





UNIVERZA V MARIBORU • FILOZOFSKA FAKULTETA



ODDELEK ZA GEOGRAFIJO

# **REVIJA ZA GEOGRAFIJO**

## **JOURNAL FOR GEOGRAPHY**

**16 – 2 2021**

**MARIBOR**  
**2021**

# **REVIJA ZA GEOGRAFIJO JOURNAL FOR GEOGRAPHY**

16-2, 2021

ISSN 1854-665X

UDK 91

## ***Izdajatelj / Published by***

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru  
Department of Geography, Faculty of Arts, University of Maribor

## ***Mednarodni uredniški odbor / International Editorial Board***

Dragutin Feletar (Croatia), Lisa Harrington (USA), Uroš Horvat (Slovenia),  
Andjelija Ivkov Džigurski (Serbia), Roy Jones (Australia), Peter Jordan  
(Austria), Doo-Chul Kim (Japan), Marijan Klemenčič (Slovenia), Karmen  
Kolnik (Slovenia), Eva Konečnik Kotnik (Slovenia), Lučka Lorber (Slovenia),  
Jörg Maier (Germany), Pavel Ptaček (Czech Republic), Igor Žiberna (Slovenia)

## ***Glavni in odgovorni urednik / Chief and Responsible Editor***

Igor Žiberna

Oddelek za geografijo

Filozofska fakulteta

Univerza v Mariboru

Koroška cesta 160, SI – 2000 Maribor, Slovenija

e-pošta / e-mail: igor.ziberna@um.si

## ***Tehnična urednika / Technical Editors***

Igor Žiberna, Danijel Ivajnsič

Za vsebinsko in jezikovno podobo prispevkov so odgovorni avtorji. Ponatis  
člankov je mogoč samo z dovoljenjem uredništva in navedbo vira.

The authors are responsible for the content of their articles. No part of this  
publication may be reproduced without the publisher's prior consent and a full  
mention of the source.

<http://www.ff.um.si/>

Publikacija je indeksirana v naslednjih bibliografskih bazah / Indexed in:  
CGP (Current Geographical Publications), EBSCOhost, IBSS (International  
Bibliography of the Social Sciences), Ulrich's, DOAJ.

*Publikacija je izšla s finančno pomočjo Javne agencije za raziskovalno  
dejavnost Republike Slovenije*

## ***Tisk / Printed by***

Tiskarna Koštomaj d.o.o.

**Naklada / Number of copies: 100**

## KAZALO – CONTENTS

UROŠ HORVAT, NINA STUBIČAR

POJAVNOST IN PREPOZNAVNOST POGLAVITNIH TURISTIČNIH ZNAMENITOSTI  
IN LOKACIJ V MARIBORU ..... 7

Summary ..... 31

ANDREJA LAJH, EVA KONEČNIK KOTNIK

POUK GEOGRAFIJE IN ZGODOVINE V MUZEJU IN ARHIVU ..... 33

Summary ..... 47

LAURA KALŠEK, ŽIGA BUDNA, ALEKS HEDL, JURE RAVNIK

OCENA SVETLOBNEGA ONESNAŽENJA V MARIBORU, GORNJI RADGONI IN  
SENOVEM ..... 49

Summary ..... 68

EDIN HRELJA, NUSRET DREŠKOVIĆ, AIDA KORJENIĆ, AMINA SIVAC, AMRA BANDA

APPLICATION OF GIS IN GEOECOLOGICAL EVALUATION OF TERRAIN – CASE  
STUDY NATURE PARK HUTOVO BLATO ..... 71

Summary ..... 81

JAKOB SLAVIČ

SPREMINJANJE RABE TAL V ZAHODNIH LJUTOMERSKO-ORMOŠKIH GORICAH V  
OBDOBJU 2000 – 2018 V POVEZAVI Z IZBRANIMI FIZIČNO GEOGRAFSKIMI  
ZNAČILNOSTMI ..... 83

Summary ..... 100

IGOR ŽIBERNA, MATEJ MEŠKO

SPREMEMBE MINIMALNIH TEMPERATUR V EVROPI ..... 103

Summary ..... 122



## POJAVNOST IN PREPOZNAVNOST POGLAVITNIH TURISTIČNIH ZNAMENITOSTI IN LOKACIJ V MARIBORU

### **Uroš Horvat**

Dr., profesor geografije in zgodovine, docent  
Oddelek za geografijo  
Filozofska fakulteta  
Univerza v Mariboru  
Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor, Slovenija  
e-mail: uros.horvat@um.si

### **Nina Stubičar**

Dipl. inž. kraj. arh., raziskovalka  
Oddelek za krajinsko arhitekturo  
Biotehniška fakulteta  
Univerza v Ljubljani  
Jamnikarjeva ulica 101, SI-1000 Ljubljana, Slovenija  
e-mail: nina.stubicar@bf.uni-lj.si

UDK: 910:338.483

COBISS: 1.01

### ***Izvleček***

#### **Pojavnost in prepoznavnost poglavitnih turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru**

V prvem delu prispevka je s pomočjo analize tiskanih turističnih vodnikov in spletnih blogov prikazana pogostost pojavljanja poglavitnih turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru v izbranih medijih. V 13 tiskanih turističnih vodnikih se pojavlja kar 70 različnih objektov, ustanov ali območij v Mariboru, ki imajo turistično rabo ali pa so zanimivi za obiskovalce in turiste. Avtorja ugotavljata, da se turistični vodniki osredotočajo predvsem na območje ožjega mestnega središča (Lent, Glavni trg in Grajski trg), izven njega pa sta največkrat omenjeni le območji Piramide in Pohorja. Med posameznimi objekti so največkrat omenjeni Hiša stare trte, Kužno znamenje in Stolna cerkev. Analiza 12 spletnih blogov je pokazala še večjo osredotočenost na najbolj izpostavljene turistične znamenitosti v mestnem središču, saj je v njih omenjenih le 37 objektov, ustanov ali lokacij v Mariboru. V drugem delu raziskave avtorja predstavljata rezultate anketiranja turistov v letu 2021, in sicer v kolikšni meri poznajo in obiščejo posamezne turistične znamenitosti v mestu. Razdeljene so bile na glavne (zlasti v mestnem središču) in alternativne turistične znamenitosti in lokacije, s katerimi sta avtorja želela preveriti interes turistov tudi za manj obiskane znamenitosti. Rezultati anketiranja so potrdili večinski interes turistov le za glavne turistične znamenitosti in lokacije v mestnem središču, izven njega pa le za območje ob vznožju Pohorja, medtem ko je bil izkazan interes za alternativne turistične lokacije zelo majhen. Rezultati so odraz dejstva, da je turistični obisk v Mariboru še vedno v veliki meri odvisen od tranzitnih turistov, ki obiščejo Maribor večinoma le za dan ali dva. Rezultati so v nasprotju s prizadevanji turističnih delavcev v Mariboru, ki promovirajo in vabijo turiste na podaljšanje obiska v Mariboru, predvsem s predstavitvijo številnih doživetij v Mariboru in okolici, ki so namenjena ljubiteljem vina in kulinarike, raziskovanja v naravi ter športnim aktivnostim.

### ***Ključne besede***

Turistične znamenitosti, turistične lokacije, turistični vodniki, turistični blogi, Lent, Stara trta, Maribor, Slovenija

### **Abstract**

#### **Frequency and recognisability of the main tourist attractions and locations in Maribor**

In the first part of the article, with the help of the analysis of printed travel guide books and web blogs, the frequency of occurrence of the main tourist attractions and locations in Maribor in selected media is shown. As many as 70 different attractions, institutions or areas in Maribor appear in 13 printed travel guide books, which have tourist use or are interesting for visitors and tourists. The authors note that travel guides focus mainly on the area of the city centre (Lent, Glavni trg and Grajski trg), while outside it, only the areas of Piramida and Pohorje are most often mentioned. Among the individual attractions, the House of the Old Vine, the Plague Column and the Cathedral Church are the most frequently mentioned. The analysis of 12 web blogs showed an even greater focus on the most important tourist attractions in the city centre, as they mention only 37 attractions, institutions or locations in Maribor. In the second part of the research, the authors present the results of a survey of tourists in 2021, namely the extent to which they recognize and visit individual tourist attractions in the city. They were divided into main (especially in the city centre) and alternative tourist attractions and locations, with which the authors wanted to check out the interest of tourists for less visited attractions. The results of the survey confirmed the major interest of tourists only in the main tourist attractions and locations in the city centre, and outside it only in the area at the foot of Pohorje mountain, while interest in alternative tourist locations was very low. The results are a reflection of the fact that a tourist visit to Maribor still largely depends on transit tourists, who mostly visit Maribor for only a day or two. Unfortunately, the results contradict the efforts of tourist experts in Maribor, who promote and invite tourists to extend their visit to Maribor, especially with the presentation of many experiences in Maribor and its surroundings, especially intended for lovers of wine and cuisine, nature research and sports activities.

### **Keywords**

Tourist attractions, tourist locations, travel guide books, tourist blogs, Lent, Stara trta, Maribor, Slovenia



## 1. Uvod

Mesta predstavljajo pomembno turistično privlačnost za številne obiskovalce. S spremenjenimi turističnimi navadami postajajo vse bolj priljubljena točka hitrega oddiha, poslovnih srečanj ali kulturnega doživljanja prostora. Njihov obisk nas popelje skozi spoznavanje zgodovine in kulturne dediščine ter kulturnih in umetniških dosežkov, predvsem pa nam omogoča spoznavanje lokalnih navad in običajev, kulinarike ter načina življenja lokalnih prebivalcev.

V povprečju število obiskovalcev mest narašča okoli 5 % na leto, vendar pa v skladu s podatki združenja »Trženje evropskih mest«, ang. European Cities Marketing, (European ... 2018) v mestih z največ povpraševanja število obiskov narašča celo 10-15 % letno. V Ljubljani se je v obdobju med letoma 2010-2019 npr. število nočitev povečalo za 2,6-krat, v Mariboru pa za 2,1-krat. Samo med letoma 2017-2019, t. j. v obdobju pred pandemijo Covid-19, je znašala rast v Ljubljani 25 %, v Mariboru pa 9,5 % (Medmrežje 1).

Tradicionalno so bila mesta privlačna za turiste predvsem zaradi svojih zgodovinskih, kulturnih in arhitekturnih znamenitosti. Danes so različne oblike turizma, kot je npr. poslovni turizem, t. i. »MICE« privlačnosti (iz ang. meetings, initiatives, conferences, exhibitions - srečanja, iniciative, konference in razstave) ter krajši mestni oddihi, povzročile, da mesta niso le tipična destinacija za turiste, ki jih zanimata dediščina in kultura, temveč za precej širši krog turistov. Trajanje teh obiskov je največkrat kratko (1-3 dneve), zato je mestni turizem tesno povezan s trgom kratkih oddihov. Še posebej zaradi dejavnikov, kot so npr. porast kratkotrajnih počitnic, t. i. »krajših mestnih oddihov«, nizkocenovnih prevoznikov, bližine letališč in ponudnikov delitvene ekonomije (prenočišča: AirBnb, idr., prevozi: Uber, idr.), so se postindustrijska mesta nevede spremenila v pomembne novodobne turistične atrakcije.

Številni obiskovalci mest prav zaradi kratkotrajnega obiska, ki velikokrat poteka tudi v individualni organizaciji, želijo izbrano destinacijo spoznati čim bolj intenzivno, videti in doživeti čim več, ali pa izbirati med ponudbo, zaradi česar iščejo številne informacije o možnostih namestitve, prehrane, prevoza, dogodkih idr. V preteklosti so podrobne informacije o turistični destinaciji, znamenitostih, kulturni dediščini, možnostih ogledov, ipd. nudili predvsem tiskani turistični vodniki, v katerih so bile informacije podane na jasen, pregleden in organiziran način ter so bile pred izdajo preverjene. Zilliger (2006) tako ugotavlja, da imajo turistični vodniki lahko zelo pomemben vpliv na bralčevo izbiro turističnih krajev in turističnih znamenitosti, saj je v njih predstavljen izbor najpomembnejših.

Tiskani turistični vodniki so se v velikem številu pričeli pojavljati pred sredino 19. stoletja, ko so se pojavila tudi prva organizirana potovanja. Vključevali so vse potrebne informacije za potovanje ter opise pomembnih turističnih znamenitosti v obravnavanih območjih oziroma deželah. Zlasti vodniki pod znamko Baedeker in Murray so bili zelo priljubljeni in so bili standardni viri informacij za popotnike vse do 20. stoletja. V desetletjih, ki so sledila, so se med pomembnejše zbirke npr. na angleškem govornem področju razvili Let's Go, Lonely Planet, Insight Guides, Rough Guides in številni drugi podobni potovalni vodniki z različnimi pristopi k podajanju turističnih in drugih informacij (Medmrežje 2).

Glavna pomanjkljivost tiskanih turističnih vodnikov je predvsem ta, da so v primeru, če izdaje vodnikov niso dovolj pogoste, nekatere vrste informacij lahko podvržene precej hitremu zastaranju. Zaradi tega v sodobnem času tiskane turistične vodnike v veliki meri nadomeščajo sodobni on-line digitalni mediji. S pojavom digitalne tehnologije so se tako številni založniki turističnih vodnikov obrnili tudi na elektronsko distribucijo, bodisi poleg tiskane publikacije ali namesto nje. Lahko so v obliki naložljivih dokumentov za branje na prenosnem računalniku ali drugi napravi, ali pa kot spletne informacije, dostopne prek spletne strani. Založnikom vodnikov je to omogočilo, da sproti posodablja svoje informacije. Tradicionalni vodilni vodniki Lonely Planet, Frommers, Rough Guides in In Your Pocket City Guides ter nekateri novejši, kot sta npr. Schmap ali Ulysses Travel Guides, tako ponujajo potovalne vodnike tudi za prenos. Novi spletni in interaktivni vodniki, kot so npr. Tripadvisor, Wikivoyage in Travellerspoint, omogočajo tudi posameznim popotnikom, da delijo svoje izkušnje in prispevajo dodatne informacije k vodniku. Wikivoyage, CityLeaves in Travellerspoint omogočajo uporabnikom posodabljanje celotne vsebine svojih vodnikov, informacije v svojih vodnikih pa dajejo na voljo kot odprto vsebino, brezplačno za uporabo drugim (Medmrežje 2).

Razvoj sodobnega spleta (t. i. Splet 2.0) pa je omogočil uporabnikom aktivno sodelovanje ter delitev informacij preko interaktivnih medijev, zlasti preko t. i. družbenih omrežij. Pojavili so se številni internetni forumi, blogi, spletne strani za izmenjavo fotografij in videoposnetkov, t. i. wiki-vsebine, idr. Številni uporabniki tako lahko delijo med seboj izkušnje, mnenja, fotografije, videoposnetke. Ta dejavnost je v veliki meri posegla tudi na področje turizma in postala pomemben del informiranja potrošnikov turistične ponudbe, obenem pa je postala tudi orodje za njeno trženje. Turistična dejavnost, ki temelji predvsem na izmenjavi izkušenj, tako predstavlja dober primer panoge, za katero je prisotnost na družbenih omrežjih ter ustvarjanje dvosmerne komunikacije s turisti, zelo pomembna (Korbar 2019). Seveda pa je potrebno pri tem poudariti, da so družbena omrežja zasičeno s številnimi turističnimi informacijami in nepreglednim številom objav, in da je prav zaradi tega med njimi pogosto težko izbrati relevantne.

V zadnjem obdobju so kot ena od oblik še posebej v trendu t. i. popotniški blogi oz. spletni dnevniki, ki so spletno mesto, na katerem avtorji s pomočjo preprostega vmesnika objavljajo besedila, slike, posnetke, bralci pa imajo navadno možnost komentiranja. Velikokrat avtorji ustvarijo neko osebno zgodbo o določeni turistični destinaciji ali doživetju, ki jo delijo s prijatelji, znanci in t. i. sledilci, s tem pa lahko postanejo tudi promotorji posameznih turističnih destinacij. Blogi so se začeli pojavljati že pred letom 2000, v zadnjem času pa so doživeli eksponentno rast in priljubljenost. Spremljajo jih ne le tisti, ki iščejo dodatne informacije o posamezni turistični destinaciji, saj so po navadi ažurne in prinašajo nedavne izkušnje, temveč tudi tržniki posameznih turističnih destinacij, saj preko njih lahko hitro zaznajo pomanjkljivosti destinacije in se lahko nanje tudi hitro odzovejo (Korbar 2019). V ne malo primerih posamezne turistične destinacije celo sodelujejo s pisci blogov in jih preusmerjajo na objave z določenih področij. Tako je npr. tudi Zavod za turizem Maribor v letu 2019 finančno podprl obisk 15 blogerjev v Mariboru, z namenom tovrstne promocije turistične ponudbe mesta (Medmrežje 3).

## 2. Metodološka izhodišča

Namen prispevka je analiza pojavnost in prepoznavnost pglavitnih turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru. Analizo pojavnosti pglavitnih turističnih znamenitosti in lokacij smo utemeljili na podrobnem pregledu različnih tiskanih in spletnih gradiv ter platform. V prvem koraku smo izbrali tiskane turistične vodnike slovenskih in tujih založb. Analiziranih je bilo 13 tiskanih turističnih vodnikov, ki so bili izdani med letoma 2012 in 2019. Med njimi jih 11 obravnava celotno Slovenijo, dva pa sta namenjena le predstavitvi Maribora oziroma bližnje okolice. Vsi izbrani turistični vodniki so v tujih jezikih (večinoma v angleškem) in sedem jih je bilo izdanih v tujini. Podroben seznam analiziranih vodnikov je podan v virih Preglednice 2.

V drugem koraku smo naredili nabor spletnih vodnikov, ki se pojavljajo v spletnih blogih in se osredotočajo predvsem na Maribor. Opisi temeljijo predvsem na opisovanju lastne izkušnje obiskovalca in njegovih priporočilih. V analizo je bilo vključenih 12 spletnih turističnih blogov, pisci skoraj vseh pa so tujci. Lastni izbor blogov smo dopolnili s seznamom, ki nam ga je posredoval Zavod za turizem Maribor. Podroben seznam analiziranih spletnih blogov je podan v virih Preglednice 3.

V analiziranih vodnikih in blogih smo iskali ključne besede, s katerimi so zapisane turistične znamenitosti in lokacije v Maribori. Razdelili smo jih v tri osnovne skupine:

- objekti (predvsem zgodovinski in sakralni),
- ustanove (predvsem kulturne ustanove, galerije in muzeji),
- odprti prostori in lokacije (predvsem trgi, ulice, območja zadrževanja prebivalcev in turistov).

Za podrobno obravnavo smo jih nato razdelili v naslednje kategorije:

- zgodovinski objekti (npr. Mestna hiša, Hiša Stare trte, idr.)
- sakralni objekti (stolna cerkev, sinagoga, idr.)
- spomeniki in obeležja (npr. kužno znamenje, spomenik NOB, idr.)
- kulturne ustanove (npr. SNG Maribor, Narodni dom Maribor, idr.)
- galerije in muzeji (npr. Pokrajinski muzej Maribor, Umetnostna galerija Maribor)
- trgi in nabrežja (npr. Lent, Glavni trg, idr.)
- parki in drugi odprti prostori (npr. Mestni park, Piramida, Pohorje, idr.)
- ulice in mostovi (npr. Glavni most, Gosposka ulica, idr.)
- športni objekti (npr. Ljudski vrt, idr.)
- drugi pomembnejši objekti (npr. Vinagova klet, Univerza v Mariboru, idr.)

Med znamenitostmi, ki smo jih analizirali, smo zajeli elemente primarne turistične ponudbe, t. j. elemente t. i. turističnega potenciala, ki so zaradi svoje privlačne moči za turiste že ali pa še lahko postanejo zanimivi za obisk turistov. Vključili smo tudi lokacije, na katerih se nahajajo, saj so te med najpogostejšimi zapisi v turističnih vodnikih. V analizo niso bili zajeti elementi sekundarne turistične ponudbe, t. j. elementi t. i. turistične superstrukture, ki zajema prenočišča in druge elemente turistične opremljenosti, ki so nastali zaradi razvoja turizma v mestu.

V nadaljevanju nas je zanimala tudi prepoznavnost turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru s strani turistov. V ta namen smo izdelali anketni vprašalnik, da bi ugotovili v kolikšni meri obiskovalci in turisti v Mariboru dejansko poznajo in obiščejo posamezne turistične znamenitosti v mestu. V anketnem vprašalniku smo poglavitne turistične znamenitosti in lokacije razdelili v dve skupini:

- glavne turistične znamenitosti in lokacije – zajetih je bilo 15 najpomembnejših znamenitosti, ki so bile največkrat omenjene v turističnih vodnikih in blogih. Seznam je zajemal predvsem odprte prostore (osrednje trge in ulice) v starem mestnem jedru ter najpomembnejše zgodovinske objekte in spomenike v tem območju, ki si jih turisti ogledajo predvsem na sprehodu »od zunaj«. Izven mestnega jedra sta bila v to skupino uvrščena le Mestni park in območje ob vznožju Pohorja.
- alternativne turistične znamenitosti in lokacije – zajetih je bilo 15 dodatnih znamenitosti, ki so bile manjkrat omenjene v analiziranih vodnikih in blogih, ali pa sploh ne, vendar pa po našem mnenju vseeno predstavljajo pomembno dodatno oziroma alternativno turistično ponudbo mesta. Nekatere se nahajajo v mestnem središču (zlasti kulturne ustanove, muzeji in galerije, katerih notranjost si ogleda le malo turistov), k njim pa smo dodali še vožnjo s turistično ladjico po Dravi, Vinagovo vinsko klet, Mariborsko tržnico, stadion Ljudski vrt in nakupovalno središče Europark, izven mestnega jedra pa predvsem območja z možnostjo rekreacije, kot so npr. Piramida, Mariborski otok, Bike park Pohorje in Drava center (s Čokoladno vasjo) ob Mariborskem jezeru. Namen alternativne ponudbe je predvsem razširiti turistični obisk iz ožjega mestnega središča ter poleg glavnih dodati tudi manj obiskane znamenitosti ter preveriti, ali so sploh zanimive za potencialne obiskovalce.

Vsaka od turističnih znamenitosti in lokacij je bila v anketnem vprašalniku predstavljena s sliko in anketiranci so bili pozvani, da odgovorijo na tri vprašanja:

- ali na sliki prepoznajo posamezno turistično znamenitost ali lokacijo,
- ali so jo že obiskali,
- ali jo nameravajo obiskati.

Postavljeno je bilo tudi vprašanje, kje so anketiranci pridobili informacije o mestu in turističnih znamenitostih preden so prišli v Maribor.

Terensko anketiranje turistov je bilo izvedeno v poletni sezoni 2021 (med julijem in septembrom) in sicer večinoma na območju mestnega središča. Zaradi situacije z epidemijo Covid-19 in manjšega obiska turistov, je bilo uspešno opravljenih le 70 anket, vendar kljub temu menimo, da smo dobili zadovoljive rezultate, ki nakazujejo glavne trende zanimanja turistov za njihov obisk v Mariboru.

### **3. Razvoj mesta in turizma v Mariboru**

Maribor se je začel razvijati ob reki Dravi v 12. stoletju. Utrdba ali grad na griču nad naseljem se je imenovala »Grad v marki« ali »Burg in der Mark« in se prvič omenja v listini iz leta 1164 kot »castrum Marchburch«. Ob rečnem prehodu in pod utrdbo se je razvilo naselje, ki se prvič omenjeno kot trg leta 1208 (»forum Marhpurch«) in v listini iz 4. decembra 1254 kot mesto (»civitas Marpurg«) (Mlinarič 2000; Ravnikar 2020). Slovensko ime Maribor je leta 1836 prvič zapisal Stanko Vraz.

Med 16. in 18. stoletjem je bil Maribor majhno obrtniško in trgovsko naselje, na katerega razvoj so vplivale številne gospodarske krize, požari, turška obleganja, t. i. »vinske vojne« s sosednjim Ptujem in epidemije kuge. Zaradi relativno počasne rasti je v mestu v začetku 19. stoletja živelo le 2.200 prebivalcev. Po izgradnji železniške proge med Dunajem in Trstom v sredini 19. stoletja, sta se pričeli razvijati trgovina in industrija, kar je vplivalo na hitro rast mesta, tako da se je število prebivalcev v letu 1890 povečalo na okoli 24.000, v letu 1910 pa na okoli 38.000 (Horvat 2019).

Po 1. svetovni vojni je gospodarstvo močno napredovalo in Maribor je postal eno najbolj industrializiranih središč v Sloveniji. V mestu je bilo 15 večjih tekstilnih tovarn, hitro se je začela razvijati tudi kovinska in živilska industrija. Po 2. svetovni vojni se je Maribor razvil v eno največjih industrijskih mest na območju nekdanje Jugoslavije. Vodilno vlogo je prevzela kovinska industrija, sledila sta ji tekstilna in elektrotehnična industrija. Pojavile so se tudi nove industrijske panoge: industrija barvnih kovin, industrija gradbenih materialov in proizvodnja naftnih derivatov. Gospodarski razvoj je vodil k širitvi mestnega območja in rasti števila prebivalstva. Leta 1981 je v mestu živelo okoli 106.000 prebivalcev, kar je bilo največ v njegovi zgodovini. Konec 80. in začetek 90. let prejšnjega stoletja je skupni jugoslovanski trg razpadel, mariborska industrija, ki je bila večinoma odvisna od tega trga, pa je padla v veliko krizo, zlasti v sektorjih kovinske in tekstilne industrije, ki so do takrat zaposlovali skoraj 40 % prebivalstva. Vsa večja industrijska podjetja so bila zaprta, brezposelnost pa se je povečala na okoli 25 %. To je, poleg staranja prebivalstva in suburbanizacije, vplivalo tudi na demografski razvoj in število prebivalcev v mestu se je v letu 2002 zmanjšalo na okoli 94.000 (Horvat, 2019).

Konec 90. let se je z razvojem malih in srednje velikih podjetij gospodarski položaj pričel izboljševati. Vodilno vlogo razvoja je prevzel sektor terciarnih storitev in trgovine, prav tako tudi finančni sektor. V mestu ima sedež Pošta Slovenije, zato je Maribor tudi pomembno logistično središče. Pomembna gospodarska panoga je tudi turizem, ki zaradi bogate zgodovine in kulture ter številnih poslovnih, konferenčnih, kulturnih, zabavnih, športnih in etnoloških dogodkov privablja v mesto vedno večje število turistov. Turiste, poleg mestnega središča, privablja tudi razgibana okolica, ki predstavlja tudi velik turistični potencial za razvoj turizma v regiji.

Turistični razvoj se je v Mariboru pričel po izgradnji Južne železnice med Dunajem in Trstom, pospešil pa konec 19. stoletja, ko so ustanovili mestno olepševalno društvo. Leta 1909 so zabeležili okoli 15.600 nočitev. Turisti so bivali v manjših mestnih hotelih in gostiščih; večina se je v mestu zadržala do 3 dni. Med obema svetovnima vojnama je nastalo nekaj novih prenočitvenih objektov, prav tako se je povečal turistični obisk. Leta 1935 so zabeležili okoli 56.300 nočitev (Janša Zorn 1996).

Po drugi svetovni vojni je Maribor doživel intenziven industrijski in prostorski razvoj in temu je v 60. letih 20. stoletja sledil tudi razvoj na področju turizma. Z izgradnjo novih in moderniziranjem obstoječih prenočitvenih zmogljivosti se je število turistov bistveno povečalo in podatki kažejo, da se je Maribor pred letom 1990 redno uvrščal na seznam deset turističnih krajev v Sloveniji z največjim številom nočitev. Na tem seznamu je bil, poleg Ljubljane, edini kraj z razvitim mestnim turizmom. Velik del je k turističnemu obisku prispeval poslovni turizem s turisti (predvsem poslovnimi partnerji mariborskih industrijskih podjetij), ki so v večini prihajali iz drugih republik bivše Jugoslavije. Višek turističnega obiska (z okoli 235 tisoč nočitev) je bil zabeležen

konec 70. let in konec 80. let. Po letu 1990 Maribora na seznamu največjih turističnih krajev v Sloveniji ni več, saj se je turistični obisk v tem obdobju zmanjšal za več kot 5-krat. Leta 1995 so zabeležili le okoli 40 tisoč nočitev (Horvat 2012a).

Po letu 2000 so pričele v Mariboru nastajati številne nove prenočitvene zmogljivosti, med katerimi so prevladovala družinska podjetja. Največ slednjih je lociranih na obrobju mesta, še posebej ob vznožju Pohorja, kjer se poleg hotela Habakuk in športnega hotela Arena, nahaja vrsta manjših družinskih hotelov, prenočišč in gostišč s turističnimi ležišči, ki izkoriščajo lego ob vznožju enega največjih zimsko-športnih središč v Sloveniji, saj je na Mariborskem Pohorju (skupaj z Arehom) na razpolago približno 250 ha površin z več kot 40 kilometrov smučarskih prog in 20 različnih žičnic. Najbolj znano je po tradicionalni prireditvi Zlata lisica, tj. tekmah v slalomu in veleslalomu v ženskem alpskem smučanju v okviru svetovnega pokala FIS, ki v Mariboru potekajo tradicionalno že od leta 1964.

Izgradnja novih prenočitvenih objektov se je še intenzivirala po letu 2006, ko so na obrobju mesta in tudi v samem mestnem središču nastali novi hoteli in drugi prenočitveni obrati (Horvat 2012b). Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo, ponovno vzpostavitev tranzitnih tokov proti Jugovzhodni Evropi, transformacijo gospodarske dejavnosti (razvojem terciarnega in kvartarnega sektorja) ter spremembo in razširitvijo turistične infrastrukture (s prenovo in novimi prenočitvenimi objekti) ter njeno večjo pestrostjo, je turizem zopet postal pomembna gospodarska dejavnost v mestu in v zadnjem desetletju se Maribor ponovno uvršča na seznam desetih občin z največjim številom nočitev v Sloveniji. Prav obdobje med letoma 2015 in 2019, predstavlja obdobje najhitrejši rasti turističnega obiska, ki je dosegel vrh leta 2018 z okoli 466 tisoč nočitvami in leta 2019 z 218 tisoč turisti. Kar 85 % vseh nočitev v mestu realizirajo tuji turisti, vendar pa podatki kažejo, da je njihovo gravitacijsko območje še vedno predvsem srednja in vzhodna Evropa, in da je tako turistični obisk še vedno v veliki meri odvisen predvsem od tranzitnih turistov (Horvat 2021).

Leta 2000 je mestna občina Maribor ustanovila Javni gospodarski zavod za turizem Maribor, ki se je v letu 2012 preimenoval v Javni zavod za turizem Maribor – Pohorje (ZTMP), septembra 2020 pa v Zavoda za turizem Maribor (Medmrežje 4). Zavod deluje kot osrednja turistična organizacija za izvajanje javne službe pospeševanja turizma, oblikovanja celovite turistične ponudbe, spodbujanje razvoja turistične infrastrukture, promocije celovite turistične ponudbe in informiranje obiskovalcev.

#### **4. Poglavitne turistične znamenitosti in lokacije v Mariboru**

Osnovni turistični potencial Maribora predstavlja mestno središče z bogatimi zgodovinskimi in kulturnimi koreninami, kulturna ponudba, številni festivali in športne prireditve (zlasti v smučanju in nogometu), reka Drava, obrobje mesta z gozdovi Pohorja, sončna vinorodna pokrajina (o bogati vinski tradiciji pričajo najstarejša vinska trta na svetu in okoliške vinske ceste) ter razvita turistična infrastruktura. Športno ponudbo oblikujejo smučanje, pohodništvo, kolesarjenje, adrenalinska doživetja, nogomet, tenis, atletika, dvoranski športi in druge oblike rekreacije in gibanja v naravi. Obenem je potrebno opozoriti, da Maribor nosi naziv Evropska prestolnica kulture 2012, prejel pa je tudi številna mednarodna priznanja, kot npr.

Sustainable Destination Award / Green Destination, idr. (Medmrežje 5), kar bi bilo potrebno v nadaljnji promociji turistične destinacije še bolje izkoristiti.

Kot v mnogih drugih evropskih mestih, ki se ponašajo s srednjeveško tradicijo, je tudi v Mariboru najbolj zanimiv del njegovo ožje mestno središče s svojimi ozkimi ulicami in trgi, ter hišami, zgrajenimi na majhnih parcelah. Zgrajeno je bilo v srednjem veku, ko je bilo obdano z mestnim obzidjem (zgrajeno v 13. in razširjeno v 16. stoletju), in čeprav so bile te lastnosti večkrat zakrite zaradi številnih in obsežnih obnov skozi stoletja, so še danes vidne in zanimive obiskovalcem. Največje območje starega središča predstavlja Glavni trg z Mestno hišo, južno od Glavnega trga pa se na levem obrežju reke Drave nahaja najstarejši del mesta, imenovan Lent. Tu je največja turistična atrakcija Maribora več kot 400 let stara trta, ki velja za najstarejšo vinsko trto na svetu. V notranjosti mestnega jedra sta prostrana Slomškov trg s katedralo ter Grajski trg z Mestnim gradom.

Glavne turistične znamenitosti in lokacije v Mariboru so dobro opisane v številnih turističnih vodnikih, tako v knjižni obliki kot na spletu, dobro pa so z najpomembnejšimi značilnostmi predstavljene tudi na uradni spletni strani Zavoda za turizem Maribor (Medmrežje 6), od koder večinoma povzemamo kratke opise:

- Lent je najstarejši del Maribora od reki Dravi. V preteklosti je bilo tu pomembno pristanišče, kjer je letno pristajalo okoli 1000 rečni splavov, vendar je izgubil svoj pomen v začetku 20. stoletja, ko je bil zgrajen Glavni (Stari) most čez reko Dravo. Revitalizacija tega dela mesta se je začela v 80. letih 20. stoletja, ko so revitalizirali zahodnega dela Lenta, in poleg stanovanjskega dela so tu nastale številne kavarne, bari in restavracije. Med najpomembnejšimi območji in zgradbami na Lentu je potrebno izpostaviti ostanek srednjeveškega obzidja, Vodni stolp z vinoteko, Židovski trg v nekdanjem judovskem getu z ohranjeno sinagogo iz 15. stoletja (ki je ena izmed najstarejših ohranjenih sinagog v Srednji Evropi), Hišo Stare trte, Minoritski kompleks in Vojašniški trg ter Sodni stolp. Lent še posebej zaživi predvsem v poletnem času ko tu poteka mednarodni multikulturalni Festival Lent in je nabrežje ob Dravi polno kulturnih dogodkov in zabave. Po reki vozi turistična ladjica, vsakoletno pa obnovijo tudi tradicijo splavarstva.
- Največja turistična znamenitost na Lentu je Stara trta, ki je bila posajena ob koncu srednjega veka, ko so Maribor oblegali Turki. Preživela je srdite spopade, saj je bila današnja Hiša Stare trte nekoč del mestnega obzidja. Trti niso prišli do živega niti požari, ki so bili zaradi lesenih ostrejših in slamnatih streh v poznem srednjem veku precej pogosti, niti trtna uš, ki je pomorila večino ostalih trt, prav tako ne zavezniško bombardiranje mesta v času druge svetovne vojne, ko je bila Hiša Stare trte delno porušena. Trta sorte žametovka oz. modra kavčina je bila s potrjeno starostjo več kot 400 let leta 2004 vpisana v Guinnessovo knjigo rekordov kot najstarejša vinska trta na svetu, ki še vedno obrodi (letno v povprečju med 35-55 kg grozdja), in kot taka simbolizira bogato vinsko kulturo Maribora, Štajerske in Slovenije. Predstavlja enega najpomembnejših simbolov mesta in s svojo unikatnostjo daje priložnost za edinstveno promocijo mesta v svetu. Obnovljena Hiša Stare trte je danes hram vinske tradicije in kulture. V letu 2019 jo je obiskalo okoli 56.500 obiskovalcev, med njimi je bilo 81 % tujcev (Medmrežje 4). V bližini Hiše Stare trte bo odprt tudi manjši Vinogradniški muzej.
- Glavni trg z Mestno hišo in Kužnim znamenjem - v Mariboru se je v drugi polovici 17. stoletja pojavila kuga, zaradi katere je umrla tretjina prebivalstva. V zahvalo za prenehanje epidemije so prebivalci leta 1681 na sredini trga postavili kužno znamenje

v obliki stebra s podobo Marije. Leta 1743 je takrat vodilni mariborski baročni kipar Jožef Straub lesene kipe nadomestil s šestimi iz peščenca izklesanimi kipi svetnikov, priprošnikov zoper kugo. Kužno znamenje velja za enega najlepših tovrstnih baročnih spomenikov na območju Slovenije. Osrednja stavba na Glavnem trgu je Mestna hiša oziroma Rotovž, ki je bila zgrajena leta 1515. V letu 2020 je bilo območje Glavnega trga obnovljeno in urejeno v peš cono.

- Mariborski grad je dal med letoma 1478 in 1483 zgraditi cesar Friderik III. z namenom, da utrdi severovzhodni del mestnega obzidja. Grad so sčasoma spremenili v bogato fevdalno bivališče, ki ga krasijo različna stilna in gradbena obdobja. Današnji postrenesanci videz je dobil v 17. stoletju. Velja za enega od najimpozantnejših arhitektonskih spomenikov v mestu, posebej baročno stopnišče iz let 1747-1759, Loretska kapela ob južni fasadi, ki je nastala med letoma 1665-1675 in viteška dvorana prvem nadstropju s čudovito stropno slikarijo Jožefa Geblerja in stenski podobami. Leta 1933 je grad odkupila tedanja mestna občina in vanj leta 1938 preselila Pokrajinski muzej Maribor.

- Vinska klet Vinag - v središču mesta se razprostira ena največjih in najstarejših klasičnih vinskih klet v Evropi. Najstarejši del kleti, ki obsega okoli 15.000 m<sup>2</sup> in 2,1 kilometra dolge podzemne predore, je bil zgrajen leta 1847.

- Mestni park - na severnem obrobju središča mesta je priljubljeno sprehajališče in stičišče prebivalcev mesta vseh generacij in drugih obiskovalcev. V letih 1889-1896 so ga zasadili z eksotičnimi drevesi. V severni smeri se park nadaljuje s številnimi sprehajalnimi potmi do Treh ribnikov. Območje mestnega parka je od leta 1976 zavarovano kot spomenik oblikovane narave.

Posebej je potrebno izpostaviti tudi najpomembnejše kulturne in prireditvene objekte v mestu:

- SNG Maribor je največji javni kulturni zavod v naši državi, ki pod svojo streho združuje dramski, glasbeni in plesni gledališki izraz. SNG Maribor je tudi gostitelj in organizator vsakoletnega osrednjega festivala slovenskih dramskih gledališč Borštnikovo srečanje in tekmovanja mladih pevskih talentov.

- Narodni dom Maribor je prireditveni center s programi, ki so namenjeni otrokom, mladostnikom in odraslim, ljubiteljem vseh vrst glasbe od klasične do rocka in jaza, privržencem žlahtne komedije, gledaliških predstav, poznavalcem sodobnih prizoritenih umetnosti, malim radovednejšem in ustvarjalcem ter obiskovalcem prireditev vizualnih umetnosti. Javni zavod Narodni dom Maribor je bil ustanovljen leta 1992.

- Umetnostna galerija Maribor je eden osrednjih muzejev za moderno in sodobno umetnost v Sloveniji z zbirko več kot 7 tisoč umetniških del slovenskih avtorjev od konca 19. stoletja do danes. Slikarstvu, kiparstvu in grafiki se pridružujejo fotografska dela, video umetnost, večmedijske instalacije in interaktivni projekti.

V letu 2018 je bil Maribor nosilec naziva Evropsko mesto športa 2018, saj je dom vrhunskih športnikov in športnih ekip, ob tem pa je športno aktivnih okoli polovica prebivalcev mesta (Medmrežje 4). V mestu je vrsta športnih objektov in površin, med katerimi v smislu zanimanja turistov vsekakor izstopata t. i. »mestno smučišče« na vznožju Pohorja in športni park Ljudski vrt z nogometnim stadionom. Med pomembnejše športne dogodke v mestu vsekakor sodijo vsakoletne tekme za svetovni pokal v alpskem smučanju FIS za ženske im. Zlata lisica ter tekme Nogometnega kluba Maribor, 15-kratnega državnega prvaka in 3-kratnega udeleženca elitnega evropskega tekmovanja Liga prvakov



## 5. Pojavnost turističnih znamenitosti in lokacij v turističnih vodnikih in blogih o Mariboru

Kot je bilo navedeno je bilo v podrobno analizo zajetih 13 tiskanih turističnih vodnikov, ki so bili izdani med letoma 2012 in 2019. Med njimi jih 11 obravnava celotno Slovenijo, dva pa sta namenjena le predstavitvi Maribora oziroma bližnje okolice.

V analiziranih vodnikih se pojavlja kar 70 različnih objektov, ustanov ali območij v Mariboru, ki imajo potencialno turistično rabo ali pa so zanimive tudi za obiskovalce in turiste. Pri tem številu je potrebno pripomniti, da se je v analiziranih vodnikih sicer pojavilo več kot 70 različnih znamenitosti in lokacij, saj je bilo imenovanih še več različnih ulic, kot jih je predstavljenih v Preglednici 2 in 3, vendar smo se odločili, da bomo v primeru mestnih ulic v analizo zajeli le tiste ulice, ki se pojavljajo v vsaj dveh vodnikih. Ulice namreč v večini primerov namreč ne predstavljajo neke znamenitosti, temveč bolj lokacijo oziroma orientacijsko točko za dostop do neke turistične znamenitosti.

Med objekti so najbolj pogosto zastopani zgodovinski objekti (11 objektov), sakralni objekti (5) in razni spomeniki in obeležja (5). Med zgodovinskimi objekti izstopa Hiša Stare trte (omenjena kar v 10 analiziranih vodnikih), Rotovž-Mestna hiša (v 9), mariborski Mestni grad (v 7) ter Sodni (v 6) in Vodni stolp (v 5). Med sakralnimi objekti se v več kot petih vodnikih pojavljata le Stolna cerkev (v 9) in Sinagoga (v 8), v 5 vodnikih pa je omenjena tudi Frančiškanska cerkev. Med spomeniki je v 9 vodnikih omenjeno Kužno znamenje na Glavnem trgu, ostali pa manjkrat. Med kulturnimi ustanovami, muzeji in galerijami so več kot v petih vodnikih omenjeni Pokrajinski muzej Maribor (v 9), SNG Maribor (v 7), Minoritski samostan (v 6) in prav tako Muzej narodne osvoboditve Maribor (v 6).

Preglednica 1: Število objektov, ustanov ali območij s turističnim pomenom v Mariboru ter število zapisov o njih v izbranih turističnih vodnikih in blogih.

| Vrsta                    | Število objektov, ustanov ali območij |       | Število zapisov |         |       |
|--------------------------|---------------------------------------|-------|-----------------|---------|-------|
|                          | Vodniki                               | Blogi | Skupaj          | Vodniki | Blogi |
| Zgodovinski objekti      | 11                                    | 7     | 87              | 54      | 33    |
| Sakralni objekti         | 5                                     | 3     | 44              | 25      | 19    |
| Spomeniki in obeležja    | 5                                     | 3     | 29              | 19      | 10    |
| Kulturne ustanove        | 5                                     | 3     | 25              | 21      | 4     |
| Galerije in muzeji       | 6                                     | 3     | 29              | 22      | 7     |
| Trgi in nabrežja         | 12                                    | 5     | 74              | 51      | 23    |
| Parki in odprti prostori | 7                                     | 5     | 58              | 35      | 23    |
| Ulice* in mostovi        | 9                                     | 3     | 25              | 19      | 6     |
| Športni objekti          | 2                                     | 1     | 4               | 3       | 1     |
| Drugi objekti            | 8                                     | 4     | 22              | 13      | 9     |
| Skupaj                   | 70                                    | 37    | 397             | 262     | 135   |

Opombe:

V analizo je bilo zajetih 13 tiskanih turističnih vodnikov in 12 spletnih turističnih blogov. Seznam vodnikov in blogov je podan pod Preglednicama 2 in 3.

\* Upoštewane so bile samo tiste ulice, ki so se pojavile z več kot enim zapisom.

Pogosto so omenjeni tudi t. i. odprti prostori in lokacije, kamor smo uvrstili trge, ulice, parke in druga območja v in na obrobju mesta. V vodnikih je omenjenih kar 11 mestnih trgov, zraven pa smo uvrstili tudi nabrežje Drave na Lentu. Obrežje Lenta je dejansko največkrat omenjeno območje Maribora, saj se omenja v vseh 13 analiziranih vodnikih. Med trgi s pogostostjo omembe izstopajo še Glavni trg (v 9), Slomškov trg (v 7), Grajski trg (v 6) in Trg Svobode (v 5). Podobno kot ulice in mostovi so tudi trgi pogosto omenjeni predvsem kot orientacijske točke oziroma kot mestna območja, kjer se nahajajo posamezne turistične znamenitosti, obenem pa tudi kot območja uličnega dogajanja, srečevanja ljudi in opazovanja mestnega načina življenja. Kot posebno kategorijo smo izločili parke in druge odprte prostore, med katerimi s pogostostjo omembe izstopata Mestni park (v 7 vodnikih) in Piramida (v 10). Izven mestnega jedra pa se v vodnikih največkrat omenja Pohorje, kot pomembno rekreacijsko območje za prebivalce Maribora pa tudi obiskovalce in turiste. V 4 vodnikih se omenjata tudi območji Trije ribniki in Mariborski otok.

Med drugimi objekti v Mariboru smo posebej izločili športne objekte, saj sta športni turizem in rekreacija pomemben dejavnik delovanja v mestu in tudi njegove promocije. Žal se športni park Ljudski vrt omenja le v enem turističnem vodniku, kopališče Pristan pa v dveh. Ravno tako so redko (v 1 ali 2 vodnikih) omenjeni tudi drugi pomembnejši objekti v mestu (npr. Vinagova klet, Univerza v Mariboru oz. stavba Rektorata UM, Pošta Maribor). Ti objekti se pojavljajo predvsem v vodnikih, ki predstavljajo samo Maribor.

Glede na vse navedeno lahko v Mariboru kot posebej turistično pomembne objekte in lokacije izpostavimo naslednje objekte, ustanove in odprte prostore, ki so omenjeni v več kot polovici vseh turističnih vodnikov (v oklepaju je podan delež vodnikov v katerih so omenjeni):

- Lent (100 %), Hiša Stare trte (77 %), Židovski stolp (54 %) in Sinagoga (62 %),
- Glavni trg (69 %), Rotovž-Mestna hiša (69 %) in Kužno znamenje (69 %),
- Mariborski grad (54 %) in Pokrajinski muzej Maribor (69 %),
- Stolna cerkev (69 %),
- Piramida (77 %),
- Pohorje (54 %).

Turistični vodniki se torej osredotočajo predvsem na območje ožjega mestnega središča (Lent, Glavni trg in Grajski trg), izven tega pa sta največkrat omenjeni le območji Piramide in Pohorja.

Poglejmo še razliko med številom turističnih znamenitosti in lokacij, ki so bile predstavljene v vodnikih, ki so predstavljali celotno Slovenijo in tistimi, ki so obravnavali samo Maribor. V vodnikih, ki so predstavljali celotno Slovenijo, se je pojavilo 73 % vseh znamenitosti in lokacij, ki smo jih predstavili v analizi. Nekoliko bolj podrobna sta seveda turistična vodnika o Mariboru, ki sta zajela 86 % vseh analiziranih turističnih znamenitosti in lokacij v mestu. Razlika med obema vrstama vodnikov se pojavi predvsem pri obravnavi odprtih prostorov in lokacij, saj je v vodnikih, ki prikazujejo samo Maribor, prikazanih več trgov in ulic ter nekatere druge lokacije, ki smo jih v analizi uvrstili v skupino drugi objekti. Med trgi in ulicami se samo v vodnikih, ki obravnavajo le Maribor, pojavljajo npr. Trg Leona Štuklja, Vojašniški trg, Rakušev trg, Vodnikov trg, Vetrinjska ulica in celo Poštna ulica, ki je trenutno ena najbolj znanih ulic v Mariboru s številnimi uličnimi lokali in dogodki. Prav tako se samo v vodnikih o Mariboru pojavljajo objekti kot so npr. Železničarska

kolonija, Hutarjev blok, Prva gimnazija in KC Pekarna. Med tistimi pomembnimi objekti v mestu, ki pa se sploh ne pojavljajo v nobenem vodniku, pa pogrešamo npr. Univerzitetno knjižnico Maribor, nekdanjo Veliko kavarno (nekdanji Casino Maribor), Mariborsko tržnico in nakupovalno središče Europark.

Analiza 12 spletnih blogov je pokazala še večjo osredotočenost piscev blogov na najbolj izpostavljene turistične znamenitosti v mestnem središču. Izstopajo oziroma so omenjeni v več kot polovici vseh analiziranih blogov (v oklepaju je podan delež blogov v katerih so omenjeni):

- Lent (50 %), Hiša Stare trte (75 %) in Sinagoga (50 %),
- Glavni trg (83 %) in Kužno znamenje (58 %),
- Mariborski grad (75 %),
- Stolna cerkev (75 %),
- Mestni park (67 %) in Piramida (75 %).

Blogi v stilu »top attractions«, »must see«, ipd. so večinoma osredotočeni na glavne turistične znamenitosti v mestu ki so jih pisci spoznali v času svojega večinoma kratkotrajnega obiska. Zaradi tega je v vseh blogih skupaj omenjenih le 37 objektov, ustanov ali odprtih prostorov v Mariboru, kar je le polovica od tistih, ki so omenjeni v turističnih vodnikih. Tako npr. med tistimi, ki so bili omenjeni vsaj v 3 vodnikih, v blogih sploh niso omenjeni Pokrajinski arhiv, spomenik A. M. Slomšku, Lutkovno gledališče, Trg generala Maistra in Mariborski otok, z omembo samo v enem blogu pa so Maistrov spomenik, Narodni dom Maribor, Umetnostna galerija Maribor in Betnavski grad. Avtorji blogov se bolj osredotočajo na odprte prostore v mestu, saj v blogih izpostavljajo dogajanja na trgih in ulicah, manj pa ogledovanje notranjosti zgodovinskih in kulturnih zgradb ter ustanov oziroma obisk njihovih razstav in prireditev. Prav tako niso, ali pa so samo redko, omenjena območja izven mestnega središča; npr. Pohorje samo v eni tretjini blogov. Prav tako se območje Ljudskega vrta omenja le v enem blogu. Med turističnimi znamenitostmi in lokacijami, ki so v blogih v enakem številu ali celo večkrat omenjene kot v turističnih vodnikih, pa velja izpostaviti Glavni trg, Glavni most, Mariborski grad, Mestni park in Ljudski vrt.



Slika 1: Turistične znamenitosti in lokacije v Mariboru s številom in deležem njihovih zapisov v izbranih tiskanih turističnih vodnikih in spletnih blogih.

Preglednica 2: Število zapisov turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru v izbranih turističnih vodnikih.

| MARIBOR - vodniki                 | Skupaj | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-----------------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| <b>Zgodovinski objekti</b>        |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Hiša Stare trte                   | 10     | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Rotovž - Mestna hiša              | 9      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Mariborski grad                   | 7      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Židovski stolp                    | 7      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Sodni stolp                       | 6      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Vodni stolp                       | 5      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Betnavski grad                    | 4      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Alojzijeve cerkev (Pokraj. arhiv) | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Kadetnica                         | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Vetrinjski dvor                   | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Žički dvor                        | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| <b>Sakralni objekti</b>           |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Stolna cerkev Sv. J. Krstnika     | 9      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Sinagoga                          | 8      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Franciškanska cerkev              | 5      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Cerkev Sv. Alojzija               | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Nadžskofija Maribor               | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| <b>Spomeniki, obeležja</b>        |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Kužno znamenje                    | 9      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Spomenik NOB                      | 4      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Spomenik Antona M. Slomška        | 3      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Kip Sv. Florjana                  | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Maistrov spomenik                 | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| <b>Kulturne ustanove</b>          |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| SNG Maribor                       | 7      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Minoritski samostan               | 6      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Narodni dom Maribor               | 4      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Lutkovno gledališče Maribor       | 3      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Univerzitetna knjižnica Maribor   | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| <b>Galerije in muzeji</b>         |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Pokrajinski muzej Maribor         | 9      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Muzej narodne osvoboditve         | 6      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Umetnostna galerija Maribor       | 3      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Fotogalerija Stolp                | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Galerija Primož Premzl            | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Galerija Hest                     | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| <b>Športni objekti</b>            |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Kopališče Pristan                 | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |
| Ljudski vrt                       | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  |

Viri:

- 1 - Slovenia in your hands. Komshe, 2013.
- 2 - Ljubljana in your pocket. IQbator, 2015.
- 3 - Reiseführer Slowenien. Založba Turistika, 2015.
- 4 - Slowenien Touristische Monographie. Printera Grupa, 2014.
- 5 - Slovenia. Eyewitness Travel, 2017.
- 6 - Slovenia. Lonely Planet, 2013.
- 7 - Our Slovenia. Domen Karmen s.p., 2011.
- 8 - The Slovenia Book, Top 100 destinations. IQbator, 2018.
- 9 - Eslovenia, historia, cultura, art. Printera Grupa.
- 10 - The Rough Guide to Slovenia. Rough Guides, 2017.
- 11 - Moon Croatia & Slovenia. Moon Guidebooks, 2019.
- 12 - Maribor 2012, European Capital of Culture. Umetniški kabinet Primož Premzl, 2012.
- 13 - Maribor with Eyes Wide Shut, Kulturno izobraževalno društvo KIBLA, 2013.

Preglednica 3: Število zapisov turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru v izbranih turističnih blogih.

| MARIBOR - blogi                  | Skupaj | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|----------------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| <b>Zgodovinski objekti</b>       |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| Hiša Stare trte                  | 9      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Rotovž - Mestna hiša             | 5      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Mariborski grad                  | 9      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Židovski stolp                   | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Sodni stolp                      | 3      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Vodni stolp                      | 5      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Betnavski grad                   | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Alozijeva cerkev (Pokraj. arhiv) | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Kadetnica                        | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Vetrinjski dvor                  | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Zički dvor                       | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| <b>Sakralni objekti</b>          |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| Stolna cerkev Sv. J. Krstnika    | 9      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Sinagoga                         | 6      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Franciškovska cerkev             | 4      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Cerkev Sv. Alojzija              | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Nadškofija Maribor               | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| <b>Spomeniki, obeležja</b>       |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| Kužno znamenje                   | 7      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Spomenik NOB                     | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Spomenik Antona M. Slomška       | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Kip Sv. Florjana                 | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Maistrov spomenik                | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| <b>Kulturne ustanove</b>         |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| SNM Maribor                      | 2      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Minoritski samostan              | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Narodni dom Maribor              | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Lutkovno gledališče Maribor      | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Univerzitetna knjižnica Maribor  | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| <b>Galerije in muzeji</b>        |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| Pokrajinski muzej Maribor        | 3      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Muzej narodne osvoboditve        | 3      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Umetnostna galerija Maribor      | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Fotogalerija Stolo               | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Galerija Primož Premzl           | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Galerija Hest                    | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| <b>Sportni objekti</b>           |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| Kopališče Pristan                | -      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |
| Ljudski vrt                      | 1      | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  | x  | x  | x  |

Viri:

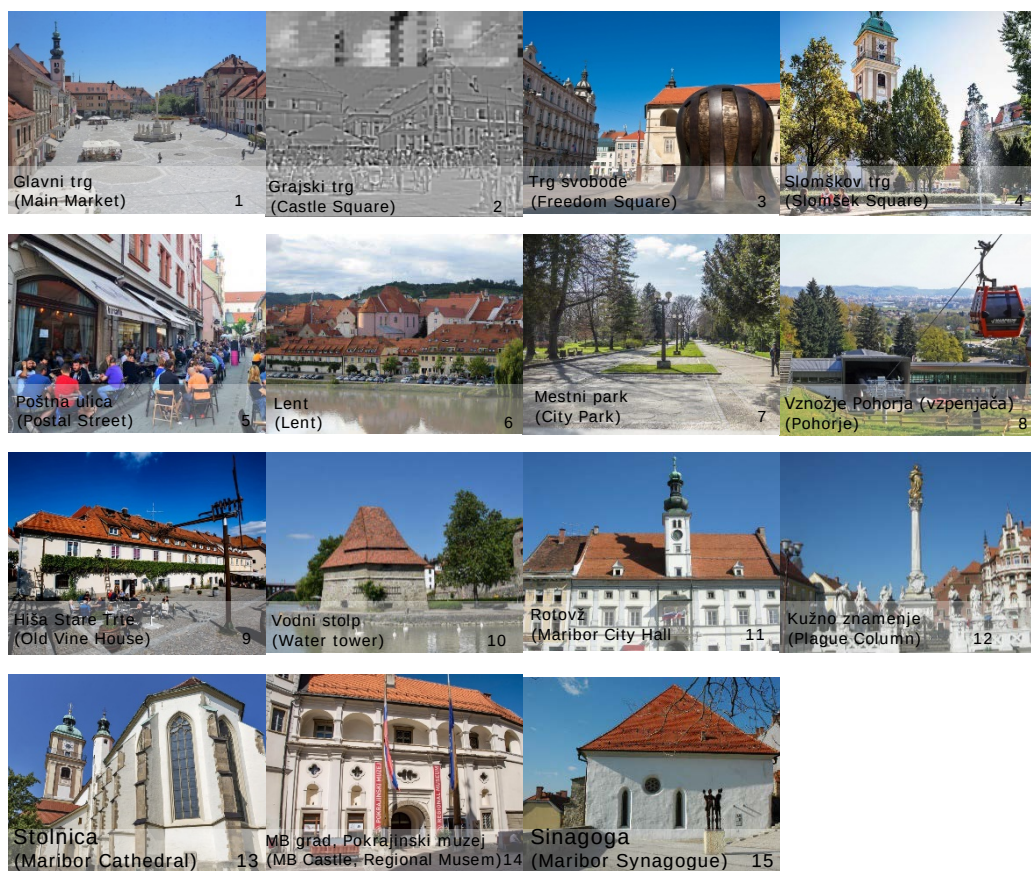
- 1 - 5 reasons why you should visit Maribor - Visit Maribor
  - 2 - 6 Marvelous Reasons To Visit Maribor, Slovenia - Jetsetting Fools
  - 3 - Top 20 Attractions in Maribor You Should Not Miss (trekhunt.com)
  - 4 - 10 things to do in Maribor – Slovenian Girl Abroad (wordpress.com)
  - 5 - Things to Do in Maribor, Slovenia: A One-Day Itinerary - The World Was Here First
  - 6 - Why You Should Visit Maribor, Slovenia's Second Largest City | TravelSupermarket | TravelSupermarket
  - 7 - Sights of Maribor worth seeing (adriaticsea.blog)
  - 8 - Top 8 Things to do in Maribor Slovenia (puretravel.com)
  - 9 - 7 things you must see in Maribor • TTT • Travel & Adventure Blog (thetravellingtedaldi.com)
  - 10 - 12 of the most beautiful places to visit in Slovenia | | Boutique Travel Blog (globalgrasshopper.com)
  - 11 - Travel destinations: Maribor - Zavod za mladino in šport Trbovlje (zmst.si)
  - 12 - 15 Great Things to Do in Maribor, Slovenia - the Ultimate Maribor Guide (mywanderlust.pl)
- Opomba: V zadnji koloni je dodan pregled turističnih znamenitosti in lokacij, ki so opisane (omenjene) na spletni strani Zavoda za turizem Maribor (www.visitmaribor.si) in niso zajete v število zapisov.



## 6. Poznavanje turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru

Da bi ugotovili v kolikšni meri obiskovalci in turisti v Mariboru dejansko poznajo in obišejo posamezne turistične znamenitosti v mestu smo pripravili anketni vprašalnik, v katerem smo pglavltvne turistične znamenitosti in lokacije razdelili v dve skupini:

- glavne turistične znamenitosti in lokacije – zajetih je bilo 15 najpomembnejših znamenitosti, ki so bile (z izjemo Poštne ulice) največkrat omenjene v turističnih vodnikih in blogih in večina se jih nahaja v mestnem središču.
- alternativne turistične znamenitosti in lokacije – zajetih je bilo 15 dodatnih znamenitosti, ki so bile manjkrat omenjene v analiziranih vodnikih in blogih, ali pa sploh ne, vendar pa po našem mnenju vseeno predstavljajo pomembno dodatno oziroma alternativno turistično ponudbo v mestu. Namen alternativne ponudbe je bil predvsem razširiti turistični obisk iz ožjega mestnega središča ter poleg glavnih, dodati tudi manj obiskane znamenitosti ter preveriti, ali so sploh zanimive za potencialne obiskovalce. Vsaka od izbranih turističnih znamenitosti in lokacij je bila v anketnem vprašalniku predstavljena s fotografijo (Slika 2 in 3).



Slika 2: Glavne turistične znamenitosti in lokacije v Mariboru (iz anketnega vprašalnika 2021).

Viri slik: Medmrežje (1 - Shoppingonline; 2 - Terme Maribor; 3 - Radio 1; 4 - Visit Maribor; 5 - Google; 6 - Kraji EU; 7 - Maribor Info; 8 - Vecer; 9 - OVinu; 10 - Geago; 11 - Pass-weingartz; 12 - InYourPocket; 13 - Viatiago; 14 - Pinterest; 15 - Arrivalguides).



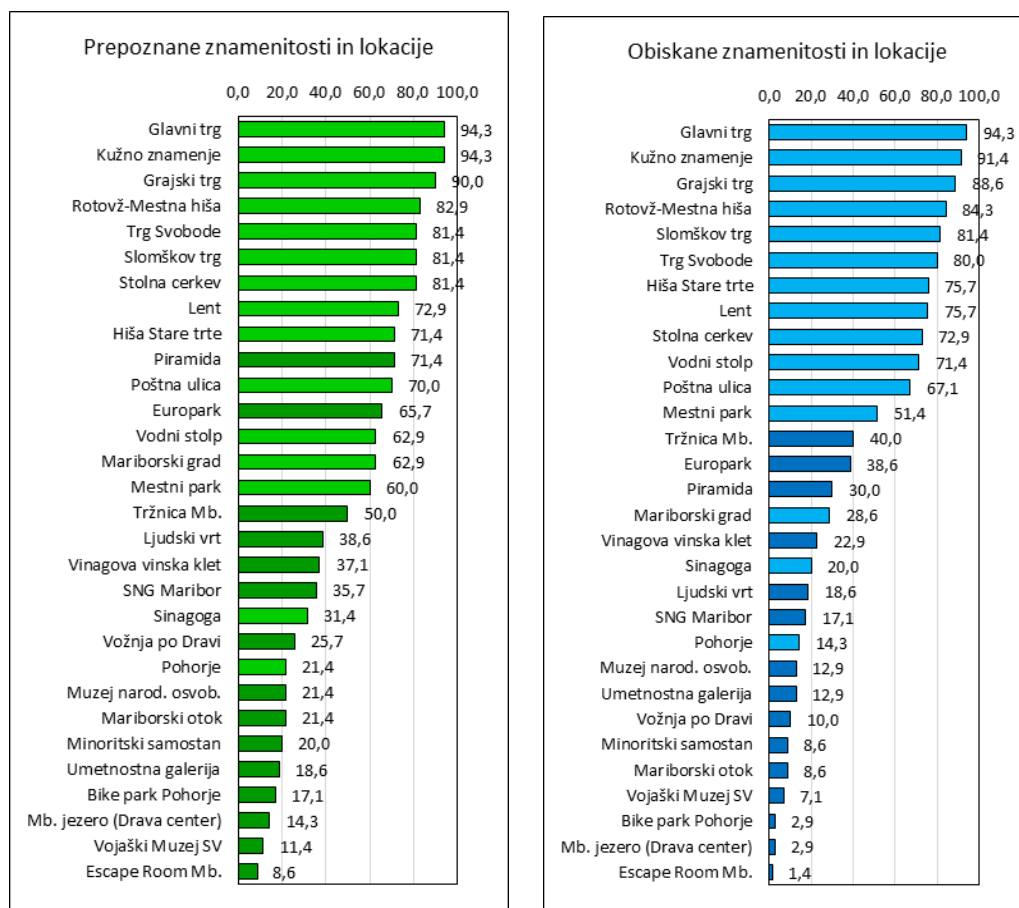
Slika 3: Alternativne turistične znamenitosti in lokacije v Mariboru (iz anketnega vprašalnika 2021).

Viri slik: Medmrežje (1 - Maribor 24; 2 - Lokalec; 3 - Maribor Info; 4 - Wikipedia; 5 - Reddit\_stadium; 6 - Dnevnik; 7 - Escape Room; 8 - Kraji EU; 9 - Slo Železnice; 10 - Google U; 11 - Visit Maribor; 12 - Moj Album; 13 - SSTD; 14 - MariborInfo; 15 - Visit Maribor).

Pričakovano so bile med prepoznanimi znamenitostmi in lokacijami v Mariboru z višjih deležem zastopane tiste iz skupine glavnih. Več kot 90 % anketirancev je na fotografiji prepoznalo Glavni trg, Kužno znamenje in Grajski trg, med 80-90 % pa Mestno hišo, Trg Svobode, Slomškov trg in Stolno cerkev. Z višjimi deleži so bili prepoznani najpomembnejši odprti prostori (trgi in ulice), presenetljivo pa je, da je Lent prepoznalo le okoli 73 % anketirancev. Med glavnimi znamenitostmi, ki so bile prepoznane najnižjemu deležu anketirancev, izstopajo Pohorje (21 %), Sinagoga (31 %) ter Mestni park, Mariborski grad in Vodni stolp (med 60-63 %), čeprav sodijo med najbolj izpostavljene mestne znamenitosti. Med alternativnimi znamenitostmi in lokacijami z najvišjimi deleži prepoznave izstopajo Piramida (71 %), nakupovalno središče Europark (65 %) in Tržnica Maribor (50 %). Vendar pa je imela več kot polovica vseh alternativnih znamenitosti in lokacij manj kot 25 % prepoznavnost.



Dokaj podobni so rezultati obiskanosti turističnih znamenitosti in lokacij. Več kot 90 % anketirancev je obiskalo Glavni trg in Kužno znamenje, med 80-90 % pa Grajski trg, Mestno hišo, Slomškov trg in Trg Svobode. Ponovno z višjimi deleži izstopajo odprti prostori, po katerih se turisti sprehodijo po mestu in si jih ogledajo »od zunaj«.



Slika 4: Delež anketiranih turistov, ki so prepoznali (levo) in obiskali (desno) izbrane turistične znamenitosti in lokacije v Mariboru.

Opomba: S svetlejšim odtenkom barve so označene glavne turistične znamenitosti in lokacije, s temnejšim pa alternativne.

Vir podatkov: Anketiranje 2021.

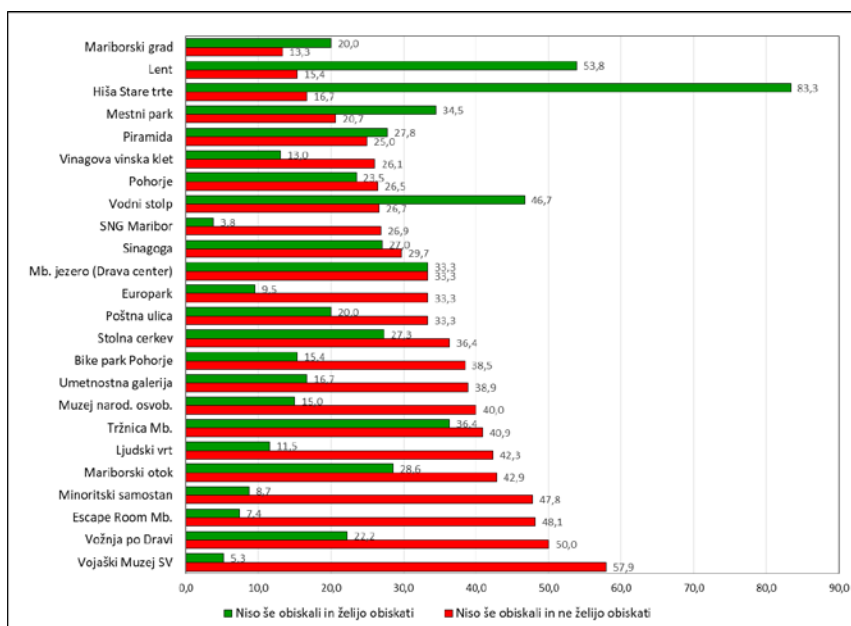
Med alternativnimi znamenitostmi in lokacijami so imele najvišje deleže obiskanosti Tržnica Maribor (40 %), nakupovalno središče Europark (38 %) in Piramida (30 %). Sicer pa je kar 11 od 15 alternativne znamenitosti doseglo manj kot 20 % obiskanost, 6 celo manj kot 10 %. Najmanjši interes je bil izkazan za Vojaški muzej Slovenske vojske, Bike park Pohorje, Drava center ob Mariborskem jezeru in Escape Room.

Kot je bilo navedeno, so višje deleže prepoznavnosti in obiskanosti dosegli odprti prostori s prostim dostopom, z izjemo območja vznožja Pohorja, saj je to oddaljeno nekaj kilometrov iz mestnega središča in očitno pritegne drugačno vrsto obiskovalcev

kot samo središče, oziroma eno- in dvodnevni obiskovalci Maribora izkazujejo večji interes za središče, kot za obrobje mesta. Prav tako z nižjimi deleži obiskanosti izstopajo ustanove, za ogled katerih je potrebno plačati vstopnino, npr. Umetnostna galerija in Muzej narodne osvoboditve (13 %). Z nekoliko nižjimi deleži anketirancev se pojavlja tudi območje Lenta (obiskalo 76 % anketirancev), kjer je največja znamenitost tudi po obiskanosti Hiša Stare trte (76 %), medtem ko za druga območja na Lentu, npr. Sinagoga (20 %) in Minoritski samostan (9 %), ni večjega interes. To se kaže tudi v nizkih deležih, ki sta jih ta dva objekta dosegla pri sami prepoznavnosti.

Zanimivi so tudi odgovori anketirancev o znamenitostih, ki jih še niso obiskali, pa bi jih želeli obiskati in tiste, za katere sploh nimajo interesa za obisk. Med prvimi izstopata predvsem Lent in Hiša Stare trte, saj tega območja nekateri anketiranci pred anketiranjem še niso uspeli obiskati, sledijo pa jih Vodni stolp, Tržnica Maribor in Mestni park. Zanimivo je, da so anketiranci izkazali interes tudi za nekatere bolj oddaljene destinacije, kot so npr. Drava center s Čokoladno vasjo ob Mariborskem jezeru ter Mariborski otok.

Na drugi strani pa izstopajo znamenitosti in lokacije za katere je najvišji delež anketirancev izjavil, da jih ne zanimajo in jih ne nameravajo obiskati. Posebej z negativnim interesom izstopa Vojaški muzej Slovenske vojske (58 % anketirancev), z med 40-50 % pa Tržnica Maribor, Ljudski vrt, Mariborski otok, Minoritski samostan, Escape Room ter vožnja po reki Dravi. Zanimivo je, da je za nekatere destinacije pomemben del anketirancev izkazal velik interes, obenem pa se je za iste pojavil tudi velik delež nezainteresiranih. Med take npr. sodita Mariborska tržnica in Mariborski otok. Tudi za številne kulturne ustanove je bil interes relativno majhen.

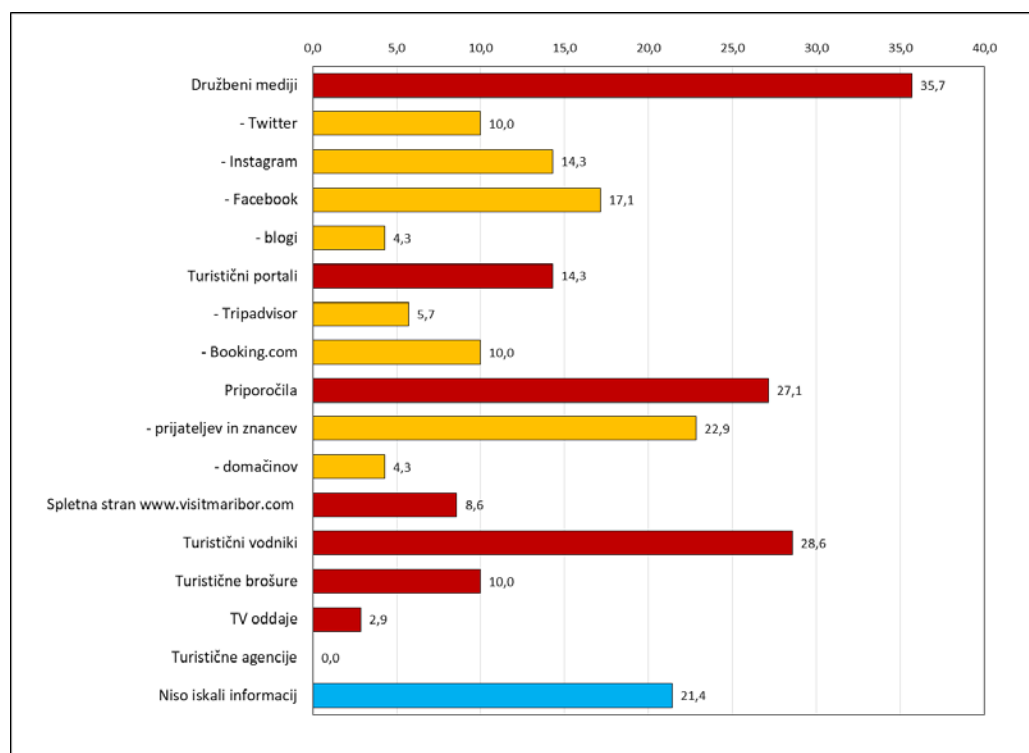


Slika 5: Delež anketiranih turistov, ki še niso obiskali izbrane turistične znamenitosti in lokacije v Mariboru, in jo želijo oziroma je ne želijo obiskati.

Vir podatkov: Anketiranje 2021.

Na koncu so nas zanimali tudi viri informacij turistov o Mariboru ter o turističnih znamenitostih v mestu. Dobra petina anketirancev (21,4 %) ni iskala informacij in med njimi so bili večinoma anketiranci, ki so mesto že kdaj prej obiskali. Med najpomembnejšimi viri informacij izstopajo tri skupine; družbeni mediji (35,7 % vseh anketirancev), turistični vodniki (28,6 %) in priporočila prijateljev in znancev (22,9 %).

Rezultati kažejo velik vpliv neposrednih informacij o Mariboru, ki jih obiskovalci dobijo od prijateljev in znancev ter preko sodobnih medijev, zlasti različnih socialnih medijev, kot so npr. Facebook (17,1 % vseh anketirancev) in Instagram (14,3 %) ter turističnih portalov, kot so npr. Booking.com (10 %); slednji predvsem za namestitvene zmogljivosti. Le 4,3 % jih je iskalo informacije na blogih, prav tako pa je na uradno spletno stran Zavoda za turizem Maribor ([www.visitmaribor.com](http://www.visitmaribor.com)) pogledalo le 8,6 % vseh anketiranih turistov.



Slika 6: Delež anketiranih turistov glede na vir informacij o Mariboru.  
Vir podatkov: Anketiranje 2021.

## **7. Zaključek**

Rezultati analize pojavnosti turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru so pokazali, da je v tiskanih turističnih vodnikih zajeto relativno veliko objektov in lokacij v mestu. V 13 vodnikih (od teh jih 11 predstavlja turistične destinacije v Sloveniji, 2 pa sta namenjena le predstavitvi Maribora) se pojavlja kar 70 različnih objektov, ustanov ali območij v Mariboru, ki imajo potencialno turistično rabo ali pa so zanimivi za obiskovalce in turiste. Prikazani so kar s 262 zapisi.

Med objekti so najbolj pogosto zastopani zgodovinski objekti (11 objektov), sakralni objekti (5) in razni spomeniki in obeležja (5). Med zgodovinskimi objekti izstopa Hiša Stare trte (omenjena kar v 10 analiziranih vodnikih), Rotovž-Mestna hiša (v 9), mariborski Mestni grad (v 7) ter Sodni (v 6) in Vodni stolp (v 5). Med sakralnimi objekti se v več kot petih vodnikih pojavljata le Stolna cerkev (v 9) in Sinagoga (v 8). Med spomeniki je v 9 vodnikih omenjeno Kužno znamenje na Glavnem trgu, ostali pa manjkrat. Med kulturnimi ustanovami, muzeji in galerijami so več kot v petih vodnikih omenjeni Pokrajinski muzej Maribor (v 9), SNG Maribor (v 7), Minoritski samostan (v 6) in prav tako Muzej narodne osvoboditve Maribor (v 6). Pogosto so omenjeni tudi t. i. odprti prostori in lokacije, kamor smo uvrstili trge, ulice, parke in druga območja v in na obrobju mesta. V vodnikih je omenjenih kar 11 mestnih trgov, zraven pa smo uvrstili tudi nabrežje Drave na Lentu. Obrežje Lenta je dejansko največkrat omenjeno območje Maribora, saj se omenja v vseh 13 analiziranih vodnikih. Med trgi s pogostostjo omembe izstopajo še Glavni trg (v 9), Slomškov trg (v 7), Grajski trg (v 6) in Trg Svobode (v 5). Podobno kot ulice in mostovi so tudi trgi pogosto omenjeni predvsem kot orientacijske točke oziroma kot mestna območja, kjer se nahajajo posamezne turistične znamenitosti, obenem pa tudi kot območja uličnega dogajanja, srečevanja ljudi in opazovanja mestnega načina življenja.

Zapisi v turističnih vodnikih se osredotočajo predvsem na območje ožjega mestnega središča (Lent, Glavni trg in Grajski trg), izven tega pa sta največkrat omenjeni le območji Piramide in Pohorja. Med posameznimi objekti so največkrat omenjeni Hiša stare trte, Kužno znamenje in Stolna cerkev. Med tistimi pomembnimi objekti v mestu, ki se sploh ne pojavljajo v nobenem vodniku, pogrešamo npr. Univerzitetno knjižnico Maribor, nekdanjo Veliko kavarno (nekdanji Casino Maribor), Mariborsko tržnico in nakupovalno središče Europark, ki je cilj mnogih obiskovalcev mesta.

Analiza 12 spletnih blogov je pokazala še večjo osredotočenost piscev blogov na najbolj izpostavljene turistične znamenitosti v mestnem središču, saj je v analiziranih blogih omenjenih le 37 objektov, ustanov ali odprtih prostorov v Mariboru, kar je le polovica od tistih, ki so omenjeni v turističnih vodnikih. Avtorji blogov se bolj osredotočajo na odprte prostore v mestu, saj v blogih izpostavljajo dogajanja na trgih in ulicah, manj pa ogledovanje notranjosti zgodovinskih in kulturnih zgradb ter ustanov oziroma obisk njihovih razstav in prireditev. Prav tako niso, ali pa so samo redko, v blogih omenjena območja izven mestnega središča.

Preglednica 4: Število zapisov turističnih znamenitosti in lokacij v Mariboru v izbranih turističnih vodnikih in blogih.

| Število vodnikov in blogov | Število objektov, ustanov in lokacij |                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-2                        | 30                                   | ...                                                                                                                                                                |
| 3-4                        | 13                                   | ...                                                                                                                                                                |
| 5-7                        | 7                                    | Objekti: Spomenik NOB, Vinagova vinska klet, Betnavski grad<br>Ustanove: SNG Maribor, Minoritski samostan<br>Lokacije: Glavni most, Trije ribniki                  |
| 8-10                       | 8                                    | Objekti: Frančiškanska cerkev, Vodni stolp, Sodni stolp, Židovski stolp<br>Ustanove: Muzej narodne osvoboditve<br>Lokacije: Grajski trg, Slomškov trg, Trg Svobode |
| 11-15                      | 5                                    | Objekti: Rotovž-Mestna hiša, Sinagoga<br>Ustanove: Pokrajinski muzej Maribor<br>Lokacije: Mestni park, Pohorje                                                     |
| 16-19                      | 7                                    | Objekti: Hiša Stare trte, Mariborski grad, Stolna cerkev, Kužno znamenje<br>Lokacije: Lent, Glavni trg, Piramida                                                   |

Opomba:

V analizo je bilo zajetih 13 tiskanih turističnih vodnikov in 12 spletnih turističnih blogov. Seznam vodnikov in blogov je podan pod Preglednicama 2 in 3.

V drugem delu raziskave predstavljamo rezultate anketiranja turistov, ki je bilo opravljeno z namenom, da bi ugotovili v kolikšni meri obiskovalci in turisti v Mariboru dejansko poznajo in obiščejo posamezne turistične znamenitosti v mestu. Pričakovano so bile med prepoznanimi znamenitostmi in lokacijami v Mariboru z višjih deležem zastopane najpomembnejše znamenitosti, ki so tudi največkrat omenjene v vodnikih in blogih. Več kot 90 % anketirancev je na fotografiji prepoznalo Glavni trg, Kužno znamenje in Grajski trg, med 80-90 % pa Mestno hišo, Trg Svobode, Slomškov trg in Stolno cerkev. Z višjimi deleži so bili prepoznani tudi najpomembnejši odprti prostori (trgi in ulice).

Dokaj podobni so rezultati obiskanosti turističnih znamenitosti in lokacij. Več kot 90 % anketirancev je obiskalo Glavni trg in Kužno znamenje, med 80-90 % pa Grajski trg, Mestno hišo, Slomškov trg in Trg Svobode. Lent je zaradi oddaljenosti (oziroma ločenosti) od strogega mestnega središča obiskalo le 75 % anketirancev. Ponovno z višjimi deleži izstopajo odprti prostori, po katerih se turisti sprehodijo po mestu in si jih ogledajo »od zunaj«. Med alternativnimi znamenitostmi in lokacijami so imele najvišje deleže obiskanosti Tržnica Maribor (40 %), nakupovalno središče Europark (38 %) in Piramida (30 %), medtem ko z najnižjimi izstopajo ustanove, za ogled katerih je potrebno plačati vstopnino, npr. Umetnostna galerija in Muzej narodne osvoboditve (13 %).

Rezultati anketiranja so potrdili večinski interes turistov le za glavne turistične znamenitosti in lokacije v mestnem središču, izven njega pa le za območje ob vznožju Pohorja, medtem ko je bil izkazan interes za alternativne turistične lokacije zelo majhen. Rezultati so tudi odraz dejstva, da turisti obiščejo Maribor večinoma le za dan ali dva in so, na žalost, v nasprotju s prizadevanji turističnih delavcev v Mariboru, ki predvsem s predstavitvijo številnih doživetij v Mariboru in okolici, ki so namenjena ljubiteljem vina in kulinarike, raziskovanja v naravi ter športnim aktivnostim, promovirajo in vabijo turiste na podaljšanje obiska v Mariboru.

Opomba: Prispevek temelji na raziskovalnem delu, opravljenem v projektu MESTUR – Analiza in upravljanje prostorskih in družbenih učinkov na primeru Ljubljana in Maribora (J7-1823, ARRS, temeljni raziskovalni projekt, 1. 7. 2019 do 30. 6. 2022).

## **Literatura**

European Cities Marketing 2018. Benchmarking Report. 14th Official Edition 2017-2018. Vienna. <https://www.europeancitiesmarketing.com/european-cities-marketing-benchmarking-report-2018-shows-the-continuous-growth-of-european-city-tourism/>

Horvat, U. 2012a: Značilnosti stacionarnega turističnega obiska v Mariboru med letoma 1961 in 2011. Revija za geografijo. Maribor. [https://ff.um.si/wp-content/uploads/071-14\\_horvat.pdf](https://ff.um.si/wp-content/uploads/071-14_horvat.pdf)

Horvat, U. 2012b: Transformacija turistične infrastrukture in obiska v Mariboru v zadnjih dveh desetletjih. Revija za geografijo. Maribor. [https://ff.um.si/wp-content/uploads/072-12\\_horvat.pdf](https://ff.um.si/wp-content/uploads/072-12_horvat.pdf)

Horvat, U. 2019: Prebivalstvo Maribora: razvoj in demografske značilnosti. Prostori. Maribor. <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/407>

Horvat, U. 2021: Vpliv pandemije Covid-19 na turistični obisk v Mariboru v letu 2020 in 2021. Revija za geografijo. Maribor.

Janša Zorn, O. 1996: Turizem v Sloveniji v času med vojnama (1918-1941). 28. zborovanje slovenskih zgodovinarjev. Bled. [https://www.sistory.si/cdn/publikacije/31001-32000/31450/razvoj\\_turizma\\_v\\_Sloveniji.pdf](https://www.sistory.si/cdn/publikacije/31001-32000/31450/razvoj_turizma_v_Sloveniji.pdf)

Korbar, L. 2015: Trženje turističnih destinacij s pomočjo mnenjskih vplivnežev. Magistrsko delo, EF UL. Ljubljana. <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/korbar3510-B.pdf>

Mlinarič, J. 2000: Historično-topografski oris neposredne okolice srednjeveškega Maribora I.. Časopis za zgodovino in narodopisje, 71/3. Maribor. [https://www.sistory.si/cdn/publikacije/8001-9000/8012/2000\\_3\\_Casopis\\_za\\_zgodovino\\_in\\_narodopisje.pdf](https://www.sistory.si/cdn/publikacije/8001-9000/8012/2000_3_Casopis_za_zgodovino_in_narodopisje.pdf)

Ravnikar, T. 2020: Maribor v 13. stoletju - 1. del: Plemstvo v Mariboru in njegovi okolici na prelomu 12. v 13. stoletje. Studia Historica Slovenica, 20/1. Maribor. <http://shs.zgodovinsko-drustvo-kovac.si/sites/default/files/clanki/SHS-2020-1-2-Ravnikar%20%28scopus%29.pdf>

Zillinger, M. 2006: The importance of guidebooks for the choice of tourist sites: A study of German tourists in Sweden. Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism. Taylor & Francis.

Medmrežje 1: <https://pxweb.stat.si/SiStat/sl/Podrocja/Index/155/turizem> (10. 12. 2021)

Medmrežje 2: [https://en.wikipedia.org/wiki/Guide\\_book](https://en.wikipedia.org/wiki/Guide_book) (10. 12. 2021)

Medmrežje 3: <https://www.visitmaribor.si/media/5457/letno-porocilo-ztmp-2019.pdf> (13. 12. 2021)

Medmrežje 4: <https://www.visitmaribor.si/media/8071/letno-poroc-ilo-ztm-2020.pdf> (10. 12. 2021)

Medmrežje 4: <https://www.visitmaribor.si/si/poslovne-strani/zavod-za-turizem-maribor/> (10. 12. 2021)

Medmrežje 5: <https://www.visitmaribor.si/si/odkrij/maribor/> (13. 12. 2021)

## **FREQUENCY AND RECOGNISABILITY OF THE MAIN TOURIST ATTRACTIONS AND LOCATIONS IN MARIBOR**

### **Summary**

The results of the analysis of the frequency of occurrence of tourist attractions and locations in Maribor showed that the printed tourist guides cover a relatively large number of facilities and locations in the city. In 13 guides (11 of which represent tourist destinations in Slovenia, and 2 are intended only for the presentation of Maribor) there are as many as 70 different facilities, institutions or areas in Maribor that have potential tourist use or are interesting for visitors and tourists. They are shown with 262 records.

Among the buildings, the most frequently represented are historical buildings (11 buildings), sacral buildings (5) and various monuments and memorials (5). Among the historical buildings, the House of the Old Vine stands out (mentioned in as many as 10 analyzed guides), the Rotovž-City Hall (in 9), the Maribor City Castle (in 7) and the Court Tower (in 6) and the Water Tower (in 5). Among the sacral buildings, only the Cathedral (in 9) and the Synagogue (in 8) appear in more than five guides. Among the monuments, 9 guides mention the Plague Sign on the Main Square, and the rest less often. Among cultural institutions, museums and galleries, the Provincial Museum of Maribor (in 9), the National Theatre Maribor (in 7), the Minorite Monastery (in 6) and the Museum of National Liberation in Maribor (in 6) are mentioned in more than five guides. They are also often mentioned "open spaces" and locations where we have classified squares, streets, parks and other areas in and on the outskirts of the city. As many as 11 town squares are mentioned in the guides, and we also included the Drava embankment on Lent. The bank of the Drava river on Lent is in fact the most frequently mentioned area of Maribor, as it is mentioned in all 13 analyzed guides. Among the squares with the highest frequency are the Main Square (in 9), Slomšek Square (in 7), Castle Square (in 6) and Freedom Square (in 5). Like streets and bridges, squares are often mentioned primarily as landmarks or urban areas where individual tourist attractions are located, but also as areas of street events, meeting people and observing the urban way of life.

Records in tourist guides focus mainly on the area of the city center (Lent, Main Square and Castle Square), and outside of this, only the areas of Piramida and Pohorje are most often mentioned. The most frequently mentioned individual buildings are the House of the Old Vine, the Plague Sign and the Cathedral. Among those important objects in the city that do not appear in any guide at all, we miss e.g. The University Library Maribor, the former Casino Maribor, the Market place and the Europark shopping center, which is the destination of many visitors to the city.

The analysis of 12 web blogs showed an even greater focus of blog writers on the most exposed tourist attractions in the city center, as the analyzed blogs mention only 37 facilities, institutions or open spaces in Maribor, which is only half of those mentioned in tourist guides. The authors of the blogs focus more on open spaces in the city, as blogs highlight events in squares and streets, and less on viewing the interiors of historical and cultural buildings and institutions or visiting their exhibitions and events.

In the second part of the research, we present the results of a survey of tourists, which was conducted in order to determine the extent to which visitors and tourists in Maribor actually know and visit individual tourist attractions in the city. As expected, the most important sights, which are also most often mentioned in guides and blogs, were represented among the identified sights and locations in Maribor with a higher share. More than 90% of the respondents identified in the photo the Main Square, the Plague Sign and the Castle Square, while between 80-90% identified the City Hall, Freedom Square, Slomškov Square and the Cathedral. The most important open spaces (squares and streets) were also identified with higher proportions.

The results of visits to tourist attractions and locations are quite similar. More than 90% of respondents visited the Main Square and the Plague Sign, and between 80-90% visited the Castle Square, the Town Hall, Slomšek Square and Freedom Square. Due to the distance (or separation) from the strict city center, only 75% of respondents visited Lent before were questioned. Once again, open spaces stand out with higher proportions, where tourists walk around the city and see them "from the outside". Among alternative sights and locations, Market place had the highest share of visits (40%), Europark shopping center (38%) and Piramida (30%), while the lowest stands out for institutions that require an entrance fee, e.g. Art Gallery and Museum of National Liberation (13%).

The results of the survey confirmed the majority interest of tourists only in the main tourist attractions and locations in the city center, and outside it only in the area at the foot of Pohorje, while interest in alternative tourist locations was very low. The results are also a reflection of the fact that tourists mostly visit Maribor for only a day or two and are, unfortunately, contrary to the efforts of tourist experts in Maribor, especially by presenting new experiences in Maribor and its surroundings for wine and cuisine lovers, research in nature and sports activities, to promote and to invite tourists to extend their visit to Maribor.



## POUK GEOGRAFIJE IN ZGODOVINE V MUZEJU IN ARHIVU

### **Andreja Lajh**

Mag. prof. geografije in zgodovine  
Dragovič 47, SI – 2256 Juršinci, Slovenija  
e-mail: lajh.andreja@gmail.com

### **Eva Konečnik Kotnik**

Dr., prof. geografije in zgodovine, izr. prof.  
Oddelek za geografijo  
Koroška cesta 160  
2000 Maribor  
e-mail: eva.konecnik@um.si

UDK: 910:37.091.3

COBISS: 1.01

### ***Izvleček***

#### **Pouk geografije in zgodovine v muzeju in arhivu**

V prispevku so predstavljene nekatere značilnosti pouka v muzeju in arhivu ter izpostavljeni pozitivni vplivi takšnega pouka na učence in dijake. Opisani so rezultati analize pedagoških vsebin, ki jih šolskim skupinam ponujajo slovenski muzeji in arhivi, ki kažejo na to, da se tako muzeji, kot arhivi dobro zavedajo svoje izobraževalne naloge in jo tudi redno izvajajo. Vključena je predstavitev rezultatov pedagoškega eksperimenta, v katerem smo preizkusili eno od izvedenih avtorskih inovativnih pedagoških delavnic v muzeju, v katerih smo želeli izpostaviti korelativnost vsebin, ciljev in kompetenc predmetov geografija in zgodovina. Z rezultati smo dokazali, da je taka oblika pouka pozitivno vplivala na razvoj znanj pri eksperimentalnem vzorcu dijakov ter da je le te pouk v izvenšolski ustanovi posebej motiviral.

#### ***Ključne besede***

Muzej, arhiv, pedagoški programi, pouk geografije, pouk zgodovine

### ***Abstract***

#### **Geography and history lessons at museum and archive**

The article presents some characteristics of teaching in museums and archives and highlights the positive effects of such teaching on pupils and students. The results of the analysis of pedagogical contents offered to school groups by Slovenian museums and archives are described, which show that both museums and archives are well aware of their educational tasks and also carry them out regularly. A presentation of the results of a pedagogical experiment is included, in which we tested one of the author's innovative pedagogical workshops in the museum, in which we wanted to highlight the correlation of content, goals and competencies of geography and history. With the results, we proved that this form of teaching had a positive effect on the development of knowledge in the experimental sample of students and that it was the motivation in the extracurricular institution that motivated them.

#### ***Keywords***

Museum, archive, pedagogical programs, geography lessons, history lessons

## 1. Uvod

Za predmetni področji geografije in zgodovine v slovenskih šolah je značilno, da učitelji izvajajo pouk večinoma znotraj učilnice, kljub temu, da tudi zunanje naravno in družbeno okolje, vključujoč različne izvenšolske ustanove, ponuja številne možnosti za poučevanje omenjenih predmetnih področij. Raziskave kažejo, da učitelji nedvomno zaznavajo raznolike prednosti in pozitivne učinke terenskega dela, v okvir katerega sodi tudi izobraževanje v izvenšolskih ustanovah. »Najpogosteje izpostavijo, da terensko delo omogoča povezovanje »teorije s prakso« skozi pristen stik s pokrajino/institucijo, da povečuje zaznavanje uporabne vrednosti znanj, jih pogloblja in osmišlja. Omogoča fizično in umsko aktivnost ter razvoj več kompetenc (od orientacije v prostoru do socialnih kompetenc in ravnanja z različnimi pripomočki). Ob tem pozitivno deluje na motiviranost učencev in dijakov.« (Konečnik Kotnik, Žiberna 2020, 18).

Žal se pri organizaciji in izpeljavi terenskega dela učitelji srečujejo tudi z več ovirami, zaradi česar je v slovenskih šolah manj terenskega dela, kot bi ga lahko bilo. Podobnik (2011, v Lipovšek, 2016) navaja, zakaj se učitelji izogibajo terenskega dela:

- počutijo se negotovi, misleč, da so premalo usposobljeni za pripravo in izvedbo terenskega dela;
- dvomijo v učinkovitost terenskega dela;
- sprašujejo se o racionalnosti terenskega dela, za katerega se porabi veliko časa in materialnih sredstev;
- so v dilemi, katere vrste nalog pri terenskem delu najboljše podpirajo oz. uresničujejo učni načrt;
- imajo občutek, da se ne uspejo dovolj navezati na vsebino in znanje drugih predmetov;
- sprašujejo se kako s terenskim delom razvijati splošno, trajno, prenosljivo vseživljenjsko znanje;
- nimajo izdelanih ocenjevalnih meril;
- nimajo dovolj uporabnih strokovnih gradiv za pripravo terenskega dela.

V raziskavi Konečnik Kotnikove in Žiberne (2020) so se na obeh nivojih izobraževanja (osnovna šola in srednja šola) pokazale tri ključne objektivne ovire za izvajanje terenskega dela in sicer:

- časovna potratnost (ki je povezana tako s potrebo po realizaciji obsežnega učnega načrta, s samo naravo terenskega dela, kot z logistiko izvedbe, saj je potrebna organizacija urnika, spremljevalcev na teren in nadomeščanja njihovih ur ipd.);
- administrativne ovire (zaradi normativa izvedbe pouka izven šole je pri večjih skupinah potrebno dodatno spremstvo pa tudi priprava varnostnega načrta, izvedbene prilagoditve v kolektivu);
- finančne ovire (prevozi, nabava ustreznih terenskih pripomočkov).

Ne glede na vsakokratno tehtanje prednosti in ovir za izvajanje pouka izven šole je terensko delo v slovenskih šolah prisotno. Krajše terenske vaje so manj pogoste v osnovnih šolah kot v gimnazijah, kjer jih spodbuja zlasti maturitetni izpit. (Konečnik Kotnik, Žiberna 2002). Primera izvenšolskih ustanov, kjer lahko učitelji z učenci izvedejo najrazličnejše učne dejavnosti, sta tudi muzej in arhiv. V obeh ustanovah je mogoče poleg doseganja prednosti terenskega dela učinkovito presegati individualizacijo posameznih predmetnih področij in z medpredmetnimi korelacijami

spodbujati holistično izobraževanje, ki je bližje ustroju kompleksnih življenjskih situacij.

V prispevku bomo predstavili nekatere možnosti (medpredmetnega) pouka geografije in zgodovine v muzejih in arhivih. Pri tem bomo analizirali aktivnosti in vsebine, ki jih te slovenske ustanove že ponujajo šolskim skupinam. Nekoliko večji poudarek bo dan Pokrajinskemu muzeju Ptuj-Ormož in Zgodovinskemu arhivu Ptuj. Za omenjeni ustanovi smo pripravili tudi konkretne avtorske inovativne primere medpredmetnih učnih dejavnosti in eno od teh eksperimentalno preizkusili v praksi s ciljnim vzorcem dijakov, ki so jo po izvedbi tudi evalvirali, v raziskavi pa smo ugotavljali tudi spremembe količine in kakovosti njihovega znanja v najširšem pomenu besede.

Za predstavitev možnosti (medpredmetnega) pouka geografije in zgodovine v muzejih in arhivih smo uporabili deskriptivno metodo. Z metodo analize smo analizirali pedagoške vsebine, ki jih slovenski muzeji in arhivi že ponujajo šolskim skupinam. Za izbrani ustanovi smo pripravili konkretne primere avtorskih inovativnih pedagoških aktivnosti ter s kvantitativnim in kvalitativnim raziskovanjem v okviru kavzalno-eksperimentalne metode pedagoškega raziskovanja (delo na terenu, anketni vprašalnik, preizkus znanja) evalvirali eno od pripravljenih pedagoških aktivnosti.

## 2. Pouk v muzeju in arhivu

Muzej je ustanova, ki se ukvarja s hranjenjem, razstavljanjem in razlago materialnih dokazov o človekovem življenju in delovanju. Muzeji imajo za družbo različne pomene: so razvedrilne ustanove, pozitivno vplivajo na državljansko pripadnost prebivalstva, prispevajo h kakovosti življenja na določenem območju, privabljajo turiste ipd. (Medmrežje 1). Z besedo »muzej« lahko opredelimo tudi naslednje (Batič, 2005, 9):

- naravne, arheološke in etnografske spomenike ter kraje, ki predstavljajo dokaz o človekovem življenju in delovanju;
- ustanove, ki hranijo in razstavljajo žive primere rastlin in živali, npr. botanični vrtovi, -živalski vrtovi, akvariji, vivariji ipd.;
- znanstvena središča;
- planetarije;
- razstavne galerije v knjižnicah in arhivih;
- naravne rezervate.

Tudi za besedo »arhiv« poznamo različne razlage. V Slovarju slovenskega knjižnega jezika najdemo dve. Prva pravi, da je arhiv zbirka listin in dokumentov, ki imajo vrednost kot zgodovinsko gradivo, druga pa, da je arhiv prostor, ki te listine in dokumente hrani (Medmrežje 2). Nekoliko natančnejšo opredelitev nam ponudi Melik (2001), ki arhiv definira kot ustanovo, ki določa, prevzema, hrani ter daje v uporabo arhivsko gradivo – pisano gradivo, listine in dokumente, ki več ne služijo namenu, zaradi katerega so nastali, vendar pa so za družbo še vedno pomembni.

V okviru predstavljenih nalog posamezne ustanove je tako za muzej kot arhiv izjemno pomembna vzgojno-izobraževalna vloga. Obe ustanovi omogočata popestritev in nadgradnjo pedagoškega procesa. Ogled muzejskih in arhivskih zbirk pri učencih in dijakih poveča zanimanje ter aktivnost, nivo znanja, razvijajo se umske sposobnosti (Potočnik, 2009, 117). Muzejsko oz. arhivsko gradivo predstavlja nosilca znanja in posledično učenci oz. dijaki nova znanja pridobivajo na podlagi praktične izkušnje. Gre torej za izkustveno učenje, v okviru katerega se povežeta teorija in praksa. V ospredju je osebna izkušnja, na podlagi katere si učenci oz. dijaki določeno snov lažje

zapomnijo. Dokazano je namreč, da se človek nečesa najbolje nauči, če to naredi sam (Garvas, 2010, 36). Pri tem je potrebno omeniti tudi dejstvo, da je v primerjavi z muzeji, pedagoška funkcija pri arhivih nekoliko bolj v ozadju, kljub temu pa se vedno več učiteljev odloča, da svoje ure izpeljejo tudi v arhivih. Kot prednost arhivov v primerjavi z muzeji lahko izpostavimo brezplačen obisk (Horvat, 2013, 183).

V okviru pedagoških programov slovenski muzeji in arhivi šolskim skupinam največkrat ponudijo učno metodo dela z učnim listom. Učni listi so pripravljeni v naprej, lahko pa učni list oblikuje učitelj, ki spremlja šolsko skupino. Učni list vodi šolsko skupino skozi ogled razstave oz. skozi pedagoški program, pri učencih oz. dijakih še dodatno poveča motivacijo za delo in pozitivno vpliva na izkoristek dela v ustanovi. Kasneje je učni list lahko uporabljen za evalvacijo dela v ustanovi, učencem lahko služi kot učni pripomoček (Stergar, 2003, 210). Za pozitivne vplive na učence oz. dijake mora biti učni list dobro sestavljen, saj lahko v nasprotnem primeru tudi negativno vpliva na motivacijo in aktivnost učencev v ustanovi. Kriteriji za dobro sestavljen učni list so naslednji (Trškan, 2007, 68):

- raznovrstnost (različni tipi nalog, ilustracije, uganke, križanke, rebusi ipd.);
- praktičnost (opis poti po ustanovi, dovolj prostora za odgovor, besedišče primerno -razvojni stopnji učencev, primerna dolžina učnega lista ipd.);
- različna težavnost nalog (naloge različnih stopenj po Bloomovi taksonomiji, -razvrščenost nalog od najlažje do najtežje);
- različne tehnike postavljanja vprašanj (jasna, nedvoumna, razumljiva vprašanja, primerna razvojni stopnji učencev);
- občutek celote (logična povezanost vprašanj oz. nalog med seboj);
- upoštevanje učnega načrta;
- upoštevanje nekaterih tehničnih pravil (več ilustracij pri učnih listih za mlajše učence, čitljive, neokrašene črke, poudarjene ključne besede, primeren razmak med vrsticami).

### **3. Pregled obstoječih vsebin za učence v izbranih slovenskih muzejih s poudarkom na Pokrajinskem muzeju Ptuj-Ormož**

Za izbrane slovenske muzeje smo s pomočjo njihovih spletnih strani opravili analizo pedagoške ponudbe za slovenske šole. Ugotovili smo, da se slovenski muzeji dobro zavedajo, da je izobraževanje ena ključnih nalog muzejev. Posledično imajo za šolske skupine pripravljene vsebinsko različne pedagoške programe, s katerimi skušajo privabiti čim več različnih šolskih skupin. Ti programi so prilagojeni starosti in razvojni stopnji ciljne skupine. V večini primerov so pedagoški programi ločeni po triadah osnovne šole in posebej za srednjo šolo, v Pokrajinskem muzeju Maribor pa imajo pedagoške programe razdeljene glede na zgodovinska obdobja, učitelj pa nato sam presodi, če je pedagoški program primeren za njegovo ciljno skupino (Lajh, 2021, 64-65).

V splošnem je mogoče zaključiti, da je ponudba slovenskih muzejev izjemno raznovrstna. V posameznem muzeju sicer prevladujejo zbirke, ki pokrivajo bližnjo okolico določenega muzeja, vendar pa to ne pomeni, da so muzeji v celoti omejeni na svoj kraj in okolico. Zlasti specialni muzeji pokrivajo območje celotne Slovenije, vendar pa so pri tem običajno osredotočeni na določeno tematiko (npr. Muzej krščanstva na Slovenskem, Slovenski etnografski muzej, Zemljepisni muzej GIM ZRC SAZU, Prirodoslovni muzej Slovenije, Tehniški muzej Slovenije in drugi). Na

podlagi strokovne presoje nato učitelj izbere muzej, za katerega meni, da ga je z določeno skupino glede na zastavljene učne cilje najbolj smiselno obiskati, tam pa s pomočjo pedagoških delavcev izberejo in po potrebi primerno prilagodijo pedagoški program. Če se želi učitelj z učenci podrobneje posvetiti domačemu kraju, je najbolje obiskati bližnji pokrajinski muzej. V primeru bolj specifičnih ciljev na točno določeno temo pa je primernejši kateri od specialnih muzejev. (Lajh, 2021, 65).

V večini so pedagoški programi slovenskih muzejev vsaj deloma prilagojeni učnim načrtom za posamezne učne predmete. Prevladujejo predmeti, kot so zgodovina, geografija, umetnostna zgodovina, naravoslovje, tehnika. Značilno je, da pedagoški programi učnim načrtom ne sledijo popolnoma, saj niso namenjeni zgolj usvajanju nove učne snovi, ampak so primerni tudi za nadgradnjo že usvojene snovi ali za ponavljanje vsebin, ki so umeščene v izobraževalno vertikalno v zgodnejših obdobjih od trenutnega. Poleg pedagoških programov lahko učitelji za učno uro v muzeju izberejo tudi katero od stalnih ali občasnih razstav. Pri tem je na voljo bodisi vodenje po razstavi, ali pa učitelj na podlagi razstave sam izpelje učno uro v muzeju (Lajh, 2021, 65).

Pokrajinski muzej Ptuj-Ormož, za katerega smo v okviru raziskave pripravili avtorske primere medpredmetnih izobraževalnih dejavnosti, je bil ustanovljen leta 1894. Od takrat dalje z vsakim letom povečuje število zbirk in razstavljenih predmetov, kar s seboj prinaša tudi težave z razstavnimi prostori. Posledično najdemo zbirke muzeja na Ptujskem gradu, po mestu Ptuj in okolici (arheološke najdbe), v Miheličevi galeriji, starih zaporih, na gradu Ormož in gradu Velika Nedelja (Medmrežje 3).

V Pokrajinskem muzeju Ptuj-Ormož opravljajo vse ključne naloge, ki jih imajo muzeji za družbo, vključno z izobraževanjem. Redno sodelujejo s slovenskimi šolami, zlasti s šolami iz bližnje okolice, nemalokrat pa so deležni tudi obiska iz drugih regij Slovenije. S tem namenom imajo v muzeju pripravljene številne in pester pedagoške programe, kot so npr. Na gradu je bilo življenje, Svet glasbil na Ptujskem gradu, Ptuj v rimski dobi, Ptuj – starosta slovenskih mest ipd. Pedagoški programi so ločeni glede na starost in stopnjo razvoja kognitivnih sposobnosti učencev v pet skupin: učne vsebine za predšolske otroke, učne vsebine za učence prve triade, učne vsebine za učence druge triade, učne vsebine za učence tretje triade in učne vsebine za srednješolce. Nekatere pedagoške programe najdemo v več skupinah, saj so primerni za učence različnih starosti, vendar v takih primerih opazimo določene prilagoditve starosti in razvojni stopnji učencev (Lajh, 2021, 104).

Pedagoški programi se v večini navezujejo na stalne razstave v muzeju, vendar lahko učitelji za učno uro v muzeju izberejo tudi katero od občasnih razstav. Zraven organiziranih pedagoških programov namreč Pokrajinski muzej Ptuj-Ormož ponuja tudi vodenja po razstavah (stalnih in občasnih) oz. učiteljem omogoča, da na podlagi katere od razstav samostojno izvedejo učno uro. Primeri razstav so Stari zapori, Povodnov muzej, Mitreja na Spodnji Hajdini in Zgornjem Bregu, Zbirka glasbil, Zbirka tradicionalnih pustnih mask, Zbirka turkerij ipd. (Lajh, 2021, 88-89 in 152).

#### **4. Pregled obstoječih vsebin za učence v izbranih slovenskih arhivih s poudarkom na Zgodovinskem arhivu Ptuj**

Podobno kot za muzeje smo opravili pregled obstoječe pedagoške ponudbe za izbrane slovenske arhive. V tem primeru smo podatke pridobili s pomočjo spletnih strani posameznih arhivov in s pomočjo zbornika Slovenski arhivi se predstavijo. Ugotovili smo, da vzgojno izobraževalna vloga tudi v arhivih prihaja vedno bolj v ospredje. Slovenski arhivi namreč redno sodelujejo s šolami, s čimer bogatijo pouk v slovenskih šolah. Arhivi s svojo ponudbo privabljajo učence različnih starosti, od predšolskih otrok do študentov. Glede na starost ciljne skupine so vsebine primerno prilagojene. V posameznem arhivu prevladujejo obiski bližnjih šol, kar je po svoje razumljivo, saj to pomeni manj logističnih težav za šolo, nižje stroške prevoza (če sploh) ipd. (Lajh, 2021, 75).

Najpogostejše izvedena pedagoška aktivnost v slovenskih arhivih je predstavitvena učna ura. Osebe učencem predstavi kaj arhiv sploh je, kakšna je njegova vloga za družbo oz. kakšen pomen ima pri ohranjanju pisnih, slikovnih in drugih virov, kako arhiv deluje, katere poklicne profile zaposluje ipd. Učenci spoznajo pomembnejše prostore v arhivu, kot sta npr. čitalnica in skladišče, zaposleni predstavijo postopek iskanja gradiva ter nekatere konkretne primere gradiva (Lajh, 2021, 75).

Glede na učne načrte geografije in zgodovine po posameznih razredih in letnikih, učenci in dijaki v okviru predstavitvene učne ure lahko uresničujejo npr. naslednje učne cilje:

Splošni cilji pouka zgodovine v OŠ (Kunaver idr., 2011, 5):

- Učenci z uporabo in učenjem ob raznovrstnih zgodovinskih virih razvijajo spretnosti preproste uporabe zgodovinskih raziskovalnih metod.
- Učenci razvijajo zmožnosti preproste analize, sinteze in interpretacije uporabnih in verodostojnih podatkov in dokazov iz zgodovinskih virov in literature.
- Učenci razvijajo spretnosti uporabe zgodovinskih virov in informacij z uporabo informacijske tehnologije.
- Učenci z učenjem ob zgodovinskih virih razvijajo zmožnost kritične presoje in razlage zgodovinskih dogodkov, pojavov in procesov v preteklosti in sodobnosti.
- Učenci ocenijo pomen arhivov.

Splošni cilji pouka geografije v OŠ (Kolnik idr., 2011, 6):

- Učenci razvijajo kartografsko, numerično in funkcionalno pismenost.
- Učenci razvijajo spretnost zbiranja in interpretiranja sekundarnih virov informacij.

Operativni cilji zgodovine v 6. razredu OŠ (Kunaver idr., 2011, 7):

- Učenci naštejejo vrste zgodovinskih virov in opišejo njihove značilnosti.
- Učenci pojasnijo pomen zgodovinskih virov za zgodovino.
- Učenci razložijo, katere ustanove hranijo zgodovinske vire.

Splošni cilji pouka zgodovine v gimnazijah (Kunaver idr., 2008, 8):

- Dijaki razvijajo spretnosti zbiranja, analize, sinteze in kritične presoje informacij in zgodovinskih virov.
- Dijaki se učijo iz več perspektivnih zgodovinskih virov.

Operativni cilji zgodovine za 1. letnik gimnazij (Kunaver idr., 2008, 13):

- Dijaki ponazorijo in ocenijo pomen različnih vrst zgodovinskih virov za zgodovino.

Splošni cilji pouka geografije v gimnazijah (Lipovšek idr., 2008, 8):

- Dijaki se učijo samostojnega pridobivanja geografskega in splošnega znanja.
- Dijaki razvijajo zmožnosti iskanja in izbire relevantnih podatkov in informacij med številnimi možnostmi, ki jih ponujajo pisni viri in sodobna tehnologija.

Zraven predstavitvene učne ure pa slovenski arhivi v večini ponujajo tudi tematske učne ure. Le-te so običajno izvedene na podlagi občasnih razstav v arhivu. Učitelji sami presodijo ustreznost razstave za izvedbo učne ure. Podobno kot pri muzejih imajo nato na voljo vodenje po razstavi s strani zaposlenega v arhivu, ali pa učno uro izvedejo samostojno (Lajh, 2021, 77).

Na Ptujju je leta 1923 v okviru muzeja začel delovati arhivski oddelek, ki je za mesto predstavljal začetek uradne arhivske dejavnosti. Kot samostojna enota je arhiv začel delovati šele leta 1955, ko je bil ustanovljen Mestni arhiv Ptuj, kasneje preimenovan v Zgodovinski arhiv Ptuj. Arhiv se je od vsega začetka soočal s prostorsko stisko, saj prostori v nekdanjem dominikanskem samostanu niso ustrezali hranjenju pisnega in drugega gradiva. Omenjene težave so uspeli rešiti šele leta 2011, ko se je arhiv preselil v prenovljeno stavbo št. 2 bivše vojašnice na Vičavi (Zupanič, 2013, 222-230).

V Zgodovinskem arhivu Ptuj skrbijo za povezovanje arhiva z družbo. S tem namenom redno organizirajo različne razstave, s katerimi svoje gradivo predstavijo širši javnosti. Arhivska dejavnost je od leta 2011 lažje izvedljiva, saj je s selitvijo muzej pridobil tudi primerne prostore za razstave. Razstave so za javnost prosto dostopne vsak delovni dan, za ogled pa ni potrebno plačati vstopnine (Medmrežje 4).

V ptujskem arhivu se že vse od svoje ustanovitve zavedajo pomena sodelovanja s šolami. Tako so že v preteklosti organizirali ogled razstav, zbiralne akcije starih dokumentov, predavanja na osnovnih in srednjih šolah ipd. S selitvijo na Vičavo pa so pridobili tudi primerne prostore za izvedbo učnih ur, s čimer so učne ure v arhivu postale vse pogostejše. Prevladujejo splošne predstavitvene učne ure, pogoste so pa tudi različne tematske ure. Vsaka učna ura je prilagojena starosti šolske skupine. V okviru predstavitvene učne ure učenci spoznajo pojme arhiv, arhivistika, arhivsko gradivo, razlike med muzejem, arhivom in knjižnico, vrste arhivov v Sloveniji, pomen arhiva kot ustanove, njegove pristojnosti in naloge. Ne glede na starost šolske skupine si učenci oz. dijaki ogledajo čitalnico, depoje in skladišče. Tematske učne ure izvajajo zlasti za višje razrede osnovne šole in za srednješolske skupine. Prevladujejo učne ure pri predmetu zgodovina, vendar se ustrezno pripravijo tudi na učne ure v okviru drugih šolskih predmetov. Ure so podkrepjene z vizualno in vsebinsko predstavitvijo relevantnih arhivskih virov (Majerič Kekec in Zadravec, 2015, 123-125).

## **5. Zasnova pedagoških delavnic**

V okviru raziskave smo pripravili primere štirih avtorskih inovativnih medpredmetnih pedagoških delavnic, dve primerni za izvedbo v Pokrajinskem muzeju Ptuj-Ormož in dve primerni za izvedbo v Zgodovinskem arhivu na Ptuj. Osredotočili smo se na uresničevanje konkretnih učnih ciljev iz učnih načrtov za predmetni področji geografije in zgodovine. Predloge pedagoških delavnic smo pripravili v obliki učnih priprav s prilogami (učni list ali navodila za delo).

Za potrebe Pokrajinskega muzeja Ptuj-Ormož smo pripravili medpredmetni delavnici »Petoviona in Ptuj« ter »Religija«, pri čemer smo posvetili posebno pozornost medpredmetnim korelacijam med geografijo in zgodovino. Prvo lahko izvedemo na Panorami – griču, kjer se je v rimskem obdobju nahajalo središče rimske Petovione. V okviru pedagoške delavnice učenci oz. dijaki spoznajo geografske pogoje za razvoj in širjenje mesta Ptuj v rimskem obdobju in danes ter primerjajo pomen mesta v obeh obravnavanih zgodovinskih obdobjih. Predvidene učne metode dela so metoda razgovora, delo na terenu in delo z učnim listom. Delavnica je primerna za 1. letnik srednje šole ali za maturitetno skupino dijakov, ki se pripravljajo za maturo pri predmetih geografija in zgodovina, možna pa je tudi vsebinska prilagoditev za osnovno šolo. Zraven medpredmetne povezave geografija in zgodovina, je možna tudi medpredmetna povezava z umetnostno zgodovino (Lajh, 2021, 126). Druga pedagoška delavnica – »Religija« je predvidoma lahko izvedena na območju I. ptujskega mitreja na Spodnji Hajdini. V okviru te delavnice učenci oz. dijaki spoznajo različne religije v rimskem cesarstvu, njihove značilnosti in medsebojne odnose v rimskem cesarstvu. Sledi geografska aktualizacija: verska podoba Evrope, vzroki za prihod novih religij in odnosi med različnimi religijami danes. Tudi ta delavnica je primerna za 1. letnik gimnazije ali maturitetno skupino, možna je tudi prilagoditev za osnovnošolce. Zraven geografije in zgodovine je možna še medpredmetna povezava z umetnostno zgodovino ali sociologijo (Lajh, 2021, 126-127).

Obe pedagoški delavnici v arhivu temeljita na delu z različnim arhivskim gradivom. V okviru prve delavnice se dijaki posvetijo prebivalstvenim strukturam v 20. stoletju in danes. Dijaki s pomočjo fotografij, razglednic, statističnih podatkov in zapisov spoznajo značilnosti prebivalstva Slovenije v obdobju po 2. svetovni vojni in le te primerjajo z geografskimi značilnostmi današnjega prebivalstva. Delo poteka po skupinah. Predvidene učne metode so: metoda razgovora, delo na terenu, delo z mobilnim telefonom in svetovnim spletom, delo z arhivskim gradivom. Delavnica je primerna za 4. letnik gimnazije ali za maturitetno skupino, možna pa je tudi vsebinska prilagoditev za 9. razred osnovne šole (Lajh, 2021, 127-128).

Tema druge pedagoške delavnice za arhiv je turizem. V okviru delavnice dijaki s pomočjo različnega arhivskega gradiva opišejo osnovne poteze razvoja in sedanjega stanja slovenskega turizma s poudarkom na lokalnem območju, oblike turizma v Sloveniji in slovenske turistične kraje, s poudarkom na mestu Ptuj in njegovi okolici. Delo poteka po skupinah, vendar si skupine dela ne razdelijo med seboj, ampak potujejo po postajah (metoda »snežene kepe«) in na tak način vsaka skupina snov predela v celoti. Posebnost omenjene delavnice je priprava plakata s sloganom, s katerim bi skupine na Ptuj privabile čim več različnih skupin turistov. Predvidene učne metode so: metoda razgovora, delo na terenu, delo z mobilnim telefonom in svetovnim spletom, delo z arhivskim gradivom. Tudi ta delavnica je primerna za 4. letnik gimnazije ali maturitetno skupino, vendar jo je možno prilagoditi tudi za 9. razred osnovne šole (Lajh, 2021, 128).



Natančnejši vpogled v vsebinske, ciljne, strukturne oz. didaktične značilnosti vseh ustvarjenih pedagoških delavnic je mogoče pridobiti v magistrski nalogi Lajh (2021), navedeni v končnem seznamu literature in virov.

## **6. Pedagoški eksperiment: evalvacija pedagoške delavnice na Panorami**

Eno od pripravljenih delavnic in sicer delavnico »Panorama in Ptuj«, smo eksperimentalno preizkusili tudi v praksi. Pri izvedbi so sodelovali dijaki 2. letnika Gimnazije Ptuj, natančneje 25 dijakov. Dijaki so na terenskem delu na Panorami sproti reševali v naprej pripravljeni učni list, ki so ga kasneje uporabili pri evalvaciji, ki je potekala v učilnici. Zraven učnega lista smo za dijake pripravili tudi kratek preizkus znanja, povezan z vsebino in cilji pedagoške delavnice, ki so ga dijaki najprej rešili pred izvedeno delavnico in nato ponovno po izvedeni delavnici. S tem smo želeli ugotoviti uspešnost pedagoške delavnice iz vsebinskega oz. ciljnega vidika. Preizkus znanja je tvorilo dvanajst vprašanj nižjega (spominsko znanje) in višjega nivoja (razumevanje, interpretacija, uporaba znanja). Za lažje ocenjevanje smo vprašanja točkovali, in sicer z eno ali z dvema točkama, odvisno od nivoja vprašanja in pričakovane količine snovi, ki jo odgovor predvideva. Skupno so dijaki lahko usvojili 18 točk.

Pred izvedeno pedagoško delavnico so dijaki v povprečju usvojili 8,64 točke. Največje število usvojenih točk pred izvedbo delavnice je znašalo 13 točk, najmanjše pa 6 točk. Dijaki so bolje reševali vprašanja, ki so od njih zahtevala spominsko znanje, zlasti iz področja zgodovine. Vprašanja višjega nivoja, zlasti tista, ki so od dijakov zahtevala povezovanje geografskih in zgodovinskih vsebin pa so dijakom povzročala težave. Razlago za navedeno lahko iščemo tudi v dejstvu, da so dijaki v začetku letnika predelali pri pouku zgodovine tematiko o rimskem cesarstvu, s temo o geografiji Slovenije pa so se nazadnje srečali v 9. razredu osnovne šole. Posledično so bile tematike iz področja zgodovine bolj sveže.

Na podlagi točkovanja preizkusov znanja, ki so jih dijaki rešili po izvedeni pedagoški delavnici smo ugotovili, da je pedagoška delavnica pozitivno vplivala na razvoj znanja pri dijakih. Po izvedbi je namreč povprečno število usvojenih točk znašalo 12,16 točke. Dvignilo se je tudi najvišje število usvojenih točk – 16 točk in najnižje število usvojenih točk – 9 točk. Omeniti velja tudi dejstvo, da so vsi dijaki med pedagoško delavnico napredovali v znanju, saj so prav vsi po izvedeni delavnici usvojili več točk kot pred delavnico. Kljub vsemu pa se je pri nekaterih vprašanjih delež pravih odgovorov le nekoliko povečal, kar lahko pomeni tudi, da smo med izvedbo nekaterim vsebinam namenili premalo pozornosti, smo jih preslabo razložili oz. preslabo sproti preverjali razumevanje s strani dijakov. Navedeno bi lahko popravili oz. dodatno preizkusili/potrdili v primeru ponovne ali večkratne izvedbe pedagoške delavnice na Panorami.

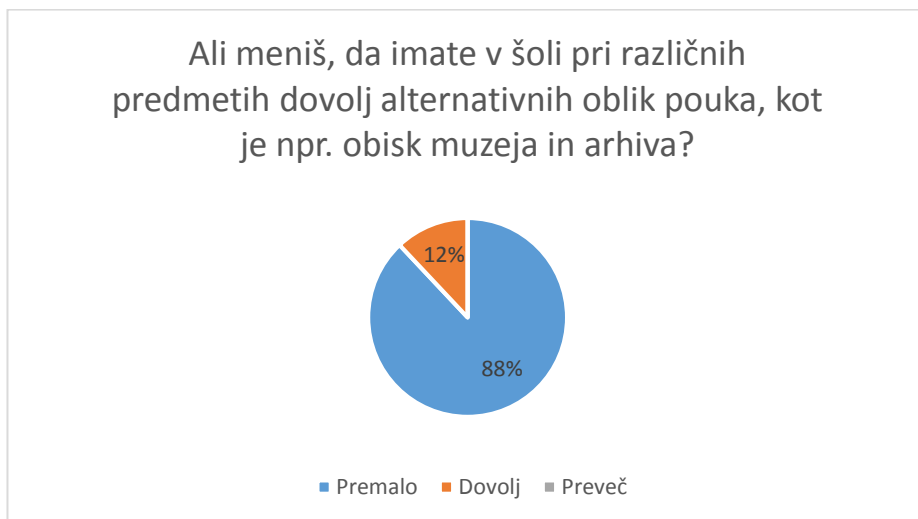
Preglednica 1: Točkovanje preizkusa znanja.

|                                   | Pred izvedbo pedagoške delavnice | Po izvedeni pedagoški delavnici |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Povprečno št. osvojenih točk      | 8,6                              | 12,1                            |
| Minimalno št. osvojenih točk      | 6                                | 9                               |
| Maksimalno število osvojenih točk | 13                               | 16                              |

Vir: Lajh, 2021

Dodatno nas je zanimal tudi odnos dijakov do pouka izven učilnice, torej v raznih ustanovah, kot sta tudi muzej in arhiv. S tem namenom smo za dijake pripravili kratek anketni vprašalnik. Sestavljen je bil iz štirih vprašanj. Eno od vprašanj je bilo zaprtega tipa, torej so imeli dijaki že ponujene odgovore in so izbrali tisti odgovor, ki je bil zanje najprimernejši. Eno vprašanje je bilo delno zaprtega tipa, saj je bila zraven ponujenih odgovorov dijakom ponujena tudi alternativna možnost vpisa lastnega odgovora. Preostali dve vprašanji sta bili odprtega tipa, pri čemer so dijaki samostojno zapisali odgovor.

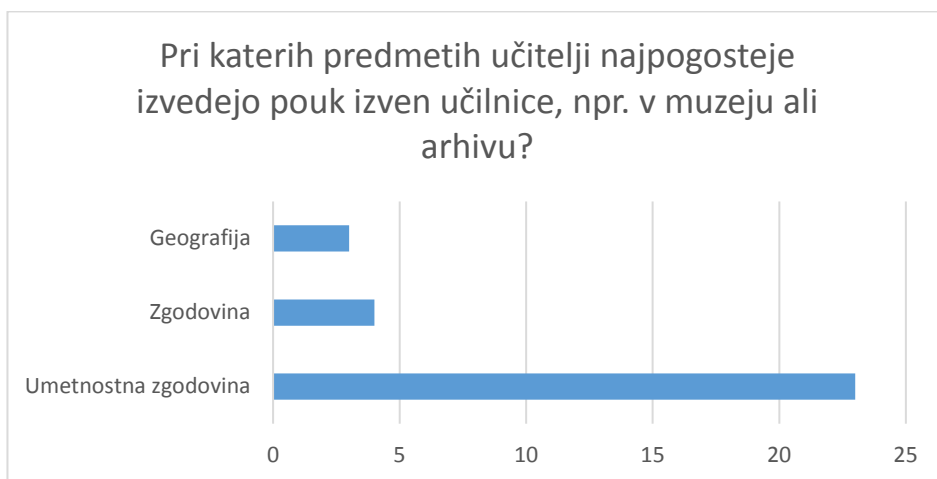
Prvo vprašanje anketnega vprašalnika se je nanašalo na mnenje dijakov o količini obiskov različnih ustanov. Večina dijakov iz obravnavanega vzorca meni, da je pouka v različnih izvenšolskih ustanovah premalo. Omenjeni odgovor je namreč izbralo kar 88 % vprašanih dijakov. Trije dijaki oz. 12 % meni, da imajo pouka v ustanovah ravno dovolj, noben od vprašanih dijakov pa ni odgovoril s preveč.



Slika 1: Odgovori na vprašanje o količini obiskov različnih ustanov v okviru pouka.

Vir: Lajh, 2021, 148

Pri drugem vprašanju so nas zanimala predmetna področja, v okviru katerih dijaki najpogosteje obiščejo muzej ali arhiv. Dijaki so odgovore vnašali prosto, zapisali so lahko več različnih odgovorov. Pričakovani odgovori so bili zlasti zgodovina, geografija in umetnostna zgodovina. Kar 23 dijakov je kot odgovor navedlo umetnostno zgodovino, zgodovino so zapisali štirje dijaki, geografijo pa trije. Na podlagi odgovorov lahko ugotovimo, da v omenjeni skupini profesorji le redko izvedejo pouk geografije ali zgodovine izven učilnice, npr. v ustanovah kot sta muzej in arhiv. Pri tem moramo upoštevati dejstvo, da gre za skupino, ki je do sedaj velik del gimnazijskega izobraževanja zaradi epidemije COVID-19 opravljala na daljavo, veliko časa so bile različne ustanove zaprte in posledično možnosti za alternativne oblike pouka praktično ni bilo.



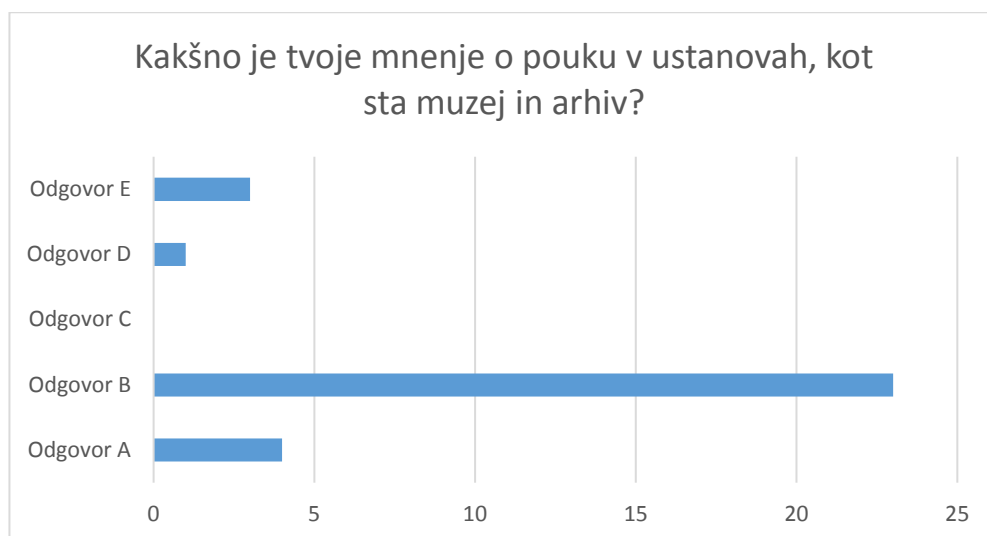
Slika 2: Odgovori na vprašanje o predmetnih področjih, pri katerih dijaki najpogosteje obiščejo ustanove, kot so muzej in arhiv.

(vir: Lajh, 2021, 148)

S tretjim vprašanjem smo dijake spraševali o odnosu do pouka v različnih ustanovah. Dijaki so lahko izbrali enega ali več odgovorov. Možni odgovori so bili naslednji:

- a.) Pouk v ustanovah mi je všeč, saj imam tam večjo motivacijo za delo.
- b.) Pouk v ustanovah mi je všeč, saj si tam snov lažje in bolje zapomnim.
- c.) Pouk v ustanovah mi ni všeč, saj pogosto pomeni dodatne stroške.
- d.) Bolj mi je všeč klasični pouk v učilnici.
- e.) Drugo (dijaki so sami dopisali, zakaj jim je pouk v ustanovah všeč oz. zakaj jim ni všeč).

Iz odgovorov je razvidno, da večini dijakov iz obravnavanega vzorca pouk v ustanovah, kot sta muzej in arhiv ustreza, saj si na tak način snov lažje in bolje zapomnijo. Na to vpliva zlasti izkušnja, stik z materialnimi, pisnimi in drugimi viri, sprememba rutine ipd. Posledično imajo dijaki tudi večjo motivacijo za sodelovanje pri pouku. Kot glavno pomanjkljivost pouka v izvenšolskih ustanovah lahko izpostavimo stroške (prevoz, vstopnina), vendar pa noben od dijakov ni izbral tega možnega odgovora. Enemu dijaku iz vzorca je bolj všeč klasična oblika pouka v učilnici, kot pozitivno stran obiska ustanov pa so dijaki izpostavili še spremembo okolja in večjo sproščenost.



Slika 3: Odgovori o mnenju dijakov o pouku v ustanovah, kot sta muzej in arhiv.  
(vir: Lajh, 2021, 149)

Zadnje vprašanje je bilo namenjeno refleksiji pedagoške delavnice na Panorami. Dijaki so zapisali kratek komentar o izvedeni uri: kaj jim je bilo všeč, kaj bi spremenili. Odgovori nam lahko koristijo zlasti v primeru ponovne izvedbe pedagoške delavnice, saj lahko na podlagi komentarjev ugotovimo, kaj bi bilo potrebno spremeniti oz. izvesti na drugačen način, da bi pedagoška delavnica še bolj pritegnila dijake oz. bila bolj učinkovita. Iz komentarjev je razvidno, da je v večini dijakom všeč, če pouk poteka izven učilnice, saj so tako bolj sproščeni, pouk izven učilnice jim je zanimivejši in manj dolgočasen. K temu zagotovo pripomore drugačno okolje, učne table, spomeniki in gibanje.

## 7. Zaključek

Pouk v muzeju in arhivu pozitivno vpliva na učence oz. dijake iz več vidikov: ogled zbirk in razstav pri učencih in dijakih dvigne nivo motiviranosti za delo pri pouku, posledično je značilna večja aktivnost, učenci oz. dijaki si snov na tak način bolje in lažje zapomnijo, kar pomeni, da lahko pouk v ustanovah pozitivno vpliva tudi na količino znanja pri učencih oz. dijakih. Navedeno smo dokazali na primeru eksperimentalne ciljne skupine dijakov. Zlasti pomembno je, da učenci oz. dijaki vsebine spoznajo v praksi, kar jim lajša pomnjenje in razumevanje, poleg tega se navajajo na samostojno in kreativno razmišljanje in ravnanje v spremenjenih okoliščinah učenja. Učencem in dijakom lahko na tak način približamo abstraktne in težje razumljive vsebine predmetnih področij geografije in zgodovine, s čimer jim približamo tudi predmeta, ki sta zahtevna, zlasti zaradi obsežne snovi in abstrakcij. Poleg izobraževalne imajo navedene ustanove za splošno (izvenšolsko) prebivalstvo razvedrilno funkcijo, pozitivno vplivajo na državljansko pripadnost prebivalstva, prispevajo h kakovosti življenja na določenem območju, privabljajo turiste.

Vsega navedenega se zavedajo tako v slovenskih muzejih kot arhivih. Na podlagi opravljene analize njihovih pedagoških in drugih programov smo ugotovili, da imajo prvi za šolske skupine pripravljene številne in raznovrstne pedagoške programe, s katerimi podkrepijo, poglobijo, razširijo učne vsebine pouka v slovenskih šolah pri različnih šolskih predmetih: umetnostna zgodovina, zgodovina, geografija, slovenščina, glasba, naravoslovni predmeti. Pedagoški programi so večinoma primerno prilagojeni različnim starostnim skupinam, kar pomeni, da lahko muzej obiščejo tako predšolski otroci, osnovnošolci, srednješolci pa tudi študentje. Za arhive sicer niso značilni v naprej pripravljene pedagoški programi, vendar pa sprejmejo šolske skupine in jim predstavijo svoje poslanstvo, pripravijo pa se tudi na različne tematske ure, ki jih podkrepijo s konkretnimi primeri arhivskega gradiva.

Podobno kot za ostale obravnavane slovenske muzeje in arhive, velja tudi za Pokrajinski muzej Ptuj-Ormož in zgodovinski arhiv Ptuj. Pri tem je za obe obravnavani ustanovi značilno, da primanjkuje v naprej pripravljenih pedagoških aktivnosti, ki bi sledile konkretnim učnim ciljem iz učnih načrtov. Posledično smo pripravili štiri avtorske inovativne pedagoške delavnice, ki medpredmetno povezujejo geografijo in zgodovino in sledijo učnim načrtom za oba omenjena predmeta. Eno od delavnic smo eksperimentalno preizkusili v praksi s ciljno skupino gimnazijskih dijakov, s čimer smo podkrepili teorijo. Na podlagi obravnavanega vzorca smo lahko potrdili, da je dijakom pouk izven učilnice všeč, saj si tam snov lažje zapomnijo, na kar vpliva tudi sprememba okolja, večja sproščenost, izkustveno učenje. Kljub temu se je potrebno zavedati, da imamo znotraj vsake skupine tudi posameznike, ki jim bolj odgovarja klasična oblika pouka, saj se v rutini lažje znajdejo.

Terensko delo kot oblika geografskega (in zgodovinskega) izobraževanja, ki vključuje tudi pouk v izvenšolskih ustanovah, »nedvomno sovпада z aktualnimi izobraževalnimi konteksti, ki podpirajo avtentično izkustvo in aktivno angažiranost učencev, njihovo veččutno in holistično učenje. S to obliko dela ima geografija tudi visoko konkurenčno vrednost v izobraževalnem sistemu. Terenske metode in vsebine odgovarjajo na sodobne potrebe posameznika in skupnosti ter podpirajo trajnostno delovanje v prostoru. Z vsem navedenim je terensko delo vse pomembnejši element izobraževanja. Terensko delo je bilo v slovenski geografiji vedno pomemben način spoznavanja in raziskovanja pokrajine, kar se je odražalo tudi v izobraževalnem sistemu. Kljub temu je bilo uradno umeščeno v kurikularne dokumente šele leta 1998 (Lipovšek, 2016). Analiza sedaj veljavnih učnih načrtov za osnovne šole in različne smeri srednjih šol pokaže, da je zasnova splošnih in etapnih oz. usmerjevalnih ciljev tako široka, da omogoča vključevanje vsebinsko in metodološko raznolikega terenskega dela in ekskurzij. Slednje je neposredno opredeljeno in sugerirano v vseh učnih načrtih, kar je učiteljem pomembna podlaga za realizacijo pouka izven šole. Ob neposrednem pouku geografije in ekskurzijah je prostor za realizacijo terenskega dela v šolah v Sloveniji tudi v okviru dni dejavnosti, saj so npr. v predmetnik osnovne šole letno vključeni štirje kulturni dnevi, trije naravoslovni in trije tehniški dnevi ter pet športnih dni (Predmetnik OŠ, 2020). Izjemno pomembno vlogo pri ustvarjanju podlag za terensko delo v šolah ima terciarno izobraževanje, cilji in vsebine študijskih programov, ki izobražujejo bodoče učitelje geografije. Slednji ter izvedbene izkušnje terenskega dela, ki jih učitelji pridobijo v procesu lastnega izobraževanja, so osnova za njihovo kasnejše delo v praksi« (Konečnik Kotnik, Žiberna 2020, 17-19).

## Literatura

- Batič, N. 2005: Icomov kodeks muzejske etike. Ljubljana: Icom, Mednarodni muzejski svet, Slovenski odbor.
- Garvas, M. 2010: Iskustveno učenje kot praksa in teorija izobraževanja in usposabljanja strokovnih delavcev v vrtcu Trnovo. *Andragoška spoznanja*, 2010, št. 1, str. 35-46.
- Horvat, M. 2013: Razvoj pedagoške dejavnosti v slovenskih arhivih. *Atlanti*, 2013, št. 2, str. 183-190.
- Kolnik, K., Otič, M., Cunder, K., Oršič, T., Lilek, D. 2011: *Geografija, učni načrt*. Program osnovna šola. Pridobljeno 14.12.2020, iz: [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN\\_geografija.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_geografija.pdf)
- Konečnik Kotnik, E., Žiberna, I. 2020: Terensko delo pri pouku geografije v Sloveniji (delovno gradivo za Intellectual Output 2 Erasmus + projekta LIFEdU).
- Kunaver, V. idr. 2011: *Zgodovina, učni načrt. Program osnovna šola*. Pridobljeno 5.1.2021 iz: [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN\\_zgodovina.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_zgodovina.pdf)
- Kunaver, V. idr. 2008: *Zgodovina, učni načrt. Gimnazija*. Pridobljeno 8.1.2021 iz: [http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2019/programi/media/pdf/un\\_gimnazija/un\\_zgodovina\\_280\\_ur\\_gimn.pdf](http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2019/programi/media/pdf/un_gimnazija/un_zgodovina_280_ur_gimn.pdf).
- Lajh, A. 2021: Pouk geografije in zgodovine v muzeju in arhivu. Magistrsko delo. Maribor: Filozofska fakulteta.
- Lipovšek, I. idr. 2008: *Geografija, učni načrt. Gimnazija*. Pridobljeno 8.1.2021 iz: [http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/media/pdf/un\\_gimnazija/geografija\\_spl\\_gimn.pdf](http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/media/pdf/un_gimnazija/geografija_spl_gimn.pdf).
- Lipovšek, I. 2016: Optimiziranje terenskega dela pri pouku geografije. Magistrsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta.
- Majerič Kekec, N., Zdravec, D. 2015: Pedagoška dejavnost. V: Zupanič, K. (ur.), *Resnice preteklosti hranimo za dejstva prihodnosti. Jubilejna publikacija ob šestdesetletnici Zgodovinskega arhiva na Ptuj*. Ptuj: Zgodovinski arhiv na Ptuj.
- Melik, J. 2001: Arhiv Republike Slovenije – slovenski državni arhiv. *Zgodovina v šoli*, 2001, št. 84, str. 51-54.
- Predmetnik OŠ. (2020, May 11). <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Predmetnik-OS/Predmetnik-za-osnovno-solo.pdf>
- Stergar, M. 2003: S svinčnikom skozi muzej. Zbornik Pokrajinskega muzeja Ptuj 1. Ptuj: Pokrajinski muzej.
- Trškan, D. 2007: Lokalna zgodovina: učenje z odkrivanjem. Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete.
- Zupanič, K. 2013: Adaptacija zgradbe bivše vojašnice za potrebe Zgodovinskega arhiva na Ptuj – primer dobre prakse. Microsoft Word - 18\_Zupanič\_2013.doc (pokarh-mb.si), povzeto 10.12.2021.
- Medmrežje 1: museum | Definition, History, Types, & Operation | Britannica, povzeto 7.12.2021.
- Medmrežje 2: Fran/SSKJ, povzeto 7.12.2021.
- Medmrežje 3: <https://pmpo.si/o-muzeju/>, povzeto 10.12.2021.
- Medmrežje 4: Fotografske metamorfoze Ptuj v šestdesetih in sedemdesetih letih 20. stoletja (arhiv-ptuj.si), povzeto 11.12.2021.

## **GEOGRAPHY AND HISTORY LESSONS AT MUSEUM AND ARCHIVE**

### **Summary**

Teaching in the museum and archive has a positive effect on students from several aspects: visiting the collections and exhibitions of students raises the level of motivation to work in class, resulting in greater activity, students memorize the material better and easier, which means that teaching in institutions can also have a positive effect on the amount of knowledge. We proved this on the example of an experimental target group of students. It is especially important that students get to know the content in practice, which makes it easier for them to remember and understand, in addition to getting used to independent and creative thinking and acting in changed learning circumstances. In this way, we can bring the abstract and more difficult to understand contents of the subject areas of geography and history closer to the pupils and students, thus bringing them closer to the subjects that are demanding, especially due to the extensive material and abstractions.

In addition to education, these institutions have an entertainment function for the general (not included in the process of education) population, have a positive effect on the citizenship of the population, contribute to the quality of life in a particular area, and attract tourists.

They are aware of all this in both Slovenian museums and archives. Based on the analysis of their pedagogical and other programs, we found that the former have prepared numerous and diverse pedagogical programs for school groups, which support, deepen, expand the curriculum in Slovenian schools in various school subjects: art history, history, geography, Slovenian language, music, natural sciences. The pedagogical programs are mostly suitably adapted to different age groups, which means that the museum can be visited by preschool children, primary school students, high school students and students. Archives are not characterized by pre-prepared pedagogical programs, but they accept school groups and present their mission to them, and they also prepare for various thematic classes, which are supported by concrete examples of archival material.

Similar to other Slovenian museums and archives, the Ptuj-Ormož Regional Museum and the Ptuj Historical Archive also apply. It is characteristic of both institutions that there is a lack of pre-prepared pedagogical activities that would follow the specific learning objectives from the curricula. As a result, we have prepared four author's innovative pedagogical workshops, which cross-curricularly connect geography and history and follow the curricula for both mentioned subjects. One of the workshops was experimentally tested in practice with a target group of high school students, thus supporting the theory. Based on the considered sample, we were able to confirm that students like lessons outside the classroom, because it is easier to remember the material there, which is also influenced by changes in the environment, greater relaxation, experiential learning. Nevertheless, it is necessary to be aware that within each group we also have individuals who are more suited to the classical form of teaching, as they find it easier to find themselves in the routine.

Field work as a form of geographical (and historical) education, which also includes teaching in »outschool« institutions, "undoubtedly coincides with current educational contexts that support authentic experience and active engagement of students, their multi-sensory and holistic learning. With this form of work, geography also has a high competitive value in the education system. Field methods and contents respond to the modern needs of the individual and the community and support sustainable operation in geographical space. With all of the above, fieldwork is an increasingly important element of education. Field work has always been an important way of getting to know and exploring the region in Slovene geography, which was also reflected in the educational system. Nevertheless, it was officially included in curricular documents only in 1998 (Lipovšek, 2016). The analysis of the currently valid curricula for primary schools and different directions of secondary schools shows that the design of general and stage or. guidance objectives are so broad that they allow the inclusion of substantively and methodologically diverse field work and excursions. The latter is directly defined and suggested in all curricula, which is an important basis for teachers to realize lessons outside of school. In addition to direct geography lessons and excursions, there is room for the realization of field work in schools in Slovenia also within the days of activities, as e.g. the curriculum of the primary school annually includes four cultural days, three science and three technical days and five sports days (Primary curriculum, 2020). Tertiary education, the goals and contents of study programs that educate future geography teachers, play an extremely important role in creating the basis for field work in schools. The latter and the implementation experience of field work that teachers gain in the process of their own education are the basis for their later work in practice" (Konečnik Kotnik, Žiberna 2020, 17-19).



## OCENA SVETLOBNEGA ONESNAŽENJA V MARIBORU, GORNJI RADGONI IN SENOVEM

### **Laura Kalšek**

Magistrica inženirka tehniškega varstva okolja  
V gaju 3, 1433 Radeče  
e-mail: laura.kalsek@yahoo.com

### **Žiga Budna**

Magistrski študent tehniškega varstva okolja  
Dovško 71, 8281 Senovo  
e-mail: ziga.budna@student.um.si

### **Aleks Hedl**

Magister inženir tehniškega varstva okolja  
Zg. Konjišče 12, 9253 Apače  
e-mail: aleks.hedl@gmail.com

### **Jure Ravnik**

Dr., prof. energetskega, procesnega in okoljskega inženirstva  
Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru  
Smetanova ulica 17, SI-2000 Maribor, Slovenija  
e-mail: jure.ravnik@um.si

UDK: 628.98:502.175

COBISS: 1.01

### ***Izvleček***

#### **Ocena svetlobnega onesnaženja v Mariboru, Gornji Radgoni in Senovem**

V prispevku poročamo o izvedbi meritev svetlobnega onesnaženja na urbanem področju mest Maribor, Gornja Radgona in Senovo in rezultate predstavljamo v obliki kart. V ta namen smo uporabili namensko izdelan merilnik, ki meri osvetljenost na podlagi svetlobnega zaznavala. Rezultati kažejo, da je Maribor med obravnavanimi lokacijami najbolj onesnaženo območje. Razloga za to sta velikost in število prebivalcev, ki botruje večji potrebi po ohranjanju varnosti ponoči. Večja površina mesta v tem primeru pomeni tudi več kulturnih in zgodovinsko pomembnih zgradb, ki so ponoči osvetljene. Nedvomno sta manj onesnaženi območji Gornja Radgona in Senovo. Z izjemo javne cestne razsvetljave in osvetljenosti pomembnejših zgradb območji nista preveč svetlobno zasičeni. Analizirali smo tudi vpliv osvetlitve nogometnega stadiona Ljudski vrt in ugotovili, da pride do velike svetlobne emisije. Učinki reflektorjev so predvsem opazni na manj svetlobno onesnaženih lokacijah v bližini Ljudskega vrta (mestni park, območje tehniških fakultet), delno pa lahko vidimo vpliv tudi pri Piramidi in Kalvariji. Na že bolj onesnaženih lokacijah ni bilo prepoznati očitnih razlik. Nazadnje predstavljamo model pojemanja osvetljenosti z oddaljevanjem od svetila, ki bi ga lahko uporabili pri načrtovanju osvetlitve na novih lokacijah.

#### ***Ključne besede***

Svetlobno onesnaženje, svetila, osvetlitev športnih objektov

## **Abstract**

### **Light pollution measurements in Maribor, Gornja Radgona and Senovo**

In this paper we report on measurements of light pollution in the urban area of the cities of Maribor, Gornja Radgona and Senovo and present the results in the form of maps. For this purpose we used a specially made measuring device that measures illuminance based on a light sensor. The results show that Maribor is the most polluted area among the places considered. The reasons for this are the size and number of the population itself, which contribute to a greater need for safety at night. The larger area of the city leads to more culturally and historically important buildings that are lit up at night. Undoubtedly, the areas of Gornja Radgona and Senovo are less polluted. Apart from the public street lighting and the lighting of important buildings, the areas are not too saturated with light. We also analysed the impact of the lighting of the Ljudski vrt football stadium and found that there is a large light emission. The impact of the floodlights is most noticeable in less light-polluted places nearby (city park, campus of the technical faculties), and partly we can see the impact on the surrounding hills. No obvious differences were found in the already more polluted places. Finally, we present a model of dimming with distance from a street lamp that could serve as a basis for planning lighting in new locations.

### **Keywords**

Light pollution, lights, lighting of sport arenas

## 1. Uvod

Svetlobno onesnaženje predstavlja prisotnost umetne svetlobe v nočnem naravnem okolju. Pojav je posledica emisij svetlobe iz umetnih virov, ki povečajo naravno osvetljenost okolja. Kaže se na različne načine in ga zaznavamo kot žarjenje neba nad mesti, bleščanje močne svetlobe ali sevanje iz okolice v sosednje stavbe ali druga območja in predstavlja problem po celem svetu (Falchi in sod. 2016).

Svetlobno onesnaženje ima mnogo negativnih vplivov tako na naravno okolje (Camacho in sod. 2021), živali (Fraleigh in sod. 2021) kot na človeka. Med najresnejše posledice štejemo ogrožanje zdravja ljudi, motenje delovanja različnih ekosistemov ter oviranje astronomskega opazovanja. Lamphar in sod. (2021) ugotavljajo vzročno povezavo med dolgotrajno izpostavljenostjo svetlobni onesnaženosti in pojavnostjo raka na dojkah. Poslabšanje stanja na področju svetlobne onesnaženosti raziskovalci opažajo po celem svetu. Tako na primer Zheng in sod. (2021) ugotavljajo občutno povečanje osvetljenosti na zaščitene območjih v Afriki med letoma 1992 in 2018. V tem časovnem obdobju so opazili celo pospeševanje povečevanja svetlobne onesnaženosti.

Epidemija z virusom Sars-Cov-2, s katero se svet spopada v zadnjem času, je izpostavila problem povezave med onesnaženostjo in razširjanjem obolenj. Raziskovalci Argentiero in sod. (2021) so za Italijo s pomočjo statističnih analiz dokazali pozitivno povezavo med svetlobnim onesnaženjem in stopnjo razširitve epidemije. S tem so predstavili še en nov dokaz, da svetlobno onesnaženje negativno vpliva na ljudi, naravo in okolje.

Raziskave svetlobnega onesnaženja se izvajajo po celem svetu. Czarnecka in sod. (2021) analizirajo problematiko svetlobnega onesnaženja v Varšavi in v mestu Fukuoka na Japonskem. Ugotavljajo, da je kljub dejstvu, da je prisotno po celem svetu, svetlobno onesnaženje slabo raziskano. Varšava in Fukuoka imata podobno število prebivalcev, vendar se razlikujeta po zemljepisni širini, rabi tal, kulturi in po količini svetlobnega onesnaženja. Glavni dejavnik, ki vpliva na svetlobno onesnaženje in njegovo raznolikost, je v obeh mestih enak: veliko število svetlobnih virov. Eksperimentalni rezultati kažejo, da je število svetlobnih virov ključno povezano z umetno intenzivnostjo nočne svetlobe. Drugi dejavniki, ki vplivajo na velikost pojava (osvetlitev, svetilke, praktični ukrepi za preprečevanje) ali negativno vplivajo na zdravje in dobro počutje ljudi (barvna temperatura, največja valovna dolžina, prevladujoča valovna dolžina, stimulacija fotoreceptorjev), vplivajo na raznolikost svetlobnega onesnaževanja le lokalno. Avtorji sklenejo, da moramo zaradi svetovnega obsega problematike svetlobne onesnaženosti in njegove škodljivosti najti najučinkovitejše praktične rešitve za zmanjšanje svetlobnega onesnaženja in njegovega negativnega vpliva na zdravje ljudi.

Raziskave potekajo tudi na področju ukrepov za zaježitev svetlobnega onesnaženja. Bará in sod. (2021) ugotavljajo, da večina mest naslavlja problem svetlobnega onesnaženja s pomočjo reguliranja vrst svetil, in upa, da bo s tem težava odpravljena. Avtorji se strinjajo, da so ti ukrepi potrebni, vendar ugotavljajo, da niso zadostni, in predlagajo razvoj celostnih strategij na področju prostorskega načrtovanja.

Nezanemarljivo je tudi nepotrebno trošenje električne energije. Gallaway in sod. (2010) ugotavljajo, da poleg nezaželenih okoljskih vplivov svetlobno onesnaževanje porabi nezanemarljivo količino energije. Za ZDA poročajo, da energija, ki se porabi za nepotrebno svetlobno onesnaženje, stane sedem milijard dolarjev letno.

Na območju Slovenije je bilo že opravljenih več študij svetlobnega onesnaženja. Žiberna (2016) je analiziral območje Maribora in predstavil rezultate analiz rož svetlobnega onesnaženja in porabljenih sredstev za javno razsvetljavo. Žiberna in Ivajnsič (2018) sta za območje Slovenija analizirala podatke, pridobljene s satelitskimi opazovanji. Območje Pohorja so raziskovali Žiberna in sod. (2018) in izpostavili vpliv nočne smuke. Območje Pomurja sta raziskovala Žiberna in Ivajnsič (2020) in izpostavila Goričko kot najtemnejše območje.

## 2. Območje raziskave

Raziskava je bila izvedena na treh območjih v vzhodnem delu Slovenije, in sicer v Mariboru, Gornji Radgoni in na Senovem (Slika 1).



Slika 1: Raziskava je bila izvedena v Mariboru, Gornji Radgoni in na Senovem.

### 2.1 Maribor

Maribor je del Mestne občine Maribor, ki leži na severovzhodnem delu Slovenije, in je s 40,98 km<sup>2</sup> drugo največje mesto v državi. Mesto leži tik ob reki Dravi, kjer se križajo pomembne evropske poti iz srednje v jugovzhodno Evropo in iz zahodne srednje Evrope v Panonsko nižino. Nahaja se med Dravsko dolino in Dravsko-Ptujskim poljem ter med Pohorjem, Kozjakom in Slovenskimi goricami. Reka Drava deli mesto na severni in južni del. Površina Mestne občine Maribor je 147 km<sup>2</sup>, občinska meja pa je dolga 82 km. Po zadnjih podatkih Statističnega urada Republike Slovenije iz leta 2020 ima mesto Maribor 96.211 prebivalcev, Mestna občina Maribor pa 112.682

prebivalcev. Maribor je gospodarsko in kulturno središče severovzhodne Slovenije, je sedež Podravske statistične regije in vzhodne kohezijske regije.

Razlogov za svetlobno onesnaženje Maribora je več. Glavni razlog je neustrezen izbor in namestitve svetilk javne razsvetljave. Po podatkih iz leta 2018 je v Mestni občini Maribor 14 856 svetilk javne razsvetljave (Medmrežje 5). Od tega je največ 125 W visokotlačnih živosrebrnih svetilk tipa KN, in sicer 1867, sledijo pa 150 W natrijeve svetilke tipa CX, ki jih je 1165. Od vseh svetilk v občini je kar 13.131 neskladnih z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.

K svetlobni onesnaženosti pa pripomorejo tudi osvetljeni reklamni panoji in razsvetljava pomembnejših zgradb, npr. cerkva, kapelic, ipd. Občasno, a z veliko večjim vplivom, pa svetlobno onesnaženje povzroča tudi razsvetljava športno-rekreacijskih objektov. Največja onesnaževalca sta v tem primeru stadion Ljudski vrt in smučišče na Pohorju.

Trenutna javna razsvetljava v Mestni občini Maribor je energetske in stroškovno neučinkovita. Od leta 2005 do leta 2020 je strošek za cestno razsvetljava narasel za 127.263 EUR (Medmrežje 4), pri čemer so se povečala sredstva za investicije in stroški za porabljen energijo, zmanjšali pa so se stroški rednega vzdrževanja javne razsvetljave.

Določene svetilke, ki so v veliki večini v neskladju z zakonodajo, pa poleg vsega ob enakem učinku osvetljevanja porabijo še veliko več električne energije. Za proizvodnjo električne energije na območju MOM se porabi le slabih 10 % obnovljivih virov energije, več kot polovico energije pa proizvedejo iz fosilnih goriv.

Velika poraba električne energije pa ne predstavlja zgolj povišanih stroškov, temveč tudi povečane emisije ogljikovega dioksida, tako da s preobsežnim osvetljevanjem škodimo okolju na različne načine.

## 2.2 Gornja Radgona

Gornja Radgona je manjše slovensko mesto, ki leži v severovzhodnem delu Slovenije tik ob avstrijski meji. Mesto leži na desnem bregu reke Mure ob regionalni cesti Maribor–Murska Sobota in ima po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije 3050 prebivalcev (2019). Gornja Radgona je prepoznavna predvsem po organizaciji različnih regionalnih in mednarodnih sejmov. V središču mesta in bližini je več stanovanjskih blokov in dom za ostarele, nekaj je tudi enostanovanjskih hiš, ki so večinoma razporejene na obrobju mesta.

## 2.3 Senovo

Senovo je kljub dolgoletnemu upadanju številčnosti prebivalstva eno izmed večjih naselij v Posavski regiji z 2254 prebivalci (2020). Moderna zgodovina Senovega je rudarska, ko se je naselje po drugi svetovni vojni zaradi rjavega premoga razvilo v manjši kraj. V osrčju kraja, ob glavni ulici, Titovi cesti, kateri se pozneje priključi Cesta Kozjanskega odreda, je zbrana večina stanovanjskih blokov ter storitvenih in gostinskih dejavnosti, na obrobju kraja pa so povečini enostanovanjske hiše.

K svetlobni onesnaženosti Senovega pripomorejo cestna in ulična javna razsvetljava, razsvetljava Supermarketa SPAR in bližnjega parkirišča ter razsvetljava cerkve, osnovne šole in njene okolice.

### 3. Metodologija

#### 3.1 Izdelava merilnika

Pri izvedbi eksperimentalnega dela smo uporabljali merilnik svetlobnega onesnaženja, ki so ga izdelali na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru (Borovnik 2018, Slika 2).



Slika 2: Merilnik Fakultete za strojništvo je izdelan na podlagi mikrokrmilnika Arduino nano in zaznavala TSL237. Vključuje LCD zaslon za prikaz rezultata in odstranljiv pokrov senzorja.

Merilnik Fakultete za strojništvo (v nadaljevanju: FS merilnik) je namenjen za merjenje svetlobe ponoči oz. ob prisotnosti manjših količin sevanja svetlobe. Glede na način uporabe je izbrano tudi zaznavalo TSL237, ki je primerno za merjenje v nočnem času. Izhodna informacija, ki jo poda zaznavalo, vgrajeno v merilnik, je frekvenca. Z mikrokrmilnikom Arduino Nano in s pomočjo programskega jezika C++ se informacija obdela in frekvenca se pretvori v uporaben podatek. Program ima dve možnosti izvajanja meritev, in sicer lahko izvede zgolj eno meritev ali pa zaporedno izvaja več meritev na vsakih deset sekund. Eksperiment smo izvajali na prvi način. Izmerjene vrednosti se v odvisnosti od izbire programa beležijo na eno izmed SD kartic, hkrati pa se izpišejo tudi na LCD zaslon. Na zaslonu se prikaže frekvenca v Hz, obsevanje v  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  in svetlost (SQM) v  $\text{mag}/\text{arcsec}^2$ .

Mikrokrmilnik pridobljeno frekvenco pretvori v ostala dva podatka s pomočjo enačb 1 in 2:

$$\text{obsevanje} = \text{frekvenca} - 2,3\text{e}3 \quad (1)$$

$$\text{SQM} = (\text{sqm}_{\text{limit}} - (2,5 * \log_{10}(\text{frekvenca}))) \quad (2)$$

Vrednost 2,3e3 predstavlja naklon premice v diagramu, ki je sestavni del produktne specifikacije zaznavala TSL237. SQM oz. svetlost izračunamo z enačbo 2, v kateri  $\text{sqm}_{\text{limit}}$  predstavlja mejno vrednost svetlosti.

FS merilnik je bil umerjen s pomočjo 40 W standardne žarnice na žarilno nitko. V prostoru brez drugih virov svetlobe je bilo opravljenih 10 meritev na različnih oddaljenostih od žarnice, merilnik pa je bil usmerjen naravnost v žarnico. Rezultati meritev so bili primerjani z izračunanimi vrednostmi iz enačbe 2, korekcijski faktor z vrednostjo 0,692 pa je bil nato vnesen v program.

Kadar FS merilnik ni bil pokrit s pokrovom, je meril svetlobo iz vseh smeri. Lahko pa smo nanj namestili tudi pokrov v obliki priskekanega stožca, ki je bil na vrhu pokrit z lečo, ki je zmanjševala vpliv UV in IR žarkov. Pokrov je zožil vpadni kot svetlobe na 20°.

### 3.2 Izvedba meritev

Preden smo se lotili meritev, smo s pomočjo zemljevida izdelali podroben načrt za njihovo izvedbo. Pri izvedbi meritev smo se držali vnaprej določenega protokola, ki nam je veleval, da pred vsakim sklopom meritev preverimo položaj Lune, pregledamo merilnik, preverimo vremenske razmere, si zabeležimo točen čas izvedbe posamezne meritve ter vse podatke zabeležimo v tabelo. Vse meritve so bile izvedene v skladu s priporočili proizvajalca (Medmrežje 1 in 2) v času vsaj 90 min po sončnem in 30 min po Luninem zahodu ter 60 min pred sončnim in 30 min pred Luninim vzhodom.

### 3.3. Izbira merilnih mest

Meritve smo v Mariboru izvajali na 18 lokacijah (Slika 3 levo), in sicer pri Frančiškanski cerkvi (oznaka: Cerkev), na Trgu svobode (oznaka: Kodjak), pod Piramido (oznaka: Piramida), v Mestnem parku pri Zdravstvenem domu Adolfa Drolca (oznaka: Park), na Slomškovem trgu (oznaka: Stolnica), Glavnem trgu (oznaka: GT), parkirišču med glavnim vhodom Tehniških fakultet in Srednje elektro-računalniške šole (oznaka: TF), na južni ploščadi Ljudskega vrta (oznaka: Stadion), na stopnicah na Kalvarijo (oznaka: Kalvarija), na parkirišču pri krožnem križišču na Gosposvetski cesti (oznaka: Rondo), pri Planetu TUŠ (oznaka: Planet), pri novozgrajenih stavbah zraven Qlandije (oznaka: Qlandia), pri odcepu za RTV (oznaka: Most), nad Areni Pohorje (oznaka: Arena), na parkirišču Mercator centra Tabor (oznaka: Tabor), na Tržaški cesti pri McDonaldsu (oznaka: Tržaška), na avtobusni postaji pri Europarku (oznaka: Europark) in nad Medicinsko fakulteto v bližini Trga republike (oznaka: Medicina). Ko smo izbrali lokacije merjenja, smo na spletu preverili točne čase vzhajanja in zahajanja Sonca ter Lune. Meritve smo izvajali na istih mikrolokacijah in v enakem vrstnem redu. Pri Frančiškanski cerkvi smo meritve izvajali ne glede na Lunin vzhod oz. zahod, vendar le ob suhem vremenu, saj bi morebitne kapljice na leči lahko povzročile napačne rezultate.

Merilna mesta v Gornji Radgoni (Slika 3 sredina) so enakomerno razporejena po celotnem območju mesta. V Gornji Radgoni sta bila izvedena dva sklopa meritev, in sicer 20. 5. 2020 ter 23. 5. 2020. Reka Mura, ki je na sliki obarvana modro, ločuje Slovenijo od Avstrije.

Za Senovo je bilo izbranih 24 merilnih točk (Slika 3 desno). Bile so enakomerno razporejene po kraju ter v bližnji okolici, in sicer na način, ki omogoča optimalno interpolacijo vmesnega območja. Meritve so bile izvedene v noči med 26. in 27. aprilom 2020, med 22.25 in 1.17. Tekom merjenja je bilo vreme vseskozi pretežno oblačno.

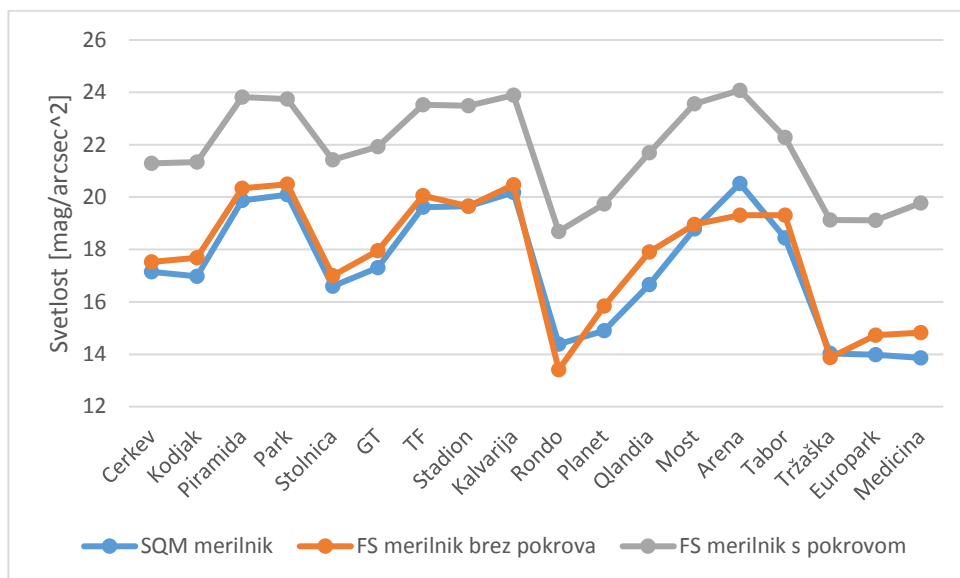
S slike 3 lahko razberemo tudi vrsto svetil v okolici posamezne merilne točke.



Slika 3: Slika 3: Merilna mesta v Mariboru, Gornji Radgoni in na Senovem. Rdeči simbol označuje nezasečenena svetiila, rumeni zasečenena, črni popolnoma zasečenena. Z modro oznako pa so prikazane lokacije, kjer svetil ni bilo v bližini.

### 3.4 Validacija FS merilnika s SQM merilnikom

FS merilnik smo validirali s Sky Quality Meter (SQM) merilnikom proizvajalca Unihedron (Medmrežje 3). Validacijo smo izvedli 10. 6. 2020 med 22.45 in 1.25 ob jasnem vremenu. Na vseh izbranih lokacijah v Mariboru smo svetlost izmerili najprej s SQM merilnikom in potem s FS merilnikom s pokrovom in brez pokrova. Meritve smo nato medsebojno primerjali (Slika 4).



Slika 4: Primerjava meritev s FS in SQM merilnikom, izvedena 10. 6. 2020 med 22.45 in 1.25 ob jasnem vremenu.

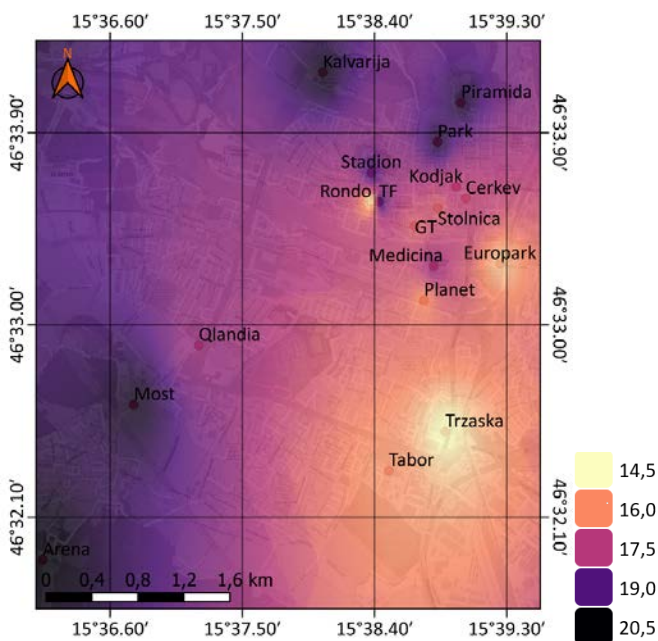


Ugotovili smo, da so vrednosti meritev FS merilnika brez pokrova, kjer merilnik upošteva celotno svetlobo iz okolice, bolj usklajene z rezultati meritev s SQM merilnikom. Tudi sicer so meritve brez pokrova bolj relevantne, saj je ponoči za ljudi, živali in rastline moteča vsa svetloba iz okolice, ne le tista, ki je izražena kot nebesni sij.

## 4. Rezultati

### 4.1 Maribor

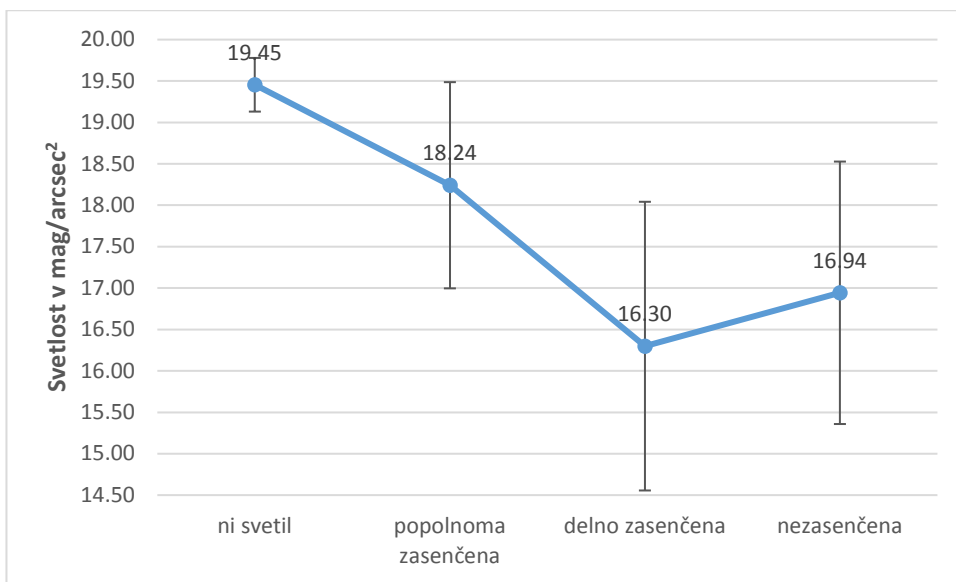
V Mariboru smo meritve izvajali od 10. 6. 2020 do 15. 11. 2020 venomer ob odsotnosti Lune, a ob različnih vremenskih pogojih. Na karti (Slika 5) so prikazana povprečja vseh opravljenih meritev brez pokrova.



Slika 5: Karta svetlobne onesnaženosti v Mariboru na podlagi povprečij vseh meritev med 10. 6. 2020 in 15. 11. 2020 ob odsotnosti Lune.

Najbolj svetlobno onesnaženi deli Maribora so v središču mesta (GT, Stolnica), ob trgovskih centrih (Planet, Europark, Tabor) in večjih mestnih vpadnicah (Tržaška, Rondo), medtem ko so najmanj onesnaženi deli na obrobju mesta (Most, Park) in na dvignjenih pobočjih (Kalvarija, Piramida, Arena).

V okviru raziskave smo preverili tudi način zasenčenosti svetil v okolici lokacij merjenja. Na lokacijah, kjer je bilo prisotnih več različnih vrst svetil, smo upoštevali manj zasenčena svetila, saj smo predvideli, da slednja bolj pripomorejo k svetlobni onesnaženosti. Izračunali smo povprečja svetlosti pri določenem načinu zasenčenosti svetil v okolici (Slika 6).



Slika 6: Svetlost v odvisnosti od načina zasenčenosti svetil v okolici lokacije meritev v Mariboru. V povprečje so zajete vse meritve brez pokrova.

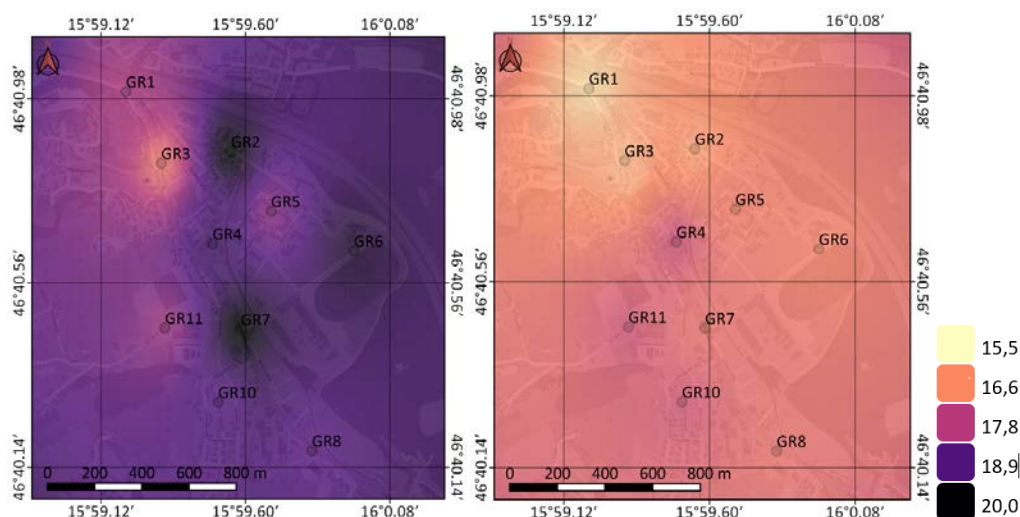
Največ svetil na območju Maribora je nezasenčenih ali delno zasenčenih, tj. v neskladju z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja iz leta 2007. Pričakovano so območja najtemnejša tam, kjer v bližini ni nobene osvetlitve ali pa so svetila popolnoma zasenčena, medtem ko je onesnaženje večje v prisotnosti nepravilno nameščenih in zasenčenih svetil (Slika 6).

#### 4.2 Gornja Radgona

V Gornji Radgoni smo meritve izvedli v dveh terminih ob različnih vremenskih pogojih. Luna je bila pri obeh meritvah v mlaju. Meritve so 20. 5. 2020 (Slika 7 levo) potekale med 22.20 in 23.45 v jasnem vremenu, medtem ko so meritve 23. 5. 2020 (Slika 7 desno) potekale med 22.10 in 23.15 v oblačnem vremenu.

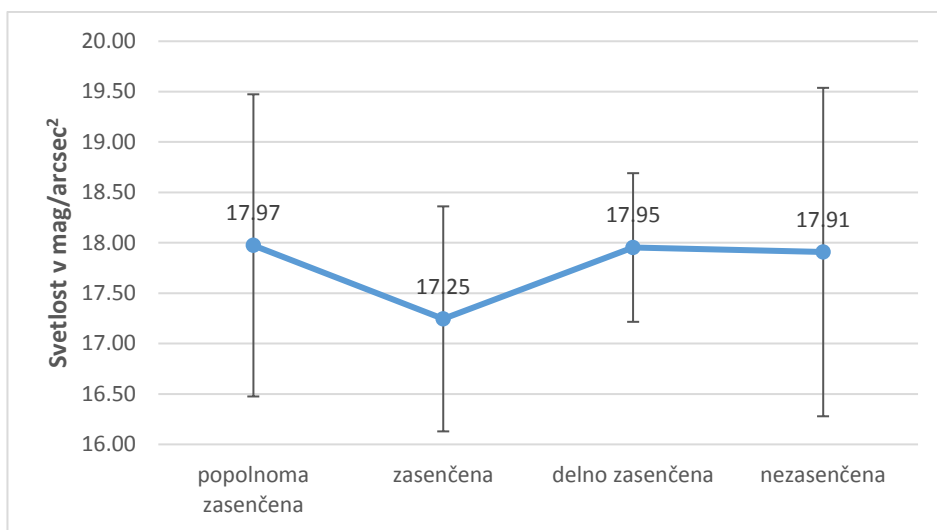
S slike 7 je razvidna očitna razlika v svetlobnem onesnaženju med obema dneva in v povprečju znaša 2 mag/arcsec². Na podlagi tega lahko zaključimo, da trenutno vremensko stanje v veliki meri vpliva na svetlobno onesnaženje bližnje okolice. Tak rezultat je bil pričakovan, saj oblaki prejeta svetlobo v veliki meri odbijejo nazaj proti tlu.

Predviden glavni razlog za svetlobno onesnaženje Gornje Radgone je neposredna bližina Avstrije, saj so v bližini meje termalni objekti in množica hotelov, ki pa je izdatneje osvetljena. Prav tako je osvetljen prehod čez mejo in njena okolica. To trditev potrjuje rezultat meritve GR1. K svetlobni onesnaženosti pripomorejo tudi nepravilno nameščene in izbrane svetilke za cestno razsvetljavo ter razsvetljava v okolici trgovin in ostalih pomembnejših zgradb. Večjo svetlobno onesnaženost smo na primeru točke GR3 zaznali v bližini sakralnega objekta in kulturno spomeniškega območja, ki je močno osvetljeno (velika gostota svetil). Na sliki 7 (levo) vidimo, da izstopata še točki GR5 in GR11. Prva se nahaja v dvorišču med stanovanjskimi objekti, medtem ko točka GR11 leži na vzpetini ob pokopališču.



Slika 7: Karta svetlobne onesnaženosti v Gornji Radgoni na dan 20. 5. 2020 ob jasnem vremenu (levo) in 23. 5. 2020 (desno) ob oblačnem vremenu.

Meritve so bile izvedene v bližini različno zasenčenih svetil. Količine svetlobne onesnaženosti ne moremo direktno povezati le z zasenčenostjo svetil v bližini (slika 8), saj je na lokacijah GR1 in GR3 osvetljenost zelo visoka kljub popolnoma zasenčenim svetilom nedaleč od pozicije merjenja. Kot je že navedeno, je predviden razlog za to večja gostota svetil v okolici teh dveh točk. Obratno velja za merilno mesto GR2, kjer je v bližini popolnoma nezasenčeno svetilo, svetlobna obremenjenost pa nizka. Na tem mestu je gostota svetil majhna, svetloba, ki jo oddajajo, pa je šibkejša.

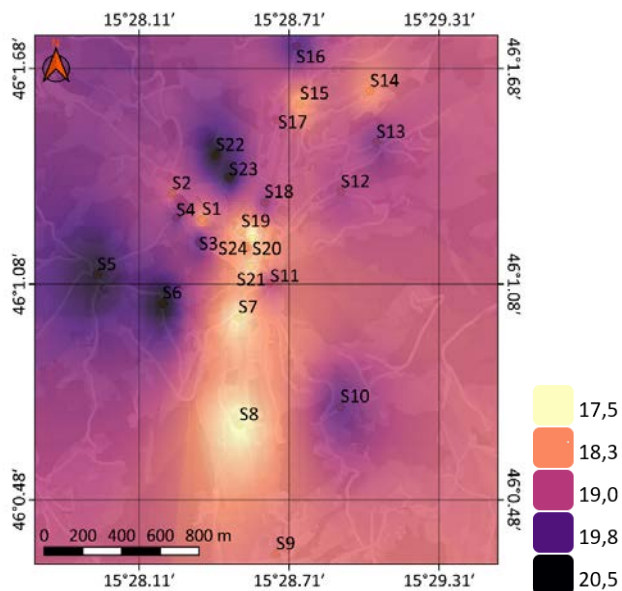


Slika 8: Svetlost v odvisnosti od načina zasenčenosti svetil v okolici lokacije meritev v Gornji Radgoni.

Zaključimo lahko, da na svetlobno onesnaženost Gornje Radgone ne vpliva le vrsta svetil in njihova zasenčenost, temveč tudi gostota svetil v bližini merilnega mesta in sama intenziteta oz. moč posameznih svetil. Graf na sliki 8 potrjuje opažanja na terenu.

#### 4.3 Senovo

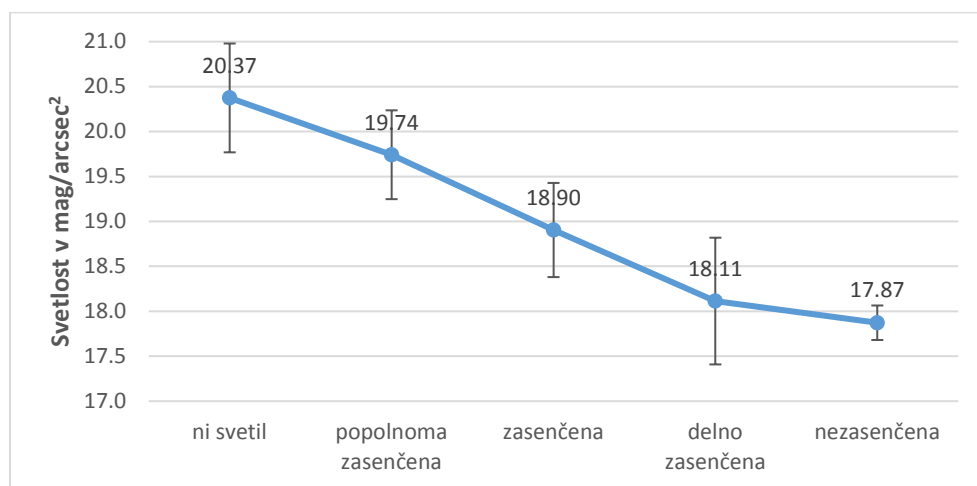
Na Senovem so bile meritve izvedene v noči med 26. 4. 2020 in 27. 4. 2020, natančneje med 22.25 in 1.17. Lune na nočnem nebu ni bilo, vreme pa je bilo v času meritev pretežno oblačno. Na karti (Slika 9) so prikazane vse meritve v tem časovnem obdobju.



Slika 9: Karta svetlobne onesnaženosti na Senovem v noči iz 26. 4. 2020 na 27. 4. 2020 ob pretežno oblačnem vremenu.

Meritve so bile izvedene v bližini stanovanjskih objektov, kulturnih spomenikov, javnih zgradb ter v bližnji okolici, brez kakršnih koli direktnih izvorov svetlobe, zavoljo pridobitve izhodišča za uspešno interpolacijo vmesnih razmer.

Tudi na Senovem smo bili pozorni na vrsto zasenčenosti svetil in povprečja osvetljenosti na določenih lokacijah (Slika 10).



Slika 10: Svetlost v odvisnosti od načina zasenčenosti svetil v okolici lokacije meritev na Senovem.

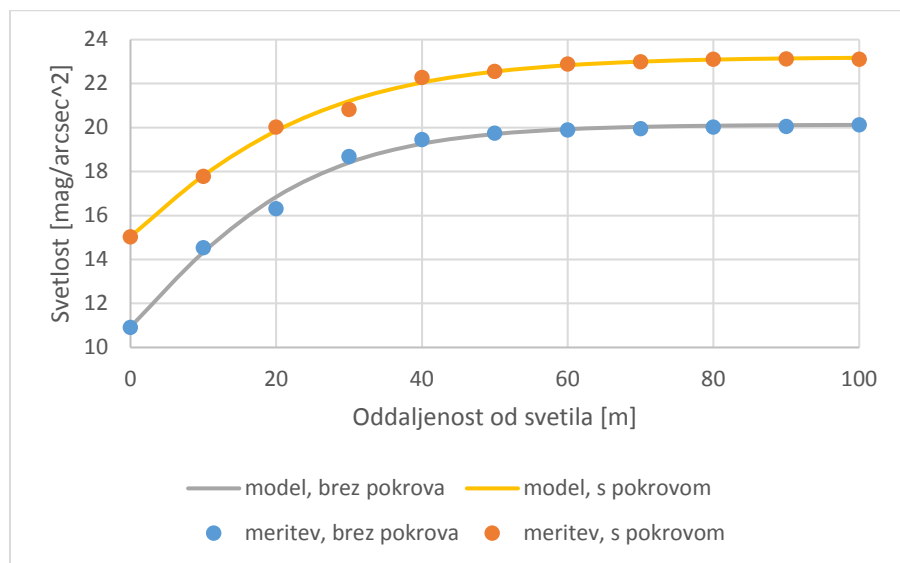
Lepo se vidi, da svetlobno onesnaženje skoraj linearno narašča s spreminjanjem zasenčenosti svetil. Najtemnejša so še vedno področja brez svetil in s pravilno zasenčenimi svetili, medtem ko največ svetlobnega onesnaženja povzročajo ravno svetila, ki niso v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.

Iz analize zasenčenosti svetil lahko v primerjavi z Gornjo Radgono opazimo izrazito odvisnost med stopnjo pokritosti svetil in izmerjeno svetlostjo, prikazano na sliki 10. Glavni razlog bi lahko bil dodatek neosvetljenih merilnih točk, ki se po vrednostih znatno razlikujejo od ostalih točk ter tudi odsotnost žarjenja neba, saj je Senovo razmeroma oddaljeno od drugih večjih izvorov svetlobe ter tudi obdano s hribovji iz skoraj vseh smeri.

Senovo ima nižji svetlobni odtis od Gornje Radgone in Maribora. Na določenih lokacijah so sicer nepotrebni svetlobni viri, kot npr. pred osnovno šolo in pred cerkvijo. Vidimo tudi, da na obrobjih kraja osvetlitev pade na nizko vrednost in da območje ni pod vplivom oddaljenih izvorov svetlobe.

#### 4.4 Oddaljevanje od svetilke

V sklopu raziskave smo preverili tudi odziv svetlobe pri oddaljevanju od svetila (Slika 11). Meritev je bila izvedena 18. 11. 2020 med 20.15 in 20.40 na Studenški ulici v bližini lokacije Most v Mariboru. Svetilka, ki je bila nameščena pod kotom 20° in približno 7 m nad tlemi, je bila obrnjena pravokotno na smer oddaljevanja. Opravili smo meritve s pokrovom in brez njega.



Slika 11: Nižanje osvetljenosti z oddaljenostjo od svetila. Meritev je bila izvedena 18. 11. 2020 med 20.15 in 20.40 ob jasnem vremenu. Svetilka je bila nameščena 7 m nad tlemi pod kotom 20°.

Za boljšo predstavbo pa smo izrisali tudi krivulji modela (Enačba 3).

$$\text{svetlost} = \frac{b_1}{1 + \left(\frac{b_1}{b_2} - 1\right) e^{-b_3 x}} \quad (3)$$

Kjer je:

$x$  [m] - oddaljenost od svetila.

Vrednosti parametrov  $b_1$ ,  $b_2$  in  $b_3$ , ki smo jih dobili z metodo najmanjših kvadratov, so zapisane v tabeli 1.

Tabela 1: Vrednost parametrov  $b_1$ ,  $b_2$  in  $b_3$  za model pojemanja svetlosti z oddaljevanjem od svetila.

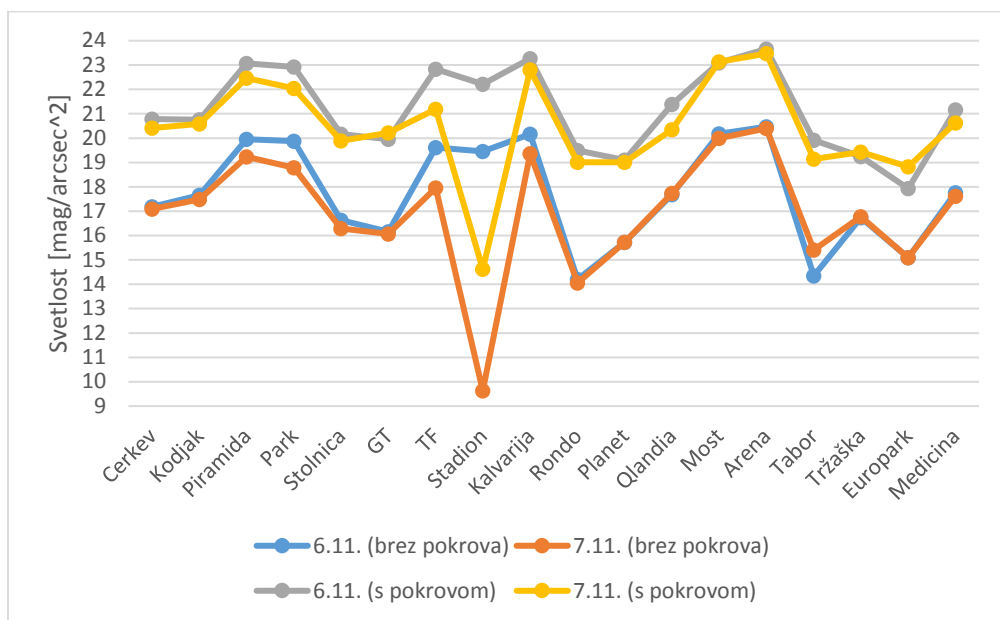
| Parameter | Enota                      | Opis                      | Vrednost (brez pokrova) | Vrednost (s pokrovom) |
|-----------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| $b_1$     | [mag/arcsec <sup>2</sup> ] | Vrednost pri $x = \infty$ | 20,1324                 | 23,2086               |
| $b_2$     | [mag/arcsec <sup>2</sup> ] | Vrednost pri $x = 0$      | 10,9327                 | 15,0427               |
| $b_3$     | [1/m]                      | Začetni naklon            | 0,0731                  | 0,0583                |

Količina svetlobe, ki pade na zaznavalo, je večja v primeru meritev brez pokrova, vrednosti svetlosti pri meritvah brez pokrova pa se ustalijo prej kot pri meritvah s pokrovom. Ker pokrov zaščiti zaznavalo pred emisijo svetlobe s strani, lahko sklepamo, da pri meritvah s pokrovom zaznamo svetlobo, ki jo svetilo odda nad vodoravnico.

Učinek svetila je prisoten do oddaljenosti približno 80 m od vira. Na Studenški ulici so svetilke postavljene na približno 30 m oddaljenosti, zato bi za zadostno vidljivost in dobro zagotavljanje varnosti v cestnem prometu lahko namestili cestne svetilke te vrste na vsakih 80 m.

#### 4.5 Ljudski vrt

Na svetlobno onesnaženje v mestu pa ne vpliva le vreme, temveč tudi osvetljenost športnih prizorišč v nočnem času. Grafično smo primerjali meritve s 6. 11. 2020 in 7. 11. 2020 (Slika 12), ki so potekale pod enakimi pogoji v jasnem vremenu, le da je 7. 11. 2020 na Ljudskem vrtu potekala nogometna tekma, zaradi česar so bili v času meritev vklopljeni reflektorji.

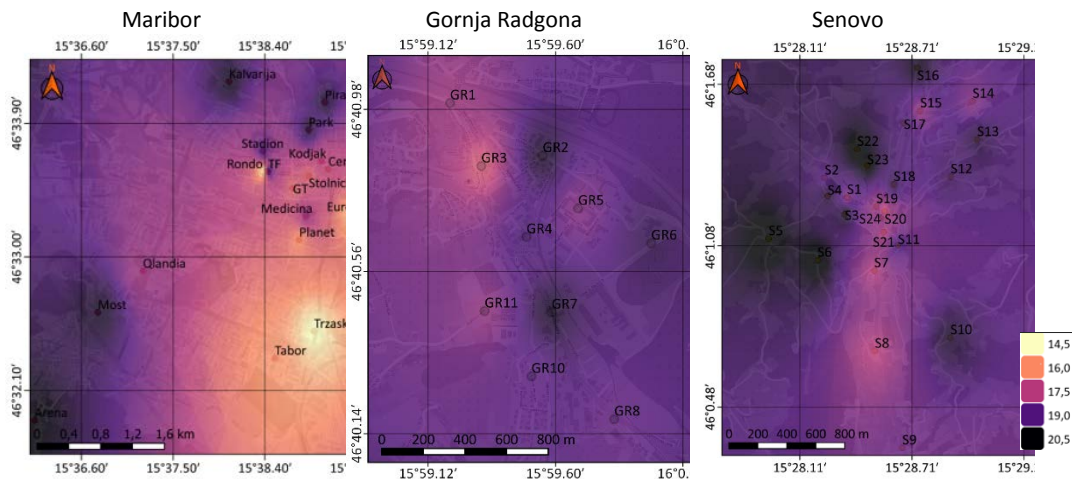


Slika 12: Primerjava meritev ob vklopljenih reflektorjih na stadionu Ljudski vrt.

Očitna je razlika v meritvah ravno na lokaciji Stadion, kjer zaradi vklopljenih reflektorjev, ki osvetljujejo tudi južno ploščad stadiona, pride do velike svetlobne emisije. Učinki reflektorjev so predvsem opazni na manj onesnaženih lokacijah v bližini Ljudskega vrta (Park in TF), delno pa lahko vidimo vpliv tudi pri Piramidi in Kalvariji. Na že bolj onesnaženih lokacijah ni bilo prepoznati očitnih razlik.

## 5. Diskusija

Na vseh treh območjih merjenja so določeni deli bolj onesnaženi od drugih, k čemur v veliki večini pripomore količina virov svetlobe in njihova (ne)ustrezna namestitvev. V raziskavi pa smo želeli meritve na izbranih območjih postaviti v širši kontekst in jih med seboj primerjati (Slika 13).



Slika 13: Primerjava kart svetlobne onesnaženosti vseh treh območij (Maribor - levo, Gornja Radgona - sredina, Senovo - desno). V Mariboru so zajeta povprečja vseh meritev v obdobju od 10. 6. 2020 do 15. 11. 2020, v Gornji Radgoni so meritve potekale 20. 5. 2020, na Senovem pa 26. 4. 2020.

S primerjave kart (Slika 13) je vidno, da je Maribor med obravnavanimi lokacijami najbolj onesnaženo območje. Jasno je, da Maribor zaradi svoje velikosti in števila prebivalcev za ohranjanje varnosti ponoči potrebuje večjo osvetljenost nekaterih območij. Večja površina mesta v tem primeru pomeni tudi več kulturnih in zgodovinsko pomembnih zgradb, ki so ponoči osvetljene, več prebivalcev pa predstavlja več potrošnikov, kar navdušuje oglaševalce, ki svoje izdelke oz. storitve oglašujejo na osvetljenih reklamnih panojih. Nedvomno sta manj onesnaženi območji Gornja Radgona in Senovo. Z izjemo javne cestne razsvetljave in osvetljenosti pomembnejših zgradb območji nista preveč svetlobno zasičeni. Najmanj svetlobno onesnaženo je Senovo, ki je tudi po površini najmanjše območje z najmanj prebivalci. Povprečje vseh meritev v Mariboru znaša  $17,3 \text{ mag/arcsec}^2$ , v Gornji Radgoni  $18,8 \text{ mag/arcsec}^2$  in na Senovem  $19,2 \text{ mag/arcsec}^2$ . V preteklosti je že bilo narejenih nekaj raziskav svetlobnega onesnaženja na območju Slovenije. Žiberna (2016) je izvedel meritve na 48 merilnih točkah na območju. Povprečje njegovih meritev je znašalo  $17,96 \text{ mag/arcsec}^2$ . Če primerjamo vrednosti za območje Maribora, lahko zaključimo, da se je svetlobna onesnaženost v slabem desetletju precej povečala. V kolikor bomo s takšnim trendom nadaljevali, bomo kmalu izgubili temno nočno nebo.



## 6. Zaključek

Prekomerno osvetljevanje okolja ponoči negativno vpliva na zdravje in kakovost življenja ljudi, na razmnoževanje, prehranjevanje in migracijo živali, na razvoj rastlin, onemogoča pa tudi astronomska opazovanja, ki so izrednega pomena za razumevanje sveta, v katerem živimo. Na svetlobno onesnaženje vpliva več različnih dejavnikov. Med najpogostejše sodijo zgoščeno nameščene svetilke ulične razsvetljave, ki sevajo svetlobo v majhnih kotih nad vodoravnico, v veliki meri pa pripomore tudi razsvetljava različnih kulturnih spomenikov in drugih pomembnih zgradb, (praznih) parkirišč, športnih objektov ter reklamnih panojev. Prevelika osvetlitev pa v okolje posega veliko globlje, kot bi si lahko mislili na prvi pogled. Za vse večje potrebe po razsvetljevanju je potrebno vse več električne energije, ki pa se v večini še vedno proizvaja iz fosilnih goriv. Večja poraba električne energije pa pomeni tudi več izpustov CO<sub>2</sub>, ki prispeva h globalnemu segrevanju.

Raziskavo smo izvedli na območju Maribora, Gornje Radgone in Senovega ter ugotovili, da so najbolj svetlobno onesnaženi predeli ob večjih trgovskih centrih, bolj prometnih cestah in v bližini pomembnejših zgradb, najmanj onesnaženi pa so obrobni in dvignjeni predeli mest. Dodatno pa na svetlobno onesnaženje sicer začasno, a izrazito vpliva osvetljenost športnih prizorišč. Primerjavo smo naredili na primeru vklopljenih reflektorjev na stadionu Ljudski vrt. Rezultati so zaskrbljujoči, saj svetloba ne onesnažuje le mikrolokacije, temveč smo zaznali njen vpliv tudi na vznožju Pohorja, ki je od Ljudskega vrta oddaljeno več kot 4 km.

Pri ohranjanju nočnega neba imamo v Sloveniji še precej prostora za napredek. K zmanjševanju svetlobnega onesnaženja neba lahko pristojni organi pripomorejo na način, da vse svetilke javne razsvetljave zamenjajo, tako da bodo ustrezale Uredbi (2007). Javna razsvetljava nekaterih ulic bi bila lahko senzorična in bi s polno močjo svetila le ob zaznavi gibanja. Predvsem v manjših krajih, kjer načeloma ponoči ni toliko prometa, bi takšen ukrep zelo pripomogel k zmanjšanju svetlobne onesnaženosti. Vsekakor pa bi lahko tudi povečali razdaljo med posameznimi svetilkami javne razsvetljave in na ta način zmanjšali njihovo število, predvsem vzdolž večjih mestnih vpadnic in na parkiriščih nakupovalnih središč, ki so ponoči osvetljena brez uporabnega razloga.

Najlažje je seveda odgovornost prenesti na nekoga drugega. Kljub vsemu lahko tudi posamezniki v veliki meri pripomoremo k zmanjšanju svetlobnega onesnaženja. Poskrbimo, da ob gradnji nepremičnin na dvorišča nameščamo le svetilke, ki ne sevajo svetlobnega toka nad vodoravnico, širimo glas o problematiki svetlobnega onesnaženja med znance in prijatelje ter redno opozarjamo pristojne organe na ureditev javne razsvetljave na območjih, ki vsebujejo nepravilno nameščene svetilke. Ni še vse izgubljeno. Omogočimo temno nočno nebo tudi prihodnjim generacijam.

## Literatura

- Amedeo Argentiero, Roy Cerqueti, Mario Maggi: Outdoor light pollution and COVID-19: The Italian case, *Environmental Impact Assessment Review*, Volume 90, 2021, 106602, 10.1016/j.eiar.2021.106602.
- Salvador Bará, Fabio Falchi, Raul C. Lima, Martin Pawley: Keeping light pollution at bay: A red-lines, target values, top-down approach, *Environmental Challenges*, Volume 5, 2021, 100212, 10.1016/j.envc.2021.100212.
- Lovro Borovnik, 2018: Razvoj in izgradnja merilnika svetlobnega onesnaženja. Diplomsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo.
- Luis F. Camacho, Gabriela Barragán, Santiago Espinosa: Local ecological knowledge reveals combined landscape effects of light pollution, habitat loss, and fragmentation on insect populations, *Biological Conservation*, Volume 262, 2021, 109311, 10.1016/j.biocon.2021.109311.
- Kaja Czarnecka, Krzysztof Błażejczyk, Takeshi Morita: Characteristics of light pollution – A case study of Warsaw (Poland) and Fukuoka (Japan), *Environmental Pollution*, Volume 291, 2021, 118113, 10.1016/j.envpol.2021.118113.
- F. Falchi, P. Cinzano, D. Duriscoe, C. C. M. Kyba, C. D. Elvidge, K. Baugh, B. A. Portnov, N. A. Rybnikova, R. Furgoni. »The new world atlas of artificial night sky brightness,« *Science Advances*, let. 2, št. 6., junij 2016.
- Devin C. Fraleigh, Jackson Barratt Heitmann, Bruce A. Robertson: Ultraviolet polarized light pollution and evolutionary traps for aquatic insects, *Animal Behaviour*, Volume 180, 2021, Pages 239-247, 10.1016/j.anbehav.2021.08.006.
- Terrel Gallaway, Reed N. Olsen, David M. Mitchell: The economics of global light pollution, *Ecological Economics*, Volume 69, Issue 3, 2010, Pages 658-665, 10.1016/j.ecolecon.2009.10.003.
- Kalšek, L. 2021: Raziskava svetlobnega onesnaženja v Mariboru in okolici. Magistrsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo.
- Héctor Lamphar, Miroslav Kocifaj, Jorge Limón-Romero, Jorge Paredes-Tavares, Safei Diba Chakameh, Michal Mego, Natalia Jorgelina Prado, Yolanda Angélica Baez-Lopéz, Emiliano Raúl Díez: Light pollution as a factor in breast and prostate cancer, *Science of The Total Environment*, 2021, 150918, 10.1016/j.scitotenv.2021.150918.
- Medmrežje 1: <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/become-a-dark-sky-place/sky-quality-survey/>, povzeto 8. 9. 2021
- Medmrežje 2: <https://www.globeatnight.org/sqm.php>, povzeto 8. 9. 2021
- Medmrežje 3: <http://www.unihedron.com/projects/darksky/>, povzeto 19.10.2021
- Medmrežje 4: <https://www.maribor.si/podrocje.aspx?id=144>, povzeto 4. 11. 2021
- Medmrežje 5: <https://www.maribor.si/dokument.aspx?id=35909>, povzeto 4. 11. 2021
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Uradni list 81/2007. 7.9.2007. Ljubljana.
- Zihao Zheng, Zhifeng Wu, Yingbiao Chen, Guanhua Guo, Zheng Cao, Zhiwei Yang, Francesco Marinello: Africa's protected areas are brightening at night: A long-term light pollution monitor based on nighttime light imagery, *Global Environmental Change*, Volume 69, 2021, 102318, 10.1016/j.gloenvcha.2021.102318.
- Žiberna, I. 2016: Svetlobna onesnaženost na območju Maribora. Revija za geografijo, let. 11, št. 2, str. 119-130.

- Žiberna, I. Kisilak, A., Rajh, M., Zagorc, I., Hozjan, Ž. 2018: Svetlobna onesnaženost na območju Pohorja. *Revija za geografijo*, let. 13, št. 2, str. 105-122.
- Žiberna, I. in Ivajnšič, D. 2018: Daljinsko zaznavanje svetlobne onesnaženosti v Sloveniji. *Revija za geografijo*, let. 13, št. 1, str. 113-132.
- Žiberna, I. in Ivajnšič, D. 2020: Svetlobna onesnaženost na območju Pomurske statistične regije. *Revija za geografijo*, let. 15, št. 1, str. 141-152.

## **LIGHT POLLUTION MEASUREMENTS IN MARIBOR, GORNJA RADGONA AND SENOVO**

### **Summary**

Light pollution is the presence of artificial light in the nighttime natural environment. The phenomenon is due to light emissions from artificial sources that amplify the natural light of the environment. It manifests itself in many ways and is perceived as a luminous sky over cities, glare from strong light or radiation from the environment into neighbouring buildings or other areas (Falchi et al. 2016). Light pollution has many negative impacts on the natural environment (Camacho et al. 2021), animals (Fraleigh et al. 2021) and humans. The most serious impacts include endangering human health, disrupting the function of various ecosystems and hindering astronomical observations. Lamphar et al. (2021) found a causal link between long-term exposure to light pollution and the incidence of breast cancer. Deterioration in the field of light pollution is observed by researchers around the world. For example, Zheng et al. (2021) note a significant increase in lighting in protected areas in Africa between 1992 and 2018. During this period, they even observed an acceleration in the increase of light pollution.

Several studies on light pollution have already been conducted in Slovenia. Žiberna (2016) analysed the Maribor area and presented the results of analyses of light pollution flowers and resources used for public lighting. Žiberna and Ivajnšič (2018) analysed data obtained from satellite observations for the area of Slovenia. The Pohorje area was studied by Žiberna et al. (2018), highlighting the impact of night skiing. Žiberna and Ivajnšič (2020) studied the Pomurje area and highlighted Goričko as the darkest area.

The survey was conducted in three areas in the eastern part of Slovenia, namely Maribor, Gornja Radgona and Senovo (Figure 1). For the measurements we used a specially made device designed for measuring light at night or at low light irradiation with the sensor TSL237. The device is equipped with the Arduino Nano microcontroller and measures the brightness in  $\text{mag} / \text{arcsec}^2$ .

In Maribor, the measurements were carried out from 10 June 2020 to 15 November 2020, always in the absence of the moon, but in different weather conditions. The map (Figure 5) shows the mean values of all measurements made without lunar occultation. The most light-polluted parts of Maribor are in the city centre, near shopping facilities and important city entrances, while the least light-polluted parts are on the outskirts of the city and on the surrounding hills. Most of the lights around Maribor are not or only partially shaded, i.e. they do not comply with the 2007 Light Pollution Act. It can be assumed that the darkest areas are those where there is no lighting or where the lights are fully dimmed, while pollution is higher for improperly installed and dimmed lights (Figure 6). We studied the impact of the football stadium lighting. We found that the impact primarily affects the immediate neighbourhood, but can be measured as far as the foothills surrounding the city.

In Gornja Radgona, the measurements were carried out under two different weather conditions. The measurements took place on 20 May 2020 (Figure 7 left) between 22:20 and 23:45 in clear weather, while the measurements on 23 May 2020 (Figure 7 right) took place between 22:10 and 23:15 in cloudy weather.

Figure 7 shows the clear difference in light pollution between the two days and a mean value of  $2 \text{ mag / arcsec}^2$ , from which we can conclude that the current weather situation strongly influences light pollution in the area. Such a result was to be expected, as the clouds largely reflect the received light back towards the ground.

The expected main reason for the light pollution in Gornja Radgona is the close proximity to Austria, as there are thermal resorts and a large number of hotels near the border, which are abundantly illuminated. The border crossing and its surroundings are also illuminated. Improperly installed and selected luminaires for street lighting and lighting near shops and other important buildings also contribute to light pollution. In the case of point GR3, higher light pollution was found near the sacred building and the cultural monument, which is brightly lit (high luminance). In Figure 7 (left) we can see that points GR5 and GR11 also stand out. The first is located in the courtyard between the residential buildings, while point GR11 is located on a hill next to the cemetery.

The measurements were taken near lights with different levels of shading. The extent of light pollution cannot be attributed only to the dimming of nearby luminaires (Figure 8), because at sites GR1 and GR3 the illuminance is very high despite the luminaires being fully dimmed not far from the measurement position. As mentioned earlier, the expected reason for this is the higher density of lighting near these two points. The opposite is true for measurement point GR2, where there is completely unobstructed light nearby and the light load is low. At this point, the density of the lights is low and the light they emit is weaker. From this we can conclude that the light pollution of Gornja Radgona is not only influenced by the type of lights and their shading, but also by the density of lights near the measurement point and the intensity or power of the individual lights. The graph in Figure 8 confirms the field observations.

In Senovo, the measurements were taken on the night of 26 April 2020 to 27 April 2020, more precisely between 22:25 and 01:17. There was no moon visible in the night sky and the weather was mostly cloudy at the time of the measurements. The map (Figure 9) shows all measurements during this time period. The measurements were taken near residential buildings, cultural monuments, public buildings and in the immediate vicinity without direct light sources in order to obtain a starting point for the successful interpolation of the intermediate conditions.

Excessive night-time lighting has negative effects on human health and quality of life, on animal reproduction, feeding and migration, on plant development, and also prevents astronomical observations that are extremely important for understanding the world we live in. Light pollution is influenced by a number of factors. Among the most common are the compactly installed lamps of street lighting, which emit light in small corners above the horizontal, and the illumination of various cultural monuments and other important buildings, car parks, sports facilities and billboards. Excessive lighting, however, penetrates the environment much deeper than one might think at first glance. Increasing electricity demand ultimately leads to more CO<sub>2</sub> emissions, which contributes to global warming.

The study was conducted in the area of Maribor, Gornja Radgona and Senovo and found that the most light-polluted areas are near larger shopping centres, busier roads and near important buildings, while the least pollution occurs in peripheral areas and higher areas of the cities. In addition, light pollution is temporarily but significantly affected by the lighting of sports facilities. We carried out a comparison using the switched-on floodlights of the Ljudski vrt stadium as an example. The results

are worrying, as the light not only pollutes the microsite, but we also detected its effects at the foot of Pohorje Mountain, which is more than 4 km away from the stadium.

When it comes to preserving the night sky, we still have a lot of room for improvement in Slovenia. The relevant authorities can contribute to the reduction of light pollution by replacing all luminaires of public lighting according to the regulation (2007). The public lighting of some streets could be sensor-based and would only light up at full power when movement is detected. Especially in smaller places, where in principle there is not so much traffic at night, such a measure would help considerably to reduce light pollution. In any case, we could also increase the distance between the individual lamps of public lighting and thus reduce their number, especially along the major city entrances and in the car parks of shopping centres, which are illuminated at night for no good reason.

But individuals can also make an important contribution to reducing light pollution. When building properties, we make sure to only install lamps that do not emit light beyond the horizontal, to spread the word about the problem of light pollution among acquaintances and friends, and to regularly alert the relevant authorities to regulate public lighting in areas with improperly installed lamps.

## **APPLICATION OF GIS IN GEOECOLOGICAL EVALUATION OF TERRAIN – CASE STUDY NATURE PARK HUTOVO BLATO**

### **Edin Hrelja**

Assistant professor

Department of Geography

University of Sarajevo – Faculty of Science

Zmaja od Bosne 33-35, 71 000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

e-mail: edinhrelja@pmf.unsa.ba

### **Nusret Drešković**

Full professor

Department of Geography

University of Sarajevo – Faculty of Science

Zmaja od Bosne 33-35, 71 000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

e-mail: nusret@pmf.unsa.ba

### **Aida Korjenić**

Associate professor

Department of Geography

University of Sarajevo – Faculty of Science

Zmaja od Bosne 33-35, 71 000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

e-mail: aida.k@pmf.unsa.ba

### **Amina Sivic**

Senior teaching assistant

Department of Geography

University of Sarajevo – Faculty of Science

Zmaja od Bosne 33-35, 71 000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

e-mail: amina.sivic@pmf.unsa.ba

### **Amra Banda**

Assistant professor

Department of Geography

University of Sarajevo – Faculty of Science

Zmaja od Bosne 33-35, 71 000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

e-mail: amra.banda@pmf.unsa.ba

UDK: 910.27:528.93

COBISS: 1.01

### **Abstract**

#### **Application of GIS in geoecological evaluation of terrain – case study nature park Hutovo blato**

The subject of the research is the application of GIS in geoecological evaluation of terrain – case study Nature Park Hutovo blato. Geoecological evaluation of terrain is strongly relevant methodological procedure, which can be used for acquiring results about real value of particular areas. Method of terrain evaluation is also used, through five categories: hypsometric characteristics, angle of slopes, vertical dissection, terrain mobility and vegetation cover. The aim of the research is to clarify how valuable and useful certain segments of the terrain are for the purpose of spatial planning – for the tourism valorization, construction of various objects etc. Paper consists of several parts. First part defines the exact area of exploration. In the second part geomorphological characteristics of the researched area were analyzed. Geoecological evaluation of terrain, performed in third part was based on previous geomorphological analysis as well as bonity categories. Methods used in this paper are: analysis, synthesis, statistical method and cartographic method. Complete analysis was conducted using GIS.

### **Keywords**

GIS, geoecological evaluation, Nature Park, spatial planning, Hutovo blato



## **1. Introduction**

The subject of this paper is the geo-ecological evaluation of the relief of the Hutovo Blato Nature Park. Geoecological evaluation of the natural environment is one of the practical geoecological methods suitable for optimal spatial management planning (Mamut 2010a; Hrelja 2017). The aim of such research is to determine the value of certain parts of protected natural areas, ie to determine the advantages and limitations of the environment for a particular social activity, from the aspect of its valorization for various economic activities, primarily for tourism, sports and recreation, construction, agricultural use, vegetation growth and its exploitation (Bognar 1990; Mamut 2010b). Apart from the purpose of economic exploitation, geoecological evaluation is also carried out with the aim of protecting the environment, ie planning the sustainable development of protected natural areas. In this regard, a geoecological evaluation of the Nature Park Hutovo Blato was conducted in this paper, based on the analysis of its geomorphological and vegetation characteristics.

The methodological concept of the research realization is defined in accordance to the set goals and tasks. These are primarily related to geo-ecological evaluation of the relief for the purpose of spatial planning - case study of Nature Park Hutovo blato. Number of methods and methodological procedures were used in the study, all of which ultimately gave a complex result. Research on this topic was conducted in several phases:

- The first phase of the research involves the collection of relevant literature, analysis and geo-ecological evaluation of the relief.
- The second phase of the research involves a detailed analysis of the relief through the component morphometric and vegetation characteristics.
- The third phase of the research consists in combining the analyzed contents and their complex systematization, and defining the geo-ecological value of the relief on the territory of the Nature Park Hutovo blato.

## **2. Geographical position of Hutovo blato**

Nature Park Hutovo blato is located in the southern part of Bosnia and Herzegovina, in the physionomic region of Low Herzegovina (Fig. 1.). It is located east of the lower Neretva, in the Čapljina-Hutovo crypto-depression. Administratively, NP Hutovo blato belongs to three municipalities: Čapljina, Stolac and Neum. It is located east of the regional road Čapljina-Metković, and south of the main asphalt road Čapljina-Stolac.

The wider area of the Park is predominantly built of upper cretaceous layered limestone and dolomite, water-permeable rocks represented by aquifers of fissure-cavernous porosity. In addition to the above, quaternary, upper eocene and paleocene deposits are present in the central, southern and southeastern part of the study area.

The Hutovo Blato complex is not a single entity, it is divided into two parts by a limestone ridge: Gornje or Deransko Lake and Donje Lake or Svitavsko Blato. Gornje Blato covers the area of 2,130 ha (Hrelja 2017).

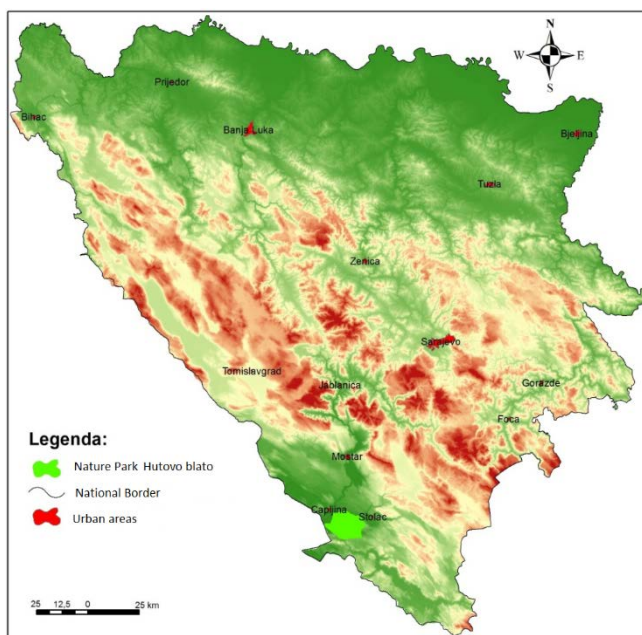


Fig. 1: Geographical position of NP Hutovo blato.

In terms of geomorphology, the NP Hutovo Blato belongs to the macroregion of the External Dinarides, within which it stands out with its specific accumulation-tectonic relief (Lepirica 2012).

The aquatic complex of Hutovo blato at the end of the tertiary was affected by strong orogenic tectonic movements. The tectonic descents of this area continued even after the pleistocene, and the crypto-depression of Hutovo blato is undoubted evidence for the neotectonic subsidence of the terrain.

Due to the predominant limestone composition of the terrain, the Hutovo Blato basin does not have developed surface hydrographic network. In terms of hydrography, surface and groundwater belong to the immediate Neretva river basin, i.e. the Adriatic Sea basin.

Hutovo blato belongs to Mediterranean climate type with mild winters and long, warm summers, or according to the Köppen-Geiger classification, to Cfa climate type (moderately warm and humid climate with hot summers). The value of average annual isotherms is 12.5 °C. The lowest temperatures are in January (2°C), and the highest in August (24°C). Annual precipitation is 1,640 mm (Hrelja 2017).

The analysis of vegetation cover on the vertical profile clearly distinguishes vegetation belts from wetlands, heaths and sclerophilous vegetation at the lowest hypsometric levels along the aquatic complex of Hutovo blato, over natural pastures, transitional forest area – overgrowth and shrubby vegetation to deciduous forests at the highest zones.

### 3. Research methodology

The geoecological analysis of the terrain was conducted on the basis of detailed geomorphological and vegetation research and mapping, and is the basis for the assessment of complex, multidisciplinary management of the natural environment in protected natural areas. Geoecological evaluation of relief is based on the methodology of grading morphological features of protected areas by categories of absolute heights, terrain slopes, vertical dissection and slope mobility (Bognar, Bognar 2010; Mamut 2010b).

In the evaluation procedure, a spatial matrix structured from a network of unit areas of 250 m<sup>2</sup> (i.e. 1 x 1 cm on a 1:25 000 map) was used. Its overlap with analytical maps of slopes, vertical dissection and hypsometric characteristics of the terrain provides a closer insight into the geomorphological features of individual parts of the protected area. In the first grading phase, each unit area was awarded the appropriate number of points according to the criterion of representation (share) of each of the analyzed morphological categories - altitude, slope, relief energy and slope mobility (Fig.2.).

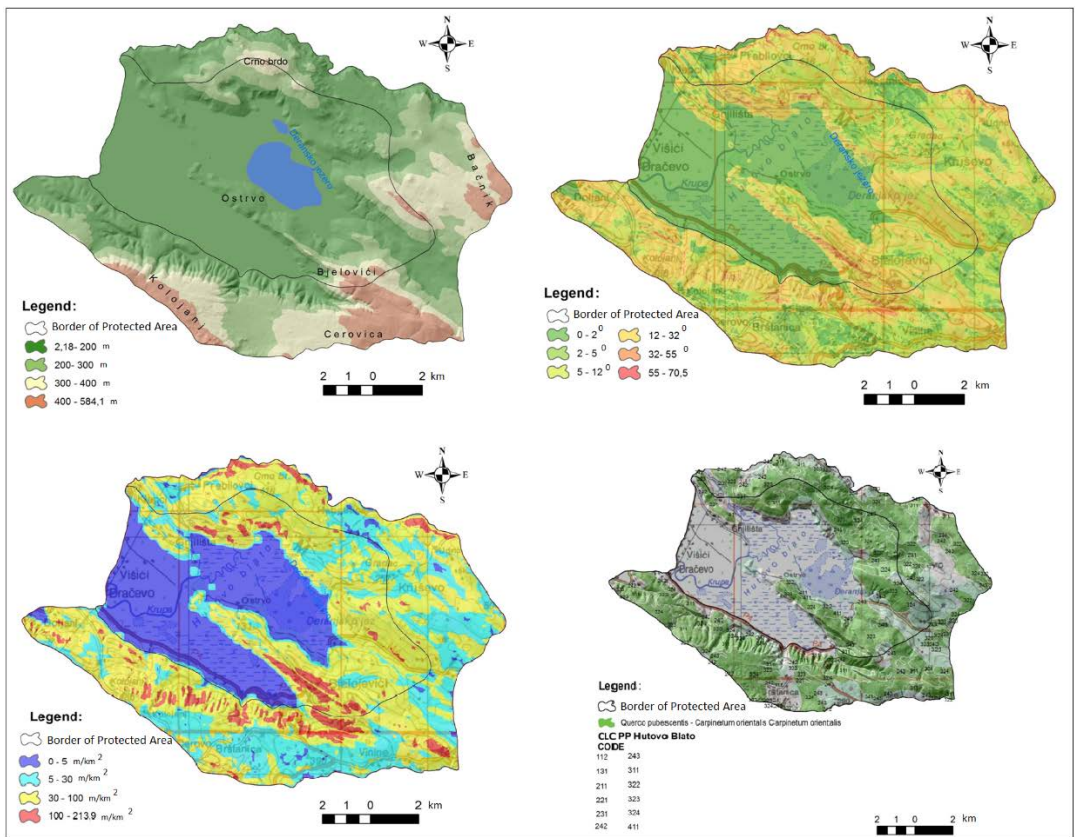


Fig. 2: Analysis of geomorphological and vegetation characteristics of NP Hutovo Blato.

Slope mobility is graded according to the potential mobility conditioned by a certain slope inclination (according to: Bognar, Bognar 2010):

- 0-2° stable slope;
- 2-5° slope wash poorly expressed;
- 5-12° intensive slope wash;
- 12-32° intensive slope wash and strong erosion;
- 32-55° slope material removed, slopes mostly bare;
- > 55° landslides appearance.

The basic assumption is that the areas of the lowest slopes, lowest altitude, with the smallest vertical dissection and stable slopes are the most valuable living areas, so they get the highest number of points (100), 25 points for each indicator ( $25 \times 4 = 100$ ). Each unit area can receive a maximum of 100 points (if all four indicators are in the first category) and a minimum of 16.4 points (if all four indicators are in the sixth category) (Mamut, 2010a, 2010b) (Tab.1.).

By adding up the points by defined categories, the relief was ranked according to the bonity categories. The presented methodology of geoecological evaluation, i.e. overlapping the network of unit areas and grading by relief categories within unit areas, numerical indicators for each unit area were obtained and further classified regarding the surface coverage.

Tab. 1: Points by categories of absolute heights, slopes, vertical relief dissection and slope mobility for the needs of geoecological relief assessment.

| Category | Altitude (m)        | Points | Slope (°) | Points | Energy of relief (m/km <sup>2</sup> ) | Points | Mobility                  | Points |
|----------|---------------------|--------|-----------|--------|---------------------------------------|--------|---------------------------|--------|
| 1.       | Hypsometric class 1 | 25     | 0-2       | 25     | 0-5                                   | 25     | stable                    | 25     |
| 2.       | Hypsometric class 2 | 20,8   | 2-5       | 20,8   | 5-30                                  | 20,8   | slope washing             | 20,8   |
| 3.       | Hypsometric class 3 | 16,6   | 5-12      | 16,6   | 30-100                                | 16,6   | slope washing and sliding | 16,6   |
| 4.       | Hypsometric class 4 | 12,4   | 12-32     | 12,4   | 100-300                               | 12,4   | strong erosion            | 12,4   |
| 5.       | Hypsometric class 5 | 8,1    | 32-55     | 8,1    | 300-800                               | 8,1    | material removal          | 8,1    |
| 6.       | Hypsometric class 6 | 4,1    | >55       | 4,1    | >800                                  | 4,1    | landslides                | 4,1    |

Vegetation cover was evaluated on the basis of the CLC from 2018, within which three (height) categories of vegetation cover were evaluated: forests, bushes and grass vegetation. The evaluation is based on the representation / share of certain categories of vegetation, with unit areas with a higher share of forest vegetation having a higher geoecological value than those with shrubs or without vegetation. Accordingly, the unit areas that are in the highest score class with regard to relief features and are characterized by the highest share of forest vegetation have the highest geoecological value (Hrelja 2017).

Tab. 2: Geoecological evaluation of space.

| Relief characteristics |                  | Vegetation characteristics | The value of space       |
|------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------|
| Category               | Number of points |                            |                          |
| 6-9                    | 70-100           | with vegetation            | most valuable            |
| 6-9                    | 70-100           | without vegetation         | very valuable            |
| 3-6                    | 40-70            | with vegetation            | relatively less valuable |
| 3-6                    | 40-70            | without vegetation         | mostly less valuable     |
| 1-3                    | 10-40            | with vegetation            | mostly unsuitable        |
| 1-3                    | 10-40            | without vegetation         | unsuitable               |

Source: Saleto Janković, 1995; Hrelja, 2017 (adapted and edited by the authors).

It is obvious that the areas at the lowest hypsometric level, with the lowest slope inclinations, relief dissection and terrain mobility, and high share of forest cover are the most valuable i.e. have the greatest socio-economic potential, while terrains at the highest hypsometric levels, with highest slope inclination and relief dissection, as well as highest terrain mobility, and in addition without vegetation, have the smallest for socio-economic evaluation.

With the presented methodology of geoecological evaluation, numerical indicators for each unit area were obtained, which is the basis for exact quantification and cartographic presentation. Such way of geoecological evaluation is especially relevant for national parks and nature parks (Hrelja 2017).

#### 4. Research results

Based on the performed geoecological evaluation and additional analysis, it was determined that 70.4% of the total area of Nature Park Hutovo Blato is covered with natural vegetation, while 29.6% of the area is without natural vegetation cover. This ratio of areas with and without vegetation (which is reduced by anthropogenic activity) confirms the fact about the endangerment of the analyzed area, and inadequate spatial planning and management. The most valuable areas from the geomorphological aspect, due to the reduction of vegetation by 50.06%, have been transformed into very valuable terrains. Based on the evaluation of geomorphological (altitude, vertical disintegration, terrain slope and slope mobility) and vegetation characteristics of the area, in the total area, the largest share belongs to relatively less valuable terrain 44.05%. In second and third place with almost the same share are very valuable (26.32%) and the most valuable (26.31%). Significant geoecological value of the analyzed area is confirmed by a very small share of mostly less valuable (3.25%), mostly unsuitable (0.07%) and unsuitable terrains (0.03%).

Areas of lower altitudes, less vertical dissection, lower terrain slopes, less slope mobility, which are also outside the anthropogenic influences, which are covered with natural vegetation cover and have greater geoecological value.

Very valuable areas are terrains that have the lowest altitudes, the lowest slopes and the lowest vertical relief dissection. An example is the valley of the river Kupa with an altitude of 4.2 m, with terrain slopes of 0-20 and flat relief - vertical dissection of 0-5 m/km<sup>2</sup>. Other parts of the lake and river alluvial plains belong to the same category of values, which due to favorable geomorphological and other physical-geographical conditions have been left without natural vegetation cover, i.e. they have mostly been

turned into agricultural areas. The most valuable terrains in Hutovo blato that have the most favorable geomorphological characteristics and which are also covered with natural vegetation cover are very few. Examples of such areas are Kravarice (89 m asl), the slope of the terrain is 0-20 and the vertical relief dissection is 0-5 m / km<sup>2</sup> in the northwestern part of the Park.

Thus, Milkova draga (180 m asl) in the southern and Mali Zejmir in the northern (284 m asl) part of the Park that have terrain slope of 2-50 and a relief energy of 5-30 m/km<sup>2</sup>, after grading, belong to 6-9 categories of relief, covered with natural vegetation, which corresponds to the category of the most valuable terrains. Boljuni (226 m asl) and Bovan (225 m asl) belong to the same category of values in the east, the area from Jelim across Vučja glava and Carev dol, where the altitude is up to 150 m, terrain slope 5-120 and vertical dissection 50 to 30 m/km<sup>2</sup>, in the northeastern part of the Park part of the Park. Relatively less valuable terrains include areas with higher altitudes, steeper slopes and relief energy than previously defined categories. Examples are Zvezdana (400 m asl) and Rogovi (526 m asl) in the south, Žujina gradina (478 m asl) in the east and Crno brdo (416 m asl) in the northern part of the Park which have significant terrain slopes 12-320 and vertical relief dissection 30-100 m/km<sup>2</sup>, which as a result of difficult access remained under natural vegetation cover.

The most valuable terrains include areas that have remained outside the anthropogenic influence due to slightly higher altitudes, slightly more vertical relief dissection (mostly below 30 m / km<sup>2</sup>) and slightly higher slopes (mostly below 120). Such areas are connected to the sloping parts along the pre-lake and river alluvial plains and leveled parts of the relief at higher altitudes.

Mostly and the most unsuitable terrains are the highest parts of the Park (part of Mosor and the top of Budisavina (584 m asl) with vertical relief dissection of more than 100 m/km<sup>2</sup>, very steep slopes 32-550 on which slope wash is expressed the slopes are mostly without vegetation (Hrelja 2017).

Also, the analysis of the participation of defined categories of geoecological value in areas covered with natural vegetation and the participation of categories of geoecological value in areas without natural vegetation cover was conducted. The largest share in terrains covered with vegetation belongs to relatively less valuable (62.6.2%), the most valuable 37.3%, and only 0.1% to mostly unsuitable terrains (Fig.3.).

Areas that are not under vegetation are very valuable with a total share of 88.9% (mainly agricultural areas, pre-lake and river alluvial plains). Second place belongs mostly to less valuable terrains (11%), while in third place are unsuitable terrains with a very small share of 0.1% (Hrelja 2017).

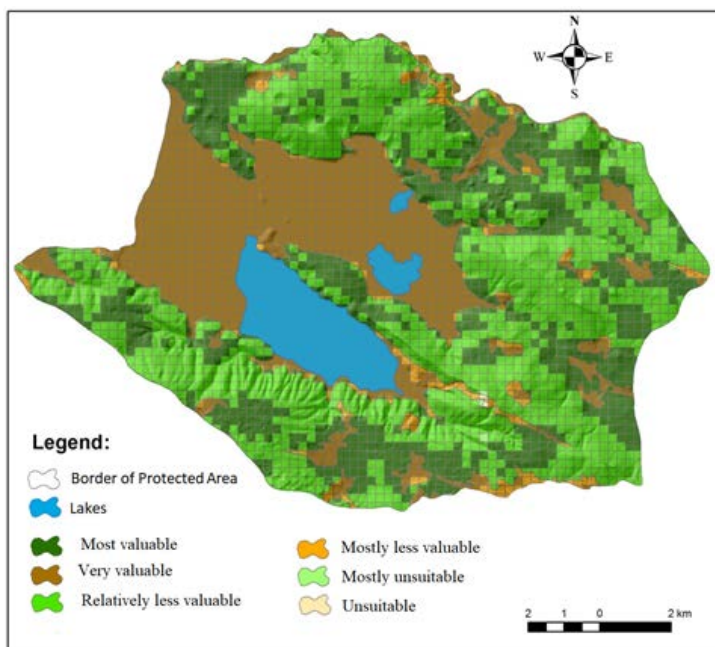


Fig. 3. Geoecological evaluation of Nature Park Hutovo blato.

## 5. Conclusion

Based on the conducted research, it can be concluded that geoecological evaluation is an important methodological procedure, based on which the results of the basic geoecological value of the terrain of the Nature Park Hutovo Blato were obtained. This methodological procedure includes various geomorphological analyzes and analyzes of land cover. In the first phase, component research of vegetation (coverage by different types of vegetation cover) and geomorphological characteristics of the terrain (morphological analysis of individual relief elements, such as hypsometric characteristics, energy of the relief, and terrain mobility) was conducted. However, only with the implementation of such individual analyzes for individual elements of the relief and vegetation cover, the results of the total value of the terrain of the analyzed area cannot be obtained.

Geoecological analysis of the terrain was carried out on the basis of a complex analysis, by overlapping previously prepared thematic maps. This procedure singles out areas that are unsuitable, mostly unsuitable, mostly less valuable, relatively less valuable, very valuable and most valuable areas, based on whose analysis assumptions for further economic development of the study area can be given. The obtained results are very important, primarily because their application in the process of special purpose spatial planning can significantly improve, rehabilitate and adapt certain constitutive elements of space, as well as the overall economic, tourist and geoecological value of the protected natural area.

It is important to emphasize that the previously conducted methodological procedure - terrain evaluation based on the analysis of relief and vegetation, is just one in a series of necessary analyzes of physical-geographical factors that affect the process of spatial planning. Therefore, in order to plan and manage space, it is necessary to conduct a series of comparative multicriteria analyzes of physical-geographical and socio-geographical factors and make final conclusions about the purpose and use of space.

## **Literature**

- Bognar, A., 1990: Geomorfološke i inženjerskogeomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa, *Hrvatski Geografski glasnik*, 52/1, 49 - 65.
- Bognar, A., Bognar, H., 2010: Geoekološko vrednovanje reljefa R. Hrvatske, u: *Zbornik radova: Geoekologija XXI vjeka, Teorijski i aplikativni zadaci*, Nikšić, 57-65.
- Hrelja, E., Drešković, N., Mirić, R., Avdić, B., 2016: Geoecological Evaluation of Terrain in National Park Una, *Proceedings Book, International Tourism and Hospitality Management Conference – ITHMC 2015*, Sarajevo, Faculty of Science, University of Sarajevo, 75-83.
- Lepirica, A., 2012: Reljef Bosne i Hercegovine, *Zbornik radova Departmana za geografiju, turizam i hotelijerstvo*, 41/2012, Prirodno-matematički fakultet, Tuzla, 1-17.
- Mamut, M., 2010a: Geoekološki i turistički potencijal krajolika otoka Ugljana, *Socijalna ekologija Zagreb*, 19/3, 247 – 271.
- Mamut, M., 2010b: Primjena metode relativnog vrednovanja reljefa na primjeru otoka Rave (Hrvatska), *Naše more* 57 (5-6), 260 - 271.
- Saleto Janković, M., 1995: Turističko vrednovanje reljefa NP „Paklenica“, *Simpoziji povodom 45. Godišnjice NP „Paklenice“*, *Paklenički zbornik* 1, 329-334.



## **APPLICATION OF GIS IN GEOECOLOGICAL EVALUATION OF TERRAIN – CASE STUDY NATURE PARK HUTOVO BLATO**

### **Summary**

The aim of the research is to determine how valuable certain parts of the terrain of the Nature Park Hutovo Blato are for the needs of spatial planning, and for the purpose of use for tourist valorization, construction of facilities, agricultural activities, inter alia. Apart from the purpose of economic exploitation, geoecological evaluation is also carried out with the aim of protecting the environment. Nature Park Hutovo Blato is located in the southern part of Bosnia and Herzegovina, east of the lower Neretva, in the Čapljina-Hutovo crypto-depression. Due to its favorable natural and geographical characteristics, it has good preconditions for the development of biodiversity and geodiversity, but also for anthropogenic use of space. The methodology of geoecological evaluation of the terrain through the analysis of five spatial elements: absolute heights, slopes, slope mobility, vertical relief dissection and vegetation characteristics was used. In the evaluation procedure, a spatial matrix structured from a network of unit areas of 250 m<sup>2</sup> (ie 1 x 1 cm on a 1:25 000 map) was used. Its overlap with analytical maps (of listed spatial elements), and scoring within unit areas (according to the established value scale), resulted in the geoecological value of the spatial elements within the protected natural area.

Based on the conducted evaluation, it was determined that in the total area, the largest share (44.05%) belongs to relatively less valuable terrains. In second and third place with almost the same share are very valuable (26.32%) and the most valuable terrains (26.31%). Significant geoecological value of the research area is confirmed by a very small share of mostly less valuable (3.25%), mostly unsuitable (0.07%) and unsuitable terrains (0.03%). Areas of lower altitudes, less vertical relief dissection, lower terrain slopes, less slope mobility, which are also outside the anthropogenic influences and which are covered with natural vegetation cover, have greater geoecological value.



# SPREMINJANJE RABE TAL V ZAHODNIH LJUTOMERSKO-ORMOŠKIH GORICAH V OBDOBJU 2000 – 2018 V POVEZAVI Z IZBRANIMI FIZIČNO GEOGRAFSKIMI ZNAČILNOSTMI

**Jakob Slavič**

Diplomiran geograf in pedagog

Križevci pri Ljutomeru 57, 9242 Križevci, Slovenija

e-mail: jakob.slavic@student-um.si

UDK: 911.2:711.14

COBISS: 1.01

## ***Izvleček***

**Spreminjanje rabe tal v zahodnih Ljutomersko-Ormoških goricah v obdobju 2000 – 2018 v povezavi z izbranimi fizično geografskimi značilnostmi**

Ljutomersko-Ormoške gorice delimo na Zahodne in Vzhodne. Zadnje so poznane po turizmu, Jeruzalemu, po pridelavi najkvalitetnejšega vina, medtem ko se Zahodne Ljutomerske – Ormoške gorice skrivajo v njihovi »senci«. Proces deagrarizacije, beg z dežele in večanje pomena mestnih središč so močno preoblikovali to območje.

Z zgoraj omenjenimi procesi je na območju prišlo do številnih sprememb rabe tal, predvsem v smislu zaraščanja, opuščanja obdelovalnih površin, ogozdovanja in ozelenjevanja. Takšne spremembe rabe tal lahko privedejo do spremembe fizično geografskega izgleda pokrajine, kakor tudi izgubo kulturnogeografskega pomena območja. Največja problematika spreminjanja rabe tal se kaže v nesmotrni rabi tal, predvsem sovpadanja neobdelovalnih površin na kmetijsko ugodnih površinah.

## ***Ključne besede***

Raba tal, Zahodne Ljutomersko-Ormoške gorice, fizično geografske značilnosti, obdelovalne površine, vinogradništvo, sadjarstvo

## ***Abstract***

**Land Use changes in Western Ljutomersko-Ormoške gorice in the period 2000– 2018 in relation to selected physical geographical characteristics**

We can divide the region Ljutomersko-ormoške gorice on Western and Eastern part. Following, are well known by their quality wines, tourism and cultural center Jerusalem. On the other hand, Western Ljutomersko – Ormoške gorice are hiding in the shadows of the Eastern part. That's why the process of farm dropping, migration of youth, urbanisation has changed the area of Western Ljutomersko - Ormoških goric, even more. With this kind of movement in the area, Land use has changed a lot. The number of overgrow lands, forest lands, green lands and none arable areas has increased. This kind of land use, can follow to physical geographic changes of areas, as well as to culture changes of areas. The biggest problem of changes in land use are unsensibly use of land. Mostly by overlaying of none arable areas with arable areas, where there are good farming areas.

## ***Keywords***

Land use, Western Ljutomersko-Ormoške gorice, physical geographic features, arable areas, viticulture, fruit farming

## **1. Uvod**

Rabo tal v geografiji povezujemo s širšo človekovo aktivnostjo v pokrajini. Govorimo torej o posledicah človekovega delovanja, ki se odražajo v pokrajini in so pogojena s naravnimi razmerami (relief, klima, voda, prst) in družbenimi razmerami (demografija pokrajine, stopnje gospodarstva in prometne povezanosti, itd.) (Kralj Serša, Jeršin Tomassini, & Nemec Lea, 2019).

Rabo tal Kladnik opredeljuje kot: »koriščenje zemljišč, povzročeno s človekovo dejavnostjo v pokrajini pri čimer ni nujno stremenje za kakršnimkoli finančnimi učinki oziroma dobički... Raba tal je ena zmed najboljših pokazateljev pokrajinskih struktur in procesov« (Kladnik 1999, 192).

Rabo tal lahko delimo na podeželsko in urbano. V našem članku nas bolj zanima prva, v katero spada kmetijska raba tal. Slednjo opredeljujemo kot zemljišča, ki so razdeljena na posamezne kategorije, glede na uporabo teh zemljišč v kmetijske namene. Z njo se ukvarja predvsem agrarna geografija in geografija podeželja (Kladnik 1999, 192).

Skozi kmetijsko rabo tal se manifestirajo procesi v pokrajini. Tako z razmestitvijo, velikostjo, razvojem različnih zemljiških kategorij (njive, sadovnjaki, vinogradi, travniki, gozdovi, pozidano, drugo) ugotavljamo smeri gibanja kmetijstva ter družbene in naravne razmere v kmetijstvu, poselitev, prevladujočo gospodarsko usmerjenost in splošni družbeni razvoj (Breg in drugi 2008). Večkrat jo povezujemo s procesom deagrarizacije in urbanizacije, ki sta pomembna razloga za spreminjanje rabe tal. Z njimi povezujemo ogozdovanje, zaraščanje, pozidana zemljišča itd.

Raba tal je torej pomemben element pokrajine, katero določajo naravni in družbeni dejavniki, hkrati predstavlja vidni proces spreminjanja pokrajine, do česar prihaja s prehajanjem zemljiških kategorij druge v drugo. Ne smemo pa pozabiti, da tudi sama vpliva na pokrajino, predvsem na njeno zunanjo podobo.

## **2. Geografski oris Ljutomersko – Ormoških goric**

Ljutomersko-Ormoške gorice so del Slovenskih goric. Te obsegajo gričevnat svet med Muro in Dravo, z vmesnimi grapami in manjšimi rečnimi dolinami, predvsem reke Ščavnice in Pesnice. Nadmorska višina ne presega 400 metrov. Delimo jih na Zahodne, Srednje in Vzhodne Slovenske gorice. Raztezajo se od severozahoda proti jugovzhodu v dolžini 75km in širino do 30 km. Geološko so nastale iz usedlin terciarnega panonskega morja, sestoječih se iz mlado-terciarnih kamenin in rečnih nasipin, vendar pa so plasti na zahodu starejše in proti vzhodu čedalje mlajše (Melik 1957).

Slovenske gorice v agrarnem smislu nikakor niso homogene. Tukaj se prelivajo številne kulture, običaji, tradicije. Ena izmed vinogradniško močnejših območij so Ljutomersko – Ormoške gorice. Pri katerih vinogradniško prednjačijo Vzhodne, med tem ko so Zahodne veliko bolj heterogene. Med slednje uvrščamo Zahodne Ljutomerske gorice (gričevje Stare ceste in Bučkovec), del Ivanjkovskih goric in Tomaško – Podgorske gorice. Med tem ko k Vzhodnim Ljutomersko – Ormoškim goricam prištevamo; Vzhodne Ljutomerske gorice, del Ivanjkovskih goric, Miklavško – koške gorice in del Slovenskega Međimurja (Zupančič 1969).

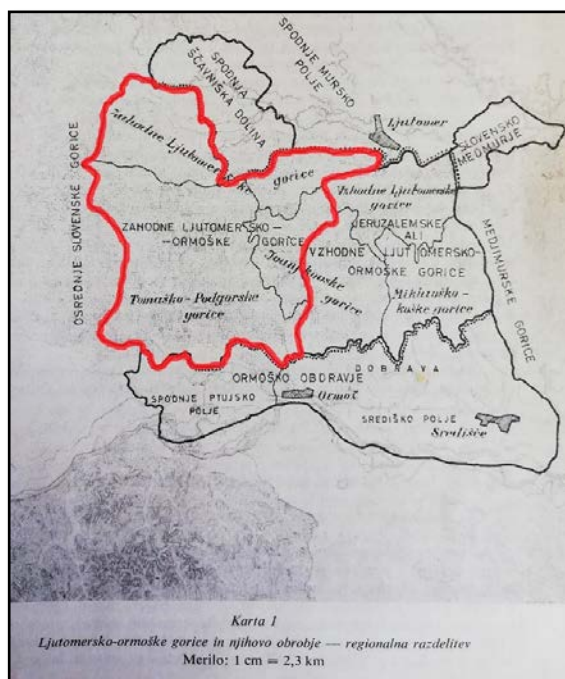
Tako ene, kot druge je skozi zgodovino obšel proces deagrarizacije. Prišlo je do velikih družbeno geografskih sprememb, slednje pa se je odražalo tudi v rabi tal. Območje je bilo v zadnjem času podvrženo tudi vplivu svetovne recesije, večanja urbanizacije in izboljšanju prometnih infrastruktur, kar je še dodatno vplivalo na spreminjanje rabe tal v zadnjih letih (Žiberna 2017). V članku smo se omejili na območje Zahodnih Ljutomersko – Ormoških goric.

### 3. Metodologija

Cilji, ki jih želimo z analizo rabe tal doseči, so naslednji:

- predstavitev spremembe rabe tal na območju Zahodnih Ljutomersko-ormoških goric.
- predstavitev smeri spremembe rabe tal na območju Zahodnih Ljutomersko-ormoških goric.
- predstavitev izkoriščenosti vinogradniškega potenciala
- ovrednotenje dobljenih rezultatov,
- predstavitev morebitnih problemov, do katerih lahko pride z nesmotrno rabo tal.

Preučevano območje (Zahodne Ljutomersko-ormoške gorice) smo omejili na podlagi Belčeve regionalizacije (1968). Območje zajema naslednje katastrske občine: Žerovinci, Lahonci, Stanovno, Žvab, Runeč, Lešnica, Šardinja, Ključarovci, Pršetinci, Koračice, Tomaž, Mala vas, Senik, Vičanci, Senešci, Sodinci, Podgorci, Bresnica, Strjanci, Bratonečice, Savci, Rakovci, Rucmanci, Trnovci, Moravci, Drakovci, Bučkovci, Kuršinci, Godemarci, Stara cesta, Desnjak, Mekotnjak in Kamenščak.



Slika 1: Zahodne Ljutomersko-ormoške gorice po Belcu (1968).

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano redno objavlja podatke o rabi tal za vsako leto posebej, za celotno Slovenijo. Podatki so objavljeni tudi v »shp« formatu, s čimer nam je omogočena GIS analiza (<http://rkg.gov.si>, 2018). Vektorske podatke posamezne zemljiške kategorije smo spremenili v rastrske. Velikost celic je znašala 5 m x 5 m. Oblike rabe tal za leto 2000 so uvrščene v 21 kategorij, za leto 2015 pa v 26 kategorij. Do tega je prišlo zaradi vmesnih sprememb v metodologiji zajemanja rabe tal.

Z združevanjem razredov smo ustvarili 11 kategorij rabe tal:

- Njive in vrtovi
- Vinogradi
- Sadovnjaki
- Ostali trajni nasadi
- Travniki
- Zemljišča v zaraščanju
- Mešana raba zemljišč
- Pozidana in sorodna zemljišča
- Gozd
- Ostalo
- Vodne površine

Osrednji namen članka je analiziranje in tolmačenje spremembe rabe tal v letih 2000-2018 na območju Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric. Na podlagi dostopnih podatkov želimo prikazati in iskati vzroke za oblikovanje sprememb, ter opozoriti na negativne procese.

Pri tem smo izpostavili smer spreminjanja, intenzivnost in povezanost med naravnogeografskimi značilnostmi. Pri slednjem smo se usmerili predvsem v relief, ki posledično oblikuje tudi mikro-klimatske posebnosti, pomembne za oblikovanje rabe tal. Podatke rabe tal smo primerjali z reliefnimi elementi: nadmorskimi višinami, relativnimi višinami, nakloni pobočij in ekspozicijami pobočij. Kot klimatski element smo dodali globalno sončno obsevanje. Podatke smo prikazali s pomočjo podatkov digitalnega modela višin z velikostjo celice 5 m x 5 m (Žiberna 2015). Pri ugotavljanju razmerij med rabo tal in povezanostjo s zgoraj omenjenimi atributi, smo se osredotočili na v preteklosti značilne oblike rabe tal, kot so sadovnjaki, vinogradi in njive.

S tem povezano, nas je zanimala tudi izkoriščenost vinogradniškega/sadjarskega potenciala na območju Vzhodnih Ljutomersko-Ormoških goric. Le-te smo tipizirali tudi glede na topoklimatsko primernost leg za vinogradništvo/sadjarstvo. Pomembna je predvsem relativna višina, saj je v višjih relativnih višinah pojav slane redkejši, več je tudi sončnega obsevanja. Kot drugi pomemben dejavnik omenjamo globalno sončno obsevanje, ki pripomore k boljši rasti in kakovosti samega pridelka. Globalno sončno obsevanje smo modelirali pri čimer smo upoštevali geografsko širino, višino sonca, ekspozicijo in naklon pobočja (Žiberna 2011).

Vinogradniške lege smo razdelili na štiri razrede, glede na slabo kakovostna in kakovostna območja v topoklimatskem smislu. Metodologija in tipizacija topoklimatskega bonitiranja je prikazana v Tabeli 1.

Preglednica 1: Vinogradniške lege v štirih razredih.

| Rel. Viš. (m) | GSO<br>(kWh/m <sup>2</sup> ) | nad 1200 | 1000- 1200 | Pod 1000 |
|---------------|------------------------------|----------|------------|----------|
| Nad 50 m      |                              | 1.razred | 1.razred   | 2.razred |
| – 50 m        |                              | 2.razred | 2.razred   | 3.razred |
| Pod 25 m      |                              | 3.razred | 3.razred   | 4.razred |

Zraven osnovnih sprememb posameznih zemljiških razredov skozi leta, so nas zanimala tudi smeri spremembe rabe tal skozi le-te razrede. Pri tem nas ni zanimala zgor smer, ampak tudi medsebojno razmerje. Razmerja in s tem povezane smeri sprememb smo generalizirali v naslednje kategorije:

1. Spremembe rabe tal znotraj obdelovalnih površin (npr. njiva v vinograd ali vinograd v sadovnjak)
2. Spremembe rabe tal znotraj neobdelanih obdelovalnih površin (npr. travnik v pozidane zemljiške površine ali zemljišče v zaraščanju v gozd)
3. Spremembe rabe tal iz ne-obdelovalnih v obdelovalne površine ali intenzifikacija (npr. travnik v vinograd ali zemljišče v zaraščanju v njivo)
4. Spremembe rabe tal iz obdelovalnih v ne-obdelovalne površine ali ekstenzifikacija (npr. njiva v zemljišče v zaraščanju ali vinograd v travnik) (Žiberna 2015).

Z pregledom literature in virov in terenskim poznavanjem območja Zahodnih Ljutomersko-ormoških goric smo oblikovali naslednje hipoteze:

- Na območju Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric je prisoten proces opuščanja obdelovalnih površin.
- Proces opuščanje obdelovalnih površin je zelo izrazit
- Izkoriščenost vinogradniškega je potenciala je v skladu s predpostavkami.

### 3.1 Klimatski dejavniki

Klima predstavlja pomembnejši faktor pokrajine, znotraj katere nas še posebej zanima njena kmetijska raba tal. Še posebej je ta ključna za območja vinogradništva, sadjarstva, zelenjadarstva in poljedelstva.

Povprečne letne januarske temperatura na tem območju znašajo med -6,4 °C in 4,6 °C (Kmetec, Fabjan, Gabrič, Stanonik 2017, 20). Če jih primerjamo z nižinskimi območji opazimo, da je ta višja, kar priča o pojavu temperaturnega obrata.

Slana in pozeba sta pojav, ki poleg neurij s točo in boleznimi v kmetijstvu povzroča znatne škode, ki se odražajo na končni količini pridelka. Do pojava pride zaradi nizkih temperatur in s tem sublimacije pare v ozračju. Kristali se nabirajo na tleh in rastlinah pri tem pa zatirajo rast, uničijo dele rastlin, pridelek (Kladnik, Lovrenčak, Orožen Adamič 2005). Za pridelek je najbolj nevarna slana predvsem v času zgodnje vegetacije. Govorimo torej o spomladanski slani, ki nastopa marca, aprila in maja. Jesenska pozeba je nevarna predvsem za vinogradništvo in sadjarstvo, zato je ne gre podcenjevat. Po podatkih sodeč so nekatera območja več kot očitno primerna za vinogradništvo in sadjarstvo.

Jeruzalemske gorice imajo povprečno le 936 mm padavin (obdobje 1971 – 2000). Največ padavin je v mesecu maju, juniju in juliju, najmanj pa jih je januarja, februarja in marca (Kmetec, Fabjan, Gabrič, Stanonik 2017, str. 21). V gričevju je padavin

več kot v ravninah. Snežna odeja tukaj ni debela, kar je posledica vpliva vzhodnoevropskega anticiklona zlasti januarja in februarja. Tako sneži približno 18,3 dni, največ februarja in marca. Snežna odeja pokriva tla 56,4 dni. Sneg je ključnega pomena pri zaščiti vinske trte in sadovnjakov pred mrazom, povzroča pa tudi zakasnelo vegetiranje, s čimer prepričuje pozne spomladanske pozebe (Belec 1968).

Poleg slane in bolezni rastlin je za končni kmetijski pridelek lahko usodna tudi toča ali sodra (39 dni v obdobju 1971 – 2000). Tak pojav je sicer redek, vendar je škoda nepopravljiva. Pri vinogradništvu in sadjarstvu uniči tudi nastavek za drugo leto. Kot posledica globalnega segrevanja pa se delež ujm samo še stopnjuje, posledično pa prihaja do opuščanja posameznih kmetijskih panog in s tem spreminjaje rabe tal (Kmetec, Fabjan, Gabrič, Stanonik 2017, 22).

### 3.2 Relief

Ker govorimo o gričevnatem svetu, ne moremo mimo pomena reliefa za agrarno geografijo in s tem oblikovanje rabe tal na območju. Pri tem ne smemo pozabiti, da je relief ključnega pomena na oblikovanje mikroklimatskih dejavnikov, ki smo jih omenjali že zgoraj.

Ena izmed najpomembnejših reliefnih značilnosti je strmina pobočij, ki vpliva na jakost obsevanja. Pomembno vpliva na izbiro lege vinogradov in sadovnjakov, ter njihovo spreminjanje skozi leta. Manjše strmine za vinogradništvo niso primerne, hkrati pa so veliko ugodnejše za druge kulture, za katere je potrebno mehansko obdelovanje zemlje. Območja s največjo strmino in senčno lego porašča gozd. Strmina občutno vpliva tudi na pojavljanje zaraščanja, saj zaradi močne erozije prsti prihaja na takih območjih do siromašnih zemljišč. Zaradi manjšega strmca v dolini prihaja do zastajanja vode. Skupaj z vododržnimi prstmi, se oblikuje zamočvirjen svet, katere posledica je izraba tal v smeri slabo kakovostnih travnikov (Belec 1968).

Pomembnost ekspozicije pobočij smo omenjali že zgoraj. Južne in jugozahodne lege so veliko ugodnejše od drugih, tako v vegetacijskem smislu, kot družbeno-geografskem smislu. Na teh ekspozicijah namreč prevladuje tudi poselitev človeka. Dominantna poteza v reliefu so na izbranem območju tudi poldnevniško usmerjena slemena, ki so mikro-klimatsko primernejša ko slemena drugih smeri.

V primerjavi z Vzhodnimi Ljutomersko-Ormoškimi goricami je za kmetijsko rabo tal na območju Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric pomembna oblika dolin. Njihova zaprtost namreč otežuje odtekanje hladnega zraka, zaradi česar vinogradi in sadovnjaki ne segajo daleč v dno doline. Pojavljajo se tako imenovana jezera hladnega zraka (Kmetec, Fabjan, Gabrič, Stanonik 2017). Njihova izoblikovanost je pomembna tudi na področju izrabe tal v namen prometne infrastrukture (zaprtost doline na enem ali obeh koncih, širina) in poselitvene infrastrukture (tipi naselij in njihova velikost).



Eden izmed glavnih razlogov, zakaj se v Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goricah vinogradniško ni tako razvilo, kot v Jeruzalemskih je torej zagotovo relief. Široka dolinska dna, pobočja imajo terasasto značilnost, zaradi česar je strmina manjša, s čimer je omogočeno mehansko obdelovanje prsti in s tem oblikovanje njiv in vrtov.

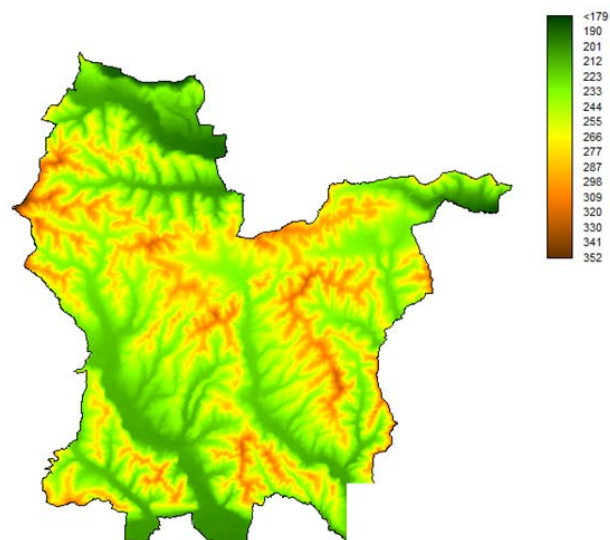
Tak primer so široke doline Lešnice in Sejanskega potoka in Turje ter Kostanjevice. Dodajmo še pomen neoviranega odtoka zraka proti večjim rečnim dolinam (Mura in Drava). Pri tem je pomembna usmerjenost oziroma paralelnost slemen. V Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goricah tudi zaradi menjavanja smeri dolin in kotlinaste značilnosti vinogradništvo in sadjarstvo ni v ospredju. Zaradi večje strmine in ugodne ekspozicije izstopajo Podgorske gorice, kjer se koncentracija vinogradov poveča (Belec 1968).

Zanimajo nas predvsem razlike v izrabi tal do katerih prihaja zaradi mikro-morfoloških značilnosti. O enakomerno razporejenih zemljiških kategorijah govorimo, ko vinogradi pokrivajo sleme na obeh straneh, pod njimi ležijo sadovnjaki, in če je dolinsko dno dovolj široko, na robu zasledimo še njive. Gozdovi pokrivajo strme severne predele, grape, ki prekinjajo pobočja so omejeni na posamezne grape, in dolinska dna, kjer je značilna zamočvirjenost. Taka razporejenost je značilna za simetrične dolinske profile in je značilna usmerjenost v vinogradništvo (Belec 1968).

Razlike v razširjenosti vinogradov med Jeruzalemskimi in Zahodnimi Ljutomersko-Ormoškimi goricami so razumljive že zaradi teh drobnih reliefnih potez, čeprav moramo za njeno tolmačenje upoštevati tudi družbene vzroke.

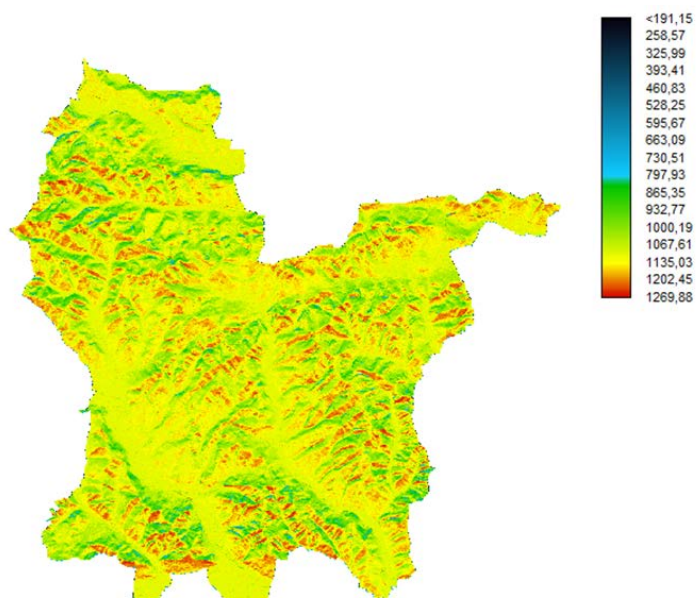
Meja vinogradov je povezana z ločnico, ki meji na pojav slane v dnu doline. Ločnica je najvišja v severnih legah in najnižja v južnih. Pri tem pa je pomemben faktor akumuliranja hladnega zraka v širših dolinah. Žiberna (1992) navaja, da je z vidika temperatur že pas 20–25 m nad dolinskim ali ravninskim dnom dovolj primeren za gojenje vinske trte. Tako v Jeruzalemskih goricah, kjer takih dolin ne zasledimo ločnica poteka 40-50 m nad dolinskim dnom oziroma na nadmorski višini 250 m. V Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goricah, kjer je teh dolin veliko se ta ločnica dvigne za 20 – 30 m. Tak primer je na primer Runča, kjer spodnja meja vinograda poteka kar 70m nad dolino Lešnice. Posledično je vinogradov na tem območju veliko manj (Belec 1968).

Dvignjenost nad ravnino, poleg razvrstitev slemen omogoča odtok hladnega zraka in s tem oblikuje primerne pogoje za vinogradništvo in sadjarstvo. Na jugo se tako hladni tokovi strmo spuščajo preko pleistocenske poledenitve v širino nižino. Njena strmina pa je v Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goricah mnogo manjša oziroma je terasa krajša, kar dodatno pripomore k manjši koncentraciji vinogradov v tem območju (Belec 1968).



Slika 2: Nadmorske višine v Zahodnih Ljutomersko - Ormoških goricah.

Vir: Slavič, 2019.



Slika 3: Globalno sončno obsevanje v Zahodnih Ljutomersko - Ormoških goricah.

Vir: Slavič, 2019

### 3.3 Prst

Tudi prst ima pomemben vpliv na oblikovanje izrabe tal na določenem območju. S stopnjo kakovosti, strukture in drugih značilnosti se na njih pojavljajo različni razredi rabe tal. Praviloma se na slabše kakovostnih prstih pojavljajo območja v zaraščanju gozdovi, travniki, pozidana in sorodna zemljišča, na kakovostnih pa njive in vrtovi, sadovnjaki, vinogradi in podobno. Zaradi nesmotrne izrabe zemljišč pa temu večkrat ni tako.

Splošne značilnosti prsti na izbranem območju so dobra zračnost in vlažnost, grudičasta struktura in zadrževanje vode v globljem sloju, zaradi česar suše ne beležimo. Prst ima v osnovi grudičasto strukturo, njihova zračnost in vlažnost pa sta zadovoljivi (Kmetec, Fabjan, Gabrič, Stanonik 2017, 33-35).

Na vrhovih in strmih legah je značilna peščena in rahla prst. Zaradi hidrografskega delovanja v dolinah, ravninskih delih zasledimo več glinastih delcev in s tem pojav zastajanja vode ali zamočvirjenosti. Ob primerni melioraciji, gnojenju takšne prsti predstavljajo ugodno območje njiv in vrtov, kar je značilno tudi za Zahodne Ljutomersko-Ormoške gorice, kjer je delež takih dolin v primerjavi z Vzhodnimi Ljutomersko-Ormoškimi goricami večji. Po drugi strani delež Zahodni Ljutomersko-Ormoške gorice, sestavljajo pliocenski kremenovi prodi, česar posledica je oblikovanje kislih rjavih prsti. Tako v okolici Tomaža zasledimo večji obseg iglastega gozda (Belec 1968).

V gričevju se pojavljajo naslednji tipi prsti:

- rjava lapornatna tla
- rjava podzolirana tla
- psevdogleni
- hidrogena tla.

## 4. Raba tal v zahodnih Ljutomersko-Ormoških goricah v letih 2000-2018 v povezavi z izbranimi fizično geografskimi značilnostmi

Na območju Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric je leta 2000 prevladoval gozd. Pokrival je 33,5 % (3795,3 ha) od skupne površine Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric (11333,5 ha). Le malo za gozdom so zaostajale njive in vrtovi z 30,5 % (3452 ha). Gre za območja širših dolin Sejanskega potoka, Lešnice, Kostanjevice in Bukovnice. Travniki so pokrivali 20,1% ali 2333,9 ha površja. Ti so se razprostirali po nekoliko ožjih in zaprtih dolinah manjših potokov, kjer prihaja do zamočvirjenih območij. Sledila so pozidana in sorodna zemljišča (6,4 % ali 727,8 ha), vinogradi (4,8 % ali 538,4 ha), sadovnjaki (2,6 % ali 294,9 ha), mešana raba zemljišč (0,7 % ali 84,3 ha), zemljišča v zaraščanju (0,5 % ali 58,3 ha) in vodne površine (0,4 % ali 48,7 ha)

Primerjava podatkov z letom 2018, kaže, da gozd še zmeraj pokriva največji delež površja (36,6 % ali 4150,6 ha). Njive in vrtovi ohranjajo visok delež z 31,3 % ali 3542,1 ha, podobno pa je tudi z podatki travniških površin z 18,6 % ali 2110,6 ha. Tako na prvih treh mestih do sprememb ni prišlo. Tudi pozidana in sorodna zemljišča ostajajo na enakem mestu s 5 % (569,9 ha). Do sprememb pa pride pri sadovnjakih (3,5 % ali 399,4 ha), ki na petem mestu zamenjajo vinograde (3,3 % ali 368,6 ha). Sledijo zemljišča v zaraščanju (1,2 % ali 140,9 ha). Ostali trajni nasadi in vodne

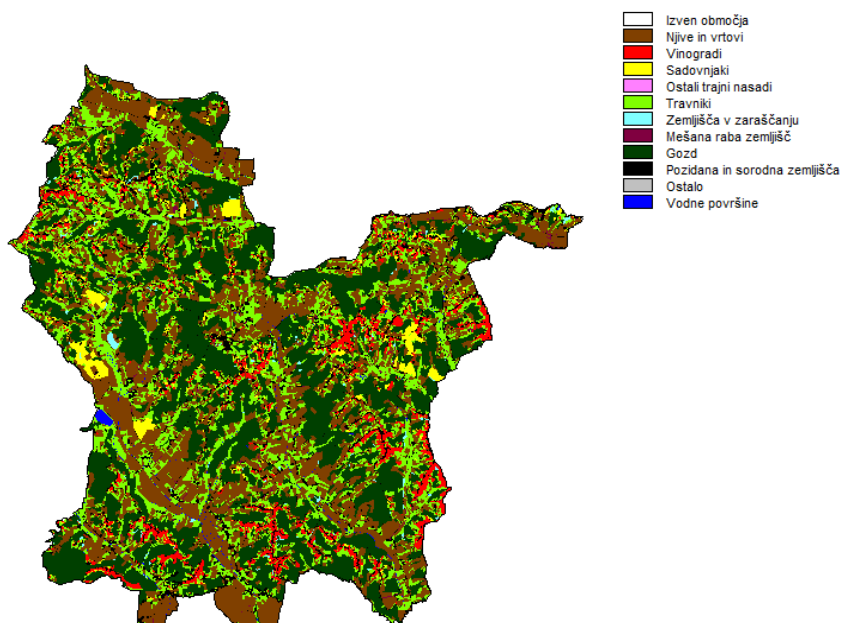
površine predstavljajo 0,2 %, pri čimer vodne površine znašajo 28,2 ha in ostali trajni nasadi 22,7 ha. 0,4 ha pokrivajo ostale površine.

Ob primerjanju podatkov opazimo, da je v obdobju 2000-2018 prišlo do številnih sprememb v rabi tal na območju Ljutomersko-Ormoških goric. Gozdne površine so se v zadnjih 18 letih tako povečale za dobri 3,1 % (355,3 ha), kar nakazuje na proces ogozdovanja. Predpogoj za to je proces zaraščanja, ki kot bomo navajali narašča. Do procesov prihaja zaradi opuščanja obdelovalnih površin, predvsem zaradi nekonkurenčnosti kmetijstva, prekvalificiranja zaposlovanja, deagrariacije, urbanizacije, boljše prometne povezanosti in podobno. Za 0,8 % ali 90 ha so se povečale površine njiv in vrtov, kar po drugi strani kaže na pozitivno spremembo, vendar je sam delež proti ostalim razredom rabe tal (obdelovane površine) majhen. Travniske površine so se zmanjšale za 1,5 %, oziroma 223,3ha.

Do zanimive spremembe je prišlo pri deležu sadovnjakov, ki so povečali svoj delež za skoraj en odstotek, oziroma za kar 104,5 ha. Po drugi strani je do večje spremembe prišlo tudi pri vinogradih. Le ti so svoj delež zmanjšali za kar 1,5 % ali 169,8 ha.

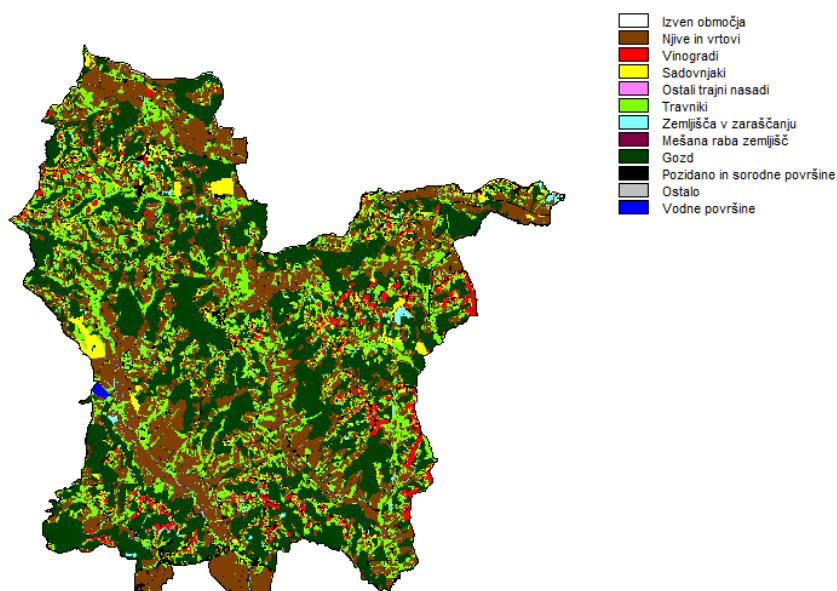
Lahko bi ločili šest območij koncentracij vinogradov. Na severozahodu v območju Moravec, območju Podgorskih goric na jugozahodu, del Ivanjkovskih goric v bližini naselij Senešici in Šardinje, ter del Litmerka, Stanovo in Strezetina, nato območje Desjaka, Stare ceste in del Kamenščaka.

Podatki za pozidana in sorodna zemljišča kažejo na zmanjšanje (za 1,4 % ali za 157,9 ha). Podatki so varljivi, kajti širjenje infrastrukture je v teh letih bila na tem območju prav gotovo prisotna. Do napak prihaja zaradi smotrne zastavljene metodologije zajemanja podatkov s strani Ministrstva za kmetijstvo, prehrano in gozdarstvo (pozidane površine združene s ostalimi funkcionalnimi površinami, ki služijo za opravljanje človekovih dejavnosti). Opazimo lahko tudi povečan delež zemljišč v zaraščanju in sicer za 0,7 % ali 82,6 ha. Zmanjšale so se vodne površine za kar 20,5 ha, pojavili pa ostali trajni nasadi z 0,2 %.



Slika 4: Raba tal v Zahodnih Ljutomersko - Ormoških goricah leta 2000.

Vir: Slavič, 2019.



Slika 5: Raba tal v Zahodnih Ljutomersko - Ormoških goricah leta 2018.

Vir: Slavič, 2019.

## **5. Smeri spremembe rabe tal v Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goricah v obdobju 2000-2018**

Do spremembe rabe tal je prišlo v Zahodnih Ljutomersko – Ormoških goricah, v obdobju 2000 – 2018 na skupno 2556,2 ha (22,6 %) od skupaj 11333,5 ha celotnega površja območja. Na 177,5 ha (1,6% površine Zahodnih Ljutomersko-ormoških goric) je prišlo do spremembe rabe tal znotraj obdelovalnih kategorij rabe tal (njive in vrtovi, sadovnjaki in vinogradi), na 696,4 ha (6,5 %) pa znotraj neobdelovalnih kategorij rabe tal (ostale kategorije rabe tal). Na 856,6 ha (7,6%) je prišlo do spremembe iz neobdelovalnih kategorij v obdelovalne (proces intenzifikacije), na 813,6 ha (7,2%) pa do sprememb obdelovalnih površin v neobdelovalne (proces ekstenzifikacije).

Če primerjamo razmerje med površinami s procesom ekstenzifikacije in intenzifikacije ta znaša 1: 1,05. S procesom ekstenzifikacije rabe tal na enem hektarju smo torej imeli 1,05 ha površin s procesom intenzifikacije

Najpogostejša smer sprememba rabe tal v Zahodnih Ljutomersko – Ormoških goricah v obravnavanem obdobju je njive in vrtovi v travnike (418,2 ha ali 16,36 % površja), vinogradi v travnike (119,7 ha, ali 4,68 %), sadovnjaki v travnike (62,9 ha ali 2,46 %), pozidana in sorodna zemljišča v travnik (135,1 ha ali 5,28 %). Sledijo spremembe travniki – njive in vrtovi (575,3 ha ali 22,50 %), vinogradi – njive in vrtovi (36,9 ha ali 1,44 %), travnik – gozd (214,9 ha ali 8,40 %), njive in vrtovi – gozd (64,8 ha ali 2,53 %). Njive in vrtovi so tako najpogostejše prehajali v travnike (418,2 ha ali 16,36 % površja), gozdove (64,8 ha ali 2,53 %) in sadovnjake (52,4 ha ali 2,04 %). Vinogradi so najpogostejše prehajali v travnike (119,7 ha ali 4,68 %), njive in vrtove (36,9 ha ali 1,44 %) in gozdove (29 ha ali 1,13 %). Tudi sadovnjaki so najpogostejše prehajali v travnike (62,9 ha ali 2,46 %). Sledijo spremembe v smeri njiv in vrtov (32,0 ha ali 1,25 %) in gozda (22,8 ali 0,89 % ha).

Travniki so prehajali v njive in vrtove (575,3 ha ali 22,50 % površja kjer je prišlo do spremembe rabe tal). Pogost je bil prehod v gozd (214,9 ha ali 8,40 %), v sadovnjake (91,2 ha 3,56 %) in zemljišča v zaraščanju (63,1 ha ali 2,46 %). Gozd se je v večji meri ohranil. Zanimiv je velik odstotek spremembe pozidanih zemljišč v smeri travnika (135,1 ha ali 5,28 %).

Oglejmo si še smeri spremembe rabe tal iz obdelanih v neobdelana zemljišča (intenzifikacija). Do največjih smeri sprememb prihaja iz travnikov v obdelovalne površine; njive in vrtove (575,3 ha), sadovnjaki (91,2 ha) in vinogradi (31,4 ha). Podatki kažejo v procesu ekstenzifikacije prav nasprotno smer. In sicer prevladujejo smeri iz obdelovalnih površin v smeri travnikov; Njive in vrtovi – travnik (418,2 ha), vinogradi – travniki (119,7 ha) in sadovnjaki – travniki (62,9 ha). Takoj za travniki sledi smer v kategorijo gozda (skupaj obdelovalne površine – 116,6 ha). Tako lahko govorimo o pojavu ogozdovanja in zaraščanja nekaterih območij. Gre predvsem za kategorijo njiv in vrtov ter vinogradov. Majhne površine namreč ne dopuščajo konkurenčnosti velikim kmetijam, zaradi tega se le te spreminjajo v travnike, kasneje v gozdove

V obdobju 2000 -2018 zemljišča v zaraščanju narasla za kar 2,42 krat. Od tega je največ bilo iz spremembe travnika v zemljišča v zaraščanju (63,1 ha, kar je za 1,08 krat več kot je celotni delež zemljišč v zaraščanju iz leta 2000). Podatki kažejo, da smer rabe tal iz obdelovalnih površin ni tako velik (skupaj 45,2 hektarja), kar kaže, da se je večina zemljišč prekvalificiralo v druge večinoma obdelovalne površine (177,5 ha). Takšni podatki so ugodni, saj kažejo na proces ohranjanja obdelovalnih površin in s tem kmetijstva na tem območju.

Posledica ugodnih prehajanj sprememb rabe tal znotraj obdelovalnih površin je zagotovo reliefna izoblikovanost Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric. Nižje nadmorske višine, manjši strmec, izoblikovanost slemen in rečnih dolin namreč omogoča lažji prehod med vinogradništvo/ sadjarstvom in njivami ter vrtovi, saj je pri vseh omogočeno lahko mehansko obdelovanje.

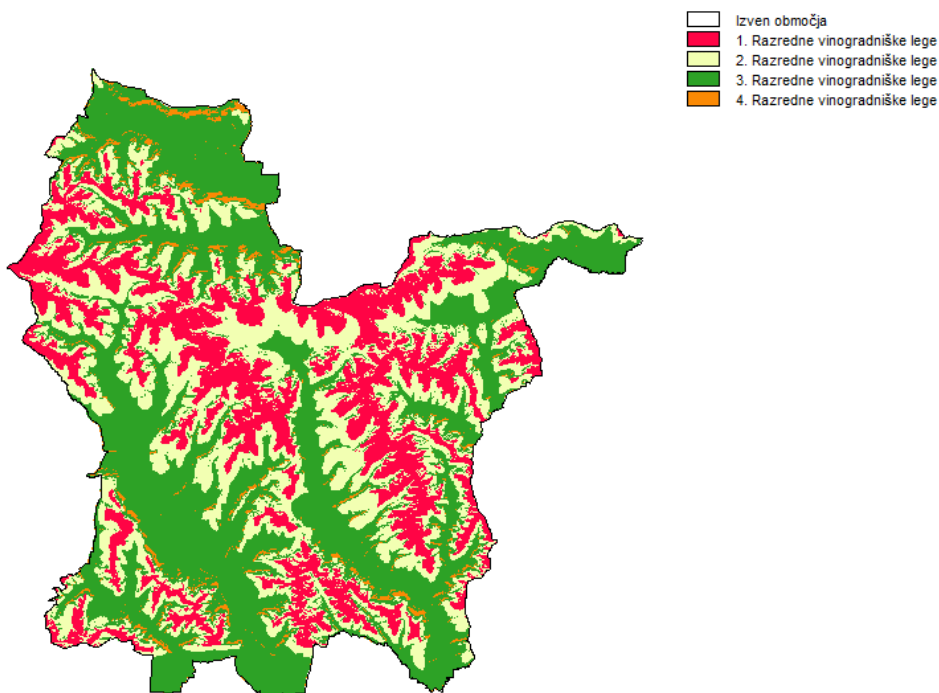
Preglednica 2: Najpogostejše smeri spremembe tal.

| SMERI SPREMEMBE TAL                             | HEKTARJI | %     |
|-------------------------------------------------|----------|-------|
| Njive in vrtovi – Vinogradi                     | 26,8     | 1,04  |
| Njive in vrtovi – Sadovnjak                     | 52,4     | 2,04  |
| Njive in vrtovi – Ostali trajni nasadi          | 2,8      | 0,10  |
| Njive in vrtovi – Travniki                      | 418,2    | 16,36 |
| Njive in vrtovi – Zemljišča v zaraščanju        | 22,6     | 0,88  |
| Njive in vrtovi – Gozd                          | 64,8     | 2,53  |
| Njive in vrtovi – Pozidana in sorodna zemljišča | 29,0     | 1,13  |
| Vinogradi – Njive in vrtovi                     | 36,9     | 1,44  |
| Vinogradi – Sadovnjaki                          | 21,1     | 0,82  |
| Vinogradi – Ostali trajni nasadi                | 17,0     | 0,66  |
| Vinogradi – Travniki                            | 119,7    | 4,68  |
| Vinogradi – Zemljišča v zaraščanju              | 9,2      | 0,35  |
| Vinogradi – Gozd                                | 29,0     | 1,33  |
| Vinogradi – Pozidana in sorodna zemljišča       | 12,1     | 0,46  |
| Sadovnjaki – Njive in vrtovi                    | 32,0     | 1,25  |
| Sadovnjaki – Travniki                           | 62,9     | 2,46  |
| Sadovnjaki – Zemljišča v zaraščanju             | 13,4     | 0,52  |
| Sadovnjaki – Gozd                               | 22,8     | 0,89  |
| Sadovnjaki – Pozidana in sorodna zemljišča      | 9,0      | 0,35  |
| Travniki – Njive in vrtovi                      | 575,3    | 22,50 |
| Travniki – Vinogradi                            | 31,4     | 1,22  |
| Travniki – Sadovnjaki                           | 91,2     | 3,56  |
| Travniki – Zemljišča v zaraščanju               | 63,1     | 2,46  |
| Travniki – Gozd                                 | 214,9    | 8,40  |
| Travniki – Pozidana in sorodna zemljišča        | 47,9     | 1,87  |
| Zemljišča v zaraščanju – Njive in vrtovi        | 9,4      | 0,36  |
| Zemljišča v zaraščanju – Gozd                   | 34,9     | 1,36  |
| Mešana raba zemljišč - Travniki                 | 17,9     | 0,70  |
| Mešana raba zemljišč – Gozd                     | 45,5     | 1,77  |
| Gozd – Njive in vrtovi                          | 20,5     | 0,80  |
| Gozd – Travniki                                 | 38,6     | 1,50  |
| Pozidana in sorodna zemljišča – Njive in vrtovi | 23,0     | 0,89  |
| Vodne površine – Zemljišča v zaraščanju         | 10,1     | 0,39  |

## 6. Primernost leg za vinogradništvo na območju Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric

Podatki kažejo, da na območju Zahodnih Ljutomersko-ormoških goric prvorazredne lege pokrivajo 23,6 % (2680,2 ha od celotne površine območja), drugo razredne lege, prav tako primerne za vinogradništvo, pa 30,4% (3448,9 ha). Skupaj tako predstavljata kar 54% (6129,1 ha). Če podatke primerjamo s realnim stanjem pridemo do dejstva, da vinogradi pokrivajo zgolj 3,25 % površja (368,6 ha). K temu še dodajmo sadovnjake, ki jim takšne lege prav tako godijo in so na območju Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric v porastu. Ti pokrivajo 3,52 % površja (399,4 ha). Ugotavljamo, da bi lahko bil delež vinogradov ali sadovnjakov skoraj šestnajstkrat večji. Skupna raba tal vinogradov in sadovnjakov znaša tako 6,77 %. V takšnem primeru bi do popolne izrabe primernosti leg za vinogradništvo/sadjarstvo te lege lahko povečali za kar osem krat.

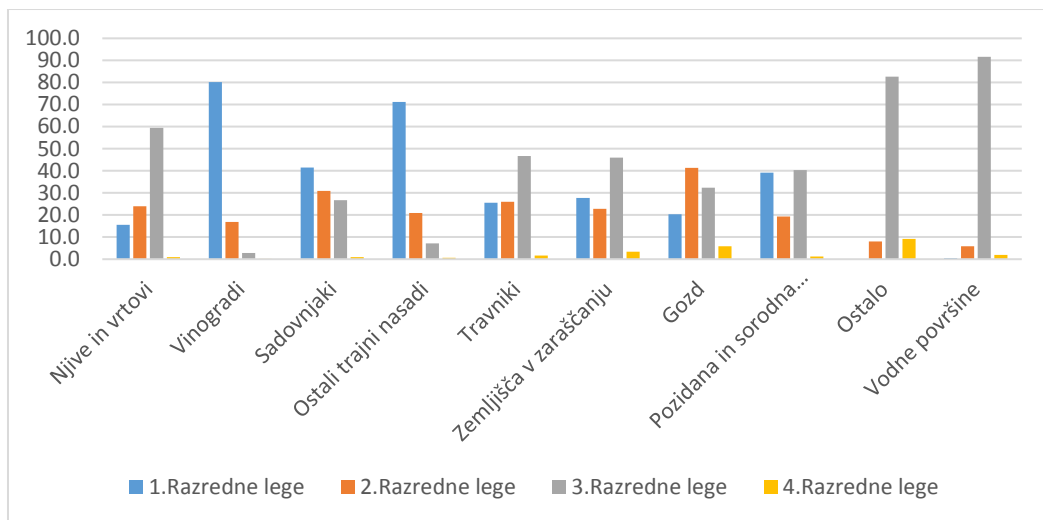
Vidno je sovpadanje vinogradov in sadovnjakov s prvorazrednimi legami. Kar 80,2 % vinogradov leži na prvorazrednih legah, 16,8 % pa na drugorazrednih legah. Podobno je s sadovnjaki: delež le teh na prvorazrednih legah znaša 41,5 %, 30,9 % sadovnjakov pa leži na drugorazrednih legah. Prav tako je velik delež sadovnjakov na tretjerazrednih legah (26,7 %). Takšni podatki so razumljivi saj je sadno drevje bolj odporno na manj prilagodljive lege kot vinogradi.



Slika 6: Kategorizacija vinogradniških leg v Zahodnih Ljutomersko - Ormoških goric.  
Vir: Slavič, 2019.



Gozd pokriva 847 ha prvorazrednih leg. Travniki pokrivajo 541 ha prvorazrednih leg in 548 ha drugorazrednih leg. Skupaj to predstavlja 51,6% vseh travnatih površin. Prav tako je zanimiv visok delež pozidanih in sorodnih zemljišč v prvorazrednih in tretjerazrednih legah. Prvorazredne lege namreč zajemajo najvišje nadmorske višine, kjer pa so značilna razložena naselja in cestne povezave. Podobno je s tretjerazrednimi legami, ki ležijo v nižjih nadmorskih nižinah. Torej rečnih dolinah kjer je omogočena mehanska obdelava zemljišč, tudi tam so posledično nastala naselja in nekaj samotnih kmetij, ki jih povezuje različna prometna, električna in komunalna infrastruktura.



Slika 7: Raba tal po posameznih kategorijah vinogradniških leg v Zahodnih Ljutomersko - Ormoških goricah v %.

## 7. Zaključek

Raba tal je eden izmed primarnih kazalcev človekove aktivnosti v pokrajini. Le ta je pogojena s naravnimi in družbenimi razmerami. Predstavlja vidni proces spreminjanja pokrajine, do česar prihaja s prehajanjem zemljiških kategorij druge v drugo.

V članku smo obravnavali spreminjanje rabe tal v Zahodnih Ljutomersko–Ormoških goricah v obdobju 2000 – 2018. Podatki spremembe rabe tal na območju Zahodnih Ljutomersko– Ormoških goric za obdobje 2000 -2018 kažejo, da gozd še zmeraj pokriva največji delež površja (36,6%), sledijo njive in vrtovi z 31,3 %, travniške površine z 18,6 %. Pozidana in sorodna zemljišča znašajo 5 %. Do sprememb pa pride pri sadovnjakih (3,5 %), ki na petem mestu v teh letih zamenjajo vinograde (3,3 %).

Sledijo zemljišča v zaraščanju (1,2 %), ki izpodrinejo razred mešane rabe zemljišč (0 %). Ostali trajni nasadi in vodne površine predstavljajo 0,2 %, pri čimer vodne površine znašajo 28,2 ha in ostali trajni nasadi 22,7 ha. 0,4 ha predstavljajo ostale površine.

Do spremembe rabe tal je prišlo v Zahodnih Ljutomersko – Ormoških goricah, v obdobju 2000 – 2018 na skupno 2556,2 ha (22,6 %) od skupaj 11333,5 ha celotnega površja območja. Na 177,5 ha (1,6 % površine Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric) je prišlo do spremembe rabe tal znotraj obdelovalnih kategorij rabe tal (njive in vrtovi, sadovnjaki in vinogradi), na 696,4 ha (6,5 %) pa znotraj neobdelovalnih kategorij rabe tal (ostale kategorije rabe tal). Na 856,6 ha (7,6 %) je prišlo do spremembe iz neobdelovalnih kategorij v obdelovalne (proces intenzifikacije), na 813,6 ha (7,2 %) pa do sprememb obdelovalnih površin v neobdelovalne (proces ekstenzifikacije). Delež intenzifikacije je torej večji kot ekstenzifikacije, kar priča o obnavljanju in povečevanju obdelovalnih površin. Tako lahko sklepamo, da delež zaraščanja in ogozdevanja skupnega območja ni tako velik, s tem pa se ohranja agrarna poselitev in druge s tem povezane družbene značilnosti.

Najpogostejša smer sprememba rabe tal v Zahodnih Ljutomersko–Ormoških goricah v obravnavanem obdobju je v smeri travnika. Sledijo spremembe v smeri njiv in vrtov, takoj za njimi pa spremembe v smeri gozda. S tem lahko govorimo o pojavu ogozdovalja in zaraščanja nekaterih območij. Gre predvsem za kategorijo njiv in vrtov. Majhne površine namreč ne dopuščajo konkurenčnosti velikim kmetijam, zaradi tega se le te spreminjajo v travnike, kasneje v gozdove. Posledica ugodnih prehajanj sprememb rabe tal znotraj obdelovalnih površin je zagotovo reliefna izoblikovanost. Nižje nadmorske višine, manjši strmec, izoblikovanost slemen in rečnih dolin namreč omogoča mehansko obdelovanje večjega deleža površin.

Ugotavljamo, da na območju Zahodnih Ljutomersko-Ormoških goric prvorazredne lege pokrivajo 23,6 %, drugorazredne lege, prav tako primerne za vinogradniško obliko rabe tal, pa 30,4 %. Realno stanje kaže, da vinogradi pokrivajo zgolj 3,25 % površja. K temu še dodajmo sadovnjake, ki jim takšne lege prav tako godijo. Ti pokrivajo 3,52 % površja. Tako ugotavljamo, da bi lahko bil delež vinogradov ali sadovnjakov skoraj šestnajstkrat večji. Kar 80,2 % vinogradov leži v prvorazrednih legah, 16,8 % pa v drugorazrednih legah. Podobno je s sadovnjaki. Delež le teh, ki ležijo v prvorazrednih legah znaša 41,5 %, 30,9 % pa leži v drugorazrednih legah. Prav tako je velik delež sadovnjakov v tretjerazrednih legah, in sicer 26,7 %. Takšni podatki so razumljivi saj je sadno drevje bolj odporno na manj prilagodljive lege kot vinogradi.

## Literatura

- Belec, B. (1968). Ljutomersko - ormoške gorice. Maribor: Založba obzorja Maribor.
- Breg, M., Fridl, J., Gabrovec, M., Nared, J., Perko, D., Repolusk, P., Urbanc, M. (2008). <http://www.razvojkrasa.si/si/>. Pridobljeno 7. 20 2019 iz <http://www.razvojkrasa.si/si/zemlja/24/article.html>
- <http://rkg.gov.si>. (31. 12 2018). Pridobljeno 21. 7 2019 iz <http://rkg.gov.si/GERK/>: <http://rkg.gov.si/GERK/>
- Kladnik, D. (1999). Leksikon geografije podeželja. Ljubljana: Inštitut za geografijo.
- Kladnik, D., Lovrenčak, F., & Orožen Adamič, M. (Ured.). (2005). GEOGRAFSKI terminološki slovar. Ljubljana: ZRC SAZU. Pridobljeno iz <https://isjfr.zrc-sazu.si/sl/terminologisce/slovarji/geografski/iskalnik?iztocnica=slana#v>
- Kmetec, T., Fabjan, V., Gabrič, A., & Stanonik, Š. (Ured.). (2017). Osrčje Prlekije 2016, Trk tradicije in inovativnosti, 20. geografski raziskovalni tabor, 9.–17. 7. 2016, občine Križevci, Ljutomer, Razkrižje in Veržej. Ljubljana: Društvo mladih geografov Slovenije.
- Kralj Serša, M., Jeršin Tomassini, K., & Nemec Lea. Geografija 1 i-učbenik za geografijo v 1. letniku. etorba. Pridobljeno 7. 23. 2019 iz <https://eucbeniki.sio.si/geo1/index.html>
- Melik, A. (1957). Slovenija, Opis slovenskih pokrajin 2. zvezek, Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino. Ljubljana: Slovenska matica.
- Zupančič, I. (1969). Zgodovina vinogradništva Slovenskih gor. Maribor: Založba Obzorja.
- Žiberna, I. (2011). Izbrane naravnogeografske značilnosti občine Radlje. Revija za geografijo, 49-50.
- Žiberna, I. (2015). Spreminjanje rabe tal v Vzhodno Ljutomersko-ormoških gor. v obdobju 2000 - 2015 v povezavi z izbranimi fizično geografskimi značilnostmi. Revija za geografijo, 39-63.
- Žiberna, I. (2017). Spremembe rabe tal v Mariborskih gor. v obdobju 2000 - 2014 v luči izbranih fizičnogeografskih kazalcev. Revija za geografijo, 73 - 88.

## **LAND USE CHANGES IN WESTERN LJUTOMERSKO-ORMOŠKE GORICE IN THE PERIOD 2000– 2018 IN RELATION TO SELECTED PHYSICAL GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS**

### **Summary**

Land use is one of the primary indicators of human activity in the landscape, conditioned by natural and social conditions. It represents a visible process of changing the landscape, which occurs with the transition of land categories from one to another. In this way, the activities also affect its appearance.

The article discusses the land-use change in the Western Ljutomersko-Ormoške gorice in the years 2000-2018. The area, which forms a part of Slovenian Hills (Slovenske gorice), has distinctive physical characteristics that have shaped the conditions for heterogeneous land use. Among the most important is the phenomenon of hoarfrost, which mainly affects the location of arable lands, such as vineyards and orchards. It also has a unique significance in the distribution of built-up areas and similar lands. Land use is much more influenced by the relief formation of the area, which consequently also affects the micro-climatic conditions. One of the most important is the slope of the hill, which changes the intensity of the incandescence. Exposure is also directly related to it. The southern and southwestern locations are much more beneficial than others, both in terms of vegetation and socio-geographical terms.

The shape of the valleys also plays a vital role in the selected area. Their closure makes it difficult for cold air to pass, which prevents vineyards and orchards from reaching far into the valley floor. So-called cold air lakes appear. Due to the wide valley bottom, the slopes have a terraced feature, which makes the grade smaller, thus enabling mechanical tillage. Lastly, I would like to mention the relative height, which forms small temperature differences, but these are very important for crops in the area in question.

Data on the land-use change in the area of Western Ljutomersko-Ormoške gorice (in the years 2000-2018) show that the forest still covers the largest part of the land (36.6%). That is followed by fields and gardens covering 31.3%, and meadows amounting to 18.6%. Built-up areas and similar lands represent 5% of the land. However, there is a change in orchards (3.5%), which in these years replace vineyards (3.3%) in the fifth place.

The aforementioned is followed by overgrown land (1.2%), which displaces the mixed land-use category (0%). Other permanent crops and bodies of water represent 0.2 % of the land, with bodies of water amounting to 28.2 ha and other permanent crops to 22.7 ha. Other lands represent 0.4 ha.

In the period 2000-2018, there was a change in the land-use in Western Ljutomersko-Ormoške gorice amounting to 2556.2 ha (22.6%) out of a total of 11333.5 ha. On 177.5 ha (1.6% of the area of the Western Ljutomersko-Ormoške gorice), there was a change in land-use in the arable categories of the land-use (fields and gardens, orchards, and vineyards), and on 696.4 ha (6.5%) in non-arable land-use categories (other land-use categories). On 856.6 ha (7.6%), there was a change from non-arable to arable land use categories (intensification process), and on 813.6 ha (7.2%) there was a change from arable to non-arable (extensification process). The share of

intensification was therefore higher than extensification, which testifies to the restoration and increase of arable land. We can conclude that the overgrowing and afforestation of the area are not so large, thus agrarian settlement and other socially-related characteristics are being preserved.

The most common change in land-use in Western Ljutomersko-Ormoške gorice in the period under consideration is the meadow. Changes in fields and gardens are next, followed by changes in the forest. We can talk about the phenomena of afforestation and overgrowing of some areas, especially in the category of fields and gardens. Namely, small areas are not competitive with large farms, and as a result, they turn into meadows, later into forests. The consequence of favorable transitions of land-use changes within arable land is irrefutably the relief formation. Lower altitudes, a smaller slope, the formation of ridges and river valleys enable the mechanical cultivation of a larger share of areas.

In the Western Ljutomersko-Ormoške gorice, the first category locations cover 23.6 %, and the second category locations, which are also suitable for the viticultural form of land-use, 30.4%. The real situation shows that vineyards cover only 3.25% of the area. To this, we add orchards, which also like such locations. These cover 3.52% of the surface. Thus, we find that the share of vineyards or orchards could be almost sixteen times higher. As many as 80.2% of vineyards lie in first category locations, and 16.8% in second category locations. It is similar to orchards. The share of only those who are in first category locations is 41.5 %, and 30. 9% in second category positions. There is also a large share of orchards are in third category locations amounting to 26.7 %. Such data are understandable as fruit trees are more resistant to less flexible parts than vineyards.



## SPREMEMBE MINIMALNIH TEMPERATUR V EVROPI

### Igor Žiberna

Dr., prof. geografije in zgodovine, izr. prof.  
Oddelek za geografijo  
Filozofska fakulteta  
Koroška cesta 160, SI - 2000 Maribor, Slovenija  
e-mail: igor.ziberna@um.si

### Matej Meško

Diplomirani geograf in zgodovinar  
Severjeva ulica 1, SI- 9000, Murska Sobota Slovenija  
e-mail: matej.mesko@student.um.si

UDK: 911.2:551.583  
COBISS: 1.01

### Izvleček

#### Spremembe minimalnih temperatur v Evropi

V članku smo analizirali trende minimalnih temperatur v Evropi v obdobju med leti 1961 in 2020 in spremembe minimalnih temperatur do konca 21. stoletja. Pri analizi smo uporabili podatke za 58 meteoroloških postaj s homogenim nizom podatkov, podatke o minimalnih temperaturah iz baze WorldClim ter napovedi minimalnih temperatur do konca 21. stoletja iz baze WorldClim. Rezultati kažejo velike razlike v sezonskih in prostorskih spremembah minimalnih temperatur.

#### Ključne besede

Podnebne spremembe, minimalne temperature, Evropa

### Abstract

#### Changes in minimum temperatures in Europe

In article, we analyse trends of minimum temperatures in Europe between 1961 and 2020 and changes in minimum temperatures until the end of the 21st century. The analysis uses data for 58 meteorological stations with a homogeneous dataset, minimum temperature data from the WorldClim database and minimum temperature projections to the end of the 21st century from the WorldClim database. The results show large differences in seasonal and spatial variations of minimum temperatures.

#### Keywords

Climate change, minimum temperatures, Europe

## 1. Uvod

Podnebne spremembe so eden od največjih okoljskih izzivov naše generacije. Na našem planetu se je vse do 19. stoletja podnebje spreminjalo iz povsem naravnih razlogov. Podnebje je bilo marsikdaj bistveno toplejše od današnjega. V času holocena pa je podnebje bilo nenavadno stabilno. Z industrijsko revolucijo in z začetkom intenzivnejše uporabe fosilnih goriv in posledično večjih antropogenih emisij toplogrednih plinov pa se je kot posledica spremenjene energijske bilance podnebje na Zemlji začelo ogrevati zelo hitro (Gaffney, Rockstroem 2021; Alcamo, Olesen 2012). Po poročilu Medvladnega panela za podnebne spremembe iz leta 2021 (Climate Change 2021, 2812) so se povprečne temperature v obdobju 1850 – 2019 dvignile za 0,8-1,3 °C, globalne minimalne temperature na kopnem pa so zrasle trikrat intenzivneje v primerjavi z globalnimi povprečnimi temperaturami. To še posebej velja za območja Arktike. Minimalne temperature na kopnem na severni poluti bodo v prihodnje naraščale hitreje od maksimalnih temperatur (Climate Change 2021, 3000).

Dosedanje študije so pokazale, da imajo sedanji temperaturni trendi pomemben vpliv na hidrološki cikel (Alfieri et al. 2017; Sun, Miao 2018; Zheng in sod. 2019; Gou in sod. 2020), proizvodnjo hrane (Asseng in sod. 2015), razporejanje energije (Mcglade, Ekins 2015), širjenje bolezni (Levy in sod. 2016; Colon-Gonzalez in sod. 2018), naravne nesreče (Miao in sod. 2010, 2011; Diffenbaugh 2017; Sun in sod. 2020) in družbeno-ekonomski razvoj (Burke in sod. 2015). Dvig temperature za 2 °C do konca 21. stoletja bi naj po napovedih privedel do povprečnega dviga svetovnega morja za 20 cm (Jevrejeva in sod. 2016), segrevanje za 1,5 °C pa naj bi privedlo do taljenja ledenikov v visokogorju v Aziji, tako da bo do konca 21. stoletja ostalo le 64 % njihove sedanje ledene mase (Yao 2012; Kraaijenbrink in sod. 2017).

V Sloveniji so v obdobju 1961-2011 povprečne temperature naraščale z linearnim trendom 0,36 °C/10 let, pri čemer so trendi maksimalnih temperatur 0,48 °C/10 let, trendi minimalnih temperatur pa 0,32 °C/10 let. Trendi so izrazitejši v vzhodni polovici Slovenije. Trendi ekstremnih temperatur se po letnih časih razlikujejo. Trendi minimalnih temperatur v Sloveniji pozimi znašajo 0,39 °C/10 let, spomladi 0,33 °C/10 let, poleti 0,47 °C/10 let in jeseni 0,20 °C/10 let. Trendi maksimalnih temperatur pozimi so 0,44 °C/10 let, spomladi 0,46 °C/10 let, poleti 0,51 °C/10 let in jeseni 0,08 °C/10 let. Minimalne temperature torej najhitreje naraščajo poleti in pozimi, maksimalne pa poleti in spomladi (Vertačnik, Bertalančič 2017, 28-29).

## 2. Metodologija

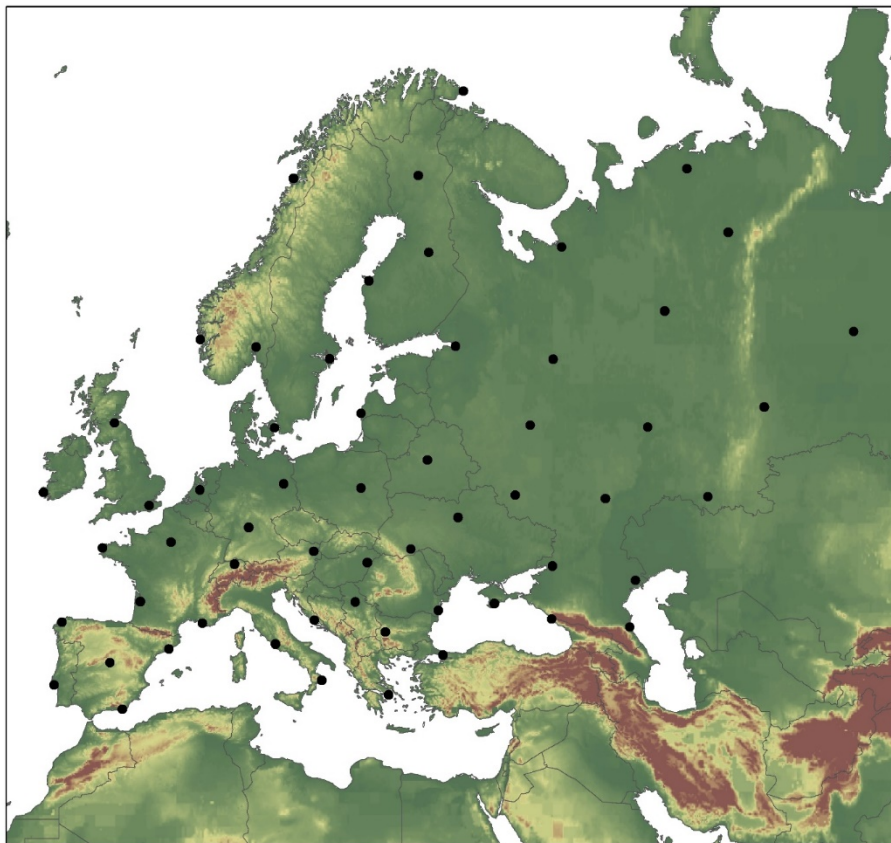
Analize sprememb minimalnih temperatur v Evropi smo se lotili na dva načina:

- analiza trendov minimalnih temperatur na osnovi podatkov meteoroloških postaj, razporejenih po celotni Evropi,
- analiza sprememb minimalnih temperatur na osnovi georeferenciranih rastrskih podatkov baze WorldClim.

Podatke o minimalnih temperaturah za meteorološke postaje v različnih delih Evrope smo pridobili iz baze podatkov European Climate Assessment & Dataset (Medmrežje 1) in sicer za obdobje 1961-2020. Iz baze smo filtrirali le meteorološke postaje s



homogenim nizom podatkov. Na ta način smo za območje Evrope pridobili podatke 58 meteoroloških postaj (Slika 1).



Slika 1: Razporeditev meteoroloških postaj po Evropi, za katere smo računali trende minimalnih temperatur v Evropi za obdobje 1961-2020.

Vir: Medmrežje 1.

Trende smo računali na mesečnem nivoju in nivoju letnih časov (zima=december, januar, februar, pomlad=marec, april, maj itd.).

V drugem delu smo v analizo zajeli georeferencirane rastrske podatke baze WorldClim. Velikost piksla je bila 30" x 30" (približno 1 km x 1 km). V analizo smo vključili historične podatke za minimalne temperature za obdobje 1970-2000 in napovedi za dvajsetletna obdobja v 21. stoletju (2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100). Pri napovedih smo uporabili napovedi po CMIP6 modelu (Coupled Model Intercomparison Project 6), pri čemer smo predpostavili najbolj optimistični scenarij SSPs 126 (Shared Socioeconomic Pathways 126). Ta predvideva dvig antropogenega prispevka k planetarni energijski bilanci za 1 W/m<sup>2</sup> – 2,6 W/m<sup>2</sup>, oziroma trend globalnega dviga temperatur za 1,18°C / 100 let do konca 21. stoletja. Po tem scenariju, ki vključuje najbolj trajnostni odziv svetovnega prebivalstva, bi se naj v drugi polovici 21. stoletja globalne temperature ustalile, ob koncu stoletja pa začele ponekod celo zniževati. Glede na trenutni odziv naše družbe na podnebno krizo takega scenarija zaenkrat sicer ne gre pričakovati, smo pa s tem želeli opozoriti, da kljub

morebitnemu racionalnemu ukrepanju naše družbe podnebna kriza ne bo tako hitro minila, oziroma bodo minimalne temperature še vedno naraščale. Med izborom različnih globalnih podnebnih modelov (Global Climate Models ali GCM) smo uporabili model MIROC6.

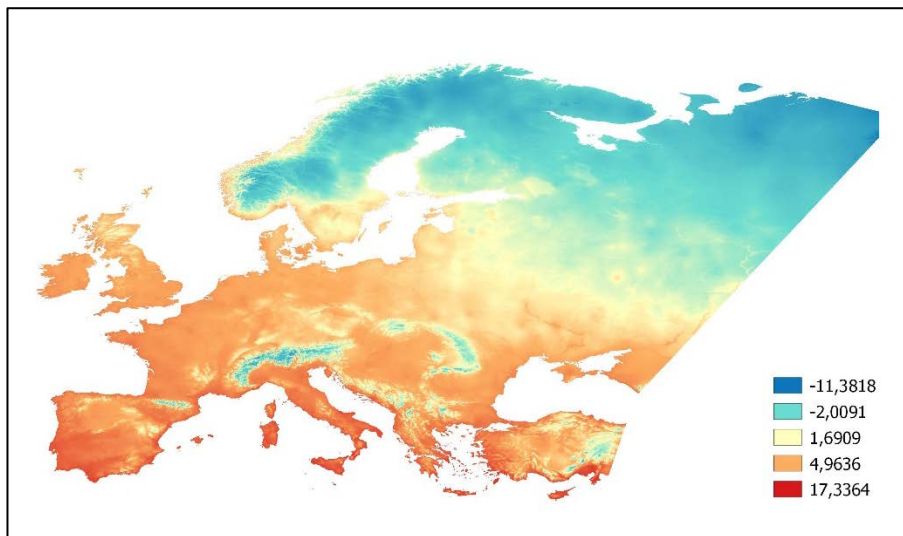
### 3. Minimalne temperature v Evropi v obdobju 1971-2000

#### 3.1 Minimalne temperature po mesecih

Pri obravnavi minimalnih temperatur v Evropi moramo najprej omeniti ključne dejavnike, ki vplivajo na razporeditev le-teh: vpliv morja, kontinentalnost in geografska širina; ki vplivajo na razporeditev temperatur. Praviloma se temperature znižujejo v smeri zahod-vzhod (kontinentalnost), ter v smeri sever-jug (geografska širina), izjema so le visokogorja. Severna Evropa ima prav tako daljše zime in krajša poletja (Alcamo in sod. 2012).

Najnižje januarske minimalne temperature so se pojavljale na skrajnem severu Evrope, v polarnem pasu (med  $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), medtem ko so se minimalne temperature na območju Skandinavije in večine Vzhodne Evrope gibale med  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Minimalne temperature v srednji Evropi in jugovzhodni Evropi so še naprej ohranjale negativno vrednost (med  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), medtem ko so minimalne temperature na območju Sredozemlja in ob Atlantiku, zaradi vpliva morskih tokov in geografske širine, krepko presegale pozitivno vrednost (med  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Februarska razporeditev minimalnih temperatur je ohranjala enako podobo, toda bolj izstopajoča postanejo evropska gorovja (med  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), minimalne temperature v Evropi pa so bile že bistveno višje, najbolj opazno je to v subtropskem pasu (med  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). V marcu so nizke minimalne temperature (med  $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) še naprej izstopale v polarnem pasu ter na celotnem območju Skandinavije, toda negativne minimalne temperature so segale le še do Poljske, izstopajoče so bile le evropska sredogorja kot vmesni »temperaturni otoki« (med  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Aprila so bile negativne minimalne temperature omejene samo še na območje polarnega in zmerno hladnega pasu, medtem ko so se na skrajnem jugu Evrope minimalne temperature gibale že krepko nad  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V mesecu maju smo zasledili povprečno negativne minimalne temperature le še v polarnem pasu in visokogorju, medtem ko se minimalne temperature v vzhodni Evropi gibale že med  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , večina Evrope pa je bila že v vegetacijski dobi (nad  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Junija so prag vegetacijske dobe prestopila že vsa območja v Evropi, z izjemo skrajnega severa (med  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), najnižje minimalne temperature (med  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) pa so se pojavile samo še na najvišjih legah visokogorja. V mesecih juliju in avgustu pa so, z izjemo najvišjih vrhov, segale minimalne temperature v celotni Evropi nad  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , na območju Mediterana pa so, zaradi vpliva azorskega maksimuma, segale minimalne temperature že močno nad  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (med  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), kar je imelo vpliv na pojav vročinskih ekstremov. Septembrske minimalne temperature so z razliko od prejšnjih začele ponovno upadati v smeri proti severu, toda najnižje temperature v polarnem pasu so se še vedno gibale med  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kljub podaljšani poletni sezoni pa so se znižale tudi minimalne temperature v subtropskem pasu (do  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Oktobrske minimalne temperature so se v polarnem pasu že znižale pod  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (med  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), območja v zmerno hladnem pasu pa so se že nahajala na meji vegetacijske dobe, minimalne temperature toplejših območij Sredozemlja in zahodne Evrope pa so se znižale pod vrednostjo  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Z začetkom meseca novembra in pozne jeseni so na najbolj severnih območjih Evrope močno upadle minimalne temperature (med  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), temu so sledila

tudi območja v srednji in zahodni Evropi (med 0 °C in 5 °C), minimalne temperature nad 10 °C pa so se pojavljale samo še v Sredozemlju (do 15 °C). Tudi decembrske minimalne temperature so bile pozitivne le na območju zahodne Evrope in Sredozemlja, medtem ko so se v notranjosti celine gibale med -1 °C in 5 °C, v zmerno toplem pasu med -6 °C in -10 °C, v polarnem pasu pa so se minimalne temperature gibale že pod -20 °C.



Slika 2: Letno povprečje minimalnih temperatur v Evropi v obdobju 1970-2000.

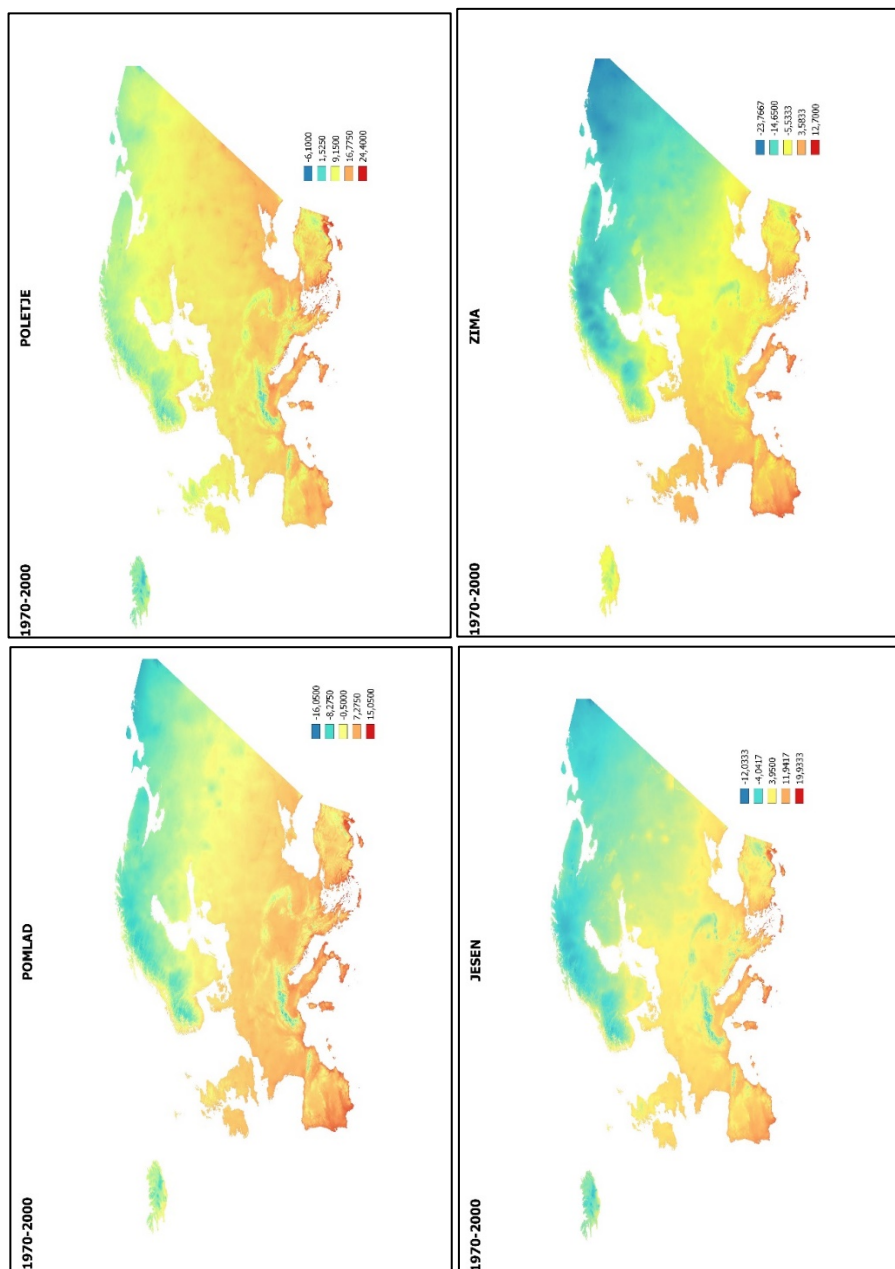
Vir: Medmrežje 1.

### 3.2 Minimalne temperature po letnih časih

V pomladnih mesecih so negativne minimalne temperature bile omejene le na območje polarnega pasu ter gorskih verig (med -16 °C in -1 °C). Minimalne temperature ostalih delov Evrope so se večale v smeri proti jugu in zahodu: v vzhodni in srednji Evropi so se gibale med 1 °C in 5 °C, na območju pod vplivom oceanskega podnebja ter subtropskem pasu pa so povprečne bile minimalne temperature že bistveno višje (med 5 °C in 15 °C). V poletnem letnem času so pričakovano močno narasle minimalne temperature v polarnem pasu (med 6 °C in 10 °C), negativne temperature pa so vezane le na najvišje lege območij Skandinskega gorovja in Alp. Za večinski kontinentalni del Evrope so se gibale povprečne minimalne temperature med 10 °C in 15 °C, območja Sredozemlja pa so izstopala z visokimi minimalnimi temperaturami (med 15 °C in 24 °C). Povprečne minimalne temperature so se v jesenskem letnem času še ohranjale višje ob Sredozemlju (med 5 °C in 20 °C) ter zahodni Evropi (med 4 °C in 10 °C), zaradi že prej omenjenih klimatskih vplivov. Območje srednje in vzhodne Evrope je delovalo temperaturno dokaj homogeno (med 3 °C in 5 °C), na območju zmerno toplega pasu so vrednosti padle pod ničlo (med 1 °C in -3 °C); vizualno pa izstopajo območja večjih aglomeracij v Rusiji, zaradi višjih minimalnih temperatur, ter območja vodnih teles, kot je npr. Ladoško jezero.

V zimskem letnem času so minimalne temperature segale v polarnem pasu med -23 °C in -15 °C, v zmerno hladnem med -15 °C in -7 °C ter v srednji in jugovzhodni Evropi med -5 °C in 0 °C. Prostor srednje Evrope je bil še posebej analiziran z vidika

spreminjanj temperatur, kjer so nekatere raziskave posebej izpostavile vedno krajše trajanje »hladne« sezone, saj naj bi se le te začejala kasneje ter prej končale. Po nekaterih ugotovitvah naj bi se sezona v drugi polovici 20. stoletja krčila s povprečnim trendom 3 dni/desetletje, zmanjšalo pa se je tudi število zimskih ekstremov (Piotrowitz in sod. 1998; Alcamo 2012). Prostor Mediterana pa je ponovno izstopal po višjih minimalnih temperaturah (med 5 °C in 12 °C), enako zahodna Evropa, kjer pa so se povprečne minimalne temperature gibale dokaj homogeno (med 1 °C in 2 °C).



Slika 3: Povprečne sezonske minimalne temperature v Evropi v obdobju 1970-2000.  
Vir: Medmrežje 1.

#### **4. Trendi minimalnih temperatur v Evropi v obdobju 1961-2020 na osnovi točkovnih podatkov baze European Climate Assessment**

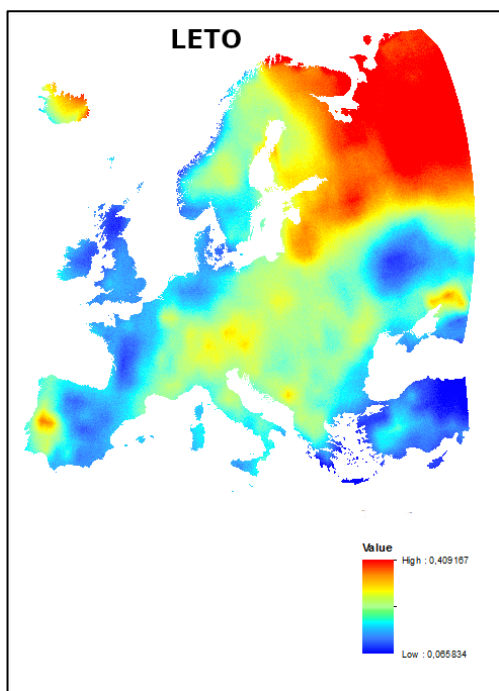
##### **4.1 Trendi minimalnih temperatur po mesecih**

Nekatere raziskave, ki so obravnavale širša časovna obdobja do kar 500 let nazaj so, kljub zastavljenim predpostavkam pozitivnega trenda sprememb temperatur, prinesle presenetljive rezultate. Dvajseto stoletje je bilo najtoplejše stoletje v Evropi, z največjim povprečnim trendom  $+0,17-0,22$  °C/desetletje (odvisno od vira podatkov), samo v obdobju 1974-2003 se je povprečna temperatura dvignila za kar  $0,43$  °C, medtem ko se od leta 1989 redno postavljajo novi temperaturni rekordi, obdobje 1983-2012 pa je bilo leta 2014 razglašeno, za najtoplejših 30 let v zadnjih 1400 letih. Po novih raziskavah iz leta 2021 pa so še trendi naraščanj temperatur bistveno bolj problematični (Lutterbacher in sod. 2004; Krauskopf in sod. 2020; IPCC 2014; IPCC 2021; Archer in sod. 2010).

Vremenske postaje, katerih podatke smo uporabili pri analizi, so razporejene po celotni Evropi, tako da smo lahko izračunali trende sprememb za celotno celino. Največje trende minimalnih temperatur smo zaznali na območju severne Evrope (Rusija, Finska, Islandija, Norveška in Baltske države), ki se nahajajo pretežno v zmerno hladnem in polarnem pasu ( $0,28-0,41$  °C/desetletje). Zahodna Evropa in območje Sredozemlja sta imela nižje trende minimalnih temperatur ( $0,05-0,20$  °C/desetletje), zaradi stalnega vpliva morij ter geografske širine. Zanimivi pa so trendi sprememb v notranjosti Evrope, kjer je jasno opazen vpliv kontinentalnosti, ki se večja v smeri zahod-vzhod, prav tako so tukaj prisotna evropska sredogorja ( $0,21-0,26$  °C/desetletje).

Januarski trendi minimalnih temperatur močno izstopajo v severnih območjih, kjer se v najbolj ekstremnih okoljih pojavljajo tudi trendi do  $1$  °C/desetletje, podobne trende pa lahko zasledimo tudi na območjih Panonske nižine in Ukrajine, medtem ko v ostalih delih Evrope ni izrazitih trendov. Podobne rezultate smo dobili pri analizi februarskih temperaturnih trendov, medtem ko mesec marec in april ne predstavljata posebnih trendov, le ti so še nekoliko višji spet v polarnih območjih, zaradi daljše zimske sezone. V mesecih maj-avgust pa pride do sprememb pri rezultatih trendov, saj se največji trendi pojavljajo na območjih Južne in Srednje Evrope ( $0,28-0,42$  °C/desetletje), posebno izstopa mesec avgust, kjer se pojavljajo trendi  $0,4-0,55$  °C/desetletje ( $2-2,75$  °C/50 let). Višji trendi spreminjanja minimalnih temperatur v Južni Evropi se še nadaljujejo v mesecu septembru in oktobru ( $0,3-0,4$  °C/desetletje), zaradi vpliva mediteranske klime in posledično daljše poletne sezone, ponovno pa začnejo izstopati severnejša območja, zaradi zgodnejše zimske sezone ( $0,3$  °C/desetletje). V zadnjih mesecih pa prevladuje v Evropi trend  $0,3$  °C/desetletje, medtem ko so nadpovprečni trendi ponovno v polarnih delih Evrope ( $0,7-0,9$  °C/desetletje).

V dosednji razlagi rezultatov je bilo malo govora o območju Zahodne Evrope, kjer zaradi močnega vpliva oceanskega podnebja pri analizo po mesecih ni prišlo do večjih razlik v trendih, saj beležimo konstanten trend naraščanja med  $0,20-0,28$  °C/desetletje.



Slika 4: Letni trendi minimalnih temperatur v Evropi v obdobju 1961-2020.

Vir: Medmrežje 2, lastni izračuni.

#### 4.2 Trendi minimalnih temperatur po letnih časih

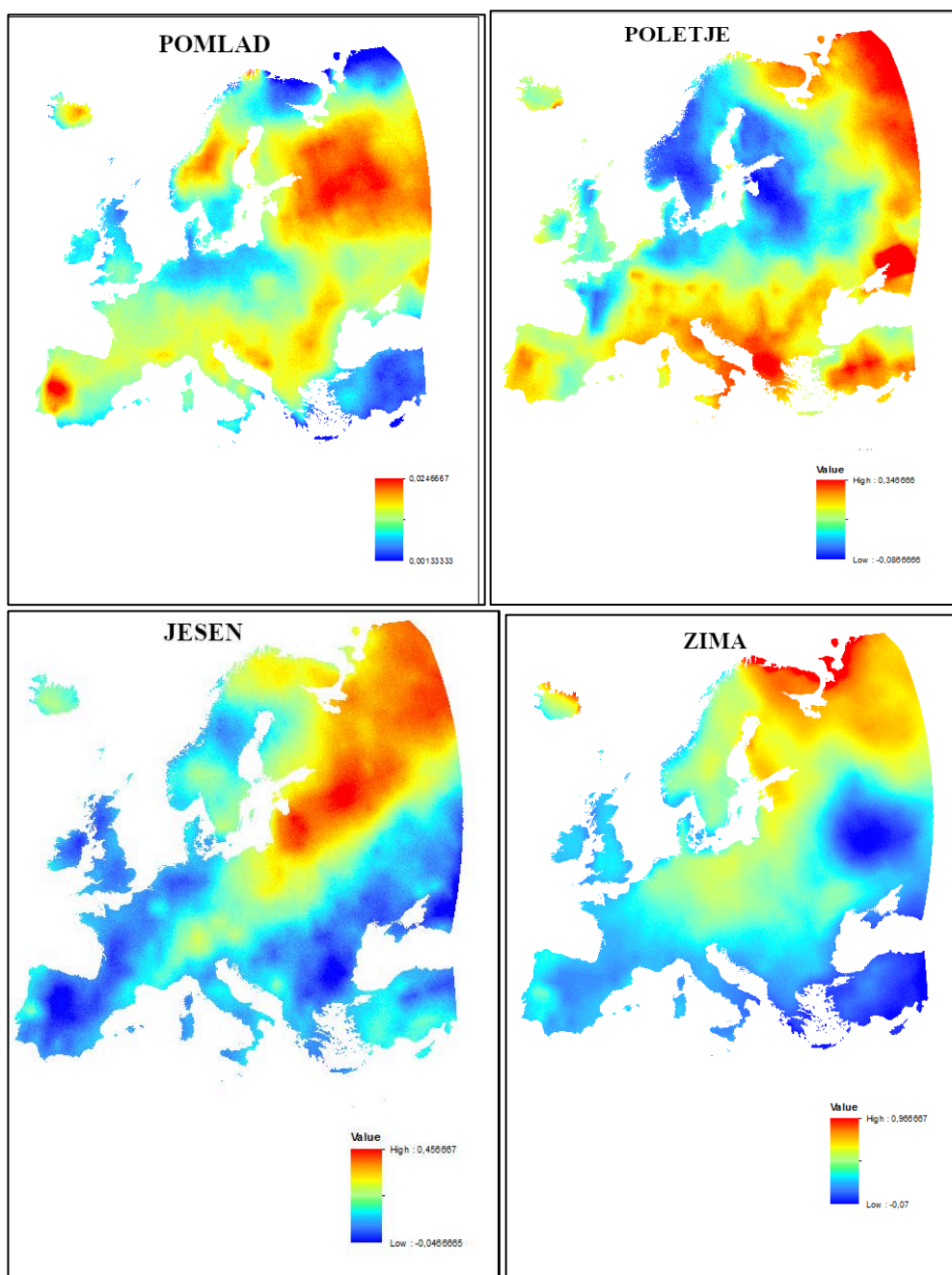
Analizirali smo še trende minimalnih temperatur po letnih časih. Pomlad po trendih posebej ne izstopa, saj največji trendi, zabeleženi na območju Portugalske in severne Rusije, ne presegajo več kot  $0,25\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{desetletje}$ . Višji trendi so vezani le na območju zmerno hladnega klimatskega pasu ter pasu, ki se vije preko Ukrajine in Balkana do Francije, kjer se gibljejo trendi med  $0,24$  in  $0,15\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{desetletje}$ , medtem ko so nižji trendi na območju Baltika in Zahodne Evrope. Najnižji trendi se pojavljajo na skrajnem jugu in severu Evrope, najbolj presenetljivi so predvsem nizki trendi na območjih v polarnem pasu, pri čemer raziskovalci opozarjajo na pojave vremenskih in tehničnih anomalij (npr. premestitev lokacije vremenske postaje), ki vplivajo na analize daljših serij meritev (Brazdil in sod. 1996; Brinkmann 1979).

Pri analizah trendov minimalnih temperatur po mesecih smo že izpostavili poletni letni čas kot obdobje velikih sprememb. Največji trendi se pojavljajo na območju južne Evrope, kjer se pojavljajo trendi do  $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{desetletje}$ , pri tem posebej izstopata južna Italija in Grčija zaradi vpliva Sredozemskega morja. Visoki deleži se pojavljajo tudi v Rusiji, kjer izstopa predvsem območje Rostova ob Črnem morju s trendom  $0,34\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{desetletje}$ . Nekoliko nižje trende imajo območja, ki ležijo severno od mediteranskih območij globoko v notranjosti celine, medtem ko severneje od teh nahajajo najnižji trendi na območju ob Baltiku in Skandinaviji. Rezultati nakazujejo povečano nevarnost pojavljanja suš na rodovitnih pridelovalnih območjih v poletnih mesecih, ko je vodna potreba in poraba (pre)velika (kmetijstvo, poletni turizem); povečalo pa naj bi se tudi število neurij (IPCC 2014; Pokorna in sod. 2018).

Jesenske spremembe minimalnih temperatur so najbolj opazne v zmerno toplem pasu, še posebej v baltskih državah ter severni Rusiji, kjer se pojavljajo visoki trendi do 0,45 °C/desetletje. Tem trendom sledijo tudi nekoliko nižji v Skandinaviji, izstopata pa tudi območje Poljske ter Alp s trendi med 0,25 in 0,35 °C/desetletje, v območjih pod vplivom morij pa ni bistvenih sprememb, z razliko posameznih območij ob Sredozemskem morju, kjer pa trendi ne presegajo 0,15 °C/desetletje. Po ugotovitvah dosedanjih raziskavah trendov, kjer so bili uporabljeni različni viri podatkov, tudi tisti ki smo jih sami uporabili, naj bi trendi sprememb v jesenskem letnem času najmanj izstopali ali bili najmanjši v Evropi (Krauskopf in sod. 2020).

Najvišje trende smo zaznali v zimskem letnem času, predvsem v severnih delih Evrope, kjer se na najbolj severnih legah pojavljajo največji izračunani trendi (0,8-0,9 °C/desetletje), vrednost trendov pa pada ter ohranja visok delež med 0,6 in 0,7 °C/desetletje v pasu, ki se vije iz Rusije čez Baltske države v Srednjo Evropo (Poljska, Nemčija, Češka in Slovaška), kjer se pojavljajo trendi med 0,4 in 0,5 °C/desetletje. Z večanjem vpliva morij trendi začnejo upadati ter se v južni, zahodni ter tudi jugovzhodni Evropi gibljejo med 0,2-0,35 °C/desetletje, poseben primer pa je območje Turčije, kjer prihaja do trendov znižanja minimalnih temperatur. Toda skupno gledano lahko povzamemo, da bodo zime postale bistveno toplejše, zaradi izrazito višjih trendov spreminjanja minimalnih temperatur, ki so imeli po nekaterih ugotovitvah trend do 1 °C/desetletje (Krauskopf in sod. 2020; Pokorna in sod. 2018).





Slika 5: Trendi minimalnih temperatur po letnih časih v obdobju 1961-2020.  
Vir: Medmrežje 2, lastni izračuni.



## 5. Spremembe minimalnih temperatur v Evropi v obdobju 1971-2100 na osnovi podatkov WorldClim

Na splošno razporeditev temperatur v Evropi poleg nadmorske višine in advekcije vplivata še dva geografska dejavnika: geografska širina in kontinentalnost (t.j. oddaljenost od morja). Pomen vseh naštetih dejavnikov se spreminja z letnimi časi: vpliv kontinentalnosti je izrazitejši v hladni polovici leta, zaradi česar potekajo januarske izoterme bolj v poldnevniški kot vzporedniški smeri (Šegota 1988, 101-103).

V obdobju 1970-2000 so se najvišje spomladanske minimalne temperature pojavljale ob obalah Sredozemskega in na Iberskem polotoku tudi ob obalah Atlantskega oceana. Visoke so bile še ob jugozahodnih obalah Črnega morja. Razpon spomladanskih temperatur je znašal 28,7 °C (Preglednica 1). Po uporabljenem modelu, ki je najbolj optimističen, se bo rast spomladanskih minimalnih temperatur ob koncu 21. stoletja ustalila, razpon razlik minimalnih temperatur pa se bo znižal z 29,7 °C na 29,1 °C. Razlika spomladanskih minimalnih temperatur med začetnim obdobjem (1970-2000) in končnim obdobjem (2081-2100) bo največja na območju severne Skandinavije, severne Islandije in v pasu, ki se vleče čez Rusijo od polotoka Kola proti Kaspijskem jezeru (Slika 5, levo).

V poletnih mesecih so bile v obdobju 1970-2000 najvišje minimalne temperature na enakih območjih kot v spomladanskih mesecih, le interval med najtoplejšimi in najhladnejšimi obdobjem se je znižal na 29,2 °C. V poletnih mesecih geografska širina zaradi daljšega dne, kljub nižjemu višinskemu kotu Sonca ne igra tako pomembne vloge kot v hladni polovici leta, zato pa na pomenu pridobiva kontinentalnost, saj se kopno segreva hitreje kot morje, kar je vidno tudi na Sliki 5 desno. Stopnja dviga poletnih minimalnih temperatur se bo višala v smeri povečane kontinentalnosti, torej proti Centralni Aziji. Minimalne temperature bodo v Skandinaviji sicer porasle, vendar bolj v njenem kontinentalnem delu, torej na Finskem. Tudi v Sredozemlju bo porast poletnih minimalnih temperatur najvišji v osrčju Iberskega polotoka, Apeninskega polotoka, Balkanskega polotoka in Turčije. Dvig poletnih minimalnih temperatur ob obalah Sredozemlja bo bistveno nižji. Tudi pri poletnih minimalnih temperaturah se bo ob koncu obravnavanega obdobja znižal na 28,7 °C.

Preglednica 1: Razpon povprečnih minimalnih temperatur po letnih časih v različnih obdobjih v Evropi po letnih časih.

| Obdobje   | Pomlad<br>max | Pomlad<br>min | Pomlad<br>amplit. | Poletje<br>max | Poletje<br>min | Poletje<br>amplit. | Jesen<br>max | Jesen<br>min | Jesen<br>amplit. | Zima<br>max | Zima<br>min | Zima<br>amplit. |
|-----------|---------------|---------------|-------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------|--------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|
| 1971-2000 | 14.5          | -15.2         | 29.7              | 24.4           | -4.8           | 29.2               | 19.7         | -11.5        | 31.2             | 12.1        | -23.7       | 35.8            |
| 2021-2040 | 15.5          | -14.2         | 29.7              | 25.6           | -3.4           | 29.0               | 21.1         | -14.0        | 35.1             | 13.3        | -21.5       | 34.8            |
| 2041-2060 | 15.4          | -14.0         | 29.4              | 25.5           | -2.9           | 28.4               | 21.2         | -7.6         | 28.8             | 13.4        | -20.5       | 33.9            |
| 2061-2080 | 15.8          | -13.6         | 29.4              | 26.0           | -2.6           | 28.6               | 21.5         | -6.7         | 28.2             | 13.7        | -18.5       | 32.2            |
| 2081-2100 | 15.8          | -13.3         | 29.1              | 25.9           | -2.8           | 28.7               | 21.3         | -6.9         | 28.2             | 13.6        | -20.5       | 34.1            |

Vir: Medmrežje 2; lastni izračuni, 2021.

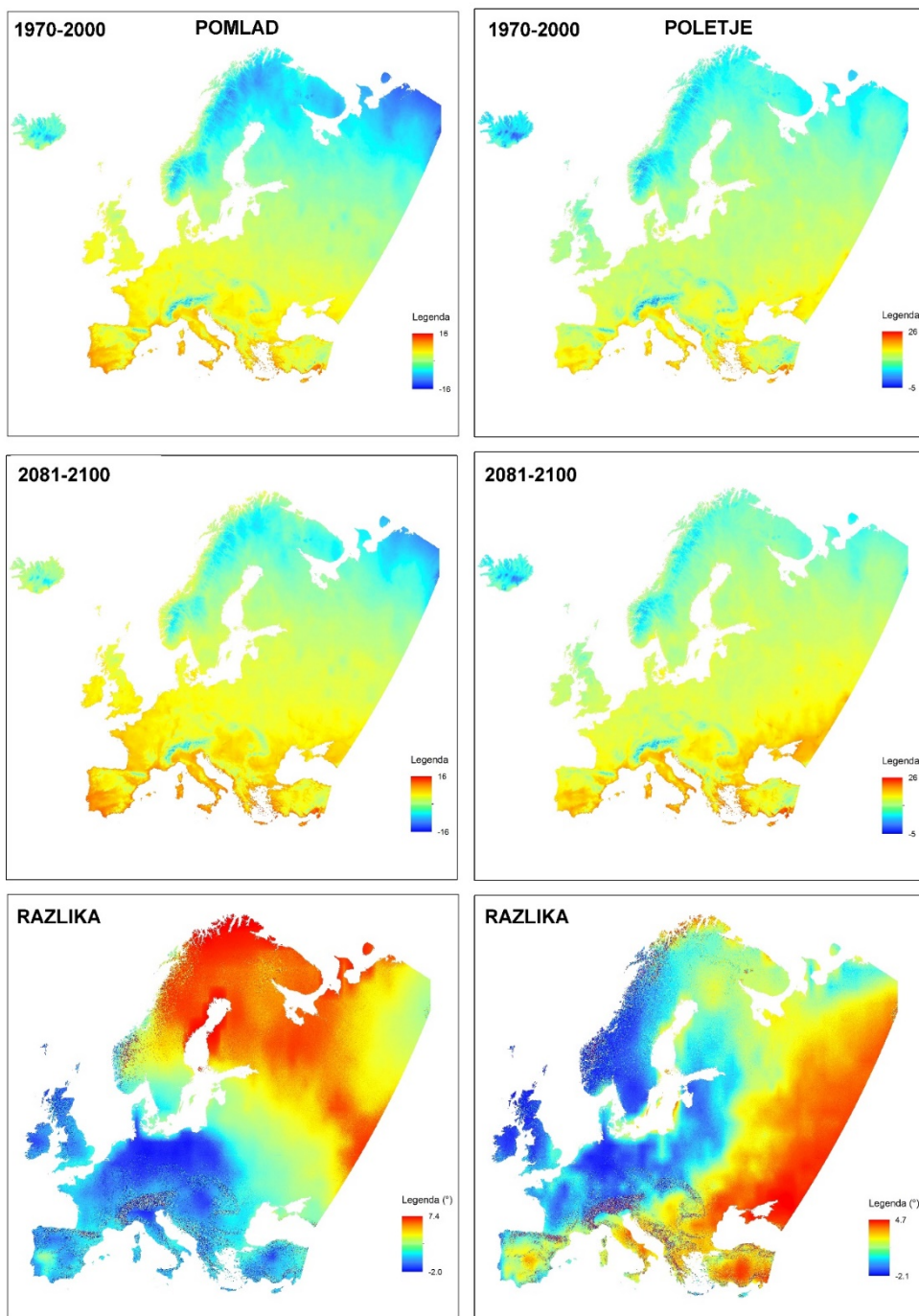
V jesenskih mesecih se bodo amplitude minimalnih temperatur znižale z 31,2 °C na 28,2 °C. Največjo rast jesenskih minimalnih temperatur bo mogoče zaznati v kontinentalnem delu Evrope, predvsem v pasu med severno Skandinavijo, kontinentalnim delom Rusije, prav tako pa tudi na območju med Volgo in Srednjeruskim višavjem. Dvig jesenskih minimalnih temperatur na območju Zahodne Evrope bo nižji: v večjem delu se bodo minimalne temperature dvignile za od 0 do 2 °C (Slika 6, levo).

V večini evropskih držav se bodo zimske temperature dvignile za 0-2 °C. V pasu vzhodno od vzhodne Poljske in vzhodne Romunije bo dvig zimskih minimalnih temperatur med 3 in 5 °C, na obalah Finskega zaliva, na severnem Laponskem in severovzhodni obali polotoka Kola pa bo porast med 5 in 10 °C, kar je sicer v skladu z ugotovitvijo, da se arktična območja segrevajo hitreje (Climate Change 2021). Tudi razlike v zimskih temperaturah med posameznimi evropskimi območji se bodo med začetnim in končnim obdobjem znižale s 35,8 °C na 34,1 °C.

Odvisnost sezonskih razlik povprečnih minimalnih temperatur od letnih časov po posameznih območjih v Evropi smo skušali ponazoriti tudi s temperaturnim profilom po diagonali Evrope od severovzhoda (severni Ural) proti jugozahodu (jugozahodna Portugalska), pri čemer smo zajeli vpliv geografske širine, kontinentalnosti in nadmorske višine (Slika 7). Rezultati nakazujejo na več zaključkov. V vzhodnem delu obravnavanega območja, ki sega vse od Urala do Sudetov in zajema pretežno ravninsko-gričevnat svet, je variabilnost razlik majhna. V večjem delu se bodo minimalne temperature najbolj dvignile pozimi in jeseni, le na območju Urala bo dvig minimalnih temperatur do konca stoletja najvišji jeseni. Povprečne zimske minimalne temperature se bodo na območju Rusije in Ukrajine dvignile celo za 4 °C, jesenske pa med 2 in 4 °C. Dvig povprečnih pomladanskih minimalnih temperatur bo v večjem delu vzhodne Evrope višji od dviga povprečnih zimskih temperatur, vendar bodo ti v obeh sezonah znašali med 2 in 3 °C, le na območju Poljske se bo dvig znižal na vrednosti med 1 in 2 °C, pri čemer bo dvig poleti nekaj višji od pomladanskega. V drugem delu profila, ki zajema pretežno hribovito-gorati del Evrope in poteka od Sudetov preko češkega sredogorja, Šumave, Bavarske, Alp, Provanse, Pirenejev, Iberskega in Kastilskega gorovja do jugozahodne Portugalske, je variabilnost razlik povprečnih minimalnih temperatur po letnih časih bistveno večja. To nakazuje večji vpliv orografije na spremembe temperatur. Naslednja značilnost se kaže v bistveno nižjih razlikah sprememb povprečnih minimalnih temperatur po letnih časih. V tem delu profila bodo najvišje spremembe v poletnem času (okoli 2 °C) in spomladi (med 1,5 in 2 °C). Primerljive s spomladanskimi razlikami bodo tudi razlike jeseni, medtem ko se bodo minimalne temperature v zimskem času do konca stoletja dvignile najmanj, za okoli 1 °C (Slika 8).

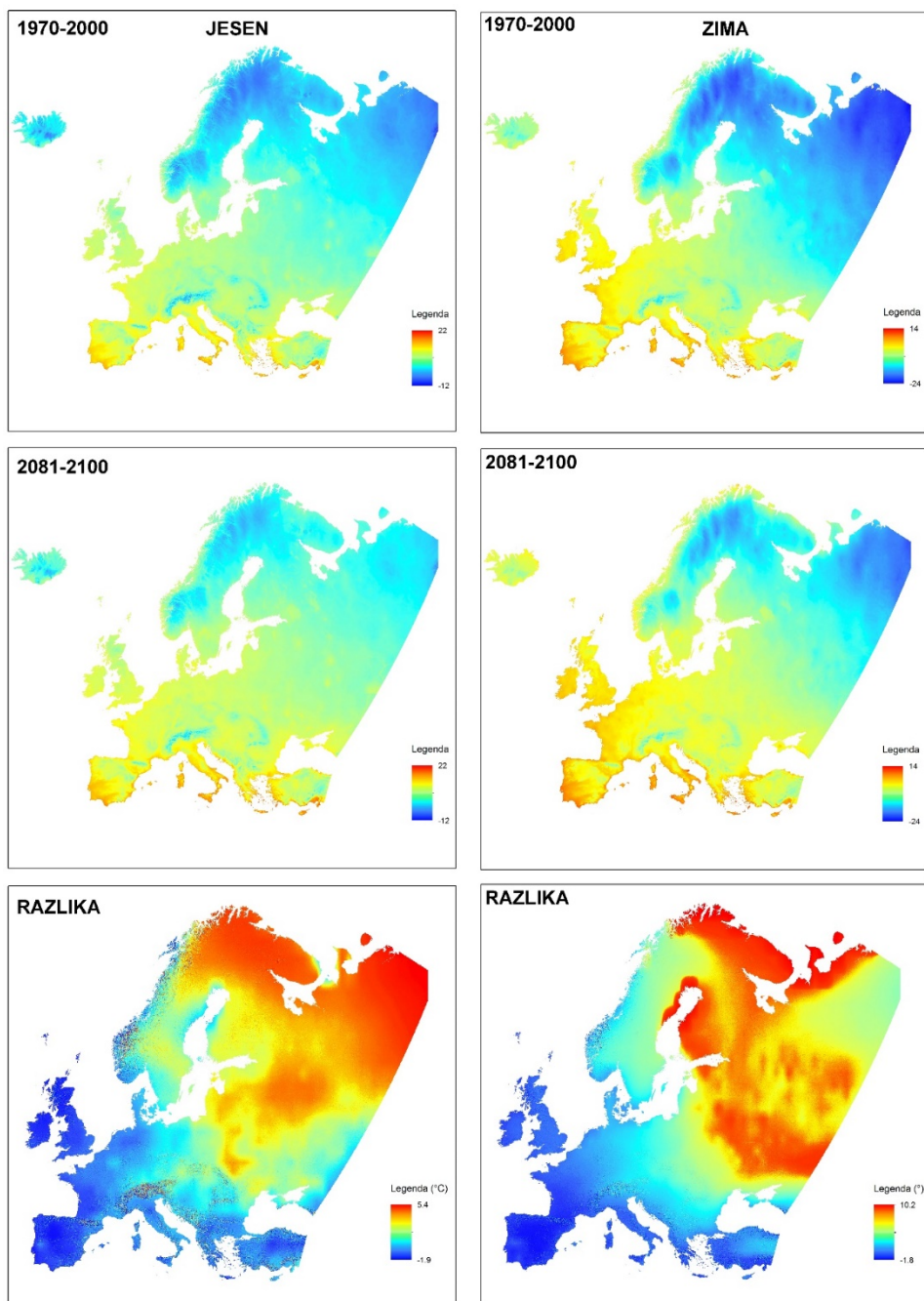
Strategija prilagajanja podnebnim spremembam je na lokalni ravni v veliki meri odvisna od političnih odločitev posameznih držav in splošnih vrednot ter nenazadnje političnih strank, ki vodijo posamezne države. Prav zato smo spremembe minimalnih temperatur v obdobju 1970-2000 in 2081-2100 prikazali še na nivoju evropskih držav. V našo analizo smo zajeli razpon sprememb minimalnih temperatur in spremembe povprečnih letnih minimalnih temperatur. Ugotovimo lahko, da bodo spremembe minimalnih temperatur v vseh državah v večini pozitivne. Od 45 obravnavanih držav bodo spremembe minimalnih temperatur v navedenem obdobju negativne le v desetih državah, pa še to le v posameznih redkih območjih. Spremembe

povprečnih letnih minimalnih temperatur bodo v vseh državah pozitivne in sicer med 1,3 °C (Irska) in 2,9 °C (Rusija). Med državami z dvigom povprečnih letnih minimalnih temperatur med 2 in 3 °C se nahajajo Rusija, Finska, Estonija, Ukrajina, Belorusija, Islandija, Latvija, Moldavija, Litva, Norveška, Švedska, Romunija in Slovaška, torej pretežno države vzhodne in severne Evrope (Slika 9). Najnižji dvig povprečnih letnih minimalnih temperatur (med 1,3 in 1,5 °C) bo zaznati v Andori, na Nizozemskem, Belgiji, Franciji, Španiji, Portugalski, Veliki Britaniji in Irski, torej pretežno v državah zahodne in jugozahodne Evrope. Velika variabilnost sprememb je pri posameznih državah seveda posledica velike površine posameznih držav ali dejstva, da se te države nahajajo v različnih podnebnih regijah. Najvišjo variabilnost sprememb povprečnih minimalnih temperatur kaže Norveška (8,8 °C), kjer se bodo minimalne temperature-z izjemo poletja-najbolj dvignile v njenem severnem delu, medtem ko bodo dvigi minimalnih temperatur v južnem delu bistveno nižji. V severnem delu Norveške se bodo povprečne letne minimalne temperature do konca 21. stoletja dvignile za do 7 °C. Variabilnost sprememb povprečnih letnih minimalnih temperatur bo višja od 4 °C še v Italiji, Turčiji, Franciji, Rusiji, Švici, Avstriji, Črni gori, Islandiji in Nemčiji. Pri tem naj ponovno poudarimo, da smo pri naših modelih upoštevali najbolj optimistični scenarij, ki predvideva splošni prehod družbe v trajnostni razvoj z radikalnim opuščanjem rabe fosilnih goriv in prehodom na obnovljive vire energije, vzporedno s tem pa spremenjen življenjski slog z nižanjem potrošnje materije in energije.



Slika 6: Povprečne minimalne temperature v Evropi v obdobjih 1970-2000, 2081-2100 in razlika v povprečnih minimalnih temperaturah med obema obdobjema za pomlad (levo) in poletje (desno).

Vir: Medmrežje2; lastni izračuni, 2021.



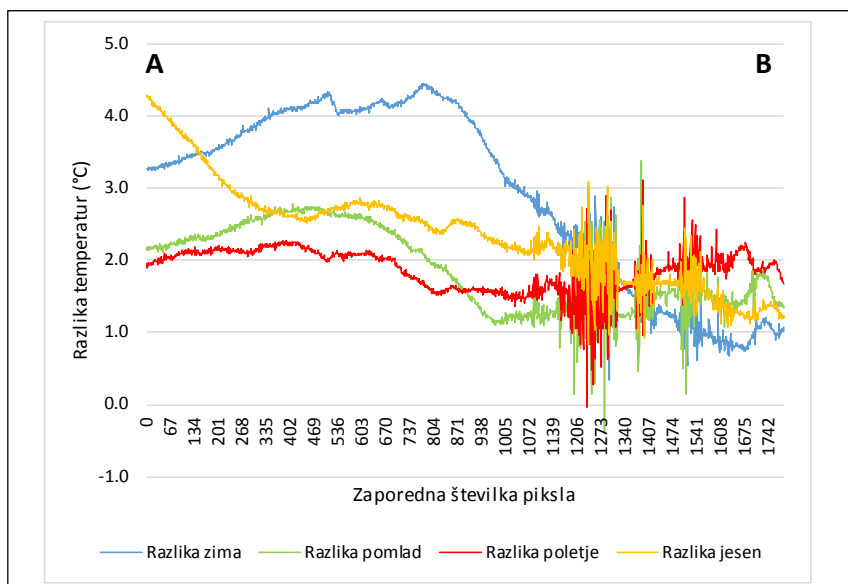
Slika 7: Povprečne minimalne temperature v Evropi v obdobjih 1970-2000, 2081-2100 in razlika v povprečnih minimalnih temperaturah med obema obdobjema za jesen (levo) in zimo (desno).

Vir: Medmrežje2; lastni izračuni, 2021.



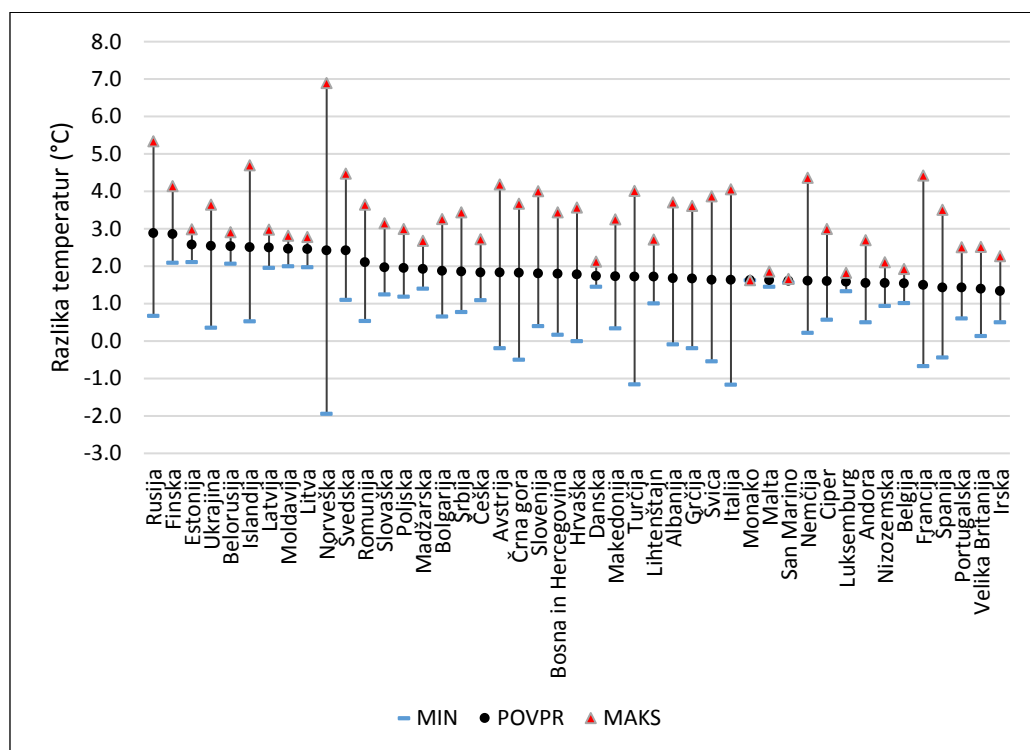
Slika 8: Profil minimalnih temperatur čez Evropo.

Vir: World digital elevation model (ETOPO5).



Slika 9: Profili razlik povprečnih minimalnih temperatur med obdobji 1970-2000 in 2081-2100 preko Evrope po letnih časih.

Vir: Lastni izračuni, 2021.



Slika 10: Razlike povprečnih letnih minimalnih temperatur med obdobji 1970-2000 in 2081-2100 po državah v Evropi.

Vir: Lastni izračuni, 2021.

## 6. Zaključek

V članku smo analizirali stanje minimalnih temperatur v sedanjosti in spremembe minimalnih temperatur do konca 21. stoletja. Kljub dejstvu, da smo pri napovedih minimalnih temperatur upoštevali optimistične scenarije, rezultati kažejo visoke trende minimalnih temperatur. Spremembe pa kažejo veliko raznolikost v odvisnosti od lokacije in letnega časa.

Pomlad po trendih posebej ne izstopa, saj največji trendi, zabeleženi na območju Portugalske in severne Rusije, ne presegajo več kot 0,25 °C/desetletje. Razlika spomladanskih minimalnih temperatur med začetnim obdobjem (1970-2000) in končnim obdobjem (2081-2100) bo največja na območju severne Skandinavije, severne Islandije in v pasu, ki se vleče čez Rusijo od polotoka Kola proti Kaspijskem jezeru. Največji poletni trendi se pojavljajo na območju južne Evrope, kjer ti znašajo do 0,3 °C/desetletje, pri tem posebej izstopata južna Italija in Grčija zaradi vpliva Sredozemskega morja. Stopnja dviga poletnih minimalnih temperatur se bo višala v smeri povečane kontinentalnosti, torej proti Centralni Aziji. Minimalne temperature bodo v Skandinaviji sicer porasle, vendar bolj v njenem kontinentalnem delu, torej na Finskem. Tudi v Sredozemlju bo porast poletnih minimalnih temperatur najvišji v osrčju Iberskega polotoka, Apeninskega polotoka, Balkanskega polotoka in Turčije. Jesenske spremembe minimalnih temperatur so najbolj opazne v zmerno toplem

pasu, še posebej v baltskih državah ter severni Rusiji, kjer se pojavljajo visoki trendi do 0,45 °C/desetletje. Tem trendom sledijo tudi nekoliko nižji v Skandinaviji, izstopata pa tudi območje Poljske ter Alp s trendi med 0,25 in 0,35 °C/desetletje, v območjih pod vplivom morij pa ni bistvenih sprememb. V večini evropskih držav se bodo zimske temperature dvignile za 0-2 °C. V pasu vzhodno od vzhodne Poljske in vzhodne Romunije bo dvig zimskih minimalnih temperatur med 3 in 5 °C, na obalah Finskega zaliva, na severnem Laponskem in severovzhodni obali polotoka Kola pa bo porast med 5 in 10 °C.

## Literatura

- Alcamo, J., Olesen, J.E., 2012: Life in Europe under climate change. Wiley. Oxford.
- Alfieri, L., Bisselink, B., Dottori, F., Naumann, G., de Roo, A., Salamon, P., Wyser, K., Feyen, L., 2017: Global projections of river flood risk in a warmer world Earths Future 5 171–82.
- Archer, D., Rahmstorf, S., 2010: The Climate Crisis, An Introductory Guide to Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge.
- Asseng, S., et al., 2015: Rising temperatures reduce global wheat production Nat. Clim. Change 5 143–7.
- Brazdil, R., Budikova, M. in drugi, 1996: Trends of maximum and minimum daily temperatures in Central and Southeastern Europe. International journal of climatology 16 765-82.
- Brinkmann, W., 1979: Association between Temperature Trends. Annals of the Association of American Geographers 69 250-61.
- Burke, M., Hsiang, S. M., Miguel, E., 2015: Global non-linear effect of temperature on economic production Nature. 527 235–9.
- Climate Change 2021. The Physical Science Basis. IPCC.  
([https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Full\\_Report\\_smaller.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report_smaller.pdf)) (1.12.2021)
- Colon-Gonzalez, F. J., Harris, I., Osborn, T. J., Steiner Sao Bernardo, C., Peres, C. A., Hunter, P. R., Warren, R., van Vuurene, D., Lake, I. R., 2018: Limiting global-mean temperature increase to 1.5–2°C could reduce the incidence and spatial spread of dengue fever in Latin America Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 115 6243.
- Demonkos, P., Piotrowicz, K., 1998: Winter temperature characteristics in Central Europe. International Journal of Climatology 18 1405-17.
- Diffenbaugh, N. S., 2017: Quantifying the influence of global warming on unprecedented extreme climate events Proc. Natl Acad. Sci. USA 114 4881–6.
- Gaffney, O., Rockstroem, J., 2021: Breaking Boundaries. The Science of Our Planet. DK, London.
- Gou, J. J., Miao, C. Y., Duan, Q. Y., Tang, Q. H., Di, Z. H., Liao, W. H., Wu, J. W., Zhou, R., 2020: Sensitivity analysis-based automatic parameter calibration of the variable infiltration capacity (VIC) model for streamflow simulations over China Water Resour. Res. 56.
- Jevrejeva, S., Jackson, L. P., Riva, R. E. M., Grinsted, A., Moore, J. C., 2016: Coastal sea level rise with warming above 2 °C Proc. Natl Acad. Sci. USA 113 13342
- Kraaijenbrink, P. D. A., Bierkens, M. F. P., Lutz, A. F., Immerzeel, W. W., 2017: Impact of a global temperature rise of 1.5 degrees Celsius on Asia's glaciers Nature 549 257–60.



- Krauskopf, T., Huth, R., 2020: Temperature trends in Europe: comparison of different data sources. *Theoretical and Applied Climatology* 139 1305-1316.
- Levy, K., Woster, A. P., Goldstein, R. S. Carlton, E. J., 2016: Untangling the impacts of climate change on waterborne diseases: a systematic review of relationships between diarrheal diseases and temperature, rainfall, flooding, and drought *Environ. Sci. Technol.* 50 4905-22.
- Luterbacher, J., Dietrich, D., Xoplaki, E., Grosjean, M., Wanner, H., 2004: European Seasonal and Annual Temperature Variability, Trends and Extremes Since 1500. *Science* 303 1499-1503.
- McGlade, C., Ekins, P., 2015: The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C. *Nature* 517 187-90.
- Miao, C. Y., Ni, J. R., Borthwick, A. G. L., 2010: Recent changes of water discharge and sediment load in the Yellow River basin, China *Prog. Phys. Geogr.* 34 541-61.
- Miao, C. Y., Ni, J. R., Borthwick, A. G. L. Yang, L., 2011: A preliminary estimate of human and natural contributions to the changes in water discharge and sediment load in the Yellow River *Glob. Planet. Change* 76 196-205.
- Pokorna, L., Kučerova, M., Huth, R., 2018: Annual cycle of temperature trends in Europe, 1961-2000. *Global and Planetary Change* 170 146-162.
- Sun, Q., Miao, C., 2018: Extreme rainfall (R20mm, RX5day) in Yangtze-Huai, China, in June-July 2016: the role of ENSO and anthropogenic climate change *Bull. Amer. Meteorol. Soc.* 99 S102-6.
- Sun, Q., Miao, C., Aghakouchak, A., Mallakpour, I., Ji, D. Duan, Q., 2020: Possible increased frequency of ENSO-related dry and wet conditions over some major watersheds in a warming climate *Bull. Amer. Meteorol. Soc.* 101 E409-26.
- Šegota, T., 1988: *Klimatologija za geografe. Školska knjiga.* Zagreb.
- Vertačnik, G., Bertalanič, R., 2017: *Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011. 3, Značilnosti podnebja v Sloveniji.* ARSO. Ljubljana
- Yao, T., 2012: Different glacier status with atmospheric circulations in Tibetan Plateau and surroundings *Nat. Clim. Change* 2 663-7.
- Zheng, H. Y., Miao, C. Y., Wu, J. W., Lei, X. H., Liao, W. H., Li, H., 2019: Temporal and spatial variations in water discharge and sediment load on the Loess Plateau, China: a high-density study. *Sci. Total Environ.* 666 875-86.
- World digital elevation model (ETOPO5).
- Climate Change 2014, Working Group I Contribution to the 5th Assessment Report (IPCC).
- Climate Change 2021, Working Group I Contribution to the 6th Assessment Report (IPCC).
- Medmrežje 1: <https://www.ecad.eu/> (10.4.2021)
- Medmrežje 2: <https://www.worldclim.org/data/index.html> (18.4.2021)

## **CHANGES IN MINIMUM TEMPERATURES IN EUROPE**

### **Summary**

The article analyzed the state of minimum temperatures in the present and changes in minimum temperatures by the end of the 21st century. Despite the fact that we took optimistic scenarios into account when forecasting minimum temperatures, the results show high trends in minimum temperatures. The changes, however, show a great deal of diversity depending on location and time of year.

Spring does not stand out in particular after trends, as the largest trends recorded in Portugal and northern Russia do not exceed 0.25°C/decade. The difference in spring minimum temperatures between the initial period (1970-2000) and the final period (2081-2100) will be the largest in the area of northern Scandinavia, northern Iceland and in the belt across Russia from the Kola Peninsula towards the Caspian Sea. The biggest summer trends occur in the area of southern Europe, where they are up to 0.3°C/decade, with southern Italy and Greece particularly prominent because of the impact of the Mediterranean Sea. The rate of rise in summer minimum temperatures will rise towards increased continentality, i.e. towards Central Asia. The minimum temperatures will increase in Scandinavia, but more in its continental part, namely Finland. In the Mediterranean, too, the rise in summer minimum temperatures will be highest in the heart of the Iberian Peninsula, the Apennine Peninsula, the Balkan Peninsula and Turkey. Autumn changes in minimum temperatures are most noticeable in the moderately warm zone, especially in the Baltic states and northern Russia, where high trends are up to 0.45°C/decade. These trends are also followed slightly lower in Scandinavia, but the Polish and Alps regions with trends between 0.25 and 0.35°C/decade also stand out. In most European countries, winter temperatures will rise by 0-2°C. In the belt east of eastern Poland and eastern Romania, the rise of winter minimum temperatures will be between 3 and 5°C, and there will be an increase between 5 and 10°C on the shores of the Gulf of Finland, on the northern Lapland and the north-east coast of the Kola peninsula.

## NAVODILA ZA PRIPRAVO ČLANKOV V REVIJI ZA GEOGRAFIJO

### 1. Sestavine članka

Članki morajo imeti naslednje sestavine:

- glavni naslov članka,
- ime in priimek avtorja,
- avtorjeva izobrazba in naziv (na primer: dr., mag., profesor geografije in zgodovine, izredni profesor),
- avtorjev poštni naslov (na primer: Oddelek za geografijo Filozofska fakulteta Univerza v Mariboru, Koroška 160, SI – 2000 Maribor, Slovenija),
- avtorjev elektronski naslov,
- izvleček (skupaj s presledki do 800 znakov),
- ključne besede (do 8 besed),
- abstract (angleški prevod naslova članka in slovenskega izvlečka),
- keywords (angleški prevod ključnih besed),
- članek
- summary (angleški prevod povzetka članka, skupaj s presledki do 8000 znakov).

### 2. Citiranje v članku

Avtorji naj pri citiranju med besedilom navedejo priimek avtorja in letnico, več citatov ločijo s podpičjem in razvrstijo po letnicah, navedbo strani pa od priimka avtorja in letnice ločijo z vejico, na primer: (Drozg 1995, 33) ali (Belec in Kert 1973, 45; Bračič 1975, 15 in 16).

Enote v poglavju Viri in literatura naj bodo navedene po abecednem redu priimkov avtorjev, enote istega avtorja pa razvrščene po letnicah. Če je v seznamu več enot istega avtorja iz istega leta, se letnicam dodajo črke (na primer 1999a in 1999b). Vsaka enota je sestavljena iz treh stavkov. V prvem stavku sta pred dvopičjem navedena avtor in letnica izida (če je avtorjev več, so ločeni z vejico, z vejico sta ločena tudi priimek avtorja in začetnica njegovega imena, med začetnico avtorja in letnico ni vejice), za njim pa naslov in morebitni podnaslov, ki sta ločena z vejico. Če je enota članek, se v drugem stavku navede publikacija, v kateri je članek natisnjen, če pa je enota samostojna knjiga, drugega stavka ni. Izdajatelja, založnika in strani se ne navaja. Če enota ni tiskana, se v drugem stavku navede vrsta enote (na primer elaborat, diplomsko, magistrsko ali doktorsko delo), za vejico pa ustanova, ki hrani to enoto. V tretjem stavku se za tiskane enote navede kraj izdaje, za netiskane pa kraj hranjenja.

### 3. Preglednice in slike v članku

Vse preglednice v članku so oštevilčene in imajo svoje naslove. Med številko in naslovom je dvopičje. Naslov konča pika. Primer:

Preglednica 1: Število prebivalcev Ljubljane po posameznih popisih.

Vse slike (fotografije, zemljevidi, grafi in podobno) v članku so oštevilčene enotno in imajo svoje naslove. Med številko in naslovom je dvopičje. Naslov konča pika. Primer:

Slika 1: Rast števila prebivalcev Ljubljane po posameznih popisih.

Slika 2: Izsek topografske karte v merilu 1 : 25.000, list Kranj.

## **POROČILO RECENZENTA**

1. Avtor prispevka
2. Naslov prispevka
3. Recenzent (ime in priimek, znanstveni ali strokovni naziv)
4. Pomen prispevka (ali prinaša nova znanstvena spoznanja)
  - a) da
  - b) ne
  - c) delno
5. Primernost prispevkov (ali naslov primerno poda vsebino)
  - a) da
  - b) ne
  - c) delno
6. Uporaba znanstvenega aparata, ustrezno navajanje virov in literature
  - a) da
  - b) ne (opozori na morebitne pomanjkljivosti)
  - c) delno
7. Pripombe in predlogi za izboljšanje besedila (priložite na posebnem listu)
8. Priporočam, da se prispevek sprejme:
  - a) brez pripomb
  - b) z manjšimi popravki
  - c) po temeljiti reviziji (na osnovi pripomb recenzenta)
  - d) zavrne

Datum:

Podpis recenzenta: