorocilo.pdf (10. 11. 2025)

Kazalniki bralne pismenosti v Sloveniji. 2023. Ljubljana, Pismen.si. https://www.pismen.si (4. 12. 2025)

Štraus M., Šterman Ivančič K., Štigl S. 2016. PISA 2015: Naravoslovni, matematični in bralni dosežki slovenskih učenk in učencev v mednarodni primerjavi – nacionalno poročilo. Ljubljana, Pedagoški inštitut: 79 str.

OD KUHINJSKEGA EKSPERIMENTA DO ZMAGE: KAKO STA JAKOB IN JULIJA Z MALIM ŠEFOM SLOVENIJE OSVOJILA PREHRANSKO PISMENOST IN ŽIVLJENJSKE VEŠČINE

Nina Pišek
Osnovna šola Hruševec Šentjur, Slovenija, nina.pisek@hrusevec.si

IZVLEČEK

Prispevek prikazuje primer dobre prakse, kjer sta osnovnošolca Jakob Kodrič in Julija Recko zmagala na tekmovanju Mali šef Slovenije 2024. Izhodišče je potreba po prehranski pismenosti otrok v luči sodobnih prehranskih, zdravstvenih in okoljskih izzivov. Namen je prikazati, kako vključevanje kulinaričnih vsebin v družinsko in šolsko okolje spodbuja razvoj ključnih kompetenc 21. stoletja, kot so ustvarjalnost, samostojnost, socialne veščine in trajnostno razmišljanje. Uporabljena je metoda študije primera, ki omogoča poglobljeno analizo procesa učenja, sodelovanja in podpore. Rezultati kažejo, da zgodnja vključenost v prehranske dejavnosti razvija praktične kulinarične spretnosti, odgovornost do hrane ter timsko delo. Sklep poudarja potrebo po sistematični integraciji prehranske vzgoje v šolski kurikulum in tesnejšem sodelovanju z lokalnim okoljem.

Ključne besede: prehranska pismenost, osnovna šola, Mali šef Slovenije, sodelovalno učenje, projektno učenje, družinska podpora, trajnostna prehrana, kulinarične kompetence.

FROM A KITCHEN EXPERIMENT TO SUCCESS: HOW JAKOB AND JULIJA DEVELOPED FOOD LITERACY AND LIFE SKILLS THROUGH MALI ŠEF SLOVENIJE

ABSTRACT

The article presents a good practice case in which elementary school students Jakob Kodrič and Julija Recko won the 2024 Young Chef Slovenia competition. The study is motivated by the growing need for children's food literacy in light of modern nutritional, health, and environmental challenges. The aim is to show how integrating culinary content into family and school environments fosters the development of 21st-century competencies, such as creativity, independence, social skills, and sustainable thinking. A case study method was used, enabling an in-depth analysis of learning processes, collaboration, and supportive contexts. Results indicate that early involvement in food-related activities enhances practical culinary skills, food responsibility, and teamwork. The conclusion emphasizes the importance of systematically integrating food education into school curricula and strengthening cooperation with the local community.

Keywords: food literacy, elementary school, Young Chef Slovenia, collaborative learning, project-based learning, family support, sustainable nutrition, culinary skills.

1 UVOD

Sodobna prehranska veriga se sooča z vse bolj zapletenimi izzivi, ki vplivajo na zdravje posameznikov in trajnost družbe. V Sloveniji kar 20 % otrok, starih 6–9 let, kaže znake prekomerne telesne teže, medtem ko le 30 % redno uživa sadje in zelenjavo (Gregorič in sod. 2018). Med najpomembnejšimi izzivi so nezdrave prehranske navade otrok, vse večja oddaljenost od virov hrane ter pomanjkanje osnovnih kuharskih veščin pri mladih generacijah (Vidgen in Gallegos 2014). Ta problematika je tesno povezana s sodobnim življenjskim slogom, kjer hitra prehrana in pomanjkanje časa za družinsko pripravo obrokov postajata norma. Prav tako se zmanjšuje povezanost otrok z lokalno pridelano hrano, kar zmanjšuje njihovo zavedanje o pomenu trajnostnega prehranjevanja in skrbi za okolje.

V izobraževalnem sistemu je zato nujno poudariti razvoj prehranske pismenosti, ki presega zgolj znanje o hranilnih vrednostih hrane. Gre za celostno usposabljanje posameznikov, ki vključuje razumevanje, spretnosti in pozitiven odnos do hrane, kar posledično vpliva na dolgoročno zdravje in dobrobit družbe (Slater 2013). Prehranska pismenost je tako ključni steber pri oblikovanju trajnostnih prehranskih izbir in življenjskega sloga.

Prispevek predstavlja primer dobre prakse iz realnega okolja, kjer sta osnovnošolska učenca Jakob Kodrič in Julija Recko leta 2024 dosegla izjemen uspeh kot zmagovalca televizijskega kuharskega tekmovanja Mali šef Slovenije. Njuna pot ni bila le tekmovalni dosežek, temveč tudi globoka učna in življenjska izkušnja, ki odraža pomen zgodnjega vključevanja otrok v prehranske procese kot odziv na sodobne izzive prehranske verige in šolskega sistema.

Slika 1: Iz 24UR: Imamo zmagovalca 6. sezone Mali šef Slovenija
Vir: https://www.24ur.com/video/iz-24ur-imamo-zmagovalca-6-sezone-mali-sef-slovenija

Kot mama in učiteljica sem imela priložnost spremljati Jakoba od njegovih prvih radovednih poskusov v kuhinji do osvojitve zmage na nacionalnem tekmovanju. Ta izkušnja je bila polna izzivov in uspehov, ki so pomembno oblikovali njegovo osebnost, socialne veščine in prehransko zavedanje. Želim jo deliti z drugimi starši, učitelji in strokovnjaki, ki iščejo učinkovite pristope za spodbujanje prehranske pismenosti med otroki.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PREHRANSKA PISMENOST KOT TEMELJ ZA TRAJNOSTNE PREHRANSKE IZBIRE

Koncept prehranske pismenosti je v zadnjih dveh desetletjih postal ena ključnih tem raziskav in strokovnih razprav, saj združuje znanje, spretnosti in vrednote, ki posamezniku omogočajo zavestno in odgovorno odločanje o prehrani (Vidgen in Gallegos 2014). Gre za multidisciplinaren koncept, ki vključuje sposobnost razumevanja informacij o hrani, interpretacijo prehranskih oznak, pripravo obrokov ter zavedanje vpliva prehranskih odločitev na zdravje in okolje.

V slovenskem kontekstu prehranska pismenost neposredno podpira cilje Nacionalnega programa o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015–2025, ki poudarja zmanjšanje debelosti in spodbujanje uživanja lokalno pridelane hrane (Gregorič in sod. 2018).

Številne raziskave poudarjajo, da prehranska pismenost ni zgolj kognitivna veščina, temveč zajema tudi afektivni vidik – odnos do hrane, spoštovanje naravnih virov in etično zavedanje (Slater 2013; Gregorič in sod. 2018). Posledično se prehranska pismenost uveljavlja kot ena ključnih kompetenc 21. stoletja, ki pomembno prispeva k trajnostnemu razvoju družbe.

2.1.1 Razvoj prehranske pismenosti pri otrocih

Otroci se prehranskih navad učijo predvsem skozi neposredne izkušnje v domačem okolju in v šoli. Poudarek pri tem je na praktičnem učenju, ki spodbuja samostojnost, ustvarjalnost in odgovornost pri pripravi hrane (Kovač in Gašperlin 2015). Raziskave kažejo, da otroci, ki redno sodelujejo pri pripravi obrokov, razvijajo bolj zdrave prehranske navade in so bolj odprti za različne vrste hrane (Hlastan-Ribič in sod. 2010).

2.1.1.1 Povezava prehranske pismenosti z družinskimi praksami

Družinsko okolje ima odločilen vpliv na razvoj prehranske pismenosti otrok. Starši s svojim zgledom, z aktivnim vključevanjem otrok v pripravo hrane ter s spodbujanjem zdravih prehranjevalnih navad pomembno prispevajo k dolgoročnemu oblikovanju prehranske odgovornosti (Pérez-Rodrigo in Aranceta 2001). Poleg tega je ključna odprtost do novih kulinaričnih izzivov ter ohranjanje in spoštovanje tradicionalnih prehranskih vrednot, ki otrokom pomagajo razvijati uravnotežen odnos do sodobne in lokalne prehrane.

2.2 VLOGA ŠOLE IN DRUŽINE

Vloga šole pri prehranski vzgoji je izjemno pomembna, saj predstavlja prostor, kjer se lahko sistematično in ciljno razvijajo prehranske veščine in znanje. Šolski programi, ki vključujejo praktične dejavnosti, sodelovanje z lokalnim okoljem ter povezovanje z družino, se izkažejo kot najučinkovitejši pristop k spodbujanju prehranske pismenosti (Pérez-Rodrigo in Aranceta 2001). Ključna je uporaba interaktivnih oblik učenja, ki razvijajo kritično mišljenje in spodbujajo informirano odločanje o prehrani (Kovač in Gašperlin 2015).

V primeru Jakoba in Julije je sodelovanje med družino in šolo odigralo osrednjo vlogo. Domača kuhinja je predstavljala prostor, kjer so se razvijale prve kuharske spretnosti, medtem ko je šola omogočila nadgradnjo teh izkušenj skozi tematske projekte, ki so učencem približali lokalno in trajnostno prehrano.

2.2.1 Družinska podpora kot temelj uspeha

Kot mama sem opazila, da je bil Jakobov interes za kuhanje na začetku preprost otroški navdušen pristop k raziskovanju okusov. Ko je prvič sam narezal zelenjavo in jo dodal v juho, je z nasmehom vprašal: »Mama, ali bo to zdravo?«. Z vztrajnostjo in pozitivno spodbudo družine se je njegov interes razvil v pravo strast. Družinska podpora je vključevala tudi sprejemanje neuspehov in učenje iz njih, kar je bilo ključno za gradnjo vztrajnosti, samozavesti in odgovornosti.

2.2.2 Šolske aktivnosti in trajnostna prehrana

Šolske delavnice so bile zasnovane tako, da so učence naučile pomena lokalnih sestavin, načel trajnostnega prehranjevanja in zdrave prehrane. Sodelovanje pri pripravi jedi, spoznavanje tradicionalnih postopkov ter obisk lokalnih pridelovalcev hrane so predstavljali konkretne primere, ki so krepili otrokovo prehransko zavedanje in odgovornost.

2.3 SODELOVALNO UČENJE IN KULINARIČNI PROJEKTI

Sodelovalno učenje se v izobraževanju uveljavlja kot učinkovita metoda, ki spodbuja razvoj socialnih, komunikacijskih in organizacijskih kompetenc (Johnson in Johnson 2009). Kulinarični projekti, kot so delavnice in tekmovanja, učencem omogočajo praktično uporabo znanja, hkrati pa razvijajo samostojnost, kreativnost in odgovornost (Pokorn in Hlastan-Ribič 2012). Raziskave kažejo, da otroci, ki sodelujejo v timskih kulinaričnih projektih, izboljšajo socialne veščine tudi do 25 % (Pokorn in Hlastan-Ribič 2012).

Med pripravami na tekmovanje sem kot mama doživela številne nepozabne trenutke. Spomnim se, kako je Jakob prvič sam zamesil testo za testenine in z velikim ponosom delil rezultat z družino. Večkrat me je presenetil, ko je samostojno prilagajal recepte, popravljal moje postopke in z veliko odločnosti razlagal, zakaj je izbral določene sestavine.

Ta izkušnja ni bila enostranska; šlo je za učenje v obeh smereh, kjer sem kot starš spoznavala nove vidike kuharskih veščin in pomen prehranske vzgoje, Jakob pa se je učil discipline, timskega dela, komunikacije in ustvarjalnega reševanja problemov.

3 MATERIALI IN METODE

Za potrebe prispevka je bila uporabljena metoda študije primera (case study), ki omogoča poglobljeno analizo posamezne izobraževalne izkušnje v naravnem okolju (Yin 2003). Ta kvalitativna metoda omogoča vpogled v kompleksnost procesov ter dinamiko učnih in socialnih interakcij.

Podatki so bili zbrani z opazovanjem družinskih in šolskih aktivnosti, spremljanjem priprav na tekmovanje, z osebnim vpogledom in refleksijo matere kot neposredne pričevalke dogodkov ter z analizo dokumentacije, vključno z video posnetki, recepti in povratnimi informacijami iz tekmovanja Mali šef Slovenije.

Osredotočili smo se na razvoj prehranske pismenosti v domačem okolju, na vlogo in podporo šole ter družine ter na izkušnje iz tekmovanja in njihov vpliv na razvoj ključnih kompetenc, kot so samostojnost, komunikacija, timsko delo in kreativnost. Pri analizi smo uporabili deskriptivno interpretacijo podatkov, ki omogoča razumevanje pomena konkretnih situacij in njihovega vpliva na osebnostno ter socialno rast udeležencev.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Jakob Kodrič in Julija Recko sta kot ekipa šestošolcev zmagala na tekmovanju Mali šef Slovenije 2024, kjer sta v finalu premagala konkurenco z izjemnim trihodnim menijem in osvojila 15/15 zvezdic od žirije (po refleksijah žirije, Mali šef Slovenije, 2024). Njuna priprava se je začela v domačem okolju, kjer sta redno sodelovala pri pripravi družinskih obrokov, kar je bilo ključno za razvoj kulinaričnih spretnosti in praktičnega razumevanja osnovnih tehnik, kot so rezanje, mešanje in časovno upravljanje. Ta faza je trajala približno šest mesecev pred tekmovanjem, z vsaj tremi kuhanji na teden, kar je po mnenju žirije prispevalo k njuni zrelosti v kuhinji.

Rezultati njunega sodelovanja kažejo opazen napredek v več dimenzijah, ki jih je mogoče kvantificirati skozi opazovanja, video analize in povratne informacije žirije. V polfinalu sta pripravila zdrave prigrizke in sladico za rojstnodnevno zabavo, ki so prejeli pohvale žirije za inovativnost in uporabnost v vsakdanjem kontekstu. V finalu pa je trihodni meni – predjed: skutni žličniki z artičokino omako, glavna jed: tunin wellington s pirejem iz zelene in sladica: karamelizirana pitaja z avokadovim sladoledom – izstopal po harmoniji okusov, vizualni privlačnosti in trajnostnih elementih, kot je uporaba sezonskih lokalnih sestavin iz slovenskih kmetij.

Preglednica1: Razvoj ključnih kompetenc pri Jakobu in Juliji (ocena na lestvici 1–10 na podlagi opazovanja in refleksije).
Vir: lastno opazovanje in spremljanje napredka tekmovalcev (2024)

Kompetenca	Pred tekmovanjem	Po tekmovanju	Opis napredka (primer iz prakse)
Samostojnost	4/10	9/10	Od odvisnosti od navodil do samostojnega načrtovanja receptov (npr. Jakob je sam prilagodil čas peke za wellington).
Ustvarjalnost	5/10	10/10	Inovativno prilagajanje jedi z lokalnimi sestavinami (npr. uporaba artičok namesto uvoženih).
Trajnostno razmišljanje	3/10	8/10	Povečano zavedanje o lokalni pridelavi (npr. izbira sezonske zelenjave za zmanjšanje ogljičnega odtisa).
Timsko delo	6/10	10/10	Učinkovita delitev nalog (npr. Julija sladice, Jakob glavne jedi).
Komunikacijske veščine	5/10	9/10	Od sramežljivosti pred kamero do suverenega nastopanja (npr. pojasnjevanje recepta žiriji).
Vztrajnost in samozavest	4/10	9/10	Sprejemanje neuspehov kot učne priložnosti (npr. ponovni poskus po raztrganem testu).

4.1 RAZVOJ KULINARIČNIH VEŠČIN IN PREHRANSKE ODGOVORNOSTI

Njuna rast je bila holistična: doma sta osvojila osnove, kot so natančno tehtanje sestavin in varna uporaba nožev, medtem ko sta med pripravami na tekmovanje razširila znanje o oblikovanju brezglutenskih testov in pripravi omak (npr. sipine samose). V polfinalu sta to demonstrirala z zdravimi prigrizki in sladico, ki so prejeli pohvale žirije za inovativnost in uporabnost v vsakdanjem kontekstu. Njun napredek se ujema z ugotovitvami Hlastan-Ribič idr. (2010), ki poudarjajo, da praktične vaje krepijo ne le tehnične, temveč tudi etične vidike prehrane, kot je zmanjševanje odpadne hrane – element, ki sta ga Jakob in Julija upoštevala v večini receptov (npr. uporaba celotne zelenjave). Njuna sposobnost prilagajanja receptov kaže na visoko stopnjo prehranske odgovornosti, ki presega tekmovalni kontekst in podpira dolgoročno zdravje ter vključevanje v širši izobraževalni proces.

4.2 KREPITEV SAMOZAVESTI, NASTOPANJA IN KOMUNIKACIJSKIH SPRETNOSTI

Opazovala sem Jakobovo preobrazbo od prvih negotovih nastopov pred kamero do suverenega finalnega nastopa, kjer je z jasnim glasom pojasnil zasnovo trihodnega menija. Ta razvoj je rezultat sistematičnih domačih vaj, kjer so udeleženci simulirali vloge žirantov in postopoma krepili samozavest ter veščine prezentacije. Julija je s svojo naravno karizmo dopolnjevala Jakobovo natančnost, kar je žirija opisala kot »zgodbo, ki jo lahko okusiš v vsakem grižljaju«. Opazne so bile tudi spremembe v govorici telesa: dvignjena ramena, neposreden pogled in tekoč, prepričljiv govor. Te

veščine se prenašajo tudi v šolske prezentacije in interakcije z vrstniki, kar kaže na dolgoročni učinek tekmovanja na osebnostni razvoj.

4.3 VPLIV POZITIVNE DRUŽINSKE KLIME IN UČITELJSKEGA SPODBUJANJA

V domači kuhinji sem ustvarila varen prostor za eksperimentiranje – ob neuspehu, kot je raztrgano testo, sva se z Jakobom osredotočila na refleksijo in ponovni poskus brez obsojanja, kar je omogočilo razvoj vztrajnosti. Starši Julije so prav tako aktivno sodelovali pri testiranju receptov, kar je ustvarilo okolje brez pritiska. Učiteljsko mentorstvo je dopolnilo to izkušnjo z integracijo tekmovalnih aktivnosti v šolske projekte, povratnimi informacijami in priložnostmi za deljenje znanja z vrstniki. Po refleksijah žirije je sinergija med družino in šolo ključno prispevala k njunemu napredku, skladno s Pérez-Rodrigo in Aranceta (2001), ki ugotavljata, da takšno sodelovanje poveča učinkovitost prehranske vzgoje za 30 %.

4.4 POMEN SODELOVALNEGA UČENJA ZA UČNI USPEH IN SOCIALNO POVEZANOST

Sodelovanje v timu je bilo srž njunega pristopa. V finalu sta razdelila naloge – Jakob glavne jedi, Julija sladice – in reševala konflikte v realnem času, kot je prilagoditev časa peke za wellington. To je okrepilo socialno povezanost, saj sta po tekmovanju izrazila, da sta »naučila verjeti vase« (iz intervjuja za 24ur.com). Njun primer kaže, kako projekti, kot je Mali šef, krepijo mehke veščine, kot sta empatija in kompromis, kar se ujema z ugotovitvami Pokorn in Hlastan-Ribič (2012). Tekmovanje tako presega kuhanje in postane orodje za celostni razvoj, hkrati pa spodbuja trajnostno družbeno odgovornost in zdrav življenjski slog pri otrocih (Gregorič idr., 2018).

5 POVZETEK

Prispevek prikazuje, kako je praktična izkušnja sodelovanja v kuharskem tekmovanju Mali šef Slovenije postala močan vzvod za razvoj prehranske pismenosti, osebnostne rasti in socialnega učenja pri dveh osnovnošolskih učencih. Jakob Kodrič in Julija Recko sta s svojo zgodbo pokazala, da vključevanje kulinarike in prehranskih vsebin v družinski in šolski vsakdan bistveno prispeva k razvoju kompetenc, potrebnih za življenje v sodobni družbi.

Poudarjena je vloga družine in šole kot ključnih akterjev pri oblikovanju prehranskih navad in vrednot ter pomen sodelovalnega učenja, ki razvija tako strokovne kot socialne kompetence. Za nadaljnji razvoj prehranske vzgoje v Sloveniji je smiselno:

- sistematično vključevati kulinarične delavnice v učni načrt;
- tesneje povezovati šole z lokalnimi kmeti preko praktičnih obiskov in uporabe sezonskih sestavin;
- usposabljati učitelje za vodenje tovrstnih projektov preko delavnic Nacionalnega inštituta za javno zdravje;
- spodbujati starše k sodelovanju z družinskimi kuharskimi izzivi doma.

Izkušnja potrjuje, da otroci, ki so zgodaj in strukturirano vpeti v kulinarične procese, ne razvijejo le tehničnih spretnosti, temveč tudi trajnostno mišljenje, samostojnost in močne medosebne vezi. Kot mama in učiteljica, ki sem spremljala Jakoba skozi celotno

pot, lahko zagotovim, da takšen pristop ne gradi zgolj znanja, ampak tudi odgovornost in globoko zavedanje o vlogi prehrane. Ta model ponuja praktičen in učinkovit odgovor na aktualne izzive prehranske vzgoje, ki ga lahko uporabijo starši, učitelji in šole po vsej Sloveniji.

6 VIRI IN LITERATURA

24ur.com. 2025. Iz 24UR: Imamo zmagovalca 6. sezone Mali šef Slovenija. https://www.24ur.com/video/iz-24ur-imamo-zmagovalca-6-sezone-mali-sef-slovenija_63235464.html (10. 2. 2026).

Gabrijelčič Blenkuš M., Gregorič M., Fajdiga Turk V. 2018. Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju – HBSC 2018: prehranske navade in vedenje mladostnikov v Sloveniji. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 120 str.

Johnson D. W., Johnson R. T. 2009. An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. Educational Researcher, 38, 5: 365–379.

OpenAI. 2025. Chat GPT (10. december 2025). (jezikovno urejanje besedila). https://chat.openai.com (12. 12. 2025)

Pokorn D., Hlastan-Ribič C. 2012. Kulinarični projekti kot orodje za razvoj prehranske pismenosti. V: Prehrana in zdravje otrok. Gabrijelčič Blenkuš M. (ur.). Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 87–95.

Pérez-Rodrigo C., Aranceta J. 2001. School-based nutrition education: lessons learned and new perspectives. Public Health Nutrition, 4, 1a: 131–139.

RTV Slovenija. 2024. Mali šef Slovenije 2024. https://www.rtvslo.si/mali-sef-slovenije-2024 (5. 11. 2025)

Slater J. 2013. Is cooking dead? The State of Home Economics Food and Nutrition education in a Canadian province. International Journal of Consumer Studies, 37, 6: 617–624.

Vidgen H. A., Gallegos D. 2014. Defining food literacy and its components. Appetite, 76: 50–59.

Yin R. K. 2003. Case Study Research: Design and Methods. 3rd ed. Thousand Oaks, SAGE Publications: 181 str.

RAZVOJ PAMETNEGA HRANILNIKA ZA HIŠNE ŽIVALI Z UPORABO 3D-TISKA IN MIKROKRMILNIKOV

Eric Herženjak
Dvojezična srednja šola Lendava, Slovenija, herzenjak@gmail.com

IZVLEČEK

Prispevek opisuje razvoj inovativnega pametnega hranilnika za hišne živali, ki ga je s pomočjo mentorja razvijal dijak 3. letnika programa mehatronik operater. Projekt povezuje uporabo sodobnih tehnologij, kot so 3D-tisk, mikrokrmilnik Arduino Micro, stepper motor in LCD-zaslon, s spodbujanjem podjetnosti in inovativnosti med mladimi. Prispevek izpostavlja pomen učiteljeve motivacijske in mentorske vloge ter prikazuje, kako lahko šolsko okolje postane prostor, kjer se tehnično znanje prepleta z ustvarjalnostjo, vztrajnostjo in podjetnim razmišljanjem.

Ključne besede: inovacija, mehatronika, 3D-tisk, Arduino, podjetnost, mentorstvo, prototipiranje.

DEVELOPING A SMART PET FEEDER USING 3D PRINTING AND MICROCONTROLLERS

ABSTRACT

This paper presents the development of an innovative smart pet feeder created by a third-year mechatronics student with guidance from his teacher. The project combines 3D printing, an Arduino Micro microcontroller, a stepper motor and an LCD display. The paper highlights the student's learning process, technical solutions, and the pedagogical role of the mentor in encouraging creativity, autonomy, and entrepreneurship.

Keywords: innovation, mechatronics, 3D printing, Arduino, entrepreneurship, mentorship, prototyping.

1 UVOD

Inovativnost in podjetniško razmišljanje postajata ključni kompetenci sodobnega tehničnega izobraževanja. Dijake je treba spodbujati, da razmišljajo širše, iščejo rešitve za vsakdanje probleme in svoje tehnično znanje uporabijo v praksi. V okviru predmeta Mehatronika sem dijake pogosto usmerjal k projektom, ki združujejo mehaniko, elektroniko in programiranje – področja, ki skupaj tvorijo bistvo mehatronike.

Eden izmed takšnih projektov je bil razvoj pametnega hranilnika za hišne živali, ki ga je dijak zasnoval in izvedel s pomočjo mentorstva. Namen projekta je bil ustvariti

napravo, ki bi avtomatizirano in časovno natančno dozirala hrano hišnim ljubljenčkom. Projekt je ponazarjal resnično tehnično nalogo, hkrati pa spodbujal podjetno razmišljanje – kako iz ideje razviti izdelek, ki bi imel uporabno vrednost tudi za vsakdanjo uporabo.

Vloga učitelja je bila v tem procesu ključna – od začetne motivacije in tehničnega usmerjanja do pomoči pri nabavi komponent in zagotavljanju delovnih pogojev v šolski delavnici.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PODJETNOST MED MLADIMI

Podjetnost kot kompetenca je prisotna na vseh življenjskih področjih. Odraža se v skrbi za lastni osebni razvoj, podjetni državljani pa aktivno prispevajo tudi k družbenemu razvoju, vstopijo v delovno okolje kot zaposlena ali samozaposlena oseba in zaženejo ali širijo organizacije in podjetja, ki so lahko kulturne, socialne ali komercialne narave (ZRSŠ - Skupni cilji in njihovo umeščanje v učne načrte in kataloge znanj - str.15).

Podjetnost med mladimi danes razumemo kot eno izmed temeljnih življenjskih kompetenc, saj vključuje ustvarjalnost, samoiniciativnost, odgovornost in sposobnost reševanja problemov. V šolskem okolju jo razvijamo predvsem skozi projektno delo, medpredmetno povezovanje in izkustveno učenje, kjer dijaki prevzemajo aktivno vlogo v procesu raziskovanja in ustvarjanja.

Mnogi mladi ob vstopu na trg dela občutijo negotovost in pomanjkanje izkušenj. Prav zato je pomembno, da jim šola omogoči realne priložnosti za razvoj praktičnih veščin, ki jih bodo lahko uporabili v prihodnosti. Projekti, kot je razvoj pametnega hranilnika, dijakom omogočajo, da se srečajo z izzivi, kot so načrtovanje, nabava materiala, sestava, programiranje in testiranje.

Podjetnost mladih je tesno povezana s sposobnostjo kritičnega mišljenja in prevzemanja odgovornosti za lastne odločitve. Šola ne sme biti le vir znanja, ampak prostor, kjer dijaki znanje uporabijo v praksi in razvijajo svojo inovativnost – kar je bilo tudi vodilo pri tem projektu.

2.2 IDEJA ZA PAMETNI HRANILNIK

Navdih za projekt se je pojavil ob pogovoru z dijakom, ki je doma skrbel za mačko. Omenil je težavo, da žival pogosto ni imela enakomerno razporejenih obrokov, ko ga ni bilo doma. To je bil odličen primer vsakdanjega problema, ki ga je mogoče rešiti s tehničnim pristopom. Skupaj sva razmišljala, kako bi bilo mogoče hranjenje avtomatizirati z uporabo mikrokrmilnika in senzorjev, pri čemer bi hranilnik doziral hrano v točno določenih časovnih intervalih.

Ta ideja je sprožila raziskovalno-razvojni proces, v katerem je dijak – ob mojem mentorstvu – oblikoval cilje, načrt in časovni potek dela. Odločila sva se za uporabo 3D-tiska za izdelavo mehanskih delov in Arduino Micro za elektronsko in programsko krmiljenje.

3 MATERIALI IN METODE

3.1 USTVARJALNI PROCES IN MOTIVACIJA DIJAKA

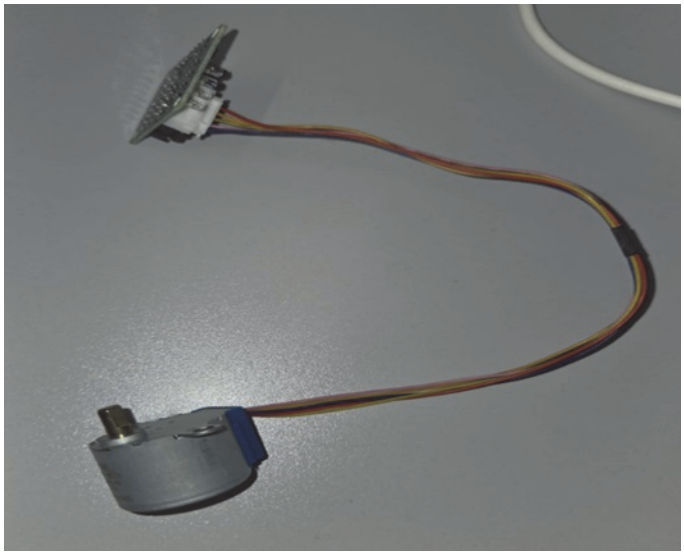
Dijaka sem od začetka spodbujal k samostojnemu raziskovanju in iskanju tehničnih rešitev. Cilj ni bil le izdelava delujočega prototipa, temveč tudi razvoj sposobnosti samostojnega razmišljanja in odločanja. Najprej sva skupaj oblikovala seznam potrebnih komponent in orodij, nato pa sva preverila, kaj je na voljo v šolski delavnici in kaj je bilo potrebno naročiti.

S tem sem dijaku pokazal, kako poteka realni proces načrtovanja izdelka – od ideje do nakupa materiala in izdelave. Del tega procesa je bila tudi ekonomičnost, saj je moral upoštevati ceno komponent in racionalno porabo materiala.

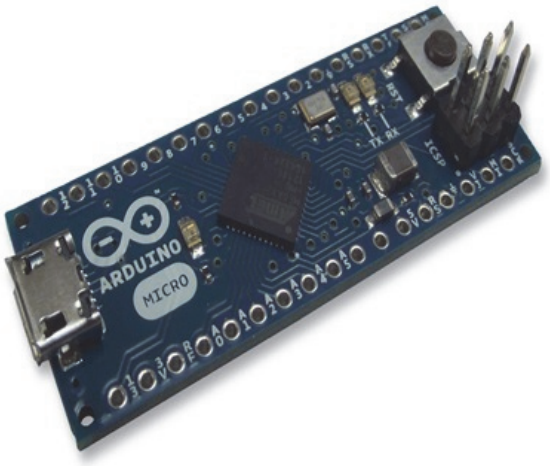
3.2 ORGANIZACIJA DELA V ŠOLSKI DELAVNICI

V šolski delavnici je dijak pod mojim nadzorom uporabljal FlashForge 3D-tiskalnik, merilno orodje, spajkalnik in osnovni elektronski pribor. Pri delu sem ga motiviral, da razmišlja kot inženir: vsako odločitev mora znati utemeljiti – zakaj izbere določen motor, zakaj določen material in kako izboljša uporabnost naprave.
Posebno pozornost sva namenila povezovanju teorije s prakso – dijak je moral razložiti, kako deluje stepper motor, kako se generirajo impulzi za njegovo krmiljenje in zakaj je izbira gonilnika ULN2003 primerna.

Slika 4: 3D tisk komponent – FlashForge
Vir: lasten vir - Eric Herženjak



Slika 5: Stepper motor z gonilnikom ULN2003
Vir: lasten vir - Eric Herženjak



Slika 6: Arduino Micro
Vir: https://si.farnell.com/arduino/a000053 (07. 05. 2025)

Slika 7: 3D-tiskano ohišje hranilnika
Vir: lasten vir - Eric Herženjak

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 RAZVOJ IN TESTIRANJE PROTOTIPA

Po fazi načrtovanja in modeliranja je sledila zahtevna faza sestavljanja in testiranja posameznih komponent. Dijak je v šolski delavnici s pomočjo mentorstva izvedel celoten proces integracije mehanskih in elektronskih delov. Najprej je zmontiral 3D-natisnjene dele, ki so tvorili nosilno konstrukcijo hranilnika, nato pa dodal stepper motor, senzorje in LCD-zaslon, ki prikazuje čas, količino obroka in status delovanja.
Sledilo je programiranje mikrokrmilnika Arduino Micro, ki upravlja celoten proces hranjenja. Dijak je napisal programsko kodo, s katero je omogočil časovno odmerjanje hrane v natančnih intervalih, dodal možnost ročnega proženja obroka ter testiral odziv motorja glede na vhodne ukaze. Posebno pozornost je namenil natančnosti in zanesljivosti delovanja, saj je moral mehanizem dozirati točno količino hrane brez zatikov ali prekomernega praznjenja.

Kot mentor sem ga usmerjal pri razumevanju programske logike, odpravljanju napak in iskanju optimalnih rešitev. Včasih je bilo potrebno popraviti ožičenje, preveriti napajalne napetosti ali prilagoditi hitrost motorja v kodi. Te situacije sva izkoristila kot učne priložnosti za poglobljeno razumevanje prototipiranja in pomena testiranja posameznih sklopov. Dijak je spoznal, da je razvoj izdelka iterativen proces, v katerem so napake neizogibne, a ključne za napredek.

Na koncu sva izvedla več testov stabilnosti in natančnosti delovanja, pri čemer se je prototip izkazal za zanesljivega. Hranilnik je ob pravilni nastavitvi časa dosledno razdeljeval obroke, kar je potrdilo ustreznost tehnične zasnove in kakovost programiranja.

4.2 PEDAGOŠKI IN PODJETNIŠKI VIDIKI

Mentorsko delo pri projektu ni obsegalo le tehničnega svetovanja, temveč predvsem spodbujanje motivacije, vztrajnosti in samostojnega razmišljanja. Dijake je treba naučiti, da neuspeh ni napaka, ampak del ustvarjalnega procesa. Skozi pogovore, sprotne analize in refleksijo sva z dijakom razvijala njegovo zaupanje v lastne sposobnosti in razumevanje, da do uspešnega izdelka vodi več korakov, popravkov in odločitev.
Poleg tehničnih znanj je projekt prispeval k razvoju mehkih veščin – komunikacije, organizacije dela, porazdelitve nalog in samostojnega odločanja. Dijak je moral samostojno načrtovati čas dela, voditi evidenco opravljenih nalog in porabljenih materialov ter pripraviti dokumentacijo o poteku izdelave, kar je pomembna kompetenca v realnem delovnem okolju.

Ob zaključku projekta je moral dijak svoje delo predstaviti razredu in učiteljskemu zboru, kar je dodatno razvijalo njegove prezentacijske in podjetniške spretnosti. Naučil se je jasno opisati problem, prikazati postopek in utemeljiti svoje odločitve. To je bil pomemben korak k samozavesti, ki jo potrebuje vsak mladi inženir.
S pomočjo mentorstva je dijak razvil popolnoma delujoč prototip pametnega hranilnika, ki deluje zanesljivo in učinkovito. Stepper motor omogoča natančno vrtenje dozirnega bobna, Arduino Micro pa skrbi za logiko delovanja in sinhronizacijo vseh komponent. LCD-zaslon omogoča preprost uporabniški vmesnik, prek katerega lahko uporabnik spremlja stanje in ročno sproži hranjenje.
Uporaba 3D-tiska se je izkazala kot izjemno učinkovita metoda prototipiranja, saj je omogočila hitro spremembo oblik, testiranje dimenzij in nadgradnjo posameznih delov. Dijak je s tem pridobil konkretno izkušnjo sodobnih aditivnih tehnologij, ki jih industrija vse pogosteje uporablja pri razvoju novih izdelkov.

Slika 8: Končni izdelek – pametni hranilnik za mačke
Vir: lasten vir - Eric Herženjak

Projekt potrjuje, da lahko srednješolski dijaki – ob ustreznem mentorstvu, podpori in navdihu – ustvarijo tehnično dovršene in inovativne izdelke. S tem se potrjuje vloga

učitelja kot mentorja, ki ne podaja le znanja, ampak vodi, spodbuja in krepi podjetnost in odgovornost dijakov.

5 POVZETEK

Projekt pametnega hranilnika za hišne živali predstavlja sodoben pristop k tehničnemu izobraževanju, kjer se teorija združuje s prakso in inovativnostjo. Dijak je s pomočjo učiteljevega mentorstva, šolskih delavnic in premišljenega nabora komponent razvil funkcionalen prototip naprave, ki ima potencial za nadaljnji razvoj.
Takšni projekti dokazujejo, da lahko šolsko okolje postane prostor resničnega razvoja inovacij, če učitelji prevzamejo vlogo mentorjev, spodbujevalcev in zgledov. Dijaki pri tem ne razvijajo le tehničnega znanja, temveč tudi samozavest, odgovornost in podjeten odnos do dela.

6 VIRI IN LITERATURA

Duh Konferenca: Mladi in ustvarjalnost
https://www.zrss.si/pdf/zbornik_povzetkov_DUH_2022.pdf

Jerko M. 2021. Mladi in podjetnost v sodobni družbi. Ljubljana: Andragoški center Slovenije.

Stajnko A. 2024. Razvoj podjetniških kompetenc v izobraževanju. Maribor: Univerza v Mariboru.

Potočnik D. 2022. Inovativnost in odgovornost pri mladih. Celje: Visoka šola za tehnologijo in podjetništvo.

Zavod Republike Slovenije za šolstvo: Skupni cilji in njihovo umeščanje v učne načrte in kataloge znanj (https://www.zrss.si/pdf/skupni_cilji.pdf)

ZADOVOLJSTVO IN MOTIVACIJA PRI OPRAVLJANJU UČITELJSKEGA POKLICA OSNOVNOŠOLSKIH UČITELJEV POMURSKE REGIJE

Lucija Varga
OŠ Fokovci, Slovenija, lucija.varga@os-fokovci.si

IZVLEČEK

V raziskavi smo preučili zadovoljstvo in motivacijo osnovnošolskih učiteljev Pomurske regije ter dejavnike, ki vplivajo na njuno oblikovanje. Namen raziskave je bil preučiti medosebne odnose, delovne pogoje, ugled poklica, stres in osebno motivacijo. Podatke smo zbrali z anonimno spletno anketo med 134 učitelji. Rezultati kažejo visoko notranjo motivacijo, ponos in zadovoljstvo z odnosi na šolah, hkrati pa izrazito nezadovoljstvo z družbenim ugledom poklica, plačo ter obremenitvami. Stres in vedenjske težave učencev se izkazujejo kot pomembna vira obremenitve, skoraj polovica anketiranih pa ob neizboljšanju razmer razmišlja o odhodu iz poklica. Odgovori učiteljev potrjujejo, da največ izzivov vidijo na sistemski ravni, predvsem v administrativnih obremenitvah, neustreznem vrednotenju poklica in nestabilnosti šolskih reform. Ugotovitve nakazujejo potrebo po celovitih izboljšavah pogojev dela in večji družbeni podpori.

Ključne besede: učitelji, motivacija, zadovoljstvo s poklicem, stres, ugled poklica, delovni pogoji, osnovnošolsko izobraževanje, Pomurska regija.

JOB SATISFACTION AND MOTIVATION AMONG PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN THE POMURJE REGION

ABSTRACT

The study examined the job satisfaction and motivation of primary school teachers in the Pomurje region and the key factors influencing these constructs. The purpose of the research was to analyse interpersonal relations, working conditions, the social status of the teaching profession, stress, and intrinsic motivation. Data were collected through an anonymous online survey completed by 134 teachers. The results indicate high intrinsic motivation, a strong sense of pride, and satisfaction with collegial relationships, while simultaneously revealing pronounced dissatisfaction with the public perception of the profession, salary levels, and workload. Stress and pupils' behavioural challenges emerged as significant sources of strain, and nearly half of the respondents stated they would consider leaving the profession if working conditions do not improve. The teachers' responses confirm that they perceive the greatest challenges at the systemic level, particularly in administrative workloads and the instability of educational reforms. The findings indicate a need for comprehensive improvements in working conditions and stronger societal support.

Keywords: teachers, motivation, job satisfaction, stress, occupational prestige, working conditions, primary education, Pomurje region.

1 UVOD

Poklic učitelja je v sodobni družbi izpostavljen številnim izzivom – spremembe v družbenem statusu in zmožnosti učiteljev, da ohranijo motivacijo in zadovoljstvo pri delu. Zadovoljstvo in motivacija učiteljev sta ključna ne le za njihovo osebno dobrobit, temveč tudi za kakovost izobraževanja učencev. Ker raziskave kažejo, da je zadovoljstvo učiteljev povezano z manjšim odhodom iz poklica, večjo angažiranostjo in boljšim učiteljskim delom (Mlekuž in Žagar, 2022), je namen te raziskave raziskati, kako osnovnošolski učitelji Pomurske regije doživljajo motivacijo in zadovoljstvo pri svojem delu.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZADOVOLJSTVO UČITELJEV S POKLICEM

Zadovoljstvo s poklicem se opredeljuje kot »pozitivno čustveno stanje posameznika v povezavi z njegovim poklicem in izkušnjami povezanimi z delom« (Locke, 1976). Pri učiteljih gre tako za občutek pripadnosti šoli, za pozitiven vpliv dela na učence ter za sprejetost in cenjenost znotraj šolskega okolja (Mlekuž in Žagar, 2022). Raziskave poudarjajo, da so višje ravni zadovoljstva povezane z boljšo učiteljevo učinkovitostjo, manjšo izgorelostjo in so povezane z manjšo verjetnostjo, da bi učitelji želeli zapustiti ta poklic (Pšunder in Kozmus, 2022).

2.2 MOTIVACIJA UČITELJEV

Motivacija učiteljev vključuje notranje dejavnike, kot so občutek osmišljenosti poklica, ponosa, avtonomije, in zunanje dejavnike, ki so plača, družbeni status ter delovni pogoji (Pšunder in Kozmus, 2022). Mnogi učitelji so za izbiro poklica pogosto notranje motivirani, saj izberejo ta poklic zaradi želje po delu z mladimi in vplivu, ki ga lahko imajo na njih (Žarkovič Adlešič in sod., 2024). Avtonomija, možnost strokovnega razvoja in sodelovanja so pomembni dejavniki, ki vzdržujejo motivacijo ter pozitivno vplivajo na zadovoljstvo (Mlekuž in Žagar, 2022).

2.3 VPLIV ODNOSOV NA OPRAVLJANJE UČITELJSKEGA POKLICA

Empirične analize slovenskih podatkov iz raziskave TALIS 2018 kažejo, da je zadovoljstvo učiteljev statistično povezano s sodelovanjem med učitelji in z zaznano naklonjenostjo okolja k sodelovanju (Mlekuž, 2022). To pomeni, da učitelji, ki delujejo v šolah z razvito mrežo sodelovanja in kulturo učenja, bolj verjetno doživljajo višje zadovoljstvo (Mlekuž, 2022). Odnos s sodelavci, podpora vodstva in sodelovanje s starši so ključni tudi kot del socialnega okolja učiteljev, kar vpliva na njihovo motivacijo in izkušnjo dela.

2.4 AVTONOMIJA IN PROFESIONALNI RAZVOJ

Avtonomija pri delu – možnost sprejemanja pedagoških odločitev, prilagajanja pouka in izražanja lastnih vrednot – je ključni dejavnik učiteljevega zadovoljstva in motivacije (Mlekuž, 2022). Prav tako raziskave opozarjajo, da redni strokovni razvoj in

izobraževanje vplivata na izboljšanje učiteljevega počutja in identifikacije s poklicem (Pšunder in Kozmus, 2022).

2.5 DELOVNE RAZMERE IN STRES

Delovne razmere, kot so administracija, priprave, materialna in prostorska infrastruktura, so pomemben del, ki vpliva na zadovoljstvo učiteljev (Žarkovič Adlešič in sod., 2024). Študije kažejo, da so učitelji, ki poročajo o nizki podpori, slabi infrastrukturi ali visoki administrativni obremenitvi, manj zadovoljni s poklicem in pogosteje razmišljajo o odhodu (Pšunder in Kozmus, 2022). Zadovoljstvo učiteljev in njihova motivacija se močno znižata, če se pojavljajo visoke ravni stresa, vedenjske težave učencev in občutek pomanjkanja podpore (Žarkovič Adlešič in sod., 2024). Raziskave navajajo, da šole z zmanjšano disciplino in učenci, ki ne spoštujejo pravil, prispevajo k nižjemu zadovoljstvu učiteljev (Mlekuž, 2022).

2.6 NAMERA ZAPUSTITI POKLIC

Visoko zadovoljstvo učiteljev s svojim poklicem je povezano z nižjo namero zapustiti poklic, kar pomeni, da je odhod učiteljev pogosto funkcija nezadovoljstva in nizke motivacije (Pšunder in Kozmus, 2022). V slovenskem kontekstu analiz, kot je poročilo ZRSŠ (Žarkovič Adlešič in sod., 2024), učitelji izpostavljajo, da bi izboljšanje pogojev dela in večja podpora lahko zmanjšala njihovo željo po odhodu iz poklica (ZRSŠ, 2023). Ugled učiteljskega poklica močno vpliva na motivacijo in zadovoljstvo učiteljev (Žarkovič Adlešič in sod., 2024). Če družba ne prepoznava zahtevnosti dela učiteljev, to pomeni, da učitelji čutijo manj priznanja in zato zmanjšano notranjo motivacijo (ZRSŠ, 2023).

3 MATERIALI IN METODE

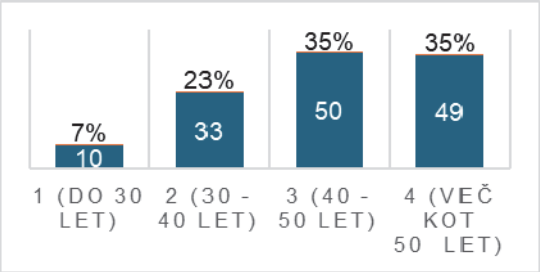
Namen naše raziskave je bil ugotoviti stopnjo zadovoljstva in motivacije osnovnošolskih učiteljev Pomurske regije pri opravljanju učiteljskega poklica ter prepoznati ključne dejavnike, ki vplivajo na njuno oblikovanje.
Osredotočili smo se na preplet osebne motivacije, družbenega ugleda učiteljev, delovnih pogojev, medosebnih odnosov v šolskem okolju in stresa pri delu, saj so to po številnih raziskavah temeljni dejavniki, ki določajo zadovoljstvo s poklicem učitelja. Raziskali smo tudi, kako učitelji doživljajo delovne pogoje, obremenitve in odnose v šolskem okolju, ter v kolikšni meri ocenjujejo, da družba njihov poklic ustrezno vrednoti. Zanimalo nas je:

- kako so osnovnošolski učitelji Pomurske regije zadovoljni s svojim delom in motivirani za poučevanje;
- kako ocenjujejo družbeni ugled učiteljskega poklica in svoje delovne pogoje;
- kako medosebni odnosi (sodelavci, starši, vodstvo) vplivajo na njihovo zadovoljstvo;
- v kolikšni meri doživljajo stres in delovno obremenitev;
- ali razmišljajo o zapuščanju učiteljskega poklica;
- ter katere spremembe v šolskem sistemu bi po njihovem mnenju pripomogle k večji motivaciji in zadovoljstvu.

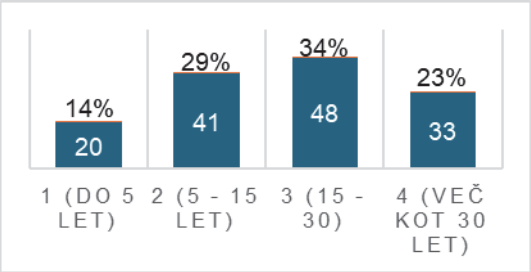
Raziskava temelji na priložnostnem vzorcu osnovnošolskih učiteljev in učiteljic Pomurske regije. Anketni vprašalnik je bil oblikovan v spletni aplikaciji 1ka (Arnes) in je bil anonimen. Povezavo do vprašalnika smo posredovali vsem osnovnim šolam Pomurske regije, učitelji pa so bili k sodelovanju povabljeni prostovoljno. Podatki so bili zbrani v oktobru in novembru 2025, odgovori pa so bili obdelani kvantitativno z osnovno deskriptivno analizo.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Starostna struktura učiteljev v vzorcu kaže izrazito premoč srednjih in starejših starostnih skupin.

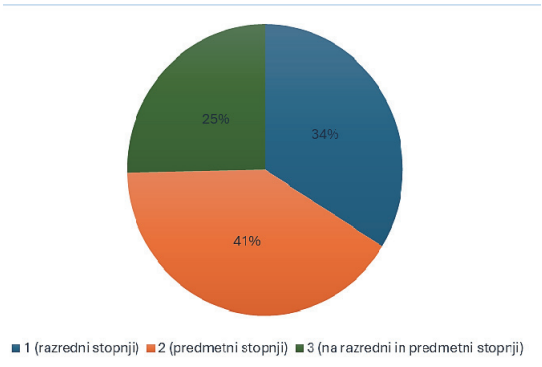


Graf 1: Anketiranci glede na starost

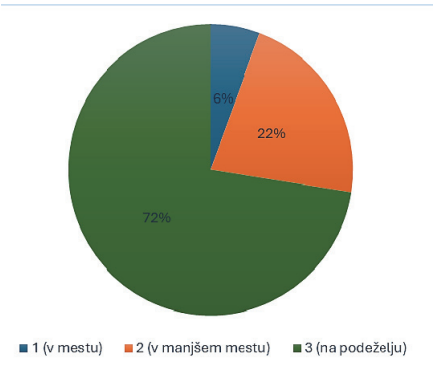


Graf 2: Anketiranci glede na število let poučevanja

Največ je učiteljev starih od 40 do 50 let (35 %) in nad 50 let (35 %), medtem ko je mlajših od 30 let le 7 %. Delovna doba učiteljev v vzorcu kaže podobno sliko kot starost: večina sodelujočih ima dolgoletne izkušnje. Največ učiteljev ima za sabo 15 do 30 let poučevanja (34 %), sledijo jim tisti s 5 do 15 leti (29 %) in več kot 30 leti izkušenj (23 %), medtem ko je učiteljev z manj kot 5 leti prakse le 14 %.



Graf 3: Stopnja poučevanja anketiranih



Graf 4: Kje poučujejo anketirani

Največ sodelujočih poučuje na predmetni stopnji (41 %), nato na razredni (34 %), četrtina pa na obeh (25 %). Velika večina učiteljev prihaja s podeželskih šol (73 %), sledijo manjša mesta (22 %) in nato mestne šole (6 %).

Preglednica 14: Splošno zadovoljstvo in osebna motivacija; 1 – sploh se ne strinjam, 2 – se ne strinjam, 3 – niti-niti, 4 – se strinjam, 5 – popolnoma se strinjam

Trditev	Odgovori						Povprečje
	1	2	3	4	5	Skupaj	
Zadovoljen/-na sem, da sem učitelj/učiteljica.	2 1%	5 4%	19 14%	75 56%	34 25%	134 100%	4,0
Moje delo me navdihuje.	3 2%	5 4%	16 12%	79 59%	32 24%	134 100%	4,0
Ponosen/-na sem na delo, ki ga opravljam.	0 0%	5 4%	10 8%	67 50%	51 38%	134 100%	4,2
Občutek imam, da moje delo prinaša pozitivne spremembe v življenjih učencev.	1 1%	4 3%	28 21%	76 57%	25 19%	134 100%	3,9
Pri svojem delu imam dovolj avtonomije.	1 1%	13 10%	33 24%	61 45%	27 20%	134 100%	3,7
Nimam težav z usklajevanjem službenega in zasebnega časa.	10 7%	22 16%	40 30%	45 33%	18 13%	134 100%	3,3

Rezultati kažejo zelo visoko notranjo motivacijo. Učitelji izražajo ponos (M = 4,2; 88 % strinjanja), zadovoljstvo s poklicem (M = 4,0) in občutek, da imajo pozitiven vpliv na učence (M = 3,9). Notranja motivacija, kot je želja po poučevanju (M = 3,9), je zelo visoka. Izstopa pa težava z usklajevanjem službenega in zasebnega časa (M = 3,3, 23 % nestrinjanja), kar sovpada z raziskavami o obremenjenosti in izgorelosti učiteljev (Pšunder in Kozmus, 2022).

Preglednica 2: Družbeni vidik in ugled poklica; 1 – sploh se ne strinjam, 2 – se ne strinjam, 3 – niti-niti, 4 – se strinjam, 5 – popolnoma se strinjam

Trditev	Odgovori						Povprečje
	1	2	3	4	5	Skupaj	
Menim, da je ugled učiteljev primeren glede na njihov doprinos k družbi.	38 28%	56 41%	29 21%	10 7%	2 1%	134 100%	2,1
Menim, da prednosti učiteljskega poklica prevladajo nad slabostmi.	11 8%	23 17%	47 35%	48 36%	6 4%	134 100%	3,1
Menim, da je višina učiteljske plače v primerjavi z drugimi poklici ustrezna.	34 25%	48 36%	31 23%	22 16%	0 0%	134 100%	2,3
Ne glede na plačo sem zadovoljen/-a z delovnimi pogoji.	5 4%	10 7%	36 27%	76 56%	8 6%	134 100%	3,5
Menim, da gre trenutni razvoj slovenskega šolskega sistema v pravo smer.	41 30%	48 36%	35 26%	10 7%	1 1%	134 100%	2,1

Tu se pojavlja izrazita kritičnost. Učitelji ocenjujejo, da je ugled poklica prenizek (M = 2,1, 69 % nestrinjanja), sistemski razvoj gre po njihovem v napačno smer (M = 2,1) in plača je neustrezna (M = 2,3). Kljub temu so učitelji razmeroma zadovoljni z delovnimi pogoji v ožjem smislu (M = 3,5). Slab ugled poklica in nizko vrednotenje plače sta v soodvisnosti z motivacijo in namero zapustiti poklic, kar potrjujejo tudi analize ZRSŠ in TALIS 2018.

Preglednica 3: Stres, izzivi in težave pri delu; 1 – sploh se ne strinjam, 2 – se ne strinjam, 3 – niti-niti, 4 – se strinjam, 5 – popolnoma se strinjam

Trditev	Odgovori						Povprečje
	1	2	3	4	5	Skupaj	
Pri svojem delu pogosto doživljam stres.	2 1%	7 5%	40 30%	60 44%	26 19%	134 100%	3,7
Imam težave z vzpostavljanjem discipline v razredu.	14 10%	53 39%	47 35%	21 16%	0 0%	134 100%	2,6
Vedenjski izzivi učencev otežujejo moje delo.	2 1%	21 16%	26 19%	57 43%	28 21%	134 100%	3,7
V izrednih situacijah čutim dovolj podpore sodelavcev, vodstva.	1 1%	8 6%	44 33%	71 53%	11 8%	134 100%	3,6
Če se razmere v šolstvu ne izboljšajo, razmišljam o spremembi poklica.	20 15%	23 17%	36 27%	39 29%	16 12%	134 100%	3,1

Večina učiteljev pogosto doživlja stres (M = 3,7), kar je skladen vzorec s številnimi slovenskimi raziskavami. Poleg tega vedenjski izzivi učencev znatno otežujejo delo (M = 3,7). Kljub temu učitelji menijo, da disciplino načeloma obvladujejo (M = 2,6), ter da v izrednih situacijah dobijo podporo sodelavcev in vodstva (M = 3,6). To kaže na kombinacijo visoke obremenjenosti in hkrati dobrega zaledja znotraj šole. Če se razmere v šolstvu ne izboljšajo, razmišlja o odhodu kar 41 % učiteljev (M = 3,1). To potrjuje ugotovitve, da sistemski dejavniki (ugled, plača, obremenitve) močno vplivajo na poklicno vztrajanje.

Preglednica 4: Delovne razmere in materialni pogoji; 1 – sploh se ne strinjam, 2 – se ne strinjam, 3 – niti-niti, 4 – se strinjam, 5 – popolnoma se strinjam

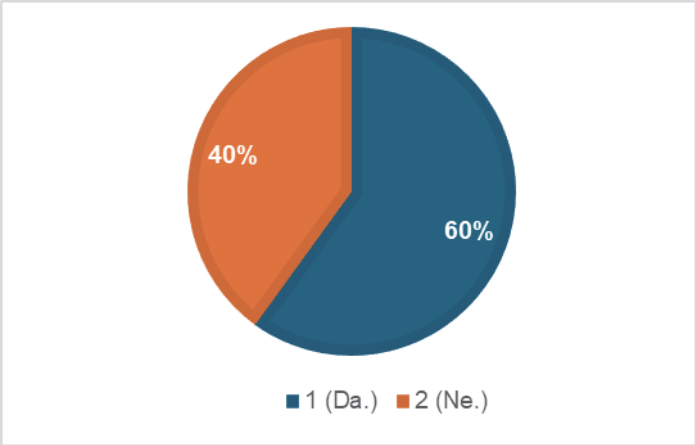
Trditve	Odgovori						Povprečje
	1	2	3	4	5	Skupaj	
Moja delovna obremenitev je primerna in obvladljiva.	12 9%	29 21%	37 27%	53 39%	4 3%	134 100%	3,1
Urnik dela je primeren.	1 1%	9 7%	24 18%	91 67%	10 7%	134 100%	3,7
Imam dobre pogoje za delo (učilnica, kabinet, zbornica …).	3 2%	13 10%	17 13%	82 61%	20 15%	134 100%	3,8
Razpoložljivi prostori in materiali so zadovoljivi za kakovostno poučevanje.	3 2%	7 5%	26 19%	83 61%	16 12%	134 100%	3,8
Napredovanje v nazive mi predstavlja dodatno breme.	11 8%	27 20%	33 24%	43 32%	21 16%	134 100%	3,3

Učitelji so zadovoljni z urnikom (M = 3,7) in prostori ter materiali (M = 3,8), kar kaže na dobro osnovno infrastrukturo šol. Največji izziv je obremenitev (M = 3,1) ter breme napredovanja v nazive (M = 3,3). Ta podatka potrjujeta, da so učitelji administrativno preobremenjeni, kar je eden glavnih dejavnikov stresa in izgorelosti v tej stroki.

Preglednica 5: Sodelovanje in odnosi v šolskem okolju; 1 – sploh se ne strinjam, 2 – se ne strinjam, 3 – niti-niti, 4 – se strinjam, 5 – popolnoma se strinjam

Trditve	Odgovori						Povprečje
	1	2	3	4	5	Skupaj	
Odnosi s sodelavci so dobri.	3 2%	2 1%	19 14%	71 53%	39 29%	134 100%	4,1
Z vodstvom šole sem zadovoljen/-na.	2 1%	2 1%	14 10%	68 51%	48 36%	134 100%	4,2
Sodelovanje s starši poteka dobro.	2 1%	5 4%	33 25%	81 60%	13 10%	134 100%	3,7

Odnosi med sodelavci so zelo dobri (M = 4,1, 82 % strinjanja), prav tako odnosi z vodstvom (M = 4,2). Manj enoznačno je sodelovanje s starši (M = 3,7), kjer je več nevtralnih odgovorov. To odraža izzive, pogosto opisane v literaturi, kjer starši predstavljajo pomemben vir obremenitev, a tudi ključne člene v vzgojno-izobraževalnem procesu.



Graf 5: Ali bi se ponovno odločili za ta poklic?

Zanimalo nas je še, ali bi se anketirani učitelji ponovno odločili za ta poklic. Rezultat je dokaj izenačen – 60 % učiteljev bi se ponovno odločilo za ta poklic, 40 % pa ne. Nekoliko prevladujejo pozitivni odgovori, a razmerje hkrati opozarja na resno težavo. Tudi ob visoki notranji motivaciji, ponosu in dobrih odnosih v šolah ostaja delež nezadovoljnih velik, kar potrjuje, da zunanje okoliščine (ugled, plača, obremenitve, stres) pomembno vplivajo na dolgoročno vztrajanje v poklicu.

Preglednica 6: Analiza odprtega vprašanja

Kategorija	Opis, kaj učitelji poudarjajo	Št. odg.
Višje plače	konkurenčnejši plačni razredi, boljši sistem napredovanj, stabilnost dohodka	31
Manj administracije/ birokracije	zmanjšanje administracije, poročil, raznih obrazcev, evidenc	27
Več discipline in podpore pri vedenjskih težavah	doslednost pravil, boljše sankcioniranje kršitev, večja podpora vodstva pri težavnih učencih	22
Več strokovne avtonomije	več zaupanja učitelju, fleksibilnost pri metodah in ocenjevanju	18
Boljše sodelovanje s starši	večja odgovornost staršev, manj pritiskov, več spoštovanja strokovne avtoritete šole	17
Višji družbeni ugled poklica	več spoštovanja, bolj pozitivna javna percepcija učiteljskega dela	15
Boljše delovne razmere	manj učencev v razredu, boljša prostorska in materialna podpora, več strokovnih služb	13
Manj reform in več stabilnosti sistema	preveč stalnih sprememb, premalo premišljenih politik, neskladnost navodil	11
Več časa za priprave in strokovno delo	razbremenitev urnika, čas za individualizacijo, priprave, izobraževanja	9
Več podpore vodstva in sodelavcev	jasnejša navodila, pravičnejša razdelitev nalog, več pozitivne klime	7

Odprti odgovori zelo jasno pokažejo, da učitelji vidijo največje težave na sistemski ravni, ne toliko na ravni posamezne šole. Najpogosteje izpostavljena je finančna komponenta (31 odgovorov), kjer učitelji zahtevajo bolj konkurenčne plače in bolj smiseln sistem napredovanja. Pogosto so navajali, da obseg odgovornosti in zahtevnosti dela ni primerljiv s plačnim razredom, kar zmanjšuje občutek vrednotenja. Druga najpogostejša tema je prevelika administrativna obremenitev (27 odgovorov), kar se močno sklada tudi z rezultati kvantitativnih vprašanj. Učitelji poudarjajo, da administracija vzame preveč časa, katerega potem zmanjka za samo poučevanje, njegovo kakovost in pripravo nanj. Tretja izrazita kategorija se nanaša na vedenjske težave in pomanjkanje podpore (22 odgovorov). Učitelji pogosto omenjajo, da sistem ne omogoča hitrih ali učinkovitih odzivov na moteče vedenje, kar zmanjšuje motivacijo in povečuje obremenitve. Poleg tega številni anketiranci menijo, da bi morala družba učitelje bolj spoštovati in prepoznati njihov prispevek (15 odgovorov). Omenjajo tudi neprestane reforme, ki po njihovem niso dovolj premišljene in pogosto povečujejo administrativne obveznosti (11 odgovorov). Učitelji si želijo več strokovne avtonomije, podpore vodstva ter časa za kakovostno pripravo pouka.

Odgovori na odprto vprašanje zelo dobro dopolnijo kvantitativne rezultate: nizko zadovoljstvo z ugledom poklica in s plačo, visoko raven stresa ter precejšen delež učiteljev, ki razmišljajo o odhodu iz poklica. Vsebinsko gledano učitelji največji problem vidijo v neskladju med visoko notranjo motivacijo in zunanjo sistemsko obravnavo, ki je pogosto neustrezna. Takšna razhajanja so značilna tudi v raziskavah Pšunder in Kozmus (2022) ter Žarkovič Adlešič in sodelavci (2024), kjer izstopajo podobni vzorci: učitelji imajo radi svoje delo, a sistemska okolja jim to delo otežujejo.

5 POVZETEK

Rezultati raziskave jasno kažejo, da osnovnošolski učitelji Pomurske regije svoj poklic doživljajo ambivalentno. Na eni strani izstopata visoka notranja motivacija, ponos in predanost učiteljskemu poklicu ter zelo dobri odnosi v zbornicah, kar potrjuje močno profesionalno identiteto učiteljev. Na drugi strani pa nezadovoljstvo z ugledom poklica, plačo, administrativnimi obremenitvami, vedenjskimi izzivi učencev in sistemskimi spremembami pomembno zmanjšuje njihovo dolgoročno vztrajanje v poklicu. Te ugotovitve so skladne z mednarodnimi in slovenskimi študijami, ki opozarjajo, da je kakovost dela učiteljev tesno povezana z zunanjimi pogoji in družbenim vrednotenjem.
Naša raziskava pomembno prispeva k razumevanju stanja v osnovnošolskem prostoru Pomurske regije, saj ponuja aktualen vpogled v zadovoljstvo in motivacijo učiteljev na regionalni ravni, povezuje kvantitativne in kvalitativne podatke, kar omogoča celovito razumevanje dejavnikov zadovoljstva, izpostavlja ključna področja, kjer je potrebna sistemska podpora, omogoča šolam in odločevalcem usmerjeno načrtovanje ukrepov za izboljšanje delovnih pogojev, spodbuja strokovno razpravo o povezavi med dobrimi medosebnimi odnosi in poklicno vztrajnostjo učiteljev in poudarja pomen stabilnega in predvidljivega šolskega sistema. S tem prispevek pomaga oblikovati bolj utemeljene smernice za razvoj podpornega okolja, kar dolgoročno vpliva na kakovost osnovnošolskega izobraževanja.

6 VIRI IN LITERATURA

Locke E. A. 1976. The Nature and Causes of Job Satisfaction. V: Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Dunnette M. (ur.).Chicago, Rand McNally: 1297–1349.

Mlekuž A. 2022. Povezanost med zadovoljstvom učiteljev s svojim poklicem ter dejavniki sodelovalne šolske kulture: kaj nam kažejo podatki raziskave TALIS 2018. Vodenje v vzgoji in izobraževanju, 51, 20: 4–19.

Mlekuž A., Žagar Ž. I. 2022. Raziskovanje v vzgoji in izobraževanju izobraževanje učiteljic in učiteljev za raziskovalno učenje in poučevanje. Ljubljana, Zavod RS za šolstvo: 13–229.

Pšunder M., Kozmus M. 2022. Kako so slovenski učitelji zadovoljni s svojim poklicem in zakaj je to pomembno? V: Raziskovanje v vzgoji in izobraževanju: izobraževanje učiteljic in učiteljev za raziskovalno učenje in poučevanje. Mlekuž A., Žagar Ž. I. (ur,). Ljubljana: Pedagoški inštitut: 17–30.

Žarkovič Adlešič B., Benko A., Krašna P., Vršič V., Žitnik J., Bačnik A. 2024. Poročilo o analizi dejavnikov, ki vplivajo na ugled in privlačnost učiteljskega poklica. Ljubljana, Zavod RS za šolstvo, 102 str.

ANALIZA DELOVANJA BALKONSKE SONČNE ELEKTRARNE S POMOČJO IOT IN VKLJUČEVANJE V IZOBRAŽEVALNI PROCES

Dario Molnar
Dvojezična srednja šola Lendava, Slovenija, molnar.dario@gmail.com

IZVLEČEK

V strokovnem prispevku smo raziskali možnosti delne samooskrbe z električno energijo s pomočjo balkonskih elektrarn. Izvedli smo meritve dejanske porabe in proizvodnje takšne elektrarne z baterijo ter inverterjem, solarnimi paneli in merilnikom energije. Prispevek smo pripravili kot projektno nalogo, namenjeno dijakom programa elektrikar. Izhodišče je potreba po digitalni in energetski pismenosti ter povezovanju teorije z realnimi podatki. Zasnova in sestava sistema, konfiguracija merilnih naprav ter analiza stanja proizvodnje el. energije. Z meritvami smo ugotovili, da je poleti visoka pokritost porabe z balkonsko elektrarno, pozimi pa prihaja do primanjkljaja. Po aktualnih meritvah smo v 11 mesecih prihranili približno 193 €. Izbrana naloga je prispevala tudi k dvigu motivacije dijakov za delo, načrtovanje sončnih elektrarn in pridobivanje kompetenc na področju fotovoltaike. S pridobljenimi informacijami in prikazanim primerom prispevamo k stroki tako, da krepimo zavedanje o potrebi po čim širšem prikazu sodobnih tehnologij, saj jih dodatno motiviramo za delo na svojem področju.

Ključne besede: samooskrba, sončna elektrarna, električna energija, onesnaževanje.

ANALYSIS OF THE OPERATION OF A BALCONY PHOTOVOLTAIC SYSTEM WITH IOT AND ITS INTEGRATION INTO EDUCATION

ABSTRACT

In this paper, we explored the possibilities of partial self-sufficiency in electricity using balcony solar power plants. We carried out measurements of the actual consumption and generation of such a system with a battery and inverter, solar panels, and a energy meter. We prepared the paper as a project assignment intended for students in the Electrician program. The starting point is the need for digital and energy literacy and linking theory with real-world data. Design and assembly of the system, configuration of measuring devices, and analysis of the state of electricity generation. Based on measurements, we found that in summer there is a high coverage consumption, whereas in winter a deficit occurs. According to current measurements, we saved approximately €193 over 11 months. The chosen assignment also contributed to increasing students' motivation for work, the design of solar power plants, and the acquisition of competencies in photovoltaics. With the information obtained and the presented example, we contribute to the field by strengthening awareness of the need for the broadest possible presentation of modern technologies, thereby further motivating students to work in their area of study.

Keywords: self-sufficiency, solar power plant, electricity, environmental pollution.

1 UVOD

Z razvojem obnovljivih virov energije in pametnih sistemov za spremljanje porabe se povečuje potreba po izobraževanju dijakov na področju sodobnih tehnologij. Sončne elektrarne postajajo ključni del prehoda v trajnostno energetiko, uporaba tehnologije interneta stvari (IoT) pa omogoča spremljanje delovanja, porabe in učinkovitosti teh sistemov v realnem času. V prispevku je predstavljena zasnova izobraževalnega modula, ki vključuje spremljanje delovanja mikro sončne elektrarne s pomočjo naprav Shelly 3EM, Growatt NEXA 2000 in sončnih modulov TRINA Solar Vertex S+. Projektna je namenjen dijakom 2. in 3. letnika triletnega programa Elektrikar in predstavlja praktičen pristop k povezovanju elektrotehnike, programiranja ter digitalizacije (AGEN-RS, https://www.agen-rs.si/gospodinjski/elektrika/samooskrba, 25. 11. 2025).

2 PREGLED OBJAV

2.1 BALKONSKA SONČNA ELEKTRARNA

Balkonska sončna elektrarna je preprosto povedano vtična proizvodna naprava oziroma majhen sončni sistem, sestavljen iz sončnih panelov, ki pretvorijo sončno energijo v električni tok, in razsmernika (inverter), ki tok spremeni v električno energijo za napajanje vsakdanjih naprav. Običajno je sestavljena iz enega ali več solarnih modulov, kabel z razsmernikom pa enostavno priključimo v balkonsko (ali drugo zunanjo) vtičnico za začetek napajanja naprav. Sončne elektrarne pretvarjajo energijo sončnega sevanja v električno energijo s pomočjo fotonapetostnih (PV) celic. Učinkovitost pretvorbe je odvisna od kakovosti modulov, temperature, osvetlitve in električne konfiguracije sistema. Za shranjevanje proizvedene energije se vse pogosteje uporabljajo baterijski hranilniki, ki omogočajo učinkovitejšo rabo električne energije in večjo energetsko samozadostnost. V mikro sistemih se uporabljajo predvsem litij-železo-fosfatne ($LiFePO_4$) baterije zaradi njihove varnosti, dolgoživosti in visoke učinkovitosti (https://racunalniske-novice.com/kaj-je-balkonska-soncna-elektrarna-in-kaj-pravi-zakonodaja/).

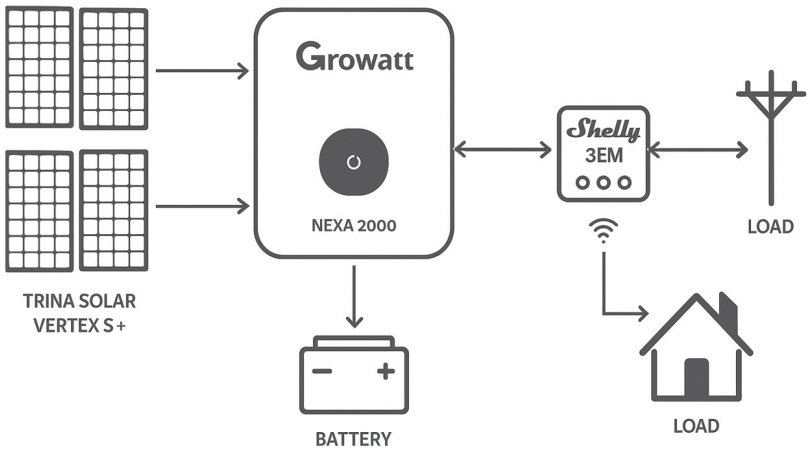
2.2 CILJI IN NAMEN NALOGE

Glavni cilj projekta je razviti izobraževalni modul, ki omogoča dijakom razumevanje delovanja sončnih elektrarn, merjenja električnih veličin ter uporabe digitalnih orodij za spremljanje in analizo podatkov. S tem se pri dijakih razvijajo digitalne kompetence, razumevanje trajnostnih rešitev ter sposobnost uporabe IoT naprav v realnih aplikacijah. Projekt povezuje teorijo z praktičnim delom in spodbuja interdisciplinarno razmišljanje. Dijaki sodelujejo pri sestavi sistema, priključitvi modulov, nastavitvi Shelly 3EM naprave in interpretaciji meritev. Poudarek je na razvijanju praktičnih spretnosti, logičnega mišljenja ter spoznavanju načel trajnostnega razvoja. Poleg tega bodo dijaki analizirali delovanje sistema, prepoznali izgube in ocenili učinkovitost delovanja sončne elektrarne. Tako bodo pridobili celostno znanje, ki povezuje elektrotehniko, programiranje in trajnostne pristope.

3 MATERIALI IN METODE

Izbrani sistem temelji na uporabi hibridnega pretvornika Growatt NEXA 2000, ki združuje pretvorbo energije iz fotonapetostnih modulov, shranjevanje energije v baterijski sistem in nadzor porabe. Sistem bo priključen na štiri fotonapetostne module TRINA Solar Vertex S+ z nazivno močjo 455 W, kar skupaj predstavlja približno 1,82 kW instalirane moči. Za merjenje in spremljanje porabe ter oddaje energije v omrežje bo uporabljen merilni sistem Shelly 3EM, ki omogoča natančno spremljanje tokov in napetosti na vseh treh fazah ter pošiljanje podatkov preko Wi-Fi povezave.

Growatt NEXA 2000 je kompaktna „all-in-one“ rešitev za male domače ali balkonske sončne sisteme: v eni enoti združuje baterijsko hranilnik ($LiFePO_4$), hibridni inverter, MPPT vhod za solarne module in pametno elektronsko upravljanje (app / Wi-Fi). Namenjen je predvsem za povečanje lastne porabe PV energije, zagotavljanje osnovnega off-grid backup napajanja in plug&play namestitev v urbanih okoljih (balkoni, manjše hiše, vrtovi). NEXA 2000 sprejme do 2600 W DC PV moči in ima 4 MPPT kanale — to omogoča priklop do štirih PV modulov (idealno modulov do ~650 W v kombinacijah, odvisno od napetosti). NEXA zagotavlja do 800 W AC na izhodu (nominalna izhodna moč). To pomeni, da lahko v off-grid/backup režimu napaja osnovne potrošnike (router, hladilnik z nizko močjo, osvetlitev), ne pa velikih grelnih naprav ali večjih porabnikov (sušilni stroji, grelniki). Za uporabo v vlogi "pokritja nočne porabe" je treba upoštevati omejitev praznjenja in predvideti prioritetne obremenitve.



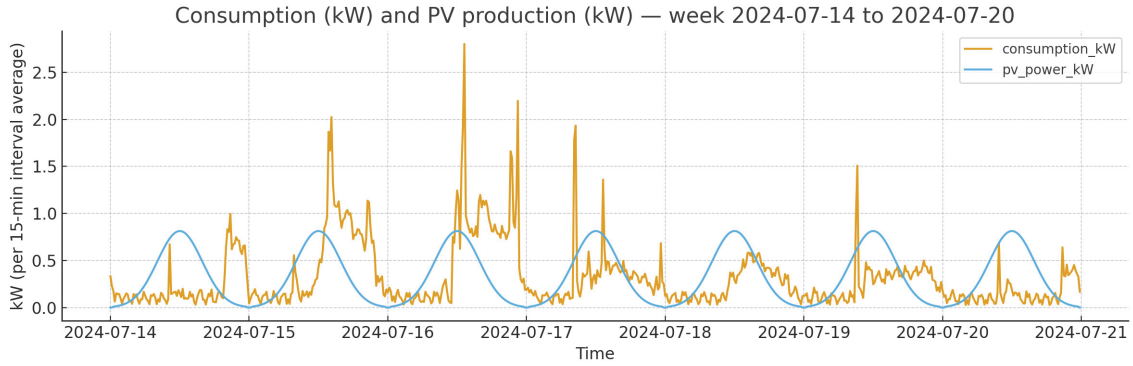
Slika 1: Blok shema Growatt – Shelly – IoT
Vir: lasten arhiv

Shelly Pro 3EM 3CT 63 je napredni trifazni merilnik električne energije z možnostjo merjenja preko tokovnih transformatorjev (CT). Namenjen je natančnemu spremljanju porabe ali proizvodnje električne energije v gospodinjstvih, industriji, fotonapetostnih elektrarnah, ter pri sistemih z baterijskimi hranilniki.
Trina Solar Vertex S+ 455W je visoko zmogljiv fotovoltaični modul najnovejše generacije, zasnovan za visoko učinkovitost, robustnost in dolgo življenjsko dobo. Panel spada v serijo Vertex S+ (Dual Glass), ki uporablja napredno tehnologijo steklo–steklo,

kar zagotavlja izjemno odpornost proti vplivom okolja, manjše termične izgube in daljšo življenjsko dobo v primerjavi s klasičnimi paneli.
Trina Solar Vertex S+ 455W je visoko zmogljiv fotovoltaični modul najnovejše generacije, zasnovan za visoko učinkovitost, robustnost in dolgo življenjsko dobo. Panel spada v serijo Vertex S+ (Dual Glass), ki uporablja napredno tehnologijo steklo–steklo, kar zagotavlja izjemno odpornost proti vplivom okolja, manjše termične izgube in daljšo življenjsko dobo v primerjavi s klasičnimi paneli. Sistem smo povezali na način kot je prikazano to na sliki 2.

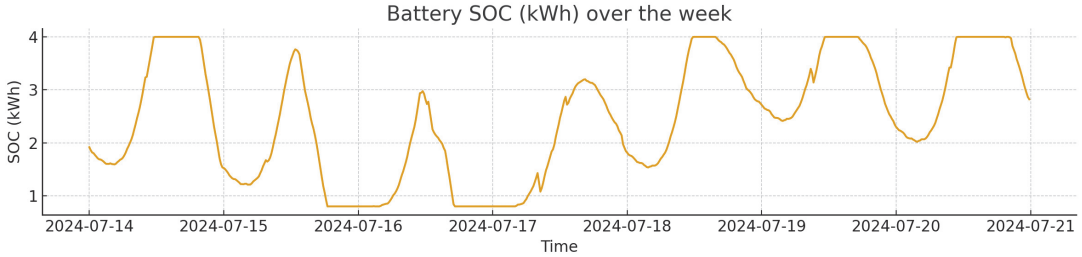
4 REZULTATI

Rezultati temeljijo na dejanski 15-minutni porabi električne energije iz meritev izbran teden pa zajema obdobje od 14. do 20. julija 2024. Na spodnjem grafu je prikazana primerjava med dejansko porabo električne energije in proizvodnjo sončne elektrarne. Vidno je, da sistem v dnevnem času pokriva večino trenutne porabe, medtem ko je v jutranjih in večernih urah potrebno črpati energijo iz baterije ali iz omrežja (graf 1).



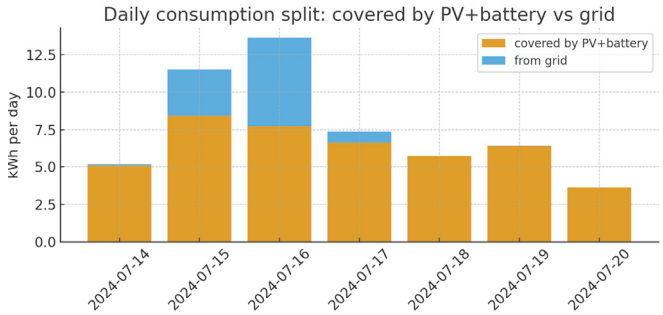
Graf 1: Tedenska analiza porabe in proizvodnje v poletnih tednih

Graf prikazuje stanje napolnjenosti baterije skozi teden. Podnevi se baterija napolni do 100 %, zvečer in ponoči pa se prazni glede na potrebe porabnikov. Minimalni SOC je nastavljen na 20 %, kar preprečuje popolno izpraznitev baterije (graf 2).



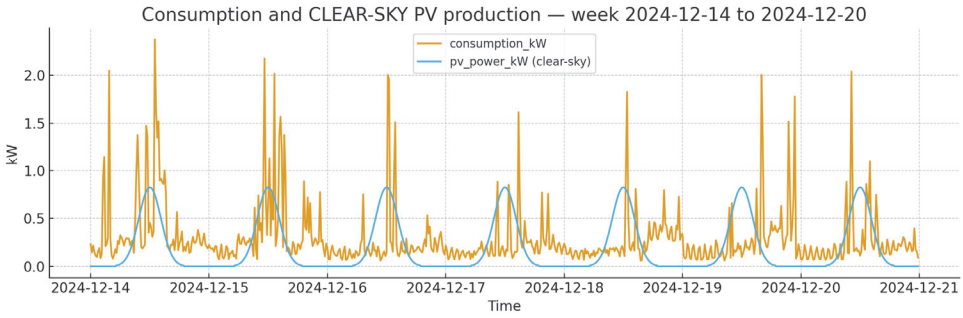
Graf 2: Tedenska analiza stanja baterije v poletnih tednih

Na spodnjem grafu je prikazan delež dnevne porabe električne energije, ki ga je bilo mogoče pokriti s pomočjo sončne elektrarne in hranilnika. Preostali del je bilo treba zagotoviti iz omrežja. Največji delež pokritja je bil dosežen ob sončnih dnevih, ko je bila proizvodnja največja (graf 3).



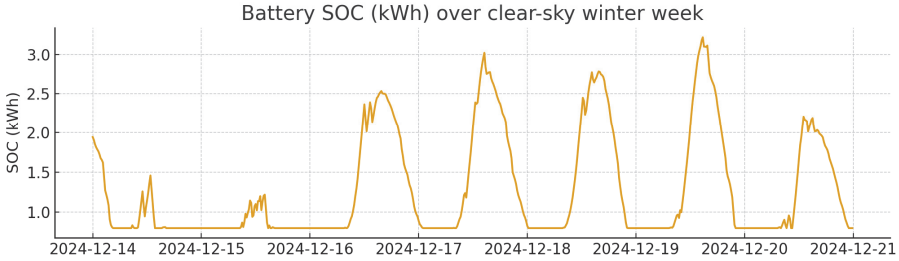
Graf 3: Tedenska analiza proizvodnje balkonske elektrarne v poletnih tednih

Tedensko obdobje: 2024-12-14 – 2024-12-20. izvleček je bil napravljen v zimskem času kadar je bilo skoraj vsak dan jasno nebo, zato je tudi dnevna PV energija ≈ 4.641 kWh/dan (graf 4).



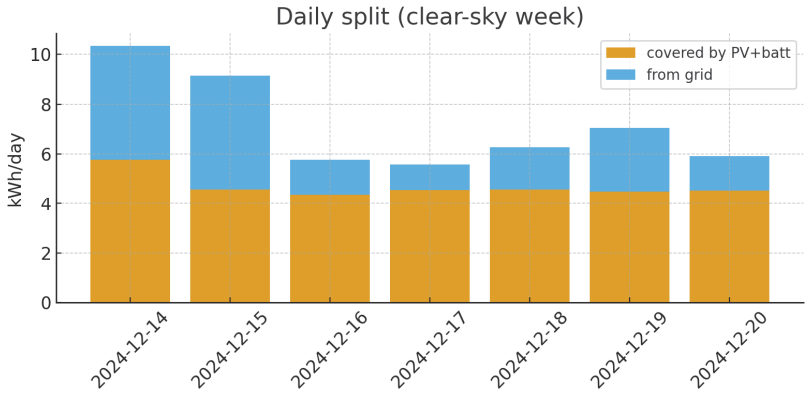
Graf 4: Tedenska analiza porabe in proizvodnje v sončnem decembru

Graf prikazuje stanje napolnjenosti baterije skozi teden. Podnevi se baterija napolni do polovice, zvečer in ponoči pa se prazni glede na potrebe porabnikov. Minimalni SOC je nastavljen na 20 %, kar preprečuje popolno izpraznitev baterije (graf 5).



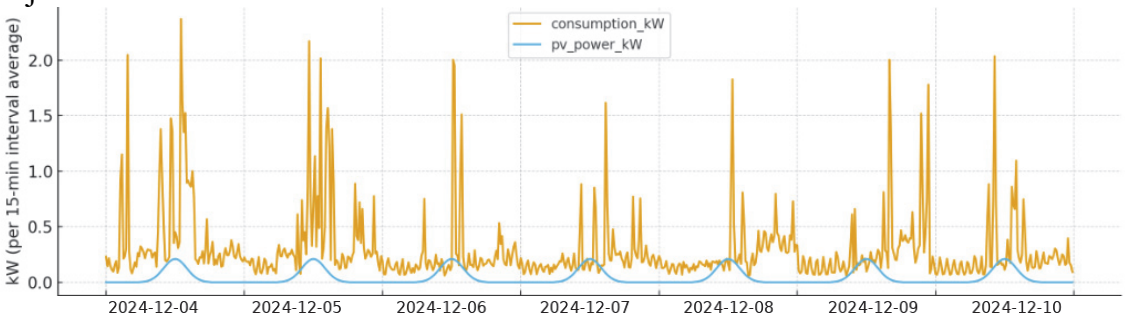
Graf 5: Tedenska analiza stanja baterije v sončnem decembru

Iz analize je razvidno da porabljeno energijo dokaj vredu pokrijemo, vnedar je takih dni pozimi zelo malo, tako da ne moremo računati na elektrarno da nam pokrije kaki večji del stroškov v zimskem času (graf 6).



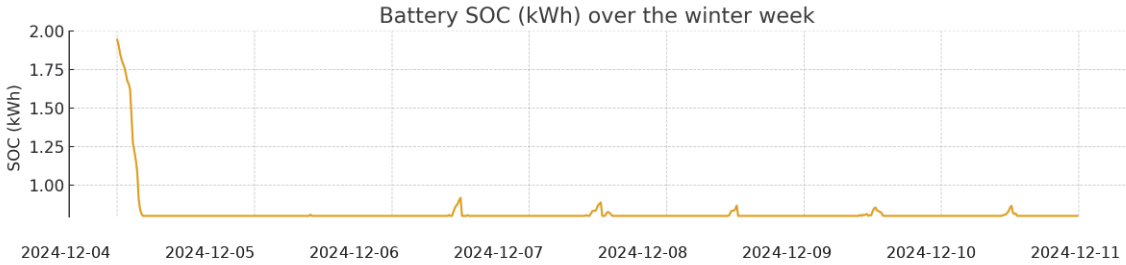
Graf 6: Tedenska analiza proizvodnje balkonske elektrarne v sončnem decembru

Tedensko obdobje: 2024-12-4 – 2024-12-10. Izvleček je bil napravljen v zimskem času kadar je bilo skoraj vsakdan megla in oblačno, zato je tudi dnevna PV energija zelo majhna.



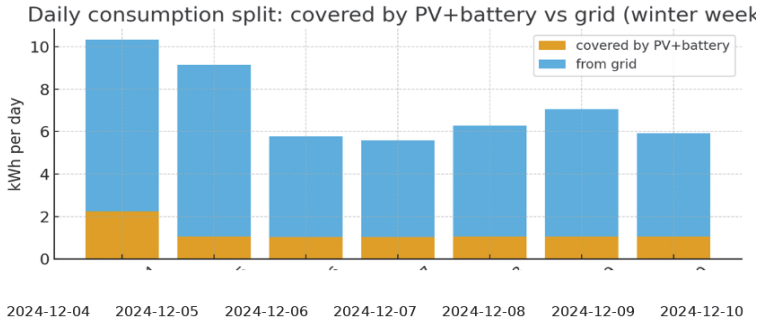
Graf 7: Tedenska analiza porabe in proizvodnje v meglenem in oblačnem

Rezultati kažejo, da je v zimskem tednu proizvodnja sončne elektrarne bistveno manjša kot poleti. Baterija se redko sploh kaj polni, zato ima omejen vpliv na zmanjšanje uvoza energije iz omrežja.



Graf 8: Tedenska analiza stanja baterije v meglenem in oblačnem

Zaradi omejitve praznjenja (0,6 kW) ne more v celoti pokriti večje večerne porabe. V povprečju se lastna poraba pokrije le delno, kar pomeni, da je sistem v zimskem času odvisen od omrežja.



Graf 9: Tedenska analiza proizvodnje balkonske elektrarne v meglenem in oblačnem

Če pa pogledamo celoletno analizo (preglednica 1), kjer smo obravnavali mesečno porabo iz omrežja za obdobje januar–november 2025 in jo primerjali s proizvodnjo PV (Preglednica 1).

Preglednica 1: 11 mesečna analiza proizvodnje balkonske elektrarne (lastni arhiv)

Mesec	Poraba (kWh)	PV (kWh)	Plus/Minus (kWh)	Vrednost proizvodene	Strošek nakupa iz EO(€)	Skupne vrednost
1	192,56	40,62	-151,94	5,25 €	19,63 €	24,88 €
2	176,09	64,99	-111,1	8,40 €	14,35 €	22,75 €
3	184,96	129,97	-54,99	16,79 €	7,10 €	23,90 €
4	182,52	154,34	-28,17	19,94 €	3,64 €	23,58 €
5	218,67	203,09	-15,59	26,24 €	2,01 €	28,25 €
6	176,53	235,58	59,05	22,81 €	0,00 €	22,81 €
7	201,2	243,7	42,5	26,00 €	0,00 €	26,00 €
8	229,01	211,21	-17,81	27,29 €	2,30 €	29,59 €
9	321,44	162,47	-158,98	20,99 €	20,54 €	41,53 €
10	403,67	97,48	-306,19	12,59 €	39,56 €	52,15 €
11	238,78	48,74	-190,04	6,30 €	24,55 €	30,85 €
Skupaj	**2.525,43**	**1.592,18**	**-933,25**	**192,59 €**	**133,70 €**	**326,29 €**

Skupna poraba znaša 2.525,43 kWh, proizvodnja PV 1.592,18 kWh, pokrita energija 1.490,64 kWh, kar predstavlja 59,03 % pokritost. Posledično je bilo iz omrežja potrebno dokupiti 1.034,80 kWh, kar po ceniku pomeni približno 133,70 € stroška. Če bi vso energijo plačali po istem ceniku, bi bil strošek 326,29 €, zato je realiziran prihranek zaradi samooskrbe 192,59 € v obdobju. Najvišjo mesečno pokritost smo dosegli junija in julija (100 %), medtem ko je bila najnižja novembra (20,41 %) in januarja (21,09 %), kar odraža sezonskost vira. Največji mesečni primanjkljaj je bil oktobra (−306,19 kWh), sledita november (−190,04 kWh) in september (−158,98 kWh), kar konsistentno kaže na jesensko-zimski deficit. V poletnem delu leta (maj–avgust) je bila pokritost stabilno visoka (92–100 %), kar odpira možnosti za večjo samo-porabo s premikom bremen in uporabo hranilnikov. Dodatni potencial obstaja v usklajevanju porabe (npr. bojler, pranje,…) v popoldanskih poletnih urah in v optimizaciji nočnega odjema. Skupno gledano podatki potrjujejo robustno poletno samooskrbo, izrazit zimski deficit ter jasen

finančni učinek: ~59 % energijske pokritosti in ~193 € prihranka v 11 mesecih, kar je konkurenčno v evropskem kontekstu podobnih mikro-PV sistemov.

5 POVZETEK

Predstavljeni projekt ponuja sodoben pristop k izobraževanju dijakov elektrotehnične smeri, saj povezuje praktično delo z digitalnimi tehnologijami in koncepti trajnostne energetike. Uporaba IoT naprav, kot je Shelly 3EM, omogoča enostaven in učinkovit način spremljanja energetskih tokov, Growatt NEXA 2000 pa zagotavlja realen prikaz delovanja hibridne sončne elektrarne z baterijskim hranilnikom. Vključitev projekta v izobraževalni proces prispeva k večji motivaciji dijakov ter razvoju ključnih kompetenc prihodnosti – digitalne pismenosti, analitičnega razmišljanja in okoljske ozaveščenosti. Dijaki so spoznali razliko med porabo iz omrežja, proizvodnjo PV in energijskim ravnovesjem, ter videli, kako sezonskost neposredno vpliva na pokritost in prihranek. Naučili so se izračunati dejanski strošek ter prihranek na energijskem delu po izbranem ceniku, s čimer so razumeli povezavo med kWh in €. Jasno so ločili teoretično pokritost (energijsko ravnovesje) od realne samo-porabe, ki zahteva urni profil in model 4 kWh baterije. Delo je hkrati dvignilo energetsko pismenost in finančno odgovornost— pokazali so, kako mikro-PV prinese ~59 % energijske pokritosti in ~193 € prihranka v 11 mesecih, ter kako to smiselno komunicirati širši javnosti.

6 VIRI IN LITERATURA

AGEN-RS, Samooskrba. https://www.agen-rs.si/gospodinjski/elektrika/samooskrba). (25. 11. 2025)

Računalniške novice, Kdaj je balkonska sončna elektrarna smiselna? Kaj pravi zakonodaja? Več na: https://racunalniske-novice.com/kaj-je-balkonska-soncna-elektrarna-in-kaj-pravi-zakonodaja/ (25. 11. 2025)

Growatt New Energy Technology Co. Ltd., Tehnična dokumentacija Growatt NEXA 2000.

Trina Solar, Vertex S+ Product Datasheet 455W. https://static.trinasolar.com/sites/default/files/Vertex%20S%2B_NEG9R.28_EN_2024_APAC_A_web.pdf (28. 11. 2025)

Allterco Robotics, Shelly 3EM – User Manual. https://www.omavahti.fi/wp-content/uploads/2023/03/shelly-cloud-3em-user-manual.pdf (28. 11. 2025)

UPORABA MOBILNIH NAPRAV V ŠOLI: DA ALI NE?

Marko Juršič
Tehniški šolski center Maribor, Slovenija, marko.jursic@tscmb.si

IZVLEČEK

Mobilne naprave so preplavile ves svet in z njim tudi naše najmlajše. Kljub temu se o tej temi še vedno premalo pogovarjamo, premalo raziskujemo in premalo poudarjamo pravilno uporabo ter razlikovanje med primernimi in neprimernimi vsebinami. Pravilna uporaba mobilnih naprav je obsežna tema, ki je v okviru tega članka ne bomo mogli v celoti raziskati ali opredeliti, želimo pa predstaviti, kako se je njihova uporaba skozi zgodovino šolanja uveljavila pri nas, ter kako o njej razmišljajo anketiranci.
Če se za trenutek ustavimo in razmislimo, ugotovimo, da se vsi – mlajši in starejši – vsak dan učimo, hote ali nehote. Tehnologija nas pri tem močno spodbuja, da jo čim hitreje osvojimo, si z njo olajšamo vsakodnevne procese in navade. A ob tem se redko vprašamo, ali si res olajšamo življenje ali pa morda obremenjujemo delovanje svojega telesa, uma in komunikacijo s sočlovekom.
Tehnologija mobilnih naprav je v zadnjih letih izjemno napredovala – od prvih klicev, kratkih sporočil in osnovnih funkcij do današnjih zmogljivih naprav, ki nas zjutraj zbudijo, čez dan vodijo skozi obveznosti in nas zvečer uspavajo. Mobilni telefon je postal osebni pomočnik, učitelj, zabavljač in pogosto tudi nadomestek za družbo.
Ne smemo pa pozabiti, da smo ljudje komunikacijska bitja. Za dobro sodelovanje, razumevanje in pristne odnose potrebujemo pogovor, stik in resnično prisotnost druge osebe – ne le glasu na drugi strani telefona ali slike na zaslonu.

Ključne besede: članek, komunikacija, mladina, mobilna naprava, šola, tehnologija.

THE USE OF MOBILE DEVICES IN SECONDARY SCHOOL: YES OR NO?

ABSTRACT

Mobile devices have spread across the entire world, reaching even our youngest generations. Despite this, we still talk too little about this topic, conduct too little research, and place too little emphasis on proper use and on distinguishing between appropriate and inappropriate content. The correct use of mobile devices is a broad subject that cannot be fully explored or defined within the scope of this article. However, we aim to present how their use has become established throughout the history of schooling in our environment and how the survey respondents perceive this issue.
If we pause for a moment and reflect, we realize that all of us—both younger and older—learn something new every day, whether intentionally or unintentionally. Technology strongly encourages us to master it as quickly as possible and to use it to simplify our daily routines and habits. Yet we rarely ask ourselves whether it truly

makes our lives easier or whether it may, in fact, burden the functioning of our bodies, minds, and communication with others.
In recent years, mobile device technology has advanced remarkably—from the first phone calls, text messages, and basic functions to today's highly sophisticated devices that wake us up in the morning, guide us through our daily obligations, and put us to sleep at night. The mobile phone has become a personal assistant, a teacher, an entertainer, and often even a substitute for social interaction.
However, we must not forget that human beings are communicative by nature. For effective cooperation, understanding, and genuine relationships, we need conversation, personal contact, and the real presence of another person—not just a voice on the other end of a call or an image on a screen.

Keywords: article, communication, mobile device, school, technology, youth.

1 UVOD

Zgodovina nas uči, da brez izobraževanja ni uspeha, razgledanost posameznika pa v veliki meri oblikuje kakovosten šolski sistem. Šola kot ustanova ni le stavba, temveč prostor, kjer se razvijajo miselni procesi, kritično razmišljanje in sposobnost samostojnega presojanja. Čeprav nam tehnologija bistveno olajša delo, pripravo in avtomatizacijo številnih opravil, prinaša tudi določene negativne posledice, ki jih moramo znati prepoznati, razumeti in jih na primeren način predstaviti uporabnikom.

Mobilne naprave so bile sprva namenjene predvsem klicnemu komuniciranju, nato so se razvile v orodja za pisno sporazumevanje, danes pa že prevzemajo številne funkcije računalnika. Računalniški sistem na podlagi vhodnih informacij ustvari določen rezultat, z vključitvijo spletne povezave pa pridobimo dostop do neomejene količine informacij, ki nas lahko hitro pritegnejo in vodijo tudi v odvisnost.

Ker smo odrasli tisti, ki sodobno tehnologijo kupujemo in uporabljamo, je naša odgovornost, da smo o njej ustrezno izobraženi ter pripravljeni svojim otrokom pravilno predstaviti njeno uporabo, pomen in meje.

2 PREGLED OBJAV

2.1 IZUM STACIONARNIH TELEFONOV

Če razbrskamo po zapisih zgodovine, so naslov avtorja za izum telefona zapisanih več izumiteljev. Ker pa je enako kot tudi v zgodovini je obveljal vplivnejši in sicer, prvi patent za praktični delovni telefon je dobil Alexander Graham Bell leta 1876. Vendar Bellu ni mogoče priznati kot edinega izumitelja, saj je bilo še veliko drugih ljudi, ki so sodelovali pri razvoju telefona (Izum telefona, 2025).

2.1.1 Delovanje telefona

Telefon deluje na osnovi oddajanja in sprejemanja informacij, ter se napajajo iz telefonskega omrežja. Če opišemo delovanje je pretvorba signala iz zvočnega v

električni signal, kateri potuje po telekomunikacijskem bakrenem ali digitalnem vodu in po enakem zaporedju na drugi strani do poslušalca.

Način delovanja telefonske linije:

Preglednica 4: Prikaz poteka telefonskega klica
(Vir: lasten)

Klicatelj kliče telefonsko številko →
← Sklenitev telefonskega kroga
Centrala zazna zahtevo →
← Vzpostavitev klica
Poslušalec prejme klic →

Analogni sistemi (stacionarni telefoni) → signal neprekinjeno sledi obliki zvočnega vala
Digitalni sistemi → signal pretvori v digitalno obliko, kar omogoča boljšo kakovost prenosa, manj motenj in lažjo integracijo z drugimi komunikacijskimi sistemi.

2.1.2 Sestava telefona

Telefon je sestavljen iz mikrofona in zvočnika za pošiljanje in prejemanje informacij. Beseda izhaja iz grškega teleja, ki pomeni "oddaljeno" in telefonsko pomeni "glas" (Telefon, 2025).

Osnovni stacionarni telefon sestavljajo:
- mikrofon, ki pretvarja zvočne valove (govor) v električne signale;
- zvočnik, ki električne signale pretvarja nazaj v zvok;
- tipkovnica ali vrtljivi izbirnik, namenjen izbiri telefonske številke;
- telefonska linija, ki povezuje telefon s telefonsko centralo;
- telefonska centrala, ki vzpostavlja in usmerja povezave med naročniki.

2.2 Izum mobilnih/ pametnih telefonov

Zgodovina mobilnih telefonov se je začela že v 70. letih 20. stoletja. Začetek te poti je zaznamoval razvoj prvih prototipov, ki so bili sprva dostopni le peščici uporabnikov. Eden od ključnih mejnikov v zgodnjih letih je bil Motorola DynaTAC 8000X, predstavljen leta 1983. Ta telefon je bil znatno večji in težji od današnjih naprav ter precej dražji, kar je omejilo njegovo razširjenost med širšo populacijo. Skozi 80. in 90. leta je tehnološki napredek pripomogel k temu, da so mobilni telefoni postali manjši, lažji in bolj dostopni. Devetdeseta leta so prinesla ključni preboj z uvedbo digitalne tehnologije GSM, ki je izboljšala pokritost in kakovost zvoka. Leta 1992 je bilo poslano prvo SMS sporočilo, kar je odprlo vrata novi obliki komunikacije, ki je kmalu postala standard. V začetku 21. stoletja je prišlo do še enega pomembnega prelomnega trenutka z uvedbo pametnih telefonov. Leta 2007 je Apple predstavil iPhone, ki je združil funkcionalnosti telefona, internetnega brskalnika in večpredstavnostnega predvajalnika v eni napravi, kar je popolnoma preoblikovalo tržišče mobilnih telefonov. Le leto kasneje je sledil Android, konkurenčni operacijski sistem, ki je dodatno pospešil rast in

diverzifikacijo trga pametnih telefonov. Danes so mobilni telefoni izjemno zmogljive naprave, ki presegajo osnovne funkcije komunikacije. Omogočajo fotografiranje visoke kakovosti, navigacijo, dostop do interneta, mobilno bančništvo in celo uporabo aplikacij za virtualno resničnost. Tekmovanje v tehnološkem razvoju nadaljuje z uvedbo omrežij 5G, ki prinašajo še hitrejše podatkovne povezave in podpirajo razvoj tehnologij kot je Internet stvari, kar bo imelo globok vpliv na naše vsakodnevno življenje (Mobilni telefoni, 2025).
Zgodovina mobilnih telefonov ni le zgodba o tehnološkem napredku, temveč tudi o tem, kako te naprave vplivajo na družbeno dinamiko, ekonomijo in osebne navade. Oblikovale so novo dobo komunikacije in interakcije, kar nas spodbuja k razmišljanju o prihodnosti, ki jo bodo te naprave še oblikovale.

2.2 RAZVOJ ŠOLSTVA V SLOVENIJI

Prvi zametki izobraževanja in vzgoje na slovenskih tleh, so večinoma bile verske narave. Spomnimo, da so prvi zapisi v slovenskem jeziku, Brižinski spomeniki, nastali okoli leta 1000, pa tudi prvi slovenski knjigi (Trubarjev Abecednik in Katekizem iz leta 1550), nastali na podlagi verskega prizadevanja slovenskih reformatorjev. Katekizem so pogosto uporabljali tudi kot prvi učni pripomoček za pouk branja.
Vse do časa **Marije Terezije** pa šole v pravem pomenu besede, ni bilo. Z reformami Marije Terezije in Jožefa II., je na šolsko področje prvič bolj resno posegla država, ki si je šolski sistem krojila po svojih potrebah.
V času **Ilirskih provinc** (Francozi uvedli enotno osnovno šolo), med letoma 1809 in 1813, se je okrepila tudi vloga slovenščine v osnovni šoli. Po obnovitvi avstrijske oblasti, pa so bile vse spremembe ukinjene in ponovno je vse do leta 1869 veljal star šolski sistem, 14. maja pa je v veljavo stopil nov osnovnošolski zakon, s katerim je bila uzakonjena in tudi v praksi v celoti izvedena osemletna šolska obveznost. Uvedena sta bila tudi dva tipa ljudskih šol: obča ljudska šola in meščanska šola. Trajale so tri leta, učenci pa so dobili strokovno izobrazbo obrtne, trgovske in kmetijske smeri.
Po razpadu Avstro-Ogrske leta 1918 in vključitvi Slovencev v novo nastalo **državo (SHS) Slovencev, Hrvatov in Srbov**, je bila v šolah odpravljena nemščina kot učni jezik. Glavnina šolske zakonodaje pokojne države, pa je ostala v veljavi vse do leta 1929, ko so le sprejeli novo šolsko zakonodajo, ki je uvedla splošno in obvezno osnovno šolo, kar za Slovence seveda ni bila novost, za nekatere dele nove države, pa je to bil velik korak naprej. Zakon je uvedel tudi načelo skupnega poučevanja dečkov in deklic ter razrede, oddelke in ocene, kot jih poznamo danes.
I. svetovna vojna: v vojnih letih je obstajalo vsaj šest različnih oblik šolstva. Tri oblike okupatorjevega, partizansko šolstvo, šolstvo protikomunističnega tabora in bolj ali manj nevtralno šolstvo. Po osvoboditvi, je 11. 7. 1946 izšel splošni zakon o sedemletnem osnovnem šolanju. Zakon o osnovni šoli z dne, 1. 10. 1959, pa je ponovno uvedel obvezno in enotno osemletno osnovno šolo, ki smo jo poznali vse do leta 1999, ko smo pričeli uvajati devetletno obvezno osnovno šolo (Zgodovina šolstva na Slovenskem, 2025).

Preglednica 5: Primerjava šole nekoč in danes po korakih
(Vir: lasten)

Učne metode

Nekoč	Danes
Poučevanje je bilo večinoma osredotočeno na učitelja, ki je predaval, medtem ko so učenci pasivno poslušali in si zapisovali. Poudarek je bil na memoriranju dejstev in ponavljanju informacij. Disciplina je bila stroga, učenci pa so morali slediti strogim pravilom.	Poučevanje je bolj osredotočeno na učenca in interaktivno predavanje. Uporabljajo se metode aktivnega učenja, kot so raziskovanje, sodelovanje in reševanje problemov. Učitelji prilagajamo svoje strategije različnim učnim stilom učencev, spodbujamo učence, da svoja razmišljanja povedo na glas, ustvarjalnost in samostojno učenje.

Kurikulum in predmeti

Nekoč	Danes
Kurikul je bil osredotočen na branje, pisanje in računanje. Predmeti so bili omejeni, poudarek pa je bil na praktičnih veščinah. Verska in moralna vzgoja sta bila vključena v kurikul.	Kurikul je bolj obsežen in raznolik. Vključuje širok spekter predmetov, kot so znanost, družboslovje, umetnost in tehnologija. Poudarek je na kritičnem mišljenju, ustvarjalnosti in globalni ozaveščenosti. Praktične veščine in resnične aplikacije so vključene v kurikul, kar pripravlja učence na kompleksnosti sodobnega sveta.

Učno okolje

Nekoč	Danes
Pouk se je odvijal v majhnih, enoprostorskih učilnicah z omejenimi viri. Učenci različnih starosti in razredov so se učili skupaj pod vodstvom enega učitelja. Poudarek je bil na disciplini in rednem učenju.	Učilnice so tehnološko napredne in spodbujajo sodelovanje. Uporabljajo se računalniki, tablice in interaktivne table. Pristopi, kot sta diferencirano poučevanje in personalizirano učenje, so prilagojeni individualnim potrebam učencev. Sodelovalno učenje, skupinsko delo in praktične dejavnosti so pogosti. Poleg tega so na voljo možnosti za kombinirano učenje in spletno izobraževanje, kar omogoča prilagodljivost in dostopnost.

Vloga učitelja

Nekoč	Danes
Učitelj je bil avtoriteta in glavni vir znanja. Poučevanje je bilo enosmerno, učitelj je predajal informacije, učenci pa so jih sprejemali.	Učitelj je komunikacijski lik, ki spodbuja učence k samostojnemu učenju in raziskovanju. Učitelji uporabljajo različne vire in tehnologijo za podporo učenju ter spodbujajo sodelovanje in interakcijo med učenci.

3 MATERIALI IN METODE

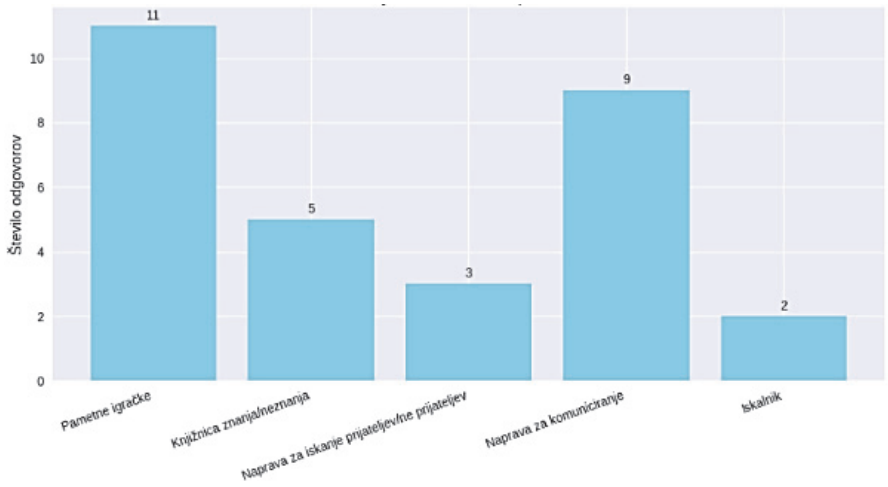
S pomočjo anketnih obrazcem smo prišli do rezultatov kateri so bili pridobljeni s pomočjo dijakov in zaposlenih v srednji in osnovni šoli.
V anketi je sodelovalo 20 dijakov in 10 zaposlenih. Anketa je vsebovala pet vprašanj izbirnega in odprtega tipa.

Anketna vprašanja so se nanašala na temo uporaba pametnih naprav v šolskih prostorih in za potrebe poučevanja. Primerjali smo tudi učinkovitosti različnih načinov poučevanja (razlaga učitelja s pomočjo prosojnic in table v primerjavi z razlago prek videoposnetkov na telefonu) ter na mnenje dijakov o uporabi telefonov pri pouku. Prav tako smo jih vprašali, zakaj mladi toliko uporabljajo telefone, zadnje, odprto vprašanje, pa je bilo namenjeno njihovim predlogom za izboljšanje poteka pouka.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

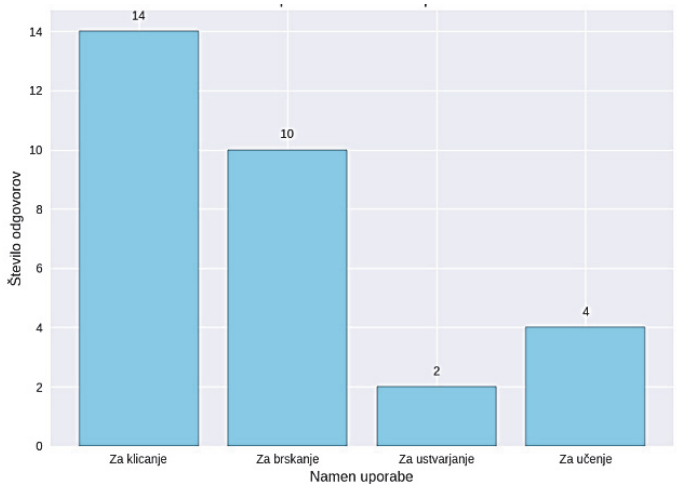
Rezultati anketnih vprašanj, ponazorjeni z grafi:

1. Kaj so mobilne naprave?
   - Pametne igračke
   - Knjižnica znanja/ neznanja
   - Naprava za iskanje prijateljev/ »ne prijateljev«
   - Naprava za komuniciranje
   - Iskalnik



Graf 5: Kaj so mobilne naprave?

2. V kake namene uporabljamo mobilne naprave?
   - Za klicanje
   - Za brskanje
   - Za ustvarjanje
   - Za učenje

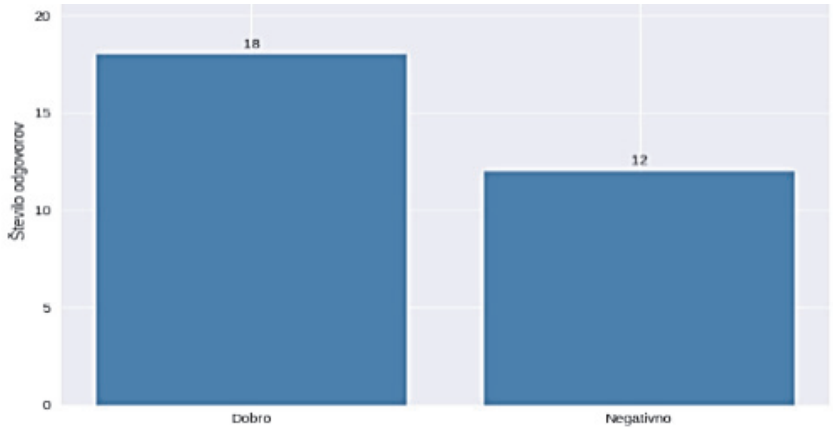


Graf 6: Uporabljamo mobilne naprave?

3. Napiši eno prednost in eno slabost pri uporabi mobilnih naprav

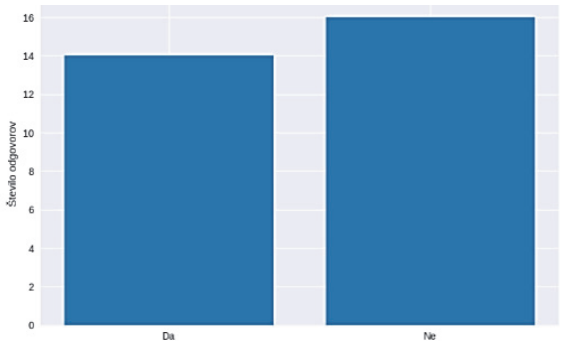
Prednosti:	Slabosti:
– mobilne naprave nam omogočajo hiter dostop do informacij, – z njimi lahko hitro komuniciram s sošolci in prijatelji, – uporabljam jih za organizacijo časa — koledar, opomniki, zapiski, – na telefonu imam razne aplikacije za učenje, igranje, zabavanje, – mobilne naprave lahko ob pravilni uporabi postanejo močno didaktično orodje, – omogočajo dostop do digitalnih učnih gradiv, interaktivnih vaj in raziskovanja, – dijaki lahko hitro preverijo informacije in razširijo svoje znanje, – uporaba aplikacij za sodelovalno učenje lahko poveča motivacijo.	– preveč me motijo med poukom in doma, – hitro zaidem na družbena omrežja in izgubim občutek za čas, – zaradi telefonov se manj pogovarjamo, – včasih imam občutek, da sem odvisen od njega, – največja težava je motenje pozornosti, – družbena omrežja in igre zmanjšujejo koncentracijo in delovno disciplino, – prekomerna uporaba lahko vpliva na socialne veščine in medosebne odnose, – opazim, da dijaki težje razvijajo kritično mišljenje, ker se preveč zanašajo na hitre odgovore iz spleta.

4. Kako mobilne naprave vplivajo na razvoj možganov?
   - Dobro
   - Negativno



Graf 7: Kako mobilne naprave vplivajo na razvoj možganov?

5. Ali se strinjate, da se mobilne naprave ne smejo uporabljati pri pouku?
   - Da
   - Ne



Graf 8: Ali se strinjate, da se mobilne naprave ne smejo uporabljati pri pouku?

Anketiranci so bili večinoma srednješolci, pa vendar je bil rezultat na vprašanje »Ali se strinjate, da se mobilne naprave ne smejo uporabljati pri pouku?« presenetljivo uravnotežen. Kar 14 od 30 dijakov je odgovorilo z »Da«, kar kaže na to, da se mladi zavedajo, da telefon med poukom pogosto bolj moti kot pomaga. Med odgovori, ki izpostavljajo slabosti, je posebej zgovoren zapis: »Hitro zaidem na družbena omrežja in izgubim občutek za čas.« To je izkušnja, ki jo prepoznamo skoraj vsi – tako starši kot učitelji in kot kažejo odgovori tudi sami dijaki.

Na podlagi zbranih podatkov in zapisanih razmišljanj smo prišli do pomembnega spoznanja: mobilne naprave so lahko izjemno koristen pripomoček v vsakdanjem življenju, vendar njihova vrednost ni odvisna od tehnologije same, temveč od načina, kako jih uporabljamo. Mobilni telefon je orodje, ki nam omogoča dostop do informacij, komunikacijo, organizacijo časa in učenje, a hkrati predstavlja tudi vir motenj, zasvojenosti in površnega razmišljanja. Pogosto se zgodi, da ga ne uporabljamo za prave namene ali pa nas samodejno zapelje v svet, ki ni povezan z našimi trenutnimi cilji.

5 POVZETEK

Današnja mladina živi v času, ko je vse dosegljivo hitro, takoj in brez večjega napora. Zato pogosto posega po »bližnjicah« – najhitrejših poteh do rezultatov, ki zahtevajo minimalen vložek. To ni nujno slabo, a lahko vodi v površnost, pomanjkanje vztrajnosti in zmanjšano sposobnost kritičnega razmišljanja. Poleg tega mladi pogosto verjamejo informacijam, ki jih najdejo na spletu, ne da bi preverili njihovo verodostojnost. Kar je zapisano na internetu, se jim pogosto zdi samoumevno pravilno, zato takšne informacije širijo naprej. To pa je lahko nevarno za prihodnost družbe, saj bodo prav ti posamezniki nekoč prevzemali pomembne vloge – od vodilnih položajev v podjetjih do političnih funkcij, kjer je kritično mišljenje nujno ampak zastopati pa morajo pravilo trditev, proces, reševanje sporov ipd.

Pomembno je, da se zavedamo svoje vloge. Starši so prvi vzorniki otrokom, učitelji in profesorji pa tisti, ki jih vodijo skozi izobraževalni proces. Otroci in mladostniki si vedno izberejo vzornike – osebe, ki jim želijo biti podobni. To je naraven del odraščanja. Pomislimo, kolikokrat sami pokažemo frizerju fotografijo želene frizure ali pa poskusimo pripraviti jed, ki smo jo videli na spletu. Ljudje smo bitja posnemanja, primerjanja in učenja skozi opazovanje.

Tehnologija je del našega življenja in ne moremo je preprosto izključiti. Kupimo jo, uporabljamo in se je učimo. Nekateri jo obvladajo v celoti, drugi delno, mladina pa pogosto predvsem površinsko – hitro, a brez globljega razumevanja. Zato je ključno, da se o njeni uporabi pogovarjamo. Najprej doma, kjer se oblikujejo navade, nato v šolah, kjer se lahko tehnologija predstavi premišljeno, postopno in v skladu s cilji izobraževanja. Pogosto slišimo: »Ko so na telefonih, je mir.« A to je varljiv mir. Otroci so takrat z nami le fizično, miselno pa so povsem drugje.

Človek je socialno bitje. Potrebujemo stik, pogovor, dialog iz oči v oči. Le tako se oblikujemo v razumevajoče, empatične, srčne in odgovorne posameznike. Digitalni svet nam ponuja veliko, a hkrati ustvarja tudi izmišljene podobe, ki lahko zavajajo, izkoriščajo našo dobrosrčnost ali nas potiskajo v primerjave, ki niso realne.

Zato, dragi kolegi v vzgojno-izobraževalnih ustanovah, ostanimo razsodni, potrpežljivi in predvsem človeški. Naša naloga je, da mladim pokažemo pot, ki vodi k znanju, odgovornosti in samostojnosti. Starši pa naj svojim otrokom omogočijo, da prisluhnejo učiteljem, ki so usposobljeni za prenos znanja in veščin. Tehnologija se bo še naprej razvijala, zato ji moramo slediti, a hkrati ohraniti temeljne vrednote – razum, kritično razmišljanje in pristno medsebojno komunikacijo. Le tako bomo naše zanamce usmerili na pot, kjer bo tehnologija služila človeku in ne obratno.

6 VIRI IN LITERATURA

Izum telefona. Storyboardthat: HYPERLINK "https://www.storyboardthat.com/sl/innovations/telefon" https://www.storyboardthat.com/sl/innovations/telefon (19. 12. 2025)

Mobilni telefoni skozi čas. Na dlani: https://www.nadlani.si/sci-tech/mobilni-telefoni-skozi-cas/ (19. 12. 2025)

Telefon. Wikipedija: HYPERLINK "https://sl.wikipedia.org/wiki/Telefon" https://sl.wikipedia.org/wiki/Telefon (19. 12. 2025)

Zgodovina šolstva na Slovenskem. Dijaški svet: HYPERLINK "https://www.dijaskisvet.si/dijaski-svet/top-10/zgodovina-solstva-na-slovenskem/" https://www.dijaskisvet.si/dijaski-svet/top-10/zgodovina-solstva-na-slovenskem/ (19. 12. 2025)