

# Zaštita i valorizacija rudarske geobaštine na primjeru Murskoga Središća

---

Mesarić, Mihaela

Doctoral thesis / Disertacija

2015

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:071359>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-01**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET  
GEOGRAFSKI ODSJEK

Mihaela Mesarić

**ZAŠTITA I VALORIZACIJA RUDARSKE  
GEOBAŠTINE NA PRIMJERU  
MURSKOGA SREDIŠĆA**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2015.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET  
GEOGRAFSKI ODSJEK

Mihaela Mesarić

**ZAŠTITA I VALORIZACIJA RUDARSKE  
GEOBAŠTINE NA PRIMJERU  
MURSKOGA SREDIŠĆA**

DOKTORSKI RAD

Mentor: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

Zagreb, 2015.



UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY

Mihaela Mesarić

**PROTECTION AND EVALUATION OF  
MINING GEOHERITAGE ON THE  
EXAMPLE OF MURSKO SREDIŠĆE**

DOCTORAL THESIS

Supervisor: Nenad Buzjak, Ph.D., Associate Professor

Zagreb, 2015

## ZAHVALA

Neizmjerne hvala mojem dragom mentoru izv. prof. dr. sc. Nenadu Buzjaku bez čije nesebične pomoći, truda, potpore i brojnih savjeta ovog rada ne bi bilo. Bezgranično mu hvala na uvođenju u znanstveni svijet i otvaranju novih vidika.

Srdačno zahvaljujem i članovima Povjerenstva za ocjenu i obranu rada: izv. prof. dr. sc. Vuku Tvrtku Opačiću na smjernicama vezanim prvenstveno uz područje turizma, ali i ostale segmente rada te doc. dr. sc. Mladenu Paherniku. Doc. dr. sc. Martini Jakovčić također iskreno zahvaljujem na svim sugestijama vezanim uz industrijsku baštinu te velikoj pomoći prilikom istraživanja literature i anketnog istraživanja. Dr. sc. Suzani Buzjak zahvaljujem na pomoći prilikom mjerenja geomorfolokaliteta te determinacije flore.

Hvala i ostalima *na terenu* koji su mi pomogli u istraživanju, stanovnicima Grada Mursko Središće koji su našli vremena za anketiranje te svim dionicima koji su pristali na dubinski intervju. Djelatnicima *Međimurske prirode* hvala na razumijevanju, kolegijalnosti i riječima potpore u trenucima nedoumice.

Osobitu zahvalnost dugujem svojoj obitelji. Suprugu Siniši i mojoj Jani, na ljubavi i podršci te svim satima koje nismo proveli zajedno za vrijeme nastajanja ovog rada. Sestri Petri na stalnom ohrabrenju te na koncu mojim roditeljima, Dragici i Vladimiru, na bezgraničnoj i bezuvjetnoj ljubavi te usmjeravanju tijekom svih godina koje su iza mene – vama posvećujem ovaj rad.

*U spomen rudarima u mojoj obitelji –*

*Marija Terek (rod. Nađfaluši) (1930. – 2006.)*

*Ivan Terek (1928. – 1989.)*

*Franjo Frančić (1929. – 1973.)*

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geografski odsjek

Doktorski rad

## **Zaštita i valorizacija rudarske geobaštine na primjeru Murskoga Središća**

**Mihaela Mesarić**

Adresa institucije u kojoj je rad izrađen: Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta  
u Zagrebu, Geografski odsjek, Marulićev trg  
19/II, Zagreb

### **Sažetak:**

Predmet istraživanja su antropogeni reljefni oblici, odnosno antropogeni geomorfolokaliteti koji su rezultat djelatnosti rudarstva ugljena tijekom XIX. i XX. stoljeća na širem prostoru Murskoga Središća. Nakon inventarizacije geomorfolokaliteta izvršena je njihova evaluacija kroz utvrđivanje znanstvene, ekološke, kulturne, socioekonomske, edukacijske i geokonzervacijske vrijednosti, odnosno ukupne postojeće vrijednosti. Kvantitativna evaluacija geomorfolokaliteta obuhvaća i procjenu njihove potencijalne geoedukacijske i geoturističke vrijednosti te geokonzervacijskih potreba. Evaluacijom je utvrđeno da su istraživani antropogeni reljefni oblici, halde i iskopi, rudarska geobaština i čine prostor jedinstvenog kulturnog krajobraza u Republici Hrvatskoj kojeg je potrebno zaštititi. Predviđena je zaštita u kategoriji V prema IUCN-u. Također, utvrđeno je da je rudarska geobaština značajan turistički resurs područja putem kojeg je moguće utjecati na razvoj određenih selektivnih oblika turizma, prvenstveno geoturizma, te na taj način omogućiti održivi razvoj područja ne ugrožavajući njegove vrijednosti već naprotiv, kroz turizam doprinijeti njihovu očuvanju. Nezamjenjivu ulogu u geokonzervaciji, geoedukaciji i razvoju geoturizma istraživanog područja ima interpretacija. Utvrđen je interpretacijski plan rudarske geobaštine koji obuhvaća razmatranje posjetitelja područja, definiranje resursa za interpretaciju, razvoj tema, utvrđivanje metoda interpretacije i medija te upute za implementaciju.

(187 stranica, 77 slika, 15 tablica, 141 literaturni navod, izvornik na hrvatskom jeziku)

**Rad je pohranjen u:** Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici, Hrvatske bratske zajednice 4, Zagreb i u Centralnoj geografskoj biblioteci Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19/II, Zagreb, Hrvatska

**Gljučne riječi:** antropogeni reljef, georaznolikost, geoturizam, interpretacija, Mursko Središće, rudarska geobaština, rudarstvo ugljena

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

**Ocjenjivači:** izv. prof. dr. sc. Vuk Tvrтко Opačić  
izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak  
doc. dr. sc. Mladen Pahernik

**Rad prihvaćen:** na sjednici Vijeća Geografskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, 08. rujna 2015. godine

## BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Geography

Doctoral Thesis

### Protection and evaluation of mining geoheritage on the example of Mursko Središće

Mihaela Mesarić

Address of the institution in which the project was made: University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Geography, Marulićev trg 19/II, Zagreb

#### Abstract:

The subject of thesis research are anthropogenic land terrain formations recognized as anthropogenic geomorphological features created by coal mining activities during 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century, over the municipal area of Town of Mursko Središće in Croatia. After the introduction of possible geomorphological features, the evaluation of their scientific, ecological, cultural, socioeconomic, educational and geoconservational values was performed. Quantitative evaluation of selected geomorphological features included the estimation of their geoeducational and geotouristic potential values as well as geoconservational needs. Through the evaluation of geomorphological features - the piles of waste material called *halde* and coal excavation sites - it was determined that those features represents coal mining geoheritage and thus make the area of unique cultural landscape in the Republic of Croatia in the need of conservation. The legal conservation in IUCN category V is anticipated to be appropriate. Furthermore, it is concluded that coal mining geoheritage represents significant tourist resource in the research area. By this resource it is possible to make positive influence on development of specific selective forms of tourism, primarily the geotourism, and ensure the sustainable development of the research area without compromising its basic values. Specific forms of tourism can contribute to long-term conservation of researched geomorphological features. The conclusions and interpretations have the crucial role in geoconservation, geoeducation and in development of geotourism of research area. The interpretation plan of coal mining geoheritage was developed within this thesis and it includes the visitor analysis, recognition of resources for interpretation, development of topics for interpretation, defined methods of interpretation, media for interpretation and instructions for implementation of interpretation.

(187 pages, 77 figures, 15 tables, 141 references, original in Croatian)

**Thesis deposited in:** National and University Library, Hrvatske bratske zajednice 4, Zagreb and Central Geographical Library, Marulićev trg 19/II, Zagreb, Croatia

**Keywords:** anthropogenic relief, coal mining, geodiversity, geotourism, interpretation, mining geoheritage, Mursko Središće

**Supervisor:** Nenad Buzjak, Ph.D., Associate Professor

**Reviewers:** Vuk Tvrтко Opačić, Ph.D., Associate Professor  
Nenad Buzjak, Ph.D., Associate Professor  
Mladen Pahernik, Ph.D., Assistant Professor

**Thesis accepted** at the meeting of the Department of Geography, Faculty of Science, on 08<sup>th</sup> September 2015



# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	1
1.1. Predmet, cilj, hipoteze i područje istraživanja	1
1.2. Metode rada	3
1.2.1. Analiza literature i povijesnih izvora	3
1.2.2. Geomorfološko kartiranje	4
1.2.2.1. Inventarizacija antropogenih geomorfoloških lokaliteta	5
1.2.2.2. Evaluacija antropogenih geomorfoloških lokaliteta	5
1.2.2.2.1. Procjena ukupne postojeće vrijednosti (UPV)	6
1.2.2.2.2. Potencijalna geoedukacijska vrijednost (PGEV)	11
1.2.2.2.3. Potencijalna geoturistička vrijednost (PGTV)	14
1.2.2.2.4. Procjena geokonzervacijskih potreba (PGKP)	17
1.2.2.3. Sinteza evaluacije	18
1.2.3. Analiza statističkih podataka	19
1.2.4. Kartografska vizualizacija u GIS-u	19
1.2.5. Metoda dubinskog intervjua	20
1.2.6. Anketna metoda	21
<b>2. TEORIJSKA POLAZIŠTA</b>	23
2.1. Koncept krajobraza	23
2.2. Instrumenti zaštite krajobraza	26
2.3. Georaznolikost i geobaština	30
2.3.1. Rudarska geobaština kao spojnica prirodne i kulturne baštine	32
2.4. Kako štititi georaznolikost i geobaštinu?	33
2.5. Usluge ekosustava – pojam, vrste i problematika definiranja vrijednosti	35
2.6. Selektivni turizam u funkciji razvoja regije	38
2.6.1. Geoturizam	40
2.6.2. Turizam industrijske baštine – oblik kulturnog turizma	41
2.7. Interpretacija kao sredstvo geokonzervacije i razvoja turizma	42
2.7.1. Planiranje interpretacije	44
2.7.2. Metode i mediji interpretacije	45

<b>3. GEOPROSTORNA OBILJEŽJA ŠIREG PODRUČJA MURSKOGA SREDIŠĆA S ASPEKTA RUDARSTVA</b>	48
3.1. Geološko-geomorfološki okvir	48
3.2. Povijesni pregled rudarstva	58
3.3. Antropogeni reljefni oblici kao rezultat djelatnosti rudarstva ugljena	63
3.3.1. Površinsko vađenje ugljena u okolici Peklenice i Križovca	64
3.3.2. Jamsko vađenje ugljena u okolici Murskoga Središća	68
3.3.2.1. Halde uz jame u okolici Murskoga Središća	72
3.3.2.2. Geomorfološki procesi na haldama	82
3.3.2.3. Varijabilnost derazijskih procesa s obzirom na klimatska obilježja i intercepciju	86
3.3.2.4. Zoogeni utjecaj na halde	89
3.3.2.5. Flora na haldama	89
3.3.3. Urušavanja terena iznad rudarskih rovova	92
3.3.4. Tipovi staništa na haldama i iskopima te njihovom užem okruženju	94
3.3.5. Halde i iskopi kao dio Ekološke mreže Natura 2000	95
3.4. Povijesna obilježja kao dio rudarske geobaštine	96
<b>4. REZULTATI KVANTITATIVNE EVALUACIJE GEOMORFOLOKALITETA</b>	98
4.1. Postojeća vrijednost	98
4.2. Potencijalna geoedukacijska i geoturistička vrijednost	104
4.3. Procjena geokonzervacijskih potreba	108
4.4. Osvrt na rezultate svih kvantitativnih procjena geomorfolokaliteta	110
4.4.1. Statistička analiza	112
<b>5. RUDARSKA GEOBAŠTINA U FUNKCIJI RAZVOJA SELEKTIVNIH OBLIKA TURIZMA</b>	114
5.1. Zaštita rudarske geobaštine u funkciji razvoja turizma	115
5.1.1. Zoniranje zaštićenog krajobraza	116
5.2. Način korištenja zemljišta	118
5.3. Osnovna obilježja turističkog prometa u Međimurskoj županiji	122

5.4. Percepcija rudarske geobaštine i stavovi lokalne zajednice i dionika o turizmu	126
5.4.1. Percepcija krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane lokalnog stanovništva	127
5.4.2. Stavovi lokalnog stanovništva o turističkom potencijalu rudarske geobaštine	132
5.4.3. Stupanj turističkog razvoja Murskoga Središća te mogućnosti i problemi njegovog razvoja	137
5.5. Interpretacija rudarske geobaštine u okolini Murskoga Središća	140
<b>6. ZAKLJUČAK</b>	146
<b>LITERATURA</b>	150
<b>IZVORI</b>	162
<b>PRILOZI</b>	166
<b>POPIS SLIKA</b>	
<b>POPIS TABLICA</b>	
<b>POPIS KRATICA</b>	
<b>SUMMARY</b>	
<b>ŽIVOTOPIS</b>	

# 1. UVOD

Rudarstvo je gospodarska djelatnost koja znatno utječe na prostor oko Murskoga Središća u Međimurju. Utjecaj je vidljiv kako kroz najstariju eksploataciju nafte u Republici Hrvatskoj na području Peklenice, tako još značajnije kroz rudarstvo ugljena tijekom XIX. i XX. stoljeća te eksploataciju šljunka i pijeska do danas. Krajobrazi koji su modificirani pod utjecajem rudarstva donedavno nisu bili pravilno vrednovani, ali posljednjih godina intenzivnije se promišlja o njihovom značaju te mogućoj valorizaciji i zaštiti. Rudarski elementi u krajobrazu Murskoga Središća, prvenstveno oni koji su posljedica rudarstva ugljena, doprinose njegovoj raznolikosti i jedinstvenosti te predstavljaju turističku atrakciju koju je potrebno zaštititi i uključiti u turističku ponudu Međimurske županije.

## 1.1. PREDMET, CILJ, HIPOTEZE I PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Za potrebe rada su istraženi antropogeni reljefni oblici koji su rezultat djelatnosti rudarstva ugljena na širem prostoru Murskoga Središća tijekom XIX. i XX. stoljeća. Istraživani antropogeni reljefni oblici su rudarska geobaština i čine prostor jedinstvenog kulturnog krajobraza u Republici Hrvatskoj. Kako bi se odredilo koji su antropogeni reljefni oblici geobaština, provedeno je opsežno istraživanje i izrađene su geoprostorne baze podataka kao osnova za vrednovanje s ciljem zaštite istih. Navedena baština je geomorfološki turistički resurs putem kojeg je moguće utjecati na razvoj određenih selektivnih (specifičnih) oblika turizma te na taj način omogućiti održivi razvoj područja ne ugrožavajući pritom njegove vrijednosti već naprotiv, kroz turizam doprinijeti njihovom očuvanju.

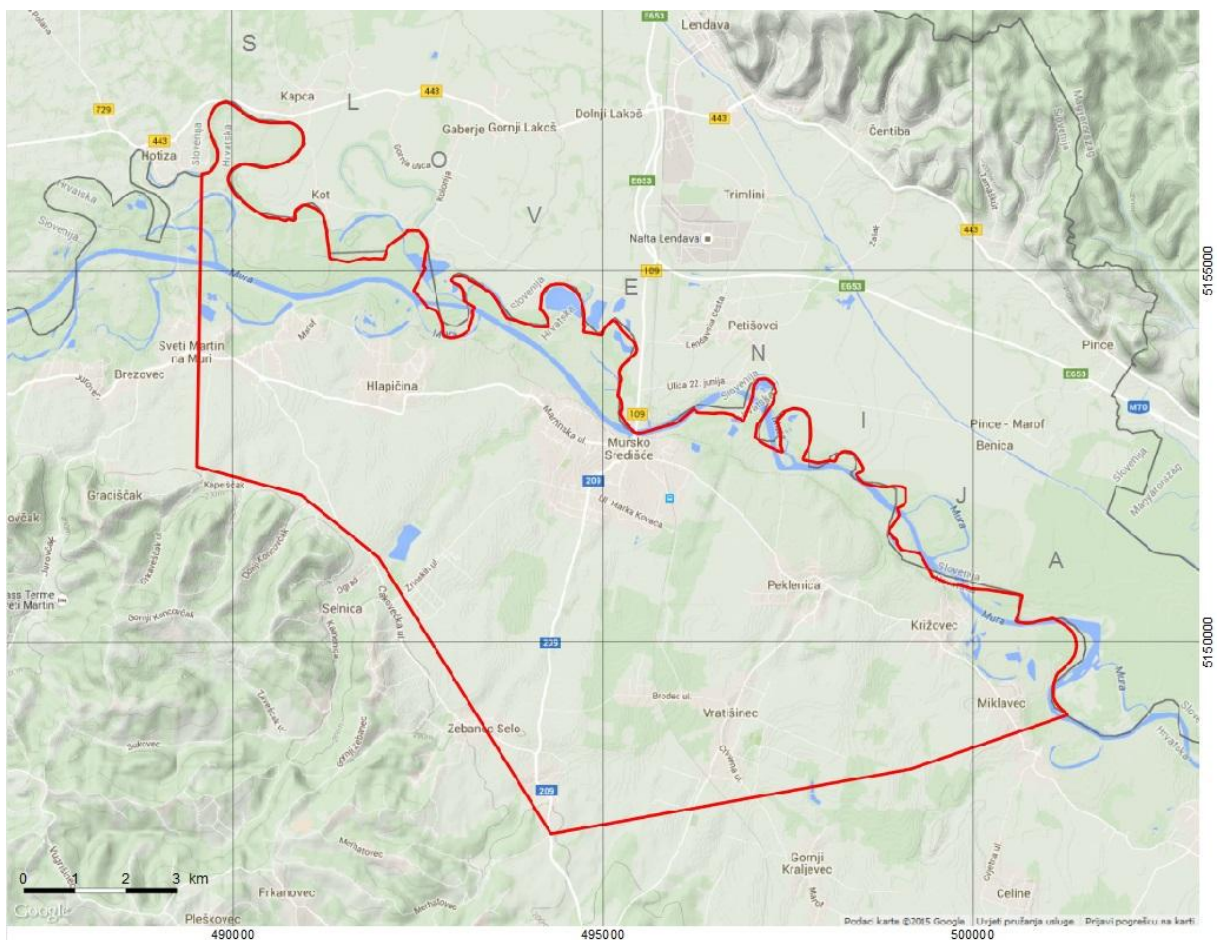
Osnovni cilj istraživanja je geografski pristup inventarizaciji, vrednovanju i interpretaciji rudarske geobaštine u funkciji razvoja selektivnih oblika turizma putem kojih će biti omogućeno upravljanje područjem u cilju njegovog očuvanja i održivog razvoja.

Postavljene su sljedeće radne hipoteze:

1. Istraživano područje je u manjoj mjeri područje prirodnog krajobraza, a u većoj antropogenog krajobraza.
2. Antropogeni reljefni oblici u kulturnom krajobrazu u okolici Murskoga Središća rezultat su djelatnosti rudarstva ugljena i primjer su rudarske geobaštine.

3. Interpretacijom rudarske geobaštine moguće je poticati razvoj selektivnih oblika turizma.

Područje istraživanja obuhvaća prostor površine 52,2 km<sup>2</sup> i to uz rijeku Muru i državnu granicu Republike Hrvatske sa Slovenijom, JI od naselja Sveti Martin na Muri, J od Murskog Središća, Z od Miklavca te S od Vratišincea (Sl. 1). U geomorfološkom smislu to je prostor megamakrogeomorfološke regije *Panonski bazen*, makrogeomorfološke regije *Gorsko-zavalsko područje SZ Hrvatske* te mezogeomorfološke regije *Nizine Drave i Mure s Međimurskim pobrdem* (Bognar, 2001). Dio područja istraživanja je sukladno Zakonu o zaštiti prirode Republike Hrvatske zaštićen u okviru regionalnog parka Mura-Drava, značajnog krajobraza Mura te lokaliteta ekološke mreže Mura HR2000364 i Međimurje HR2001346. Od 2012. godine područje je i dio hrvatsko-mađarskog Prekogoričnog rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav.



Sl. 1 Područje istraživanja (crveni okvir = granica istraživanog područja)

## **1.2. METODE RADA**

Materijali i metode koji se koriste u istraživanju razlikuju se ovisno o fazama istraživanja. U početnoj fazi istraživanja osnovni materijali su teorijska, metodološka i empirijska literatura, arhivska građa te geografske, topografske i digitalne ortofoto karte te geološke karte koje su korištene u izradi geoprostorne baze podataka za daljnje istraživanje. U cilju stvaranja novih pretpostavki i stjecanja novih spoznaja korištena je metoda dubinskog intervjua. Anketnom metodom je ispitana percepcija krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane lokalnog stanovništva te stavovi o njezinom turističkom potencijalu. U radu su analizirani i relevantni meteorološki podaci te podaci vezani uz turistički promet.

Najznačajniji dio istraživanja se odnosi na geomorfološko istraživanje u koje je uključena i evaluacija antropogenih geomorfolokaliteta s obzirom na njihovu postojeću vrijednost, zatim potencijalnu geodukacijsku i geoturističku vrijednost te geokonzervacijske potrebe. Rezultati su prikazani pomoću GIS alata kroz više vrsta tematskih prikaza.

### **1.2.1. Analiza literature i povijesnih izvora**

Za ovu fazu istraživanja osnovni materijal je teorijska, metodološka i empirijska literatura, pri čemu je u prvoj fazi istraživanja naglasak na literaturi o geografskim, geološkim i geomorfološkim karakteristikama istraživanog područja, a u daljnjim fazama na kulturnim krajobrazima, georaznolikosti, geobaštini, industrijskoj baštini, kulturnoj baštini te interpretaciji baštine u funkciji razvoja selektivnih oblika turizma.

Također, za daljnje faze istraživanja značajan izvor podataka je i arhivska građa dostupna u Arhivu za Međimurje u Štrigovi te u arhivu *Međimurskih ugljenokopa* u sjedištu današnje tvrtke *TEAM* d.d. u Murskom Središću. Istraživanje povijesnih izvora uvijek je ograničeno na onaj dio koji se uspio očuvati do današnjih dana (Ogborn, 2003). Značajan dio arhivske građe nije dostupan u arhivima jer se nije uspio očuvati tijekom i nakon postojanja tvrtke *Mural*, koja je djelovala na prostoru sjedišta *Međimurskih ugljenokopa* od njihovog zatvaranja do početka 1990-ih godina.

### 1.2.2. Geomorfološko kartiranje

Metodološku osnovu regionalno-geomorfološkog istraživanja čini kompleks različitih metoda koje obuhvaćaju faze pripreme podataka, geomorfološke analize i geomorfološke sinteze. Svaka faza ima više etapa, a prema obliku rada metode se mogu grupirati u kabinetske, terenske, laboratorijske i dr. (Bočić i dr., 2010).

Najveći dio istraživanja proveden je neposrednim terenskim radom. Upotrijebljene su standardne metode geomorfološkoga kartiranja i to u razdoblju od početka prosinca 2013. godine do kraja svibnja 2015. godine. Provedeno je rekognosciranje, lociranje, inventarizacija i opažanje istraživanog terena u potrazi za lokalitetima te mjerenja odabranih lokaliteta. Promatrani su oblici reljefa te procesi koji su doveli do njihova stvaranja. Kartiranje je napravljeno na TK 25. Za orijentaciju, kretanje po terenu i precizno lociranje geomorfoloških oblika upotrijebljen je ručni GPS prijamnik GARMIN GPSmap 60CSx.

Mjerenje odabranih lokaliteta obavljeno je izradom poligonskih vlakova korištenjem trasirke postavljene na ciljnu točku i mjernim instrumentima za udaljenost i kutove. Azimut je mjereno optičkim kompasom Suunto s točnošću od 1 °. Nagibi su mjereni optičkim padomjerom Suunto s točnošću od 1 °. Mjerenje duljine kosih i horizontalnih dužina između mjernih točaka je obavljeno mjernom vrpcom Silva duljine 100 m i s podjelom 1/100 (1 cm) te s laserskim daljinomjerom LeicaDisto. Na terenu je odabrana stojna točka kojoj su ručnim GPS prijamnikom određene koordinate radi georeferenciranja poligonskog vlaka. Nadmorska visina je prema pravokutnim koordinatama preuzeta s HOK 5. Terenski mjerni podaci obrađeni su u programu Speleoliti 4.4 (<http://www.speleo.net>). U programu su mjerene udaljenosti, relativne i apsolutne visine. Iz programa su izvezene \*.svg datoteke prema kojima su u programu za vektorsko crtanje Inkscape 0.91 (<https://inkscape.org>) priređeni tlocrt, presjeci i profili. U programu Speleoliti je pomoću točke s poznatim koordinatama obavljeno georeferenciranje poligonskog vlaka koji je izvezen kao \*.shp datoteka u obliku linija i točaka koje su naknadno obrađene u programu QGIS 2.10. (<http://www.qgis.org>). Kao kartografske podloge korišteni su slojevi HOK 5, DOF 5 i TK 25 dostupni preko WMS servisa Geoportala Državne geodetske uprave RH.

U sklopu geomorfološkog kartiranja napravljena je i inventarizacija antropogenih reljefnih oblika proizašlih iz rudarstva ugljena te njihova evaluacija koristeći metodu određivanja vrijednosti kroz evaluacijske kartice koju su predložili Pereira i dr. (2007) te Pereira i Pereira

(2010), a koje su za potrebe izrade ovog rada znatno dopunjene i modificirane. Metodološki okvir je modificiran kako bi podržao metodologiju evaluacije sukladnu ciljevima i zadacima te prostoru istraživanja.

#### **1.2.2.1. Inventarizacija antropogenih geomorfoloških lokaliteta**

Inventarizacija se odnosi na odabir potencijalnih lokaliteta za određene namjene, pri čemu se odabiru geomorfološki lokaliteti ili geomorfolokaliteti koji će kasnije biti evaluirani. Geomorfolokalitet je reljefni oblik koji ima određenu vrijednost – krajobraznu, društvenoekonomsku, kulturnu ili znanstvenu (Panizza, 2001). Kriterij za odabir u ovom slučaju bio je antropogeni reljefni oblik koji je rezultat djelatnosti rudarstva ugljena. Geomorfolokaliteti s obzirom na svoje prostorne karakteristike mogu biti: samostalno mjesto, površina ili panoramski vidikovac (Pereira i dr., 2007; Pereira i Pereira, 2010). Na istraživanom području svi geomorfolokaliteti su definirani kao samostalna mjesta, a to su pojedinačni reljefni oblici ili skupine reljefnih oblika koje se mogu vizualno promatrati samo s ograničene površine. Drugi dio inventarizacije se odnosi na karakterizaciju odabranih lokaliteta kroz definiranje osnovnih podataka za lokalitet – ime antropogenog reljefnog oblika, dodijeljeni kod, geografske koordinate u referentnom koordinatnom sustavu HTRS96/TM, najviša i najniža nadmorska visina te površina.

#### **1.2.2.2. Evaluacija antropogenih geomorfoloških lokaliteta**

U prvoj podetapi evaluacije obavlja se dvodijelna kvantitativna evaluacija geomorfolokaliteta. U prvom dijelu se procjenjuje ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta koja obuhvaća procjenu svih onih elemenata, obilježja, aktivnosti i funkcija koje ga trenutno obilježavaju i čine njegovu vrijednost u trenutku procjene. U drugom dijelu se procjenjuje potencijalna upotrebna vrijednost geomorfolokaliteta pri čemu se mogu definirati dva oblika korištenja koja su u skladu s očuvanjem postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta: geodukacijsko i geoturističko korištenje. Kriteriji i parametri korišteni za procjenu postojeće i potencijalne vrijednosti geomorfolokaliteta rezultat su analize kriterija i parametara korištenih u različitim evaluacijskim metodologijama geomorfolokaliteta (Panizza, 2001; Bruschi i Cendrero, 2005, 2009; Coratza i Giusti, 2005; Pralong, 2005;



Serrano i González-Trueba, 2005; Reynard i dr., 2007, 2009; Pereira i dr., 2007; Zouros, 2007; Comănescu i Dobre, 2009; Ielenicz, 2009; de Lima i dr., 2010; Ghiraldi i dr., 2010; Pereira i Pereira, 2010; Rovere, 2010; Bâca, 2011; Bruschi i dr., 2011; Cocean, 2011; Comănescu i dr., 2011, 2012; Coratza i dr., 2011; Feuillet i Sourp, 2011; Fassoulas i dr., 2012).

Za obje vrijednosti geomorfolokaliteta koje se procjenjuju određen je jednak maksimalni broj bodova (50). Među kriterijima i parametrima za određivanje postojeće vrijednosti prevladavaju intrinzične kvalitete geomorfolokaliteta te veza s kulturno-povijesnim razvojem. S druge strane, kriteriji i parametri za određivanje potencijalne vrijednosti primarno se baziraju na obilježjima koja definiraju mogućnosti, ograničenja i prijetnje za održivo korištenje geomorfolokaliteta. Ukupna vrijednost geomorfolokaliteta na taj se način izračunava zbrajanjem ostvarenih bodova za postojeću i potencijalnu vrijednost. Maksimalna vrijednost može biti 100. Tako se dobiva skala moguće ukupne vrijednosti geomorfolokaliteta s vrijednostima od 0 do 100 koju je lako interpretirati, a omogućuje, uz uvjete korištenja istih kriterija i parametara, i usporedbu vrijednosti različitih geomorfolokaliteta.

#### **1.2.2.2.1. Procjena ukupne postojeće vrijednosti (UPV)**

Za procjenu ukupne postojeće vrijednosti odabrano je šest kategorija vrijednosti – znanstvena (ZN), ekološka (EKO), kulturna (KUL), socioekonomska (SEK), edukacijska (ED) i geokonzervacijska (GK). Maksimalni broj bodova u procjeni postojeće vrijednosti je 50 i on je prema analizi važnosti kriterija i parametara u metodologijama ranije navedenih radova, raspodijeljen po odabranim kriterijima i potom po pripadajućim parametrima.

Najveća važnost dana je *znanstvenoj vrijednosti* geomorfolokaliteta (ZN) koja je i procijenjena kroz najveći broj parametara (Tab. 1). Rijetkost geomorfolokaliteta važan je faktor, a odnosi se na brojnost sličnih geomorfolokaliteta koji postoje u području istraživanja (Coratza i Giusti, 2005; Coratza i dr., 2011). Taj je faktor procijenjen kroz dva parametra ovisna o mjerilu: *rijetkost u području istraživanja i neposrednoj okolini* (RL) te *rijetkost na regionalnoj razini* (RR). Pri tome je prednost u broju bodova dana drugom parametru za kojeg se smatra da bolje aproksimira znanstvenu vrijednost. Raspodjela bodova preuzeta je od Bruschi i Cendrero (2009) jer je procijenjeno da odgovara hrvatskim uvjetima. Regionalna je razina u ovom slučaju definirana kroz granicu naselja. Od velike je važnosti i *stanje*

*očuvanosti geomorfoloških obilježja (KON) lokaliteta, pri čemu treba uzeti u obzir prirodne i antropogene razloge eventualne degradiranosti (Coratza i Giusti, 2005; Fassoulas i dr., 2012). Znanstvena vrijednost geomorfolokaliteta uvelike ovisi o broju geomorfoloških procesa koji ga oblikuju jer predstavljaju njegovu morfo-genetsku kompleksnost (RGP).*

*Znanstveni radovi o geomorfolokalitetu (ZGO) su prema Bruschi i Cendreru (2005) i Pereiri i dr. (2007) pokazatelji njegove znanstvene vrijednosti, no budući da ne moraju biti precizan pokazatelj, u postupku vrednovanja dana im je nešto manja važnost. Geomorfolokaliteti svojim obilježjima ili samo svojom pojavnošću mogu imati različitu važnost za rekonstrukciju evolucije prostora (REK) (Coratza i Giusti, 2005; Reynard, 2009). Određuje se da li je lokalitet važan za regiju, okruženje ili nema važnosti. Pod regijom se podrazumijeva Međimurje, pod većim prostorom Srednje i Gornje Međimurje, širim okruženjem geomorfolokaliteta područje istraživanja, a neposrednim okruženjem geomorfolokalitet i površina oko njega. Od posebnog je značaja funkcionalna povezanost geomorfoloških elemenata s drugim elementima geosustava (EGS): tlom, litološkom podlogom, geološkom strukturom, klimatskim i kriohidrološkim uvjetima, gdje se vrednuje broj drugih elemenata s kojima su geomorfološki elementi geomorfolokaliteta povezani.*

Tab. 1 Znanstvena vrijednost (ZN) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
<b>rijetkost u području istraživanja i neposrednoj okolini (RL)</b>	3	3 – jedini lokalitet u području istraživanja 2 – među tri najznačajnija lokaliteta u području istraživanja 1 – izvan tri najznačajnija lokaliteta u području istraživanja 0 – uobičajeni lokalitet u području istraživanja
<b>rijetkost na regionalnoj razini (RR)</b>	4	4 – jedini lokalitet u naselju 3 – 2-4 lokaliteta u naselju 2 – 5-10 lokaliteta u naselju 1 – 11-20 lokaliteta u naselju 0 – više od 20 lokaliteta u naselju
<b>stanje očuvanosti geomorfoloških obilježja (KON)</b>	4	4 – nema vidljivih oštećenja 3 – blaga oštećenost bez gubitka temeljnih geomorfoloških obilježja 2 – umjerena oštećenost bez gubitka temeljnih geomorfoloških obilježja 1 – umjerena oštećenost i gubitak temeljnih geomorfoloških obilježja 0 – znatna oštećenost i nepostojanje temeljnih geomorfoloških obilježja

<b>morfogenetska kompleksnost (RGP)</b>	4	4 – više od četiri geomorfološka procesa 3 – četiri geomorfološka procesa 2 – tri geomorfološka procesa 1 – dva geomorfološka procesa 0 – jedan geomorfološki proces
<b>znanstveni radovi o geomorfolokalitetu (ZGO)</b>	3	3 – veliko: radovi od međunarodnog značenja 2 – srednje: brojni radovi od nacionalnog značenja 1 – malo: rijetki radovi od nacionalnog značenja 0 – ne postoji
<b>važnost za rekonstrukciju evolucije prostora (REK)</b>	4	4 – vrlo velika: ukazuje na evoluciju regije 3 – velika: ukazuje na evoluciju većeg prostora 2 – srednja: ukazuje na evoluciju šireg okruženja 1 – mala: naznake evolucije neposrednog okruženja 0 – nema važnosti
<b>funkcionalna povezanost geomorfoloških elemenata s drugim elementima geosustava (EGS)</b>	4	4 – očita povezanost s pet elemenata geosustava 3 – očita povezanost s četiri elementa geosustava 2 – očita povezanost s tri elementa geosustava 1 – očita povezanost s dva elementa geosustava 0 – očita povezanost samo s jednim elementom geosustava

Za procjenu *ekološke vrijednosti* (EK) koriste se dva parametra – *biokonzervacijska vrijednost* (BK) te *brojnost vrsta flore kojima je geomorfolokalitet stanište* (BVO) (Tab. 2). Biokonzervacijska vrijednost se određuje kroz činjenicu da li je geomorfolokalitet stanište određenih vrsta organizama različite prostorne učestalosti i ugroženosti. Drugi parametar uzima u obzir brojnost vrsta flore kojima je geomorfolokalitet stanište.

Tab. 2 Ekološka vrijednost (EKO) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

<b>Parametar</b>	<b>Maksimalan broj bodova</b>	<b>Skala</b>
<b>biokonzervacijska vrijednost (BK)</b>	3	3 – stanište ugroženih i endemskih vrsta organizama 2 – stanište lokalno i regionalno specifičnih vrsta organizama 1 – stanište uobičajenih vrsta organizama 0 – nema poznatog ekološkog značaja
<b>brojnost vrsta flore kojima je geomorfolokalitet stanište (BVO)</b>	2	2 – geomorfolokalitet je stanište za više od 10 vrsta flore 1 – geomorfolokalitet je stanište za 5 do 10 vrsta flore 0 – geomorfolokalitet je stanište za manje od 5 vrsta flore

*Kulturne vrijednosti (KUL) se procjenjuju kroz pet parametara: povezanost s povijesnim i arheološkim sadržajima (PAS); prisutnost u književnim i umjetničkim djelima, mitovima, legendama i usmenim predajama (KUM); uloga u kulturnim događanjima (KD); religijsko i metafizičko značenje lokaliteta (RMZ) te potencijalna kulturna vrijednost (GH) (Tab. 3).*

Tab. 3 Kulturna vrijednost (KUL) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
<b>povezanost s povijesnim i arheološkim sadržajima (PAS)</b>	1	1 – postoji veza s povijesnim i/ili arheološkim sadržajima 0 – nema veza s povijesnim ili arheološkim sadržajima
<b>prisutnost u književnim i umjetničkim djelima, mitovima, legendama i usmenim predajama (KUM)</b>	1	1 – prisutno 0 – nije prisutno
<b>uloga u kulturnim događanjima (KD)</b>	1	1 – dio je kulturnih događanja 0 – nema veze s kulturnim događanjima
<b>religijsko i metafizičko značenje (RMZ)</b>	1	1 – ima religijsko i/ili metafizičko značenje 0 – nema religijsko ni metafizičko značenje
<b>Potencijalna kulturna vrijednost (GH)</b>	1	1 – ima potencijal 0 – nema potencijal

Za procjenu *socioekonomske vrijednosti (SEK)* uzeta su dva parametra – rekreativno i ekonomsko korištenje geomorfoloških pojava na geomorfolokalitetu te drugih prirodnih i društvenih sadržaja (Tab. 4). Prilikom evaluacije uzima se u obzir učinak korištenja na geomorfolokalitet. Za određivanje socioekonomske vrijednosti geomorfolokaliteta moguće je i korištenje parametra broja posjetitelja i prihoda od geomorfolokaliteta, međutim takvi podaci za ovo područje ne postoje.

*Edukacijska vrijednost (ED)* procijenjena je na temelju korištenja geomorfolokaliteta u edukacijske svrhe, pri čemu je ključno na koliko se razina obrazovanja upotrebljava (Tab. 5).

Šesti i posljednji kriterij za procjenu postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta je *geokonzervacijska vrijednost (GK)* kojom se procjenjuje stanje njegove zaštite i to kroz *postojeći status službene zaštite (SZ)* sukladno nacionalnom zakonodavstvu, Zakonu o zaštiti prirode (2013) – pripada li lokalitet jednoj od 9 kategorija zaštićenih područja. Dodatni pokazatelj stvarne zaštićenosti geomorfolokaliteta je *veza s postojećim prostornim i razvojnim*

planovima (VPP), odnosno lokacija u područjima različitog socioekonomskog pritiska i mjera očuvanja (Tab. 6).

Tab. 4 Socioekonomska vrijednost (SEK) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
<b>rekreativno i ekonomsko korištenje geomorfoloških pojava na geomorfolokalitetu (KGP)</b>	3	3 – koriste se bez degradacije ili nakon restauracije degradiranih geomorfoloških obilježja 2 – koriste se uz minimalno modificiranje geomorfolokaliteta 1 – ne koriste se 0 – koriste se uz degradaciju geomorfoloških obilježja
<b>rekreativno i ekonomsko korištenje drugih prirodnih i društvenih sadržaja na geomorfolokalitetu (KPK)</b>	2	2 – koriste se uz minimalno modificiranje geomorfolokaliteta 1 – ne koriste se 0 – koriste se uz degradaciju geomorfoloških obilježja

Tab. 5 Edukacijska vrijednost (ED) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
<b>korištenje geomorfolokaliteta u edukacijske svrhe (KES)</b>	4	4 – koristi se u edukacijske svrhe na različitim razinama obrazovanja 3 – koristi se u edukacijske svrhe na jednoj razini obrazovanja 0 – ne koristi se u edukacijske svrhe

Tab. 6 Geokonzervacijska vrijednost (GK) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
<b>postojeći status službene zaštite (SZ)</b>	3	3 – zaštićeno u sklopu strogog rezervata ili nacionalnog parka 2 – zaštićeno u sklopu posebnog rezervata, parka prirode ili regionalnog parka 1 – zaštićeno u sklopu spomenika prirode, značajnog krajobraza, park-šume ili spomenika parkovne arhitekture 0 – nema službene zaštite
<b>veza s postojećim prostornim i razvojnim planovima (VPP)</b>	2	2 – lokacija u području klasificiranom kao dio ekološke mreže 1 – lokacija u području klasificiranom kao ruralni prostor 0 – lokacija u području klasificiranom za urbano, industrijsko i uslužno korištenje

#### 1.2.2.2.2. Potencijalna geoedukacijska vrijednost (PGEV)

Geoedukacija je edukacija za očuvanje prirode i održivi razvoj, a njen je prvobitan cilj podizanje svijesti javnosti o prirodnoj i kulturnoj baštini. Geoedukacija je ključna aktivnost geokonzervacije (Andrašanu, 2009). Geokonzervacija je skup aktivnosti koje imaju za cilj zaštitu geobaštine i georaznolikosti i to kroz utvrđivanje njihovih vrijednosti te prisutnih i potencijalnih prijetnji. Geokonzervacija uključuje inventarizaciju i evaluaciju geobaštine te njezinu zaštitu i valorizaciju (Henriques i dr., 2011). Najznačajnije sredstvo geoedukacije je interpretacija te se njome mogu prenijeti poruke o interesima zaštite prirode i ispravnom ponašanju u nekom području u cilju njegove zaštite (Gray, 2005). Već Tilden (1977) ističe: *Interpretacijom do razumijevanja, razumijevanjem do poštovanja, poštovanjem do zaštite...*

Korišteni parametri za određivanje *potencijalne geoedukacijske vrijednosti* (PGEV) geomorfolokaliteta su dostupnost, vidljivost geomorfoloških obilježja, vidljivost geomorfolokaliteta u krajobrazu, zastupljenost u edukativnim materijalima, didaktička vrijednost geomorfoloških procesa, postojeća ograničenja uslijed statusa službene zaštite, trajanje sezone mogućeg korištenja, ranjivost uslijed korištenja, prirodni rizici na geomorfolokalitetu te opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (Tab. 7).

*Dostupnost i pristup* (DOS) geomorfolokalitetu obuhvaća procjenu vremena hoda od parkirališta do lokaliteta, vrstu, duljinu, težinu i stanje puta (de Lima i dr., 2010; Ghiraldi i dr., 2010). *Vidljivost i uočljivost geomorfoloških obilježja geomorfolokaliteta u izvanvegetacijskom dijelu godine* (VID) procjenjuju se s obzirom na mogućnost uočavanja njegovih geomorfoloških obilježja od listopada do ožujka. U vegetacijskom dijelu godine (od travnja do rujna) su geomorfološka obilježja generalno slabo uočljiva zbog vegetacije. *Vidljivost i uočljivost geomorfolokaliteta s pristupne asfaltirane ceste* (VIDK) određena je s obzirom na udaljenost. Olakšavajuća je okolnost činjenica da je područje istraživanja nizinski prostor, a većina geomorfolokaliteta su uzvišenja te se ističu u pretežno nizinskom krajobrazu. Vrlo važan parametar je i *zastupljenost geomorfolokaliteta u edukativnim materijalima* (EDM), bilo imenom, bilo tipom pojave kojoj pripada, te prostornom asocijacijom. Za geoedukaciju je značajan parametar i *didaktička vrijednost geomorfoloških procesa na geomorfolokalitetu* (RED) jer su geomorfolokaliteti veće didaktičke vrijednosti u konačnici pogodniji za interpretaciju te time i donose u evaluaciji veći broj bodova. Parametrom *ograničenja uslijed statusa službene zaštite* (OEK) procjenjujemo da li postoje određena

ograničenja za korištenje geomorfolokaliteta kao što je, primjerice, nemogućnost posjećivanja geomorfolokaliteta ili nekog njegovog dijela zbog provođenja mjera zaštite. *Trajanje sezone mogućeg korištenja* (SMK) ovisi o hidroklimatskim uvjetima, mobilnosti padina i ekološkim obilježjima. Stalni prirodni uvjeti oko geomorfolokaliteta i na putu do njih mogu predstavljati rizik za korisnike koji je nužno utvrditi i po potrebi ublažiti. Kod bilo kakvog korištenja vrijednog geomorfolokaliteta nužno je ocijeniti *ranjivost uslijed korištenja* (RUK) i opasnost od degradacije i gubitka njegovih obilježja te po potrebi primijeniti mjere ublažavanja (Reynard i Panizza, 2005; Panizza i Piacente, 2008, 2009). Na geomorfolokalitetu ili u njegovoj blizini prisutni su određeni *prirodni rizici* (PR), konkretno u području istraživanja velika je opasnost od mobilnosti padina i urušavanja. U cilju očuvanja intrinzičnih vrijednosti geomorfolokaliteta od temeljnog je značenja ocijeniti i spriječiti *opasnost od degradacije ekoloških uvjeta* (DEU) na njemu.

Tab. 7 Parametri za određivanje potencijalne geoedukacijske vrijednosti (PGEV)

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
<b>dostupnost i pristup (DOS)</b>	6	6 – pristup asfaltiranom cestom, neposredno uz parkiralište 5 – pristup stazama: < 30 minuta hoda od parkirališta 4 – pristup ugrađenim stepenicama 3 – pristup stazama: > 30 minuta hoda od parkirališta 2 – pristup stazama: < 2 sata hoda od parkirališta 1 – pristup stazama: > 2 sata hoda od parkirališta 0 – dostupno preko privatnog zemljišta
<b>vidljivost i uočljivost geomorfoloških obilježja geomorfolokaliteta u izvanvegetacijskom dijelu godine (VID)</b>	3	3 – vrlo dobro uočljiva sva relevantna geomorfološka obilježja 2 – za cjelovito uočavanje većine relevantnih geomorfoloških obilježja potrebno je mijenjati položaje gledanja 1 – teško vidljivo zbog vegetacije 0 – neuočljivo
<b>vidljivost i uočljivost geomorfolokaliteta s pristupne asfaltirane ceste (VIDK)</b>	3	3 – odlično uočljivo, uz samu cestu (do 50 m) 2 – dobro uočljivo, od 50 do 250 m od ceste 1 – slabo uočljivo, više od 250 m od ceste 0 – neuočljivo

<b>zastupljenost geomorfolokaliteta u edukativnim materijalima (EDM)</b>	6	6 – imenom zastupljen kao tipska geomorfološka pojava i regionalna specifičnost 5 – imenom zastupljen kao tipska geomorfološka pojava 4 – imenom zastupljen kao regionalna specifičnost 3 – tipom pojave zastupljen kao tipska geomorfološka pojava i regionalna specifičnost 2 – tipom pojave zastupljen kao tipska geomorfološka pojava 1 – tipom pojave zastupljen kao regionalna specifičnost 0 – nije zastupljen
<b>didaktička vrijednost geomorfoloških procesa na geomorfolokalitetu (RED)</b>	6	6 – velika didaktička vrijednost 5 – lakoća objašnjavanja učenicima do 10 godina starosti 4 – lakoća objašnjavanja učenicima starijim od 10 godina 3 – dobra didaktička vrijednost 2 – teškoće objašnjavanja učenicima do 10 godina starosti 1 – teškoće objašnjavanja učenicima starijim od 10 godina 0 – bez didaktičke vrijednosti
<b>ograničenja uslijed statusa službene zaštite (OEK)</b>	6	6 – nema ograničenja 3 – ograničen neposredni pristup objektu 0 – ograničen pristup objektu zbog čega se ne vide sva obilježja
<b>trajanje sezone mogućeg korištenja (SMK)</b>	3	3 – korištenje moguće tijekom cijele godine 2 – korištenje moguće izvan zimskog razdoblja 0 – korištenje moguće samo ljeti
<b>ranjivost uslijed korištenja (RUK)</b>	6	6 – nije ranjiv 3 – ranjiv uz moguće oštećenje negeomorfoloških obilježja 2 – ranjiv uz moguće oštećenje geomorfoloških obilježja 0 – vrlo ranjiv uz moguće potpuno uništenje geomorfolokaliteta
<b>prirodni rizici (PR)</b>	6	6 – nema opasnosti 4 – mala opasnost od mobilnosti padina 2 – umjerena opasnost od mobilnosti padina 0 – velika opasnost od mobilnosti padina ili urušavanja
<b>opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (DEU)</b>	5	5 – nema opasnosti 3 – mala opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 2 – umjerena opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 0 – vjerojatna degradacija ekoloških uvjeta



### 1.2.2.2.3. Potencijalna geoturistička vrijednost (PGTV)

Geoturizam je oblik turizma u kojem je glavni motiv turističkog posjeta geobaština (Reynard, 2008), najvrjedniji dijelovi nežive prirode. Geobaština su geološki, geomorfološki i pedološki važni lokaliteti i područja iznimnog znanstvenog, edukativnog, kulturnog, civilizacijskog i estetskog značenja koja je potrebno sačuvati za buduće generacije (Gray, 2004; Buzjak, 2011). Geoturizam je kombinacija turističkih dobara, usluga i infrastrukture razvijene na određenom području s ciljem promocije geobaštine u kombinaciji s drugim dijelovima prirodne i kulturne baštine (arheološkim lokalitetima, kulturno-povijesnim dobrima, etnološkim sadržajem, bioraznolikošću i sl.). Geoturizam je podvrsta ekoturizma, ali koncentriran na geobaštinu. S ekonomskog aspekta, geobaština je osnova za razvoj geoturizma (Reynard, 2008).

Velik dio parametara korištenih za procjenu geoedukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta (dostupnost i pristup, vidljivost i uočljivost geomorfoloških obilježja geomorfolokaliteta u izvanvegetacijskom dijelu godine, vidljivost i uočljivost geomorfolokaliteta s pristupne asfaltirane ceste, trajanje sezone mogućeg korištenja, ranjivost uslijed korištenja, prirodni rizici i opasnost od degradacije ekoloških uvjeta) prikladan je i za procjenu njihove *potencijalne geoturističke vrijednosti* (PGTV). Evaluacija je nadopunjena s dodatnim parametrima: estetska vrijednost, zornost geomorfoloških procesa, prepoznatljivost izvan znanosti i struke, zastupljenost u turističkim materijalima, opremljenost i postojanje usluga, udaljenost lokaliteta od centara za posjetitelje te trajanje mogućeg dnevnog korištenja (Tab. 8).

Tab. 8 Parametri za određivanje potencijalne geoturističke vrijednosti (PGTV)

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
dostupnost i pristup (DOS)	5	5 – pristup asfaltiranom cestom, neposredno uz parkiralište 4 – pristup ugrađenim stepenicama ili stazama: < 30 minuta hoda od parkirališta 3 – pristup stazama: > 30 minuta hoda od parkirališta 2 – pristup stazama: < 2 sata hoda od parkirališta 1 – pristup stazama: > 2 sata hoda od parkirališta 0 – dostupno preko privatnog zemljišta

<b>vidljivost i uočljivost geomorfoloških obilježja geomorfolokaliteta u izvanvegetacijskom dijelu godine (VID)</b>	3	3 – vrlo dobro uočljiva sva relevantna geomorfološka obilježja 2 – za cjelovito uočavanje većine relevantnih geomorfoloških obilježja potrebno je mijenjati položaje gledanja 1 – teško vidljivo zbog vegetacije 0 – neuočljivo
<b>vidljivost i uočljivost geomorfolokaliteta s pristupne asfaltirane ceste (VIDK)</b>	3	3 – odlično uočljivo, uz samu cestu (do 50 m) 2 – dobro uočljivo, od 50 do 250 m od ceste 1 – slabo uočljivo, više od 250 m od ceste 0 – neuočljivo
<b>estetska vrijednost (EST)</b>	4	4 – vrlo velika 3 – velika 2 – srednja 1 – mala 0 – vrlo mala
<b>zornost geomorfoloških procesa (REP)</b>	3	3 – velika 2 – umjerena 1 – slaba 0 – vrlo slaba
<b>prepoznatljivost izvan znanosti i struke (PIZ)</b>	4	4 – prepoznatljiv u globalnim razmjerima 3 – prepoznatljiv u nacionalnim razmjerima 2 – prepoznatljiv u regionalnim razmjerima 1 – prepoznatljiv u lokalnim razmjerima 0 – nije prepoznatljiv izvan znanosti i struke
<b>zastupljenost u turističkim materijalima (TM)</b>	3	3 – imenom vrlo zastupljen u turističkim materijalima 2 – imenom rjeđe zastupljen u turističkim materijalima 1 – tipom pojave zastupljen u turističkim materijalima 0 – vrlo rijetko ili uopće nije zastupljen
<b>opremljenost i postojanje usluga (OPU)</b>	4	4 – usluge su udaljene manje od 1 km 3 – usluge su udaljene između 1 i 5 km 2 – usluge su udaljene između 5 i 10 km 1 – usluge su udaljene između 10 i 25 km 0 – usluge su udaljene više od 25 km
<b>udaljenost geomorfolokaliteta od CZP Križovec (ULCZP)</b>	3	3 – udaljenost do 1 km 2 – udaljenost do 5 km 1 – udaljenost do 7 km 0 – udaljenost veća od 7 km
<b>trajanje sezone mogućeg korištenja (SMK)</b>	4	4 – korištenje moguće tijekom cijele godine 2 – korištenje moguće izvan zimskog razdoblja 0 – korištenje moguće samo ljeti
<b>trajanje mogućeg dnevnog korištenja (MDK)</b>	3	3 – korištenje moguće tijekom cijelog dana 2 – korištenje moguće tijekom cijelog dana, ali nije preporučljivo noću 0 – korištenje nije moguće noću

<b>ranjivost uslijed korištenja (RUK)</b>	4	4 – nije ranjiv 2 – ranjiv uz moguće oštećenje negeomorfoloških obilježja 1 – ranjiv uz moguće oštećenje geomorfoloških obilježja 0 – vrlo ranjiv uz moguće potpuno uništenje geomorfolokaliteta
<b>prirodni rizici (PR)</b>	4	4 – nema opasnosti 3 – mala opasnost od mobilnosti padina 2 – umjerena opasnost od mobilnosti padina 0 – velika opasnost od mobilnosti padina ili urušavanja
<b>opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (DEU)</b>	3	3 – nema opasnosti 2 – mala opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 1 – umjerena opasnost od degradacije ekoloških uvjeta 0 – vjerojatna degradacija ekoloških uvjeta

*Estetska vrijednost (EST)* proizlazi iz osjećaja koji su vrlo subjektivni zbog osobne percepcije te ovisi o iskustvu promatrača, stoga se u evaluaciji te vrijednosti u ovoj metodi predlaže procjena u kojoj mjeri geomorfolokalitet svojim izgledom može privući što veći broj korisnika. *Zornost geomorfoloških procesa (REP)* odnosi se na cjelovito osjetilno doživljavanje geomorfoloških procesa radi usvajanja činjenica i formiranje pravilnih predodžbi o njima. *Prepoznatljivost izvan znanosti i struke (PIZ)* važan je privlačni faktor posjetitelja, a procjenjuje se na prostornoj razini od globalne do lokalne. *Zastupljenost u turističkim materijalima (TM)* također je privlačni faktor za posjetitelje, a razlikuje se učestalošću pojavnosti imenom ili tipom pojave koju predstavlja. Posjetiteljima je i privlačni faktor *opremljenost i postojanje usluga (OPU)* u okolini geomorfoloških lokaliteta pa je ovim parametrom procijenjena udaljenost geomorfolokaliteta od uslužnih objekata. S obzirom da je Centar za posjetitelje u Križovcu centralno mjesto za interpretacijske aktivnosti vezane uz prirodu, evaluirana je i *udaljenost geomorfolokaliteta od Centra za posjetitelje u Križovcu (ULCZP)*. Uz trajanje sezone u turizmu je važno i *trajanje mogućeg dnevnog korištenja (MDK)* lokaliteta koje ovisi o prirodnom izvoru svjetlosti (trajanje dana) te umjetnom (blizina rasvjete).

#### 1.2.2.2.4. Procjena geokonzervacijskih potreba (PGKP)

Dio područja istraživanja zaštićeno je sukladno Zakonu o zaštiti prirode, ali potrebno je utvrditi *geokonzervacijske potrebe* (PGKP) za sve geomorfolokalitete kako bi se osiguralo njihovo očuvanje. Geokonzervacijske se potrebe u ovom postupku određuju kao rezultat *ukupne postojeće vrijednosti* (UPV) u prethodnoj fazi s bodovima koji se dodjeljuju za parametre *reprezentativnost geomorfoloških procesa* (REG), *blizine potencijalnih ugrožavajućih objekata i naselja* (PUO), *opasnosti od nehotične degradacije geomorfoloških obilježja* (ODN), *opasnosti od degradacije kulturnih vrijednosti* (ODK), *opasnosti od degradacije ekoloških uvjeta* (DEU) i *potencijalnog socioekonomskog učinka uvođenja geokonzervacijskog statusa* (PSE) (Tab. 9). U procjeni potrebe geokonzervacije značajnu ulogu imaju ugrožavajući objekti i naselja jer se degradacija geomorfoloških obilježja, kulturnih vrijednosti i ekoloških uvjeta negativno odražava na mogućnost korištenja geomorfolokaliteta u znanstvene, edukativne i socioekonomske svrhe. Valja procijeniti i kakav bi mogao biti socioekonomski učinak uvođenja geokonzervacijskog statusa koji podrazumijeva očuvanje i održivo gospodarenje geomorfolokalitetom kroz moguće geodukacijske i geoturističke aktivnosti.

Tab. 9 Parametri za određivanje geokonzervacijskih potreba (PGKP)

Parametar	Maksimalan broj bodova	Skala
<b>UKUPNA POSTOJEĆA VRIJEDNOST</b>	<b>50</b>	- ranije određeno
<b>reprezentativnost geomorfoloških procesa (REG)</b>	5	5 – velika 3 – umjerena 1 – slaba 0 – vrlo slaba
<b>blizina potencijalnih ugrožavajućih objekata i naselja (PUO)</b>	5	5 – postojanje objekata koji ugrožavaju opstanak temeljnih geomorfoloških obilježja 3 – opasnost od veće degradacije 1 – opasnost od manje degradacije 0 – nema ugrožavajućih objekata
<b>opasnost od nehotične degradacije geomorfoloških obilježja (OND)</b>	5	5 – vrlo velika 4 – velika 3 – umjerena 2 – mala 0 – nema opasnosti

<b>opasnost od degradacije kulturnih vrijednosti (ODK)</b>	5	5 – vrlo velika 4 – velika 3 – umjerena 2 – mala 0 – nema opasnosti
<b>opasnost od degradacije ekoloških uvjeta (DEU)</b>	5	5 – vjerojatna degradacija 3 – umjerena opasnost 2 – mala opasnost 0 – nema opasnosti
<b>potencijalni socioekonomski učinak uvođenja geokonzervacijskog statusa (PSE)</b>	10	10 – status bi doprinio socioekonomskom stanju regije 8 – status bi doprinio socioekonomskom stanju lokalne zajednice 5 – status ne bi imao značajnijih pozitivnih ni negativnih socioekonomskih učinaka 2 – status bi pogoršao socioekonomsko stanje lokalne zajednice 0 – status zaštite pogoršao bi socioekonomsko stanje regije

### 1.2.2.3. Sinteza evaluacije

Sinteza evaluacije je napravljena u tri dijela. Prvo je zbrajanjem vrijednosti pojedinih parametara definirana ukupna postojeća i potencijalna vrijednost (za geoedukaciju i geoturizam) geomorfolokaliteta te su određene geokonzervacijske potrebe za najvrjednije lokalitete geobaštine. Vrijednost kriterija *procjena geokonzervacijskih potreba (PGKP)* ne prelazi 85 bodova (50 bodova postojeća vrijednost te 35 ostali parametri). Kako bi se olakšala njihova usporedivost i interpretacija, oni su svedeni na skalu 0 – 100 prema sljedećoj formuli:  $PGKP = (POS + REG + PUO + OND + ODK + DEU + PSE) : 0,85$ . Geomorfolokaliteti s najmanjim rangom smatraju se najvrjednijima, ujedno i turistički najatraktivnijima iz čega proizlazi i najveća potreba za njihovim očuvanjem i zaštitom.

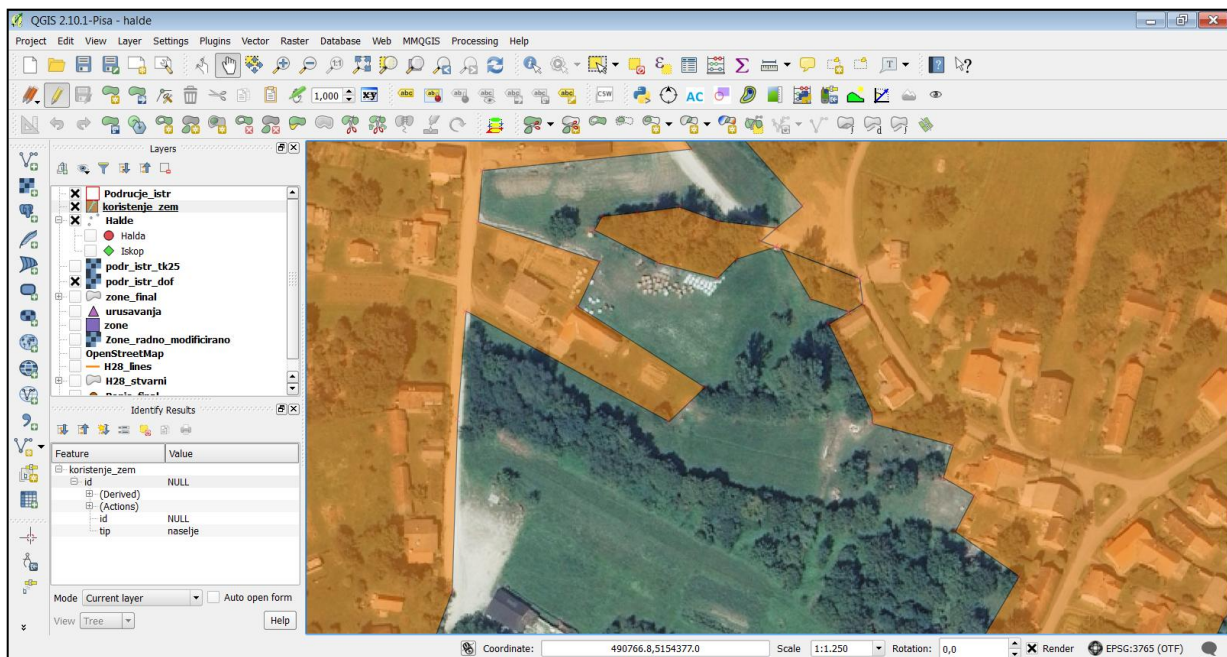
### **1.2.3. Analiza statističkih podataka**

Svi rezultati evaluacije geomorfolokaliteta statistički su obrađeni određivanjem mjera centralne tendencije, konkretno aritmetičke sredine te mjerama varijabilnosti i to raspona, srednjeg odstupanja, standardne devijacije i koeficijenta varijabilnosti. Za potencijalnu geodukacijsku i geoturističku vrijednost geomorfolokaliteta izračunat je koeficijent korelacije.

U radu su analizirani meteorološki podaci o relevantnim klimatskim elementima (temperaturi zraka, padalinama i trajanju snježnog pokrivača) za potrebe utvrđivanja varijabilnosti derazijskih procesa te statistički podaci za područje Međimurske županije vezani uz komercijalne smještajne kapacitete, turistički promet proteklih 10-ak godina (broj noćenja, broj turističkih dolazaka, struktura turističkih dolazaka prema emitivnim tržištima), njegova vremenska distribucija prema mjesecima, motivu dolaska i sl., a u cilju dobivanja inputa za potrebe izrade interpretacijskog plana.

### **1.2.4. Kartografska vizualizacija u GIS-u**

Razvoj GIS-a i primjena metoda digitalne prostorne analize unutar geomorfološke analize i sinteze doveli su do potrebe kreiranja prostornih geomorfoloških baza podataka u koje se pohranjuju geomorfološki podaci dobiveni kvantitativnom i kvalitativnom geomorfološkom analizom te podaci terenskih istraživanja. Metodom sinteze podaci u geomorfološkoj bazi podataka oblikuju se u izlazne informacije, ponajprije u obliku tematskih karata, ali i različitih dijagrama, 3D-prikaza i sl. Tako se unutar suvremenoga metodološkog okvira geomorfološkoga kartiranja razlikuju dvije funkcionalne komponente – prva ili geomorfološka, vezana uz izradu temeljne geomorfološke baze istraživanog područja, i druga ili kartografska, vezana uz formiranje kartografske baze podataka (Pahernik, 2005). Kao kartografske podloge korišteni su DMR 25 x 25 m te HOK 5, DOF 5 i TK 25 dostupni preko WMS servisa Geoportala Državne geodetske uprave RH.



Sl. 2 Radna površina QGIS-a tijekom kartiranja korištenja zemljišta mozaične strukture na području naselja

Za prikaz rezultata inventarizacije i evaluacije geomorfolokaliteta korištena je metoda kartodijagrama. Radi se o grafičkoj metodi kod koje se na kartografsku podlogu ucrtavaju dijagramski grafički oblici (kvadrati, pravokutnici, krugovi i sl.) ili dijagrami (točke, linije, površinski i prostorni oblici crtani u pravokutnom, polarnom ili triangularnom sustavu) (Šterc, 1990). Položaj geomorfolokaliteta (rezultat inventarizacije) te lokaliteti urušavanja terena prikazani su lokacijskim nekvantitativnim kartama, a rezultati evaluacije geomorfolokaliteta lokacijskim kvantitativnim kartama. Prijedlog zonacije je prikazan pravom površinskom nekvantitativnom kartom.

### 1.2.5. Metoda dubinskog intervjua

U cilju stjecanja novih spoznaja korištena je metoda dubinskog intervjua. Inervjui su provedeni u razdoblju od studenog 2014. do ožujka 2015. godine. Dva su bila osnovna cilja dubinskih intervjua. Prvi je prikupljanje informacija o obilježjima rudarskog rada i njihovom utjecaju na prostor, a drugi utvrđivanje trenutnog stupnja turističkog razvoja Murskoga

Središća te mogućnostima i problemima njegovog razvoja. Za razliku od standardiziranog intervjua, u kojem se točno zna što se želi istražiti pa se ispitanike vodi uvijek u istom smjeru, dubinski intervju je usredotočen na otvaranje novih perspektiva i stjecanje potpunijeg uvida u nedovoljno istraženom području. Intervjuer posjeduje samo grubi plan razgovora ocrtan u natuknicama, ali je zbog postizanja spontanosti bitno da ga dobro poznaje. Dubinski intervju je zapravo poseban tip razgovora u kojem kazivač slobodno govori o temi i prekida ga se što je manje moguće. Razgovor može poprimiti oblik monologa, a obavlja se do trenutka dok se ne iscrpi tema. Uzorak je namjeran te je važno da istraživanjem budu obuhvaćeni različiti relevantni ispitanici (Milas, 2009). Dubinski intervju je obavljen na uzorku od 20 osoba te je za potrebe pisanja izvještaja razgovor sniman. Prvih 5 kazivača su bivši djelatnici tvrtke *Međimurski ugljenokopi* koji su radili različite poslove u tvrtki (djelatnica u računovodstvu; dva djelatnika koja su obavljala više poslova u i oko rudarskih jama tijekom radnog vijeka – prebacivač, vozač, pomoćni kopač, kopač, nadzornik; djelatnik na geodetskim poslovima; djelatnik na elektrotehničkim poslovima). Ostalih 15 kazivača su predstavnici jedinica lokalnih samouprava, turističkih zajednica, razvojnih agencija, ustanova, udruga i glavnih nositelja sadašnjih turističkih proizvoda.

### **1.2.6. Anketna metoda**

Anketna metoda je poseban oblik ne-eksperimentalnog istraživanja koje kao osnovni izvor podataka koristi osobni iskaz o mišljenjima, uvjerenjima, stavovima i ponašanju, pribavljen odgovarajućim standardiziranim nizom pitanja (Milas, 2009). Cilj anketnog istraživanja bio je ispitati percepciju krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane lokalnog stanovništva te stavove o njezinom turističkom potencijalu. Ciljana populacija su stanovnici sa stalnim prebivalištem na području Grada Mursko Središće. Istraživanjem je obuhvaćeno 150 stanovnika ili 2,38 % od ukupnog broja stanovnika Grada Mursko Središće.<sup>1</sup> Anketa je provedena u prvoj polovici srpnja 2015. godine u 5 naselja navedene jedinice lokalne samouprave, proporcionalno broju stanovnika u ukupnom udjelu stanovnika pa je u naselju Mursko Središće anketirano 82 stanovnika, Peklenici 29, Hlapičini 16, Križovcu 15 i

---

<sup>1</sup> Prema Popisu stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine na području Grada Mursko Središće živjelo je 6.307 stanovnika, od čega u samom naselju Mursko Središće 3.444 stanovnika (55 %). U naselju Peklenica živjelo je 1.217 stanovnika (19 %), Hlapičini 676 (11 %), Križovcu 631 (10 %) i Štrukovcu 339 (5 %).



Štrukovcu 8. Prema spolu 50 % ispitanika su ženskog spola te 50 % muškog. Definirano je 6 dobnih skupina i to:  $\leq 20$  godina, 21 – 30 godina, 31 – 40 godina, 41 – 50 godina, 51 – 60 godina te  $\geq 61$  godina. U svakoj dobnj skupini je ispitano 25 osoba. Prema stupnju obrazovanja 18 % ispitanika je imalo završenu osnovnu školu, 68 % srednju (trogodišnju ili četverogodišnju) školu, 8 % višu školu te 6 % visoku ili fakultet. Ni jedan ispitanik nije imao završen magisterij ili doktorat znanosti.

Anketni upitnik sastojao se od 14 pitanja i to 13 zatvorenog tipa i 1 otvorenog (Prilog 6) . Pitanja zatvorenog tipa su bila u tri oblika – pitanja oblika DA/NE, oblika višestrukog odabira te oblika ocjenjivanja primjenom Likertove skale. Anketiranje je provedeno tehnikom *licem u lice* odnosno izravno.

## 2. TEORIJSKA POLAZIŠTA

### 2.1. KONCEPT KRAJOBRAZA

Geografski kompleksi rezultat su složenih procesa promjena ne samo njihove relativne uloge u društvenoekonomskom razvoju nego i njihove apsolutne transformacije koja je dvojaka: s jedne strane određena mijenjanjem prirodnih procesa (otjecanje, erozija, vegetacijski sastav, razvoj tla, klimatska i osobito mikroklimatska obilježja), a s druge strane unošenjem novih *antropogenih elemenata* (naselja, industrija, komunikacije i dr.) koji postaju generatori daljnjih složenih razvojnih procesa transformacije prirodne osnove (Rogić, 1987).

Duga je tradicija geografskog pristupa u proučavanju krajobraza<sup>2</sup>. Početkom XIX. stoljeća koncept krajobraza u geografiju je uveo A. von Humboldt (1769. – 1859.) definicijom u kojoj je vrlo sažeto i jasno odredio krajobraz kao *potpuni i cjeloviti karakter jednog područja* (Humboldt, 2010). U geografiji je za krajobraz u upotrebi termin *pejzaž* (njem. *Landschaft*, engl. *Landscape*). Kao paradigma u geografiji se javlja u težnji premošćivanja suprotnosti između fizičke geografije i antropogeografije, da se razvije tzv. jedinstvena geografija. *Landschaft* kao koncept izvorno nastaje u Njemačkoj, a za njegov razvoj posebno značenje imaju O. Schlüter, S. Passage i drugi. *Landschaft* je shvaćen kao prostorna jedinica koja je jedinstvena, kao *geokompleks* (Vresk, 1991). O. Schlüter (1872. – 1959.) u oblikovanju krajobraza naglašava utjecaje djelovanja čovjeka. On prepoznaje dva oblika krajobraza: *Urlandschaft*, prirodni ili krajobraz koji je postojao prije unesenih čovjekovih promjena i *Kulturlandschaft*, kulturni krajobraz oblikovan djelovanjem čovjeka (Dumbović Bilušić, 2014). Značajan doprinos razvoju koncepta daje američki geograf Carl O. Sauer (1866. – 1945.) koji inzistira na ulozi geografije u istraživanju krajobraza, od prirodnog do kulturnog s time da se istaknu stadiji u njegovoj sukcesivnoj transformaciji. Prema Saueru,

---

<sup>2</sup> U Hrvatskoj su u stručnoj i znanstvenoj literaturi i praktičnoj uporabi tri termina: krajolik, krajobraz i pejzaž/pejzaž. U hrvatskom jeziku dugo je bila u uporabi riječ *pejsaž/pejzaž* sa svojim pridjevom *pejsažni*, primjerice: pejsažno slikarstvo, pejsažna lirika. Iako je po podrijetlu, tvorbi i značenju *krajobraz* istoznačnica riječi *krajolik*, prednost joj je dana s lingvističke strane s tumačenjem da se iz riječi *krajobraz* običnije i lakše izvodi pridjev *krajobrazan/ni*, za razliku od pridjeva *krajoličan/ni*, koji nije uobičajen u hrvatskom jeziku (Ladan, 2000). *Konvencija o europskim krajobrazima* je hrvatski prijevod *European Landscape Convention* koja je usvojena u srpnju 2000. godine, a Republika Hrvatska je istu potvrdila donošenjem Zakona o potvrđivanju Konvencije o europskim krajobrazima u rujnu 2002. godine. Temeljem navedenog u radu će se koristiti termin krajobraz.

geografi mogu utvrditi glavne promjene koje se događaju u prostoru kao rezultat naseljavanja. Uzimajući vrijeme kao četvrtu dimenziju, Sauer daje povijesni okvir za studij razvoja krajobraza naglašavajući značenje djelovanja čovjeka (Vresk, 1991). Koncept krajobraza se u prvim desetljećima XX. stoljeća još uvijek odnosio na opisivanje seoskih područja u smislu značenja izraza *oblikovati zemlju*. Svojom vidljivom površinom prezentira ravnotežu odnosa između prirodnih značajki, načina korištenja zemljišta i naseobinskih struktura u procesima razvoja gospodarskih, političkih i društvenih čimbenika (Claval, 2004; Dumbović Bilušić, 2014).

Temom krajobraza se u Hrvatskoj sredinom XX. stoljeća bave brojni geografi od kojih se posebno ističu: V. Rogić (1956, 1961) koji obrađuje razlike krajobraza velebitskih padina te krajobraze otoka Krka, P. Kurtek (1955) daje pregled evolucije agrarnog krajobraza Ludbreške Podravine te I. Crkvenčić (1957) prigorja planinskog niza Ivančice.

Mostna uloga geografije (Rogić, 1987) vidljiva je u proučavanju krajobraza jer ih sagledava s fizičkogeografskog i sociogeografskog stajališta u okviru čega se u obzir uzimaju i prirodne i antropogene sastavnice krajobraza – bilo prirodnog, bilo kulturnog. Cjelokupni izgled određenog prostora tj. njegov krajobraz određen je temeljnim fizičkogeografskim elementima, osobito reljefom, vodama i biljnim pokrovom, te, ovisno o prisutnosti čovjeka, i intenzitetom njegova rada. Krajobraz u pravom smislu predstavlja geografsku sintezu. Raznolikost ili tipovi krajobraza ovise o tome koliko je u njima uočljiva prisutnost određenih fizičkogeografskih elemenata. Upravo zbog sve intenzivnijeg, a najčešće i potpuno nekontroliranog djelovanja čovjeka, sve je manje izvornih prirodnih krajobraza (Kalogjera, 1996). Dakle, dvije su glavne *sile* oblikovanja krajobraza: prirodne i društvene. Kulturni krajobrazi ponajprije su rezultat čovjekove djelatnosti. U današnjem okruženju upravo je zakonodavni okvir, prvenstveno zakon o poljoprivredi i regulative regionalnog planiranja, najutjecajniji čimbenik oblikovanja krajobraza (Zsilincsar, 2009).

Najjednostavnija definicija opisuje krajobraz kao fizionomiju geografskog okoliša. Pojam *kulturni krajobraz* odnosi se na krajobraz koji je izmijenio čovjek slijedom civilizacijskog razvoja. Kulturni krajobrazi iznimno su dinamični i prolazni sustavi – trenutačno svjedočimo dramatičnim promjenama krajobraza. Proces konzumacije i globalizacije krajobraza vrlo su značajni u XXI. stoljeću. Faktori koji utječu na evoluciju krajobraza su prirodni (geološka osnova, reljef, klima, vode, tlo, biljni i životinjski svijet), povijesni i politički (ratovi, politički

odnosi, administrativni ustroj, pravni ustroj), socioekonomski (oblici naselja, posjednička struktura, društveni odnosi, turizam), kulturni (stilovi u arhitekturi, znanstvena dostignuća, tehnološke inovacije, tradicija, uzorci ponašanja, običaji, navike, religija) i civilizacijski (postupni gubitak kontakta s prirodnim okolišom, potpuna ovisnost o tehnologiji) (Myga-Piątek, 2011).

Područje istraživanja ovog rada je kompleksan prostor koji se sastoji od manjim dijelom prirodnog i većim dijelom antropogenog krajobraza, prostor koji se s obzirom na svoje značajke može smatrati jedinstvenim kulturnim krajobrazom. Kulturni krajobrazi – kao najstroženije prostorne strukture, sastoje se od izvorno prirodnih i antropogenih sastavnica (npr. zgrada, prometnica) te antropogeno izmijenjenih prirodnih sastavnica (npr. antropogenim djelovanjem izmijenjenih reljefnih oblika i cijelih područja kojim nastaju *agrarni krajobrazi* kao odraz povoljne prirodne osnove i prilagodbi prostora antropogenog karaktera). Kao takav odraz je kulture i vremena svog nastajanja. Krajobrazi su oblikovani od (ne)materijalnih sastavnica pa ih racionalnim metodama nije moguće sagledati kao cjelinu, već ih se promatra i vrednuje kroz njihove sastavnice. Osnovne sastavnice krajobraza su prirodne (reljef, geološka obilježja, tlo, vegetacija i pokrov tla, klima), antropogene ili kulturne (povijesna naselja i arhitektura, sustavi komunikacija, poljodjelstvo i korištenje prostora tijekom povijesnih razdoblja, arheološki slojevi), estetske ili fizionomijskomorfološke (mjerilo, proporcije, linije razgraničenja, dominante u krajobrazu, oblici, boje, vizure, uzorci krajobraza), te osjetilne sastavnice (duhovne, asocijativne, identitet, simboli, običaji, literatura, glazba, osjećaj prostora) (Dumbović Bilušić i Obad Šćitaroci, 2007).

Za razliku od antropogenih, prirodni se krajobrazi mogu naći samo u rijetkim područjima koja nisu promijenjena čovjekovim utjecajem. Antropogeni krajobraz nastao je kao rezultat čovjekova boravljenja i korištenja te uključuje prirodne i antropogene sastavnice koje su međusobno isprepletene i međuovisne. Kulturnim se krajobrazima smatraju oni antropogeni krajobrazi koji se izdvajaju od svoje okoline po posebnostima i vrijednostima izgleda, pojavnosti, oblikovanja, povijesnog razvoja ili po velikoj zastupljenosti pojedinačnih kulturno-povijesnih dobara. Krajobraz se u tom kontekstu razmatra kao kulturno nasljeđe s kulturnim, povijesnim, umjetničkim, ekološkim, etnološkim i simboličkim vrijednostima i značajem, kao kategorija baštine. On postaje kulturnim dobrom nakon provedenog procesa vrednovanja njegovih obilježja; prirodnih i antropogenih sastavnica koje u zajedničkom

sklopu odražavaju umjetničke, kulturne, povijesne, okolišne, društvene i ostale povezanosti s prirodnim okolišem. Kulturni krajobraz pri tome ne obuhvaća samo ruralna, poljodjelski kultivirana područja, već se odnosi i na ostale vrste krajobraza nastale čovjekovim djelovanjem, kao što su: urbani, industrijski, fortifikacijski i sl. (Dumbović Bilušić, 2014).

## 2.2. INSTRUMENTI ZAŠTITE KRAJOBRAZA

Krajobrazi se štite kroz provedbu mjera očuvanja, kroz zaštitu staništa, zaštitu područja i planiranje i uređenje prostora te planiranje i korištenje prirodnih dobara gdje je potrebno osigurati očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza te održavanje bioloških, geoloških i kulturnih vrijednosti koje određuju njegovo značenje i estetski doživljaj. Krajobrazi se mogu sačuvati i zaštitom u jednoj od nacionalnih kategorija zaštićenih područja<sup>3</sup> (Boršić i dr., 2014). Također, krajobrazi se štite kao nepokretna kulturna dobra.<sup>4</sup> Problematika krajobraza u Republici Hrvatskoj još uvijek nije shvaćena sveobuhvatno te nisu uspostavljene politike krajobraza niti postoji strategija zaštite krajobraza.

Konvencija o europskim krajobrazima usvojena je u Strasbourgu, 19. srpnja 2000. godine u svrhu zaštite i ostvarivanja uzora i načela koji tvore zajedničku europsku baštinu. Hrvatska ju je ratificirala 2002. godine (NN 144/02). Cilj konvencije je zaštita krajobraza zbog njegove uloge u stvaranju lokalnih kultura i činjenice kako je upravo krajobraz osnovna sastavnica europske prirodne i kulturne baštine. U konvenciji se navodi slijedeća teza: *zbog sve većeg utjecaja svih sektora djelatnosti na preobrazbu krajobraza postoji potreba za njegovom zaštitom, upravljanjem i planiranjem koji pak svojim provođenjem nameću prava i obaveze za*

---

<sup>3</sup> U Republici Hrvatskoj je Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13) utvrđeno devet kategorija zaštićenih područja: strogi rezervat, nacionalni park, posebni rezervat, park prirode, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park-šuma, spomenik parkovne arhitekture. Područja se raspoređuju u razrede državnog i regionalnog značaja, od kojih su strogi rezervat, nacionalni park, posebni rezervat i park prirode od državnog značaja, a ostala od regionalnog.

<sup>4</sup> Sukladno Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14) razlikuju se nepokretna, pokretna i nematerijalna kulturna dobra. Osim krajobraza ili njegovog dijela koji sadrži povijesno karakteristične strukture, koje svjedoče o čovjekovoj nazočnosti u prostoru, nepokretna kulturna dobra su grad, selo, naselje ili njegov dio; građevina ili njezini dijelovi te građevina s okolišem; elementi povijesne opreme naselja; područje, mjesto, spomenik i obilježje u svezi s povijesnim događajima i osobama; arheološko nalazište i arheološka zona, uključujući i podvodna nalazišta i zone; područje i mjesto s etnološkim i toponimskim sadržajima; vrtovi, perivoji i parkovi; tehnički objekt s uređajima i drugi slični objekti.

svakoga (NN 144/02). Predmetna konvencija obvezuje Hrvatsku da identificira vlastite krajobrazne, analizira njihove značajke i zaštititi najvrjednije.

Međunarodna unija za zaštitu prirode (International Union for Conservation of Nature - IUCN<sup>5</sup>) definira zaštićeno područje kao: *Jasno definirano područje koje je priznato sa svrhom i kojim se upravlja s ciljem trajnog očuvanja cjelokupne prirode, usluga ekosustava koje ono osigurava te pripadajućih kulturnih vrijednosti, na zakonski ili drugi učinkoviti način* (Dudley i Stolton, 2007). Ovakva je definicija zaštićenog područja prenesena i u Zakon o zaštiti prirode Republike Hrvatske (NN 80/13) prema kojem je zaštićeno područje *geografski jasno određen prostor koji je namijenjen zaštiti prirode i kojim se upravlja radi dugoročnog očuvanja prirode i pratećih usluga ekološkog sustava*.

Kako bi se zaštićena područja mogla uspoređivati i analizirati na globalnoj razini, nameće se potreba za standardizacijom kategorija zaštite. IUCN prema ciljevima upravljanja dijeli zaštićena područja u šest kategorija (Tab. 10).

Tab. 10 Kategorije zaštićenih područja prema IUCN-u

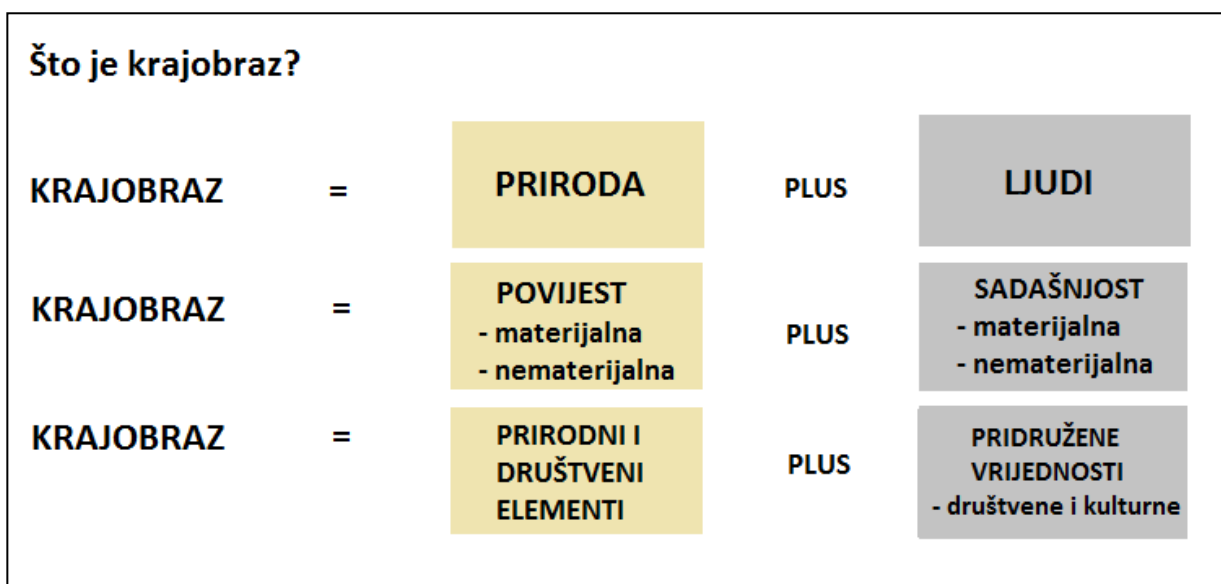
IUCN kategorija, engleski i hrvatski naziv	Definicija
Ia Strict nature reserve Strogi rezervat prirode	Strogo zaštićena područja izdvojena zbog zaštite biološke raznolikosti, i/ili geoloških i geomorfoloških vrijednosti, gdje su posjećivanje, korištenje prostora i drugi utjecaji na prostor strogo kontrolirani i ograničeni. Ova područja mogu služiti kao nezamjenjiva referentna područja za znanstvena istraživanja i monitoring.
Ib Wilderness area Područje divljine	Velika neizmijenjena ili vrlo malo izmijenjena područja očuvane prirode, bez značajnijih i stalnih ljudskih naselja, koja su zaštićena i kojima se upravlja na način da se u potpunosti očuva njihovo izvorno stanje.
II National park Nacionalni park	Velika prirodna ili gotovo prirodna područja izdvojena sa svrhom zaštite cjelokupnih ekosustava, procesa koji se u njima odvijaju i vrsta koje oni podupiru, na način da ona istovremeno pružaju osnovu za okolišno i kulturalno prihvatljive duhovne, znanstvene, edukacijske, rekreativne i posjetiteljske aktivnosti.

<sup>5</sup> IUCN, Međunarodna unija za zaštitu prirode je najstarija i najveća globalna mreža suradnika u zaštiti prirode u koju je učlanjeno 1.200 organizacija te uključeno na dobrovoljnoj osnovi 11.000 znanstvenika i stručnjaka iz više od 160 država.

<p>III</p> <p>Natural monument or feature</p> <p>Prirodni spomenik ili obilježje</p>	<p>Kategorija III zaštićenih područja štiti određenu prirodnu vrijednost, koja može biti reljefni oblik, morska hrid ili špilja, geološka osobitost poput speleološkog objekta ili živa pojava poput primjerice stabla visoke starosti. Ova su područja površinom najčešće mala, no mogu imati velik značaj za posjećivanje.</p>
<p>IV</p> <p>Habitat/species management area</p> <p>Područje upravljanja staništem ili vrstom</p>	<p>Namijenjena je zaštititi točno određene vrste ili staništa, i upravljanje njime je usmjereno prema tom cilju. Područja u ovoj kategoriji često, iako ne nužno, zahtijevaju provođenje redovitih aktivnih upravljačkih aktivnosti usmjerenih očuvanju vrste ili održavanju staništa.</p>
<p>V</p> <p>Protected landscape/seascape</p> <p>Zaštićeni kopneni/morski krajobraz</p>	<p>Obuhvaća područja gdje je dugotrajna interakcija čovjeka i prirode proizvela osebujne ekološke, biološke, kulturne i estetske vrijednosti, i gdje je održavanje tog odnosa nužno da bi se ove vrijednosti sačuvala.</p>
<p>VI</p> <p>Protected area with sustainable use of natural resources</p> <p>Zaštićeno područje s održivim korištenjem prirodnih resursa</p>	<p>Kategorija namijenjena očuvanju ekosustava i staništa, a usporedno s tim i pratećih kulturnih vrijednosti i tradicionalnih načina upravljanja prirodnim resursima. Ta su područja površinom uglavnom velika, njihov veći dio nalazi se u prirodnom stanju, dok se dio koristi na održiv način. Ekstenzivno i neindustrijalizirano korištenje prirodnih resursa odvija se u skladu s prioritetom zaštite prirode tog područja.</p>

Izvor: Dudley, 2008.

Istraživani krajobraz je prema Zakonu o zaštiti prirode moguće štititi kroz dvije kategorije zaštićenih područja i to značajni krajobraz i regionalni park. Značajni krajobraz je kategorija u kojoj je potrebno očuvati ravnotežu interakcije čovjeka i prirode (Sl. 3). Najčešći način korištenja zemljišta je kroz sektor poljoprivrede, šumarstva i turizma, a upravljanje područjem treba biti u uskoj vezi s lokalnom zajednicom i u cilju njihove dobrobiti, pri čemu je zaštita prirode prioritet (Phillips, 2002). Prema IUCN-u primarni ciljevi u upravljanju kategorijom V su zaštita prirodnih i kulturnih vrijednosti i značajki, turizam i rekreacija te održavanje kulturnih i tradicijskih značajki. Sekundarni ciljevi su znanstvena istraživanja, očuvanje vrsta i bioraznolikosti, održavanje usluga ekosustava, edukacija i održivo korištenje resursa.



Sl. 3 Shematski prikaz sastavnica krajobraza

Modificirano prema Phillips, 2002.

Nacionalne kategorije regionalni park i značajni krajobraz su prema IUCN-u kategorija V.<sup>6</sup> Regionalni park je definiran kao: *prostrano prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora velike bioraznolikosti i/ili georaznolikosti, s vrijednim ekološkim obilježjima i krajobraznim vrijednostima karakterističnim za područje na kojem se nalazi, a značajni krajobraz kao: prirodni ili kultivirani predio velike krajobrazne vrijednosti i bioraznolikosti i/ili georaznolikosti ili krajobraz očuvanih jedinstvenih obilježja karakterističnih za pojedino područje.* Krajobraznu raznolikost Zakon o zaštiti prirode definira kao *strukturiranost prostora nastalu na interakciji prirodnih i/ili stvorenih krajobraznih elemenata određenih bioloških, klimatskih, geoloških, geomorfoloških, pedoloških, kulturno-povijesnih i socioloških obilježja.*

<sup>6</sup> U RH još uvijek nije definirano koja nacionalna kategorija zaštićenog područja je određena IUCN kategorija. Martinić (2010) navodi da je značajni krajobraz kategorija V, a regionalni park V/VI. Sukladno matrici upravljačkih ciljeva u zaštićenim područjima prema IUCN-u u radu je pretpostavljeno da je regionalni park kategorija V, prvenstveno zbog činjenice da je u kategoriji VI zaštita divljine jedan od ciljeva upravljanja, a u hrvatskim okvirima sadašnji regionalni parkovi ne sadržavaju površinom značajnija područja divljine. Druga činjenica je da su turizam, rekreacija i edukacija u kategoriji VI potencijalno primjenjivi ciljevi ili neprimjenjivi ciljevi, a u kategoriji V primarni cilj.



U Republici Hrvatskoj je trenutno prisutna nedovoljna koordiniranost između pojedinih sektora, a time i neujedinjenost i nepostojanje jedinstvenog pristupa problematici krajobraza, uključujući tipizaciju. Dva su pristupa prema problematici krajobraza. Jedan, koji je raširen u Europi, sagledava krajobraz kao primarno estetsku kategoriju, dok drugi, razvijen u Angloamerici početkom 80-tih godina prošlog stoljeća, krajobraze sagledava kao nadgradnju očuvanja staništa i ekosustava. Ovaj pristup daje i mnogo kvalitetnija rješenja u pogledu zaštite prirode. Nadalje, u kontekstu sektora zaštite prirode, naponi usmjereni očuvanju krajobraza su znatno smanjeni. Naime, prioritetnost aktivnosti zaštite prirode prvenstveno proizlazi iz obveza prema međunarodnim sporazumima i regulativom Europske unije. Kako su ovi sporazumi prvenstveno usmjereni na očuvanje divljih vrsta i stanišnih tipova, postojeći ograničeni ljudski i financijski kapaciteti u sektoru zaštite prirode posvećeni su upravo ovim aktivnostima (Boršić i dr., 2014) što nije ispravno. Prirodu ne sačinjavaju samo elementi bioraznolikosti, već i georaznolikosti i krajobrazne raznolikosti. Stijene, minerali, fosili, reljefni oblici, tlo i krajobrazi su jednako dio prirodne baštine kao i biljke i životinje. Tamo gdje je sastavni dio, bioraznolikost je moguće štititi kroz georaznolikost i krajobraznu raznolikost. Sadašnja regulativa Europske unije vezana uz zaštitu prirode ne uzima u obzir sve sastavnice prirode. Georaznolikost, kao osnova bioraznolikosti, te krajobrazna raznolikost izostavljene su i time posebno ugrožene zbog neadekvatnog upravljanja.

### **2.3. GEORAZNOLIKOST I GEOBAŠTINA**

*Georaznolikost* je raznolikost geoloških (stijene, minerali, fosili), geomorfoloških (reljefni oblici, procesi) i pedoloških posebnosti uključujući njihove sastavnice, veze, vrijednosti, interpretaciju i uređenje (Gray, 2004). Kozłowski (2004) navedenome dodaje i površinske vode kao i druge sustave koji proizlaze kao rezultat prirodnih procesa i ljudske aktivnosti. Georaznolikost je neizostavan dio ukupne prirodne raznolikosti pojedinačnih ekosustava i ekosfere kao cjeline. Iako se ponekad pogrešno poistovjećuje samo s geološkim pojavama i procesima, kao širi pojam obuhvaća geološku, geomorfološku i pedološku raznolikost litosfere i pedosfere koje su u prostoru i vremenu uzročno-posljedično povezane (Gray, 2004, 2008; Buzjak, 2011). Pojam georaznolikost prvi je put korišten 1993. godine (Gray, 2008). Georaznolikost se koristi kao ekvivalent pojmu bioraznolikost s ciljem isticanja prirodne raznolikosti abiotičkih elemenata prirode i njihovog utjecaja na bioraznolikost i

krajobraznu raznolikost (Reynard i Coratza, 2007). Spoznavanjem uloge georaznolikosti za nastanak i razvoj organizama i njihovih zajednica te njihov značaj za ljudsko društvo u cjelini, u svijetu počinje jačati stav da su bioraznolikost i georaznolikost u komplementarnom odnosu pri čemu stvaraju ukupnu prirodnu raznolikost (Serrano i Ruiz-Flaño, 2007, 2009; Serrano i dr., 2009) odnosno ekoraznolikost (Fassoulas i dr., 2012).

Georaznolikost je značajna i vrijedna pažnje iz više aspekata, ali je ugrožena brojnim ljudskim aktivnostima. Jednom uništenu georaznolikost nije moguće vratiti u prijašnje stanje i upravo zbog toga je njezina zaštita još značajnija (Gray, 2008). Ta je činjenica potakla razvoj *geokonzervacije* (nasuprot tzv. biološkoj konzervaciji) kao nastojanja da se očuvaju vrijedni elementi georaznolikosti. Pritom je nužno provesti detaljnu inventarizaciju i evaluaciju tih elemenata kako bi se utvrdili oni čija je važnost u ekološkom i društvenoekonomskom okviru nezamjenjiva. Takvi najznačajniji elementi vrijedni očuvanja čine geobaštinu (Sharples, 2002). *Geobaština* obuhvaća najvrjednije dijelove nežive prirode – to su geološki, geomorfološki i pedološki važni lokaliteti i područja iznimnog znanstvenog, edukativnog, kulturnog, civilizacijskog i estetskog značenja koja je potrebno sačuvati za buduće generacije (Gray, 2004; Buzjak, 2011). Geobaština može biti samo jedan specifični objekt, ali u većini slučajeva sastoji se od više elemenata različite veličine, značaja i vrsta. Također, može imati međunarodni značaj (primjerice Grand Canyon ili slapovi Niagare) međutim većina ih je lokalnog ili regionalnog značenja (Reynard, 2008).

Zbog svog ekološkog i društvenoekonomskog značaja dijelovi reljefa su nedvojbeno sastavnica geobaštine i stoga ih treba inventarizirati i evaluirati u svrhu njihova očuvanja i zaštite i/ili održivog korištenja (Bastian i dr., 2002; Gray, 2004; Serrano i Ruiz-Flaño, 2009; Cocean, 2011; Martín-Duque i dr., 2012; Osterkamp i dr., 2012). Svaka reljefna pojava (prostorno ograničen oblik ili proces) kojoj se može pripisati vrijednost, bilo da je ona važna u ekološkom ili društvenom smislu, naziva se geomorfološkim lokalitetom ili *geomorfolokalitetom*. Geomorfološki lokalitet za kojeg je evaluacijom različitih vrijednosti utvrđeno da ga društvo može koristiti naziva se *geomorfološkim resursom* (Panizza, 2001).

### 2.3.1. Rudarska geobaština kao spojnica prirodne i kulturne baštine

*Baština* su sva prirodna i ljudskim radom stvorena kulturna materijalna i duhovna dobra na određenom prostoru koje društvo nasljeđuje i kojima raspolaže. Baština je povijesna i dinamička kategorija i kao takva ona je kumulativna pa u njoj nasljednicima ostaje ono što društvo procjenjuje kao vrijedno. Odnos prema baštini treba temeljiti na načelima očuvanja, korištenja i stvaranja, koja uključuju pravo, obveze i dužnosti. U dualnom konceptu *čovjek – priroda* razlikuju se prirodna i kulturna baština (Cifrić, 2014). Hasenay i dr. (2011) *kulturnu baštinu* definiraju kao ukupnost duhovne i materijalne produkcije pojedinaca ili skupina koju su nam u nasljeđe ostavile prijašnje generacije, a koju je važno očuvati jer je od značaja za kulturu, povijest i identitet. Prema UNESCO-u kulturna baština se ranije odnosila samo na spomeničke ostatke kulture, no taj se koncept postupno proširio na nove kategorije kao što su nematerijalna kulturna baština, etnografska ili industrijska baština. Tradicionalnoj predodžbi baštine kao umjetničkog djela ili povijesnog dobra potrebno je dodati predodžbu prirodne i industrijske baštine. Društvo je tek nedavno počelo percipirati industrijsku baštinu kao dio kulturne baštine (Klempa i dr., 2015). *Industrijska baština*, definirana kao skup pokretnih i nepokretnih dobara novije povijesti koja čini važan dio kulturne baštine posljednja tri stoljeća, ne obuhvaća samo fizičke elemente, već i elemente sjećanja radnog procesa, proizvodnih postupaka industrijskoga društva koji nadilaze same tehnologije proizvodnje. Industrijska civilizacija označila je tijekom XX. stoljeća europsku povijest i ta je baština rasprostranjena na cijelom europskom teritoriju – od malih tekstilnih centara do velikih rudarskih postrojenja ili urbanih cjelina koje su baština industrijske civilizacije. Ta industrijska dobra oblikuju društvo na isti način kao što to čine umjetnička i tradicionalna kulturna dobra (Fernandez Servantes, 2012).

Industrijska baština koju se donedavno smatralo samo ružnim civilizacijskim nusproizvodom, danas kada vremenski odmak od svakodnevice olakšava njezino pravo vrednovanje, postaje sve više dio opće kulture, dostojna zaštite i znanstvenog proučavanja (Marinović, 2012). Ona predstavlja određeni ekonomski i društveni stupanj razvoja regije (Klempa i dr., 2015). Jedan od segmenata industrijske baštine je i rudarska baština (Smokvina, 2012), poput one na istraživanom području. Rudarska baština može se smatrati jednom od prijelaznih kategorija između prirodne (geobaštine) i kulturne (industrijske) baštine.

## 2.4. KAKO ŠTITITI GEORAZNOLIKOST I GEOBAŠTINU?

Geokonzervacija ima za cilj zaštitu geobaštine i georaznolikosti kroz utvrđivanje njezinih vrijednosti te prisutnih i potencijalnih prijetnji. Gray (2005) smatra da različiti elementi georaznolikosti iziskuju zaštitu i upravljanje na primjerene načine (Tab. 11). Upravljanje geobaštinom treba imati za cilj očuvanje cjelovitosti reljefnih oblika, krajobraza i procesa te njihovu restauraciju gdje je to moguće. Kreiranje zaštićenog područja na temelju zakonskih odredbi ne znači nužno i zaštitu njegovih vrijednosti. Jedna od najsigurnijih metoda je fizička zabrana pristupa nekom osjetljivom lokalitetu (primjerice omogućavanje kretanja samo po stazama ili izvan ograđenog dijela). Mogući način zaštite je i kupnja područja u cilju poželjnog upravljanja.

Tab. 11 Elementi georaznolikosti i svrha konzervacije

Kategorija	Učestalost	Svrha geokonzervacije
Stijene	Rijetke	Očuvati cjelovitost izdanka te uzeti uzorke za stručnu obradu.
	Uobičajene	Očuvati izloženost te osigurati odgovorno sakupljanje i stručnu obradu.
Minerali	Rijetki	Očuvati cjelovitost izdanka te uzeti uzorke za stručnu obradu.
	Uobičajeni	Očuvati izloženost te osigurati odgovorno sakupljanje i stručnu obradu.
Fosili	Rijetki	Gdje je god moguće čuvati ih <i>in situ</i> , u protivnome uzeti na stručnu obradu.
	Uobičajeni	Omogućiti odgovorno sakupljanje i stručnu obradu.
Reljefni oblici		Očuvati cjelovitost reljefnih oblika te obnoviti/osigurati izvorni obris.
Krajobraz		Očuvati doprinos topografije, stijena i aktivnih procesa u krajobrazu te obnoviti/osigurati izvorni obris.
Procesi		Očuvati i obnoviti cjelovitost procesa.
Tla		Očuvati kvalitetu, kvantitetu i funkciju tla.
Ostalo		Osigurati održivu upotrebu i vrijednost upotrebe u povijesnom i budućem kontekstu.

Izvor: Gray, 2005.

Edukacija ima značajnu ulogu u očuvanju georaznolikosti posebice kroz interpretaciju. Interpretacijske ploče, brošure, poučne staze te vođenja čuvara prirode mogu prenijeti edukacijske poruke o interesima zaštite prirode te ispravnom ponašanju u nekom području u cilju njegove zaštite (Gray, 2005).

S obzirom na geografski, geološki i geomorfološki položaj na dodiru Panonskog bazena, Alpa i Dinarida, te na veličinu teritorija, Hrvatska se odlikuje velikom georaznolikošću i bogatom geobaštinom s dugom, iako ne i kontinuiranom tradicijom zaštite. U Hrvatskoj je prva odredba kojom se štitila geobaština bio Zakon o zaštiti pećina iz 1900. godine. U novije vrijeme, u skladu s europskim trendovima u zaštiti prirode, velikim je dijelom podređena i zapostavljena na račun zaštite živog svijeta, iako očuvanje georaznolikosti i geobaštine predstavlja jedan od temeljnih uvjeta za očuvanje bioraznolikosti. Za njihovu zaštitu i održivo gospodarenje temeljni dokumenti su Zakon o zaštiti prirode te Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske. Geobaština se danas štiti na dvije razine: u kategorijama posebnog rezervata i spomenika prirode ili općenito kao dio većih zaštićenih područja (strogih rezervata, nacionalnih parkova, parkova prirode i dr.) (Buzjak, 2011). Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13) definira georaznolikost kao *raznolikost tla, stijena, minerala, fosila, reljefnih oblika, podzemnih objekata i struktura te prirodnih procesa koji su ih stvarali kroz geološka razdoblja*, ali se u daljnjim odredbama očuvanje georaznolikosti koncentrira na zaštitu speleoloških objekata te minerala i fosila. Prema Upisniku zaštićenih područja, kojeg vodi nadležno ministarstvo, 2008. godine je u Republici Hrvatskoj od ukupno 461 zaštićenog područja njih 54 bilo zaštićeno kao geolokalitet. Geolokaliteti su bili zaštićeni u kategorijama posebni rezervat (geomorfološki, paleontološki, geološko-paleontološki) te spomenik prirode (geološki, paleontološki, geomorfološki i hidrološki). Najzastupljeniji su, njih 36 od 54, bili geomorfološki spomenici prirode (Zwicker i dr., 2008). Prema podacima iz istog Upisnika na dan 29. svibnja 2015. godine u Republici Hrvatskoj postoji 417 zaštićenih područja, a njih 50 su geolokaliteti. Jedan je u kategoriji posebni rezervat (geološko-paleontološki), ostalih 49 su spomenici prirode i to geološki (6), geomorfološki (34), hidrološki (2), paleontološki (4), geološko-geografski (2) i geološko-paleontološki (1). Geobaština se nalazi i unutar većih zaštićenih područja, a ističe se geobaština nacionalnih parkova Sjeverni Velebit i Paklenica, parkova prirode Papuk i Velebit i dr. Park prirode Papuk je 2007. godine postao prvi hrvatski geopark i član Europske i Svjetske mreže geoparkova (Zwicker i dr., 2008). Do smanjenja

broja zaštićenih geolokaliteta je došlo zbog izostanka proglašenja trajne zaštite nad nekoliko preventivno zaštićenih područja (sukladno Zakonu o zaštiti prirode iz 2005. godine postojala je i kategorija preventivne zaštite područja u trajanju od najdulje 3 godine, nakon koje je bilo potrebno ili proglasiti trajnu zaštitu ili odbaciti prijedlog zaštite). Najintenzivnije razdoblje zaštite geolokaliteta bilo je 1960-ih godina kada ih je zaštićeno 28.

Na nacionalnoj razini ne postoji sustavna inventarizacija niti jedinstvena baza podataka o georazolikosti i geobaštini u kojoj bi bili objedinjeni i sistematizirani svi prikupljeni podaci, uključujući one koji se trenutno nalaze u različitim institucijama koje vrše geološka i geomorfološka istraživanja (Boršić i dr., 2014).

## **2.5. USLUGE EKOSUSTAVA – POJAM, VRSTE I PROBLEMATIKA DEFINIRANJA VRIJEDNOSTI**

Prema Millennium Ecosystem Assessment (2005) *usluge ekosustava* se definiraju kao dobrobit koju čovjek ostvaruje od ekosustava ili prošireno to su aspekti korištenja ekosustava (aktivno ili pasivno) da se omogući čovjeku dobrobit. Ekosustavi i prirodna bogatstva koja oni proizvode od presudne su važnosti za funkcioniranje i održavanje života na planetu Zemlji te pridonose dobrobiti čovječanstva, izravno i neizravno, a time predstavljaju dio ukupne ekonomske vrijednosti planeta (Costanza i dr., 1997).

Ekosustav se može definirati kao svi životni oblici smješteni u određeno abiotičko okruženje. Svi ekosustavi pružaju usluge koje su važne i sveprožimajuće. Te usluge u osnovi omogućuju život na Zemlji pa se time usluge ekosustava mogu definirati po ekonomskim principima jer imaju ekonomsku vrijednost baziranu na dobrobiti koje pružaju čovječanstvu. Ekosustavi omogućuju pročišćavanje (močvare filtriraju vodu, a šume onečišćenja zraka), kruženje tvari (rastuća vegetacija veže na sebe CO<sub>2</sub> i skladišti ga u sebi te ga nakon uginuća transferira u tlo), regulaciju (poplavne nizine reguliraju ponašanje vode i smanjuju rizik od poplava), postojanje prirodnih staništa, obnavljanje i proizvodnju (ekosustavi proizvode biomasu, a ona osigurava hranu, sirovine i energiju), informacije i podršku životu (ekosustavi su rezultat evolucije u kojoj su sjedinjeni milijuni godina informacija). Iako je glavnina pažnje istraživača koncentrirana na *prirodne ekosustave*, realnost je nešto drugačija. Sve je manji broj ekosustava neizmijenjen od strane utjecaja čovjeka. Izazov za *cost-benefit* analizu je osigurati neku vrstu mjerljivosti tih različitih ekološkoekonomskih vrijednosti za obje vrste

ekosustava – prirodne i poluprirodne. Na taj način ima se daleko bolja percepcija o tome što se žrtvuje kad se ekosustavi degradiraju (stalne prijetnje da ih se izmijeni u jednostavnije, manje raznolike) (Pearce i dr., 2006).

Usluge ekosustava su brojne i snažno se isprepliću, ali izdvajaju se četiri osnovne vrste:

- Opskrbne (engl. *provisioning*) čine proizvodi dobiveni iz ekosustava, a uključuju hranu, vlakna, gorivo, genetske resurse, svježu vodu i sl.;
- Regulacijske (engl. *regulating*) usluge su usluge regulacijskih procesa kao što su regulacija poplava, erozije, klime, vode, zraka i sl.;
- Kulturološke (engl. *cultural*) su rekreacijske, duhovne, religijske, umjetničke, edukacijske i ostale nematerijalne usluge te
- Podupirajuće (engl. *supporting*) uključuju sve one usluge koje su potrebne za funkcioniranje opskrbnih, regulacijskih i kulturoloških usluga. Njihov utjecaj na ljude je indirektan i događa se kroz jako dugo razdoblje. U tu skupinu možemo svrstati formiranje tla, fotosintezu, kruženje tvari i sl. (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Iz ekonomske perspektive, usluge ekosustava su one koje generiraju dobra, a te iste ljudi vrednuju. Pri tome su *dobra* pojedinost ili tvorevina koja povećava razinu čovjekove dobrobiti, a uključuje fizičke proizvode (npr. ulogu usluga ekosustava u proizvodnji hrane) i manje materijalna dobra (npr. usluge detoksifikacije). Dobra su pojedinosti koje generiraju korištene vrijednosti (poput onih ranije spomenutih) i nekorištene vrijednosti koje se vrednuju isključivo uz svoj opstanak (npr. neotkrivena bioraznolikost) (Bateman i dr., 2011).

Ekosustav u cjelini ima veću vrijednost nego zbroj njegovih pojedinih dijelova. O uslugama ekosustava promišlja se u širem kontekstu ekonomskih teorija o vrijednosti prirode kao takve. Ukupna ekonomska vrijednost (engl. *Total Economic Value* ili *TEV*) pokazuje kako se sve zasebne vrijednosti mogu uračunati kako bi se odredio TEV primjerice bioraznolikosti. TEV zaštićenog prirodnog područja sastoji se od korištenih vrijednosti (engl. *Use Values*) i nekorištenih vrijednosti (engl. *Non-Use Values*).

Korištene dobrobiti ili vrijednosti zaštićenih područja se dijele na:

a) Direktne korištene vrijednosti: potječu iz direktnog korištenja zaštićenih područja za rekreaciju, turizam, vađenje mineralnih sirovina, za lov, edukaciju ili istraživanja. Dalje se dijele u *potrošive korištene vrijednosti* za dobra koja su konzumirana lokalno i u *produktivne korištene vrijednosti* za proizvode koji se prodaju na tržištu. Primjeri: ogrjevno drvo i građa, voće i povrće, divljač i ribe (meso i trofeji), vađenje mineralnih sirovina.

b) Indirektno korištene vrijednosti: potječu iz indirektnog korištenja ekoloških funkcija zaštićenog područja. Primjeri: zaštita vodocrpilišnih zona, kontrola poplave, pohranjivanje zaliha pitke vode, stanište za razmnožavanje, pohranjivanje viška ugljika iz atmosfere, biološke usluge poput oprašivanja, itd.

Nekorištene dobrobiti ili vrijednosti zaštićenih područja su vrijednosti koje ljudi pripisuju zaštićenim područjima, a koje nisu nikako vezane uz korištenje zaštićenih područja. Dva uobičajena primjera su:

a) Nasljedne vrijednosti (engl. *bequest values*) vezane uz dobrobit spoznaje da drugi ljudi imaju ili će imati dobrobit od zaštićenog područja.

b) Egzistencijalne vrijednosti (engl. *existence values*) odražavaju dobrobit saznanja da zaštićena područja postoje čak i ako ih pojedinac nikad neće posjetiti ili na drugi način koristiti.

Primjer nasljedne vrijednosti je činjenica da je sjevernoamerička literatura XIX. stoljeća inspirirana prirodnim čudima i divljinom odigrala ogromnu ulogu u proglašenju novih zaštićenih područja u SAD-u i diljem svijeta tijekom XX. stoljeća (Primack, 2010).

U Republici Hrvatskoj su proteklih nekoliko godina započele prve konkretne aktivnosti na vrednovanju ekosustava zaštićenih područja, te je u sklopu WWF projekta *Dinaric Arc Ecoregion* vrednovan doprinos ekosustava NP Sjeverni Velebit i PP Velebit gospodarskom razvoju i ljudskoj dobrobiti. U sklopu GEF/UNDP projekta *Podrška provedbi Strateškog plana CBD 2011-2020 u Hrvatskoj 2012. godine* započeto je vrednovanje usluga ekosustava rijeka Save, Drave i Dunava zajedno s njihovim poplavnim područjima, na općenitoj razini. Osim toga, za detaljnu procjenu usluga ekosustava odabrano je uže projektno područje na rijeci Dravi kod Molvi na mjestu gdje je planirana izgradnja HE Molve (Boršić i dr., 2014).



## 2.6. SELEKTIVNI TURIZAM U FUNKCIJI RAZVOJA REGIJE

Turizam je globalni proces prostornih kretanja s društvenim, ekonomskim, političkim, kulturnim i prostornim uzrocima i posljedicama. Turizam izaziva izravne i neizravne, vidljive i nevidljive te povratne utjecaje na okoliš, gospodarstvo i stanovništvo (Curić i dr., 2013). Turizam je dinamična pojava koja se manifestira u određenom prostoru te u mnogome ovisi hoće li turisti posjećivati to područje, u kom intenzitetu i uz kakve gospodarske učinke (Bilen i Bučar, 2004). Skrb o turističkim atrakcijama – što istodobno znači i skrb o cjelokupnom prostoru i okolišu, njihovoj zaštiti od degradacije i neracionalnog korištenja, očuvanju prirodne i kulturne baštine, kvalitetnijem uređenju prostora kao preduvjeta kvalitetne sociološke sredine – nemoguća je bez dobra poznavanja svih sastavnica prostora. Dakle, skrb o turističkim atrakcijama počinje njihovim upoznavanjem, odnosno identifikacijom, evidencijom i valorizacijom (Kušen, 2001).

Pod pojmom *kvalitetnog prostora u turizmu* podrazumijevaju se prostori s pojavama, objektima i drugim sadržajima visokog stupnja atraktivnosti (sa specifičnim prirodnim i antropogenim resursima), ali taj prostor mora istodobno biti pogodan za izgradnju komunikacija te receptivnih kapaciteta (Bilen i Bučar, 2004). Planiranje razvoja turizma za potrebe *novih* turista, kako s prostornog tako i s gospodarskog i socio-kulturnog aspekta, nije moguće bez detaljnog poznavanja destinacijske atrakcijske osnove. Destinacijsku atrakcijsku osnovu čine sve realne i potencijalne turističke atrakcije koje se nalaze na području određene turističke destinacije (Kušen, 2001). Resursi su prirodna ili antropogena dobra koja se mogu gospodarski iskoristiti. Oni su dio cjeline razvoja određenog geografskog područja odnosno regije, a bogatstvo resursima komparativna je prednost u gospodarskom razvoju. Turističke atrakcije najvažniji su dio turističkih resursa u koncipiranju turističke ponude. Kvalitativno i kvantitativno usklađena primarna i sekundarna ponuda u turizmu daje mogućnosti turističke i ekonomske valorizacije prostora, odnosno donosi visoke ekonomske i neekonomske koristi (Bilen i Bučar, 2004). Turisti u turističku destinaciju dolaze poglavito zbog turističkih atrakcija, a ne zbog smještajnih kapaciteta ili dobre prometne povezanosti turističke destinacije s emitivnim područjima. To je razlog da se turizam može razviti samo u područjima koja posjeduju potencijalne ili realne turističke atrakcije, iz čega slijedi zaključak da turističke atrakcije u turističkom gospodarstvu imaju funkciju njegove *sirovine* tj. da su njegov osnovni resurs (Kušen, 2001).

Masovni je turizam obilježio razdoblje nakon II. svjetskog rata. To je oblik turizma u kojem velik broj turista putuje organizirano, najčešće u tzv. paket-putovanjima ili aranžmanima u organizaciji turoperatora i putničke (turističke) agencije. Karakteristika ovog oblika turizma jest ne samo velik broj svih slojeva stanovništva nego i vremenska koncentracija turističkog prometa na razdoblje godišnjih odmora, osobito ljeti, iako se razvojem planinskih (skijaških) turističkih destinacija ta vrsta turizma sve više javlja i zimi. Za prihvatanje tako velikog broja turista izgrađena je golema infrastruktura i smještajni kapaciteti, koji su u mnogim područjima izazvali brojne degradacije prostora (Vukonić i Čavlek, 2001).

Promjene koje su se zbile na svjetskom turističkom tržištu početkom 80-ih godina XX. stoljeća snažno su utjecale na transformaciju turističkih tokova, uglavnom u kvalitativnom pogledu. Manje su djelovale na intenzitet putovanja, a više na strukturu turističke potrošnje i ponašanje samih turista. Turizam se počeo transformirati na način da je postao humaniji i više okrenut pojedincu. Na tom se tragu naglašeno razvijaju različiti oblici turizma, primjerice – gradski, kulturni, ruralni, nautički, kongresni, vjerski, ekoturizam, avanturistički i dr. Za stvaranje slojevite i transparentne turističke ponude kakvu traži *novi* turizam, više nije dovoljna samo jedna udarna turistička atrakcija, kao što je toplo more ili zasniježene planinske padine, koja se u masovnom turizmu označava kao primarni turistički prostor. U tom smislu ruralni se prostor, u kategoriju kojeg spada i područje istraživanja ovog rada, sve više afirmira kao mjesto autonomne i prepoznatljive turističke ponude (Kušen, 2001).

Novi ili *selektivni turizam* je suprotnost masovnom turizmu. Njegovo važno obilježje je disperzija, odnosno diversifikacija ponude i turističkih proizvoda. Veliki broj proizvoda turističke ponude prilagođen je manjim skupinama turista. Selektivni turizam potiče regionalni koncept razvoja turizma, koji zamjenjuje prethodni koncept planskog makro upravljanja. U tom konceptu ponuda subjekata nekog selektivnog oblika turizma, svoje turističke proizvode razvija koristeći komparativne prednosti resursa receptivne destinacije. Selektivni oblici turizma potiču održivi razvoj turizma u svim njegovim aspektima i kompatibilni su regionalnom strateškom konceptu razvoja. Motiv je ključni činitelj određivanja selektivnih oblika turizma, ali nije jedini (Luković, 2008). Od novih odnosno selektivnih oblika turizma za istraživano područje najrelevantnija su dva oblika – geoturizam i kulturni turizam odnosno njegov poseban oblik: turizam industrijske baštine kao pristup od posebnog interesa za istraživano područje.

### 2.6.1. Geoturizam

Moderni geoturizam, kao pojam, definiran je (Hose, 1995) i razvijen u Ujedinjenom Kraljevstvu Velike Britanije i Sjeverne Irske<sup>7</sup> te se nakon toga proširio Europom (Hose, 2000a). Geoturizam možemo definirati kao oblik turizma zasnovan na kombinaciji turističkih dobara, usluga i infrastrukture razvijene na određenom području s ciljem promocije geobaštine u kombinaciji s drugim dijelovima prirodne i kulturne baštine (arheologijom, ekologijom, poviješću, gospodarstvom i sl.) (Reynard, 2008). To je oblik turizma koji ima za cilj upoznavanje geobaštine regije (Newsome i Dowling, 2006). Geoturizam je sustav sastavljen od 3 elementa: oblika (krajobrazi, reljefni oblici, sedimenti, stijene, fosili), procesa (tektonska aktivnost, vulkanski procesi, trošenje stijena, erozija, taloženje) i turizma (atrakcije, smještaj, putovanja, aktivnosti, interpretacija, planiranje i upravljanje). Geoturizam je oblik ekoturizma koji se bazira na geobaštini. S ekonomskog gledišta, geobaština je osnova za razvoj geoturizma. Ona doprinosi originalnoj (primarnoj) i izvedenoj (sekundarnoj) turističkoj ponudi (Reynard i dr. 2003, Pralong 2006). Atrakcijska osnova je sve ono što privlači turiste na određeno mjesto (primjerice Uluru u središnjoj Australiji), dok je izvedena receptivna ponuda sastavljena od infrastrukture i usluga koje su neophodne turistima prilikom boravka. Tako su interpretacijske ploče ili vođene ture izvedena ponuda povezana s geoturizmom (Reynard i dr. 2003, Pralong i Reynard, 2005).

Razvoj geoturizma i geokonzervacije su usko vezani (Hose, 2000b) u čemu značajnu ulogu imaju autori iz UK koji su na primjerima industrijske baštine prepoznali da su građevinarstvo i njezin razvoj prijatnija geobaštini – bilo u procesu zatvaranja, uklanjanja ili restauracije rudnika i kamenoloma. Primjerice, kamenolomi u UK su nakon eksploatacije namijenjeni deponiranju otpada, a ugljenokopi uklanjani, posebice sredinom 1980-ih godina, s ciljem brisanja bilo kakvog geološkog ili industrijskog nasljeđa (Hose i Vasiljević, 2012).

Uzrok gubitka brojnih lokaliteta povezan je s ekonomskom situacijom tijekom 1980-ih te smanjenjem i gašenjem brojnih kamenoloma i rudnika. Krajobrazi ugljenokopa gotovo su svugdje u srednjoj i zapadnoj Europi, posebice u UK i Njemačkoj, u potpunosti uklonjeni umjesto da budu očuvani u cilju isticanja njihovog značaja u prošlosti i za sadašnjost. Primjerice, u poznatoj njemačkoj ugljenorudarskoj regiji Ruhr je od 150 rudnika iz 1950-ih godina danas preostalo svega njih tri. Slična je situacija i u UK (Hose, 2008). Tijekom ranih

---

<sup>7</sup> U nastavku teksta će se koristiti kratica UK.

1990-ih prepoznata je socioekonomska vrijednost i turistički potencijal tih rudarskih krajobraza (Durham County Council, 1994). Geoturizam je neposredno promoviran prvom geokonzervacijskom strategijom, za područje Durham County u UK (Hose i Vasiljević, 2012) navodeći da je potrebno omogućiti korištenje rudarskog područja za aktivnosti kao što su istraživanje jama, proučavanje fosila i minerala te industrijske baštine starih rudarskih lokaliteta (Durham County Council, 1994).

### **2.6.2. Turizam industrijske baštine – oblik kulturnog turizma**

Ponudom kulturne baštine intenziviraju se pozitivni utjecaji, kako turizma na kulturnu baštinu, tako i kulturne baštine na turizam (Gredičak, 2008). Razvitak kvalitetnijega turizma pridonosi jačanju nacionalnog kulturnog identiteta bez kojega je gotovo nemoguće valorizirati potencijal kulturne baštine u turističke svrhe (Gredičak, 2009).

U danas industrijski razvijenim zemljama povećani je interes za turizam industrijske baštine. Napušteni industrijski lokaliteti i njihovo okruženje postali su zanimljivi širem krugu ljudi. Ovaj oblik turizma omogućuje doživljaj različitih industrijskih lokaliteta te doprinosi širenju znanja o razvoju industrije. Kako bi se razvio, lokalitete je potrebno fizički očuvati, zaštititi i obnoviti (Klempa i dr., 2015). Turizam industrijske baštine spominje se i kao industrijska kultura, a podrazumijeva razvoj turističkih aktivnosti i industrija na lokalitetima, građevinama i krajobrazima koji su rezultat industrijske proizvodnje u ranijim razdobljima (Edwards i Llude's, 1996). Navedene turističke aktivnosti imaju za cilj sačuvati identitet regije i poticati razvoj lokalnih uslužnih djelatnosti te i veću zaposlenost. U gotovo svim europskim industrijskim područjima koja nazaduju uočeni su programi razvoja turizma temeljenog na industrijskoj baštini, i to u UK, Njemačkoj, Nizozemskoj, Belgiji, Austriji, Francuskoj, Španjolskoj i Italiji. Velika su očekivanja od novih oblika turizma u revitalizaciji industrijskih regija, u izgradnji njihove bolje ekonomije (Hospers, 2002).

Jedan od načina prezentacije lokaliteta industrijske baštine su turistički itinereri, odnosno putevi industrijske baštine (Klempa i dr., 2015). Europska ruta industrijske baštine<sup>8</sup> (ERIH)

---

<sup>8</sup> European Route of of Industrial Heritage (ERIH) je rezultat projekta INTERREG III B koji je provoden od 2001. do 2005. godine od strane partnera iz UK, Nizozemske, Belgije i Njemačke. Danas su dio ERIH-a i lokaliteti industrijske baštine ostalih zemalja Europe. Iz Hrvatske su dio navedene mreže Pomorski muzej u Dubrovniku, Tvornica *Torpedo* u Rijeci te Tehnički muzej u Zagrebu.

je mreža najznačajnijih lokaliteta te vrste u Europi, a sačinjavaju je nekadašnje napuštene tvornice, industrijski krajobrazi i interaktivni tehnički muzeji iz većine europskih zemalja. Preko 1.000 lokaliteta u 44 zemlje Europe povezano je kroz 17 regionalnih puteva te 13 tematskih.

## **2.7. INTERPRETACIJA KAO SREDSTVO GEOKONZERVACIJE I RAZVOJA TURIZMA**

*Interpretacija* je edukacijska aktivnost koja ima za cilj otkriti značenje prirodnih i kulturnih resursa. Kroz brojne medije interpretacijom se povećava naše razumijevanje, uvažavanje te posljedično i zaštita baštine. Razvoju filozofije interpretacije uvelike su pridonijeli pioniri interpretacije – Enos Mills i Freeman Tilden. Enos Mills (1870. – 1922.)<sup>9</sup> u svom djelu *Adventures of a Nature Guide and Essay in Interpretation* iz 1920. godine razvija više principa, temeljem svog osobnog iskustva rada kao interpretatora, koji su osnova učinkovite interpretacije. On koristi pojam *interpretirati* kako bi opisao svoje vođenje prirodom u Long's Peak, Colorado (Beck i Cable, 2002). Mills smatra da zadatak vodiča nije samo voditi posjetitelje na šetnje nego ih i nadahnuti, poticati na ljubav prema prirodi i poštovanje prirode te podijeliti s njima svoje oduševljenje (Bunić, 2006).

Freeman Tilden (1883. – 1980.) bio je američki pisac koji je proputovao SAD i promatrao kako interpretatori u nacionalnim parkovima komuniciraju s posjetiteljima. Cijelo je vrijeme ispitivao i analizirao na koje metode i tehnike posjetitelji najbolje reagiraju. Kao rezultat svoga istraživanja, 1957. godine je objavio prvo izdanje knjige *Interpreting Our Heritage* koja se bavi filozofijom, namjerama i načelima interpretacije. Ta je knjiga postala temelj budućega razvitka interpretacije, a Tildena drže ocem interpretacije (Bunić, 2006). F. Tilden iznosi šest principa interpretacije koji su usporedivi s Millsovim principima. Tildenovi (1977) principi interpretacije su:

1. Bilo koja interpretacija koja na neki način ne povezuje ono što se prikazuje ili opisuje s osobnošću ili nekim iskustvom posjetitelja bit će sterilna.

---

<sup>9</sup> Bio je vodič, odnosno interpretator od kasnih 1880-ih do ranih 1920-ih na prostoru današnjeg nacionalnog parka Rocky Mountain.

2. Informacija sama po sebi nije interpretacija; interpretacija je otkrivenje temeljeno na informacijama; svaka interpretacija bazira se na informacijama.
3. Interpretacija je umijeće koje je kombinacija više vještina bilo da su prezentirani materijali znanstveni, povijesni ili iz područja arhitekture; sve te vještine su otvorene prema učenju do određene mjere.
4. Osnovni cilj interpretacije nisu instrukcije nego provokacije.
5. Cilj prezentacije mora biti predstaviti cjelinu, a ne samo dio; cjelinu umjesto pojedinih faza.
6. Interpretacija djeci (do 12 godina) ne smije biti pojednostavljena prezentacija za odrasle već mora imati potpuno drugačiji pristup; da bi postigla svoju svrhu za nju treba razviti posebni program.

Beck i Cable (2002) predlažu dodatnih devet principa što daje sljedećih petnaest:

1. Da pobudi interes, interpretator mora povezati temu s životom publike.
2. Namjera interpretacije je više od pružanja informacija, cilj joj je otkriti dublje značenje i istinu.
3. Interpretacijska prezentacija, kao umjetničko djelo, treba biti dizajnirana kao priča koja informira, zabavlja i prosvjetljuje.
4. Namjera interpretacijske priče je nadahnuti i provocirati ljude da prošire svoje vidike.
5. Interpretacija bi trebala prezentirati cjelokupnu temu ili tezu i zaokupiti cijelog pojedinca.
6. Interpretacija za djecu, tinejdžere i starije, kad tvore jednolične grupe, trebala bi slijediti fundamentalno drugačije pristupe.
7. Svako mjesto ima povijest. Interpretatori mogu oživjeti povijest da bi učinili sadašnjost zanimljivijom i budućnost značajnijom.
8. Tehnologija može otkriti svijet u novim uzbudljivim smjerovima. Međutim, povezivanje tih tehnologija u interpretacijske programe mora biti učinjeno s predostrožnošću i ozbiljnošću.
9. Interpretatori moraju uzeti u obzir količinu i kvalitetu prezentiranih informacija. Fokuserana, dobro pripremljena interpretacija je snažnija nego predugi razgovor.
10. Prije primjene umjetničkih elemenata u interpretaciji, interpretator mora biti upoznat s osnovnim komunikacijskim vještinama. Kvaliteta interpretacije ovisi o interpretatorovom znanju i vještinama, koje se moraju kroz vrijeme nadograđivati.

11. Interpretacijsko pisanje treba imati na umu što čitatelji žele znati, ali s elementima mudrosti, poniznosti i brige.
12. Interpretacijski program treba biti u mogućnosti privući potporu – financijsku, volontersku, političku, administrativnu – potpora je potrebna za procvat programa.
13. Interpretacija treba uliti u ljude mogućnost i želju da osjete ljepotu njihovog okruženja, pružiti zamah da se osigura zaštita resursa.
14. Interpretatori mogu unaprijediti optimalna iskustva putem ciljanog i promišljenog programa u osmišljenom okruženju.
15. Strast je ključan element za snažnu i efikasnu interpretaciju – strast za resursima i strast za ljudima koji će biti inspirirani njima.

Iako Nacionalna parkovna služba<sup>10</sup> SAD-a nije izmislila interpretaciju, uvelike je zaslužna što je javnost priznala interpretativne vrijednosti u razvijanju razumijevanja i poštivanja prirode i povijesti (Martinić, 2010). Dugogodišnjim postojanjem interpretacijske službe unutar Nacionalne parkovne službe u SAD-u, školovanjem interpretatora i ulaganjem u programe i interpretacijske aktivnosti povećava se i obogaćuje vrijednost i užitek boravka posjetitelja (Bunić, 2006).

### **2.7.1. Planiranje interpretacije**

Interpretacija određenog područja pažljivo se planira i priprema kako bi ključne vrijednosti područja bile detaljno obrađene, a potom i predstavljene raznovrsnim metodama, vodeći računa o različitostima posjetiteljskih grupa. Plan interpretacije izrađuje se u svrhu utvrđivanja općih i posebnih ciljeva, ciljanih skupina, vrsta medija koji su najprimjereniji za interpretaciju te pokazatelja uspjeha interpretacije (Martinić, 2010).

Ključni dokument pripreme interpretacije je plan interpretacije. Od njega proizlaze svi ostali dokumenti, npr. planovi izložbi, staza, označavanja, prodaje i drugi (Knudson i dr., 2003). Prema Veverki (1994) plan interpretacije može obuhvaćati više područja te tada govorimo o sistemskom planu. Sistem može uključivati više parkova ili povezati zajedničke teme neke regije.

---

<sup>10</sup> Engl. National Park Service – NPS, osnovana je 1916. godine.

Plan interpretacije nastaje analizom dviju ključnih komponenti – potencijalnih posjetitelja te resursa ili ponude. On identificira značajke resursa te sugerira kako ih povezati s posjetiteljima. Definira viziju interpretacije te predlaže teme i ključne priče koje su ujedno temeljne poruke za interpretirano područje. Nadalje, definira metode interpretacije te pripadajuće medije – sustav označavanja, publikacije, razvoj izložbi, proizvoda, programa i sl. Također, planom interpretacije treba biti utvrđena organizacija i koordinacija rada interpretatora (Knudson, 2003).

Iako postoje različite upute za izradu interpretacijskog plana, Knudson i dr. (2003) preporučuju upotrebu 5 najvažnijih elemenata.

- Razmatranje činjenice tko su naši posjetitelji;
- Definiranje resursa za interpretaciju;
- Razvoj tema;
- Utvrđivanje metoda interpretacije i medija;
- Izradu upute za implementaciju Plana.

### **2.7.2. Metode i mediji interpretacije**

Interpretatori baštine diljem svijeta slijede načela interpretacije kako bi poboljšali vrijednost svojih programa i približili značenje područja posjetiteljima, te u njima pobudili potpuno razumijevanje i poštovanje mjesta na kojem se nalaze. Služe se interpretativnim tehnikama i metodama kako bi ostvarili ciljeve interpretacije, obogatili iskustvo posjetitelja i osigurali njihovo zadovoljstvo (Bunić, 2006). Mnogo je različitih načina kojima se može prenijeti poruka posjetitelju. Najgrublje se mogu podijeliti s obzirom na to je li riječ o neposrednom ili posrednom kontaktu interpretatora i posjetitelja. Za uspješnu interpretaciju potrebno je postići balans u korištenju neposrednih i posrednih metoda (Knudson i dr., 2003). Oblici neposredne interpretacije su formalna predavanja, vođene šetnje, pričanje priča, demonstracije, posebne priredbe, programi za djecu, centri za posjetitelje, radionice, različite manifestacije. Posredna interpretacija ostvaruje se putem internet stranica, izložbi, publikacija, audio-vizualnih programa, brošura, plakata, vodiča za samostalno snalaženje u



prostoru, vodiča za prepoznavanje vrsta, karti poučnih puteva ili biciklističkih ruta (Bunić, 2006).

Ham (1992) u interpretaciji razlikuje vođene aktivnosti kao vrstu izravne interpretacije te medije za samostalno korištenje (izložbe, informativne ploče i staze) kao neizravnu. Vođene aktivnosti se odnose na različite vrste neformalnih predavanja ili govora, vođene šetnje te različite demonstracije i rad u informacijskim centrima. *Govori* se mogu održati gotovo svugdje, ali najčešće u amfiteatrima na otvorenom, muzejima, ulazima centara za posjetitelje, na lokalitetu u prirodi i sl. Trajanje može biti kraće (od 10 do 15 minuta) pa do najduže 45 minuta (Knudson i dr., 2003). *Vođene šetnje* za većinu posjetitelja predstavljaju *tipičnu* interpretaciju te se razlikuju od govora u tri značajna elementa. Kod vođenih šetnji slušatelji su u pokretu te se kreću od jedne do druge točke, značajnija je vizualizacija te šetnje iziskuju više angažmana posjetitelja, fizički i vremenski. Šetnje je moguće organizirati tamo gdje je nešto značajno za pokazati. Vođene šetnje najčešće traju od 30 do 120 minuta na udaljenostima od 400 do 1.600 m. *Oživljavanje povijesti* ili *oživljena interpretacija* je ona u kojoj interpretator prikazuje određenu osobu iz povijesti dok je metodom personifikacije moguće prikazati i drugo živo biće (osim čovjeka) ili stvar. Personifikacija je posebno značajna za rad s djecom. Također, kao metoda interpretacije moguća je i lutkarska predstava ili lutajuća interpretacija gdje se interpretator kreće među posjetiteljima i traži ljude s kojima će pričati. Interpretatori u informacijskim centrima (koji mogu biti i dio centara za posjetitelje) najčešće daju različite informacije posjetiteljima na upit, ali imaju i značajnu ulogu u ulaznom informiranju posjetitelja u neko područje, upućujući ih na mogućnosti prilikom posjeta (Ham, 1992).

Muzeji i centri za posjetitelje imaju središnje mjesto u očuvanju i prezentaciji baštine nekog područja. U muzeju se izlažu originalni predmeti koji su iz udaljenijeg područja, dok se u centru za posjetitelje izlažu predmeti iz neposrednog okruženja. Centar za posjetitelje je pozivnica u *živi muzej* oko centra (Knudson i dr., 2003). Centri za posjetitelje pojačavaju *osjećaj odlaska* u neko područje i prvi su iskorak prema njegovom otkrivanju. Oni predstavljaju mjesto na kojem posjetitelji moraju biti informirani o osnovnim elementima vezanim uz posjećivanje (Martinić, 2010). Kada posjetitelji dođu u muzej ili centar za posjetitelje dio vremena posvećuju i izložbama. Izložbe iziskuju kreiranje one poruke koja pobudi i educira posjetitelja (Knudson i dr., 2003). Jedan od najznačajnijih komunikacijskih

medija su *informativne ploče* (Ham, 1992) čija izrada iziskuje vrijeme, kompleksno planiranje te često skuplje materijale za njihovu izvedbu.

*Poučne staze* vode posjetitelje kroz definirane točke odnosno stajališta, a svaka od njih prezentira dio teme. Koriste se kako bi pokazale posjetiteljima sadržaje koje inače ne bi vidjeli ili zamijetili. Prednost poučnih staza je da su, ovisno o lokalnim uvjetima, dostupne svakodnevno i to tijekom cijelog dana. Na poučnim stazama se koriste tri različita medija: ploče i brošure za čitanje te audio vodiči za slušanje (Ham, 1992). Poučne su staze namijenjene širokoj javnosti pa kako posjetitelji najčešće nisu stručnjaci, potrebno je birati sadržaje koji su zanimljivi i razumljivi bez obzira na predznanje (Martinić, 2010).

Prema načinu obilaska postoje klasične cestovne, podvodne, brodske i sl. Duljina staze ovisi o njezinoj vrsti, ali najčešća duljina pješačkih staza, prema mišljenju stručnjaka, bi trebala biti do 1.600 m, što u Republici Hrvatskoj u većini slučajeva nije slučaj već su staze puno duže. Biciklističke staze mogu biti i puno duže. Prosječno zadržavanje na stazi bi trebalo biti 20 do 45 minuta jer bitno je zainteresirati posjetitelja da ukoliko i ne voli hodati bude zadovoljan što je na stazi. Postoji mnogo rasprava oko činjenice koliko točaka staza treba imati, ali preporuča se ne prelaziti 15 (Ham, 1992). Martinić (2010) predlaže obradu jedne teme kroz optimalno 7 točaka te predlaže da se razmotri mogućnost izvođenja staze u dvije inačice, kraćoj i dužoj, a kao najprikladniju duljinu navodi od 2 do 5 km.

Najčešći oblik staze je kružni tako da je početak i završetak staze u jednoj točki. Moguća je i izvedba podvrste kružne staze u obliku broja osam čime je omogućeno posjetiteljima da odluče žele li nakon prvog kruga nastaviti drugi ili završiti obilazak. Treći najčešći oblik staze je pravocrtan čije je glavno ograničenje da je potrebno vraćanje po istoj ruti (Ham, 1992).

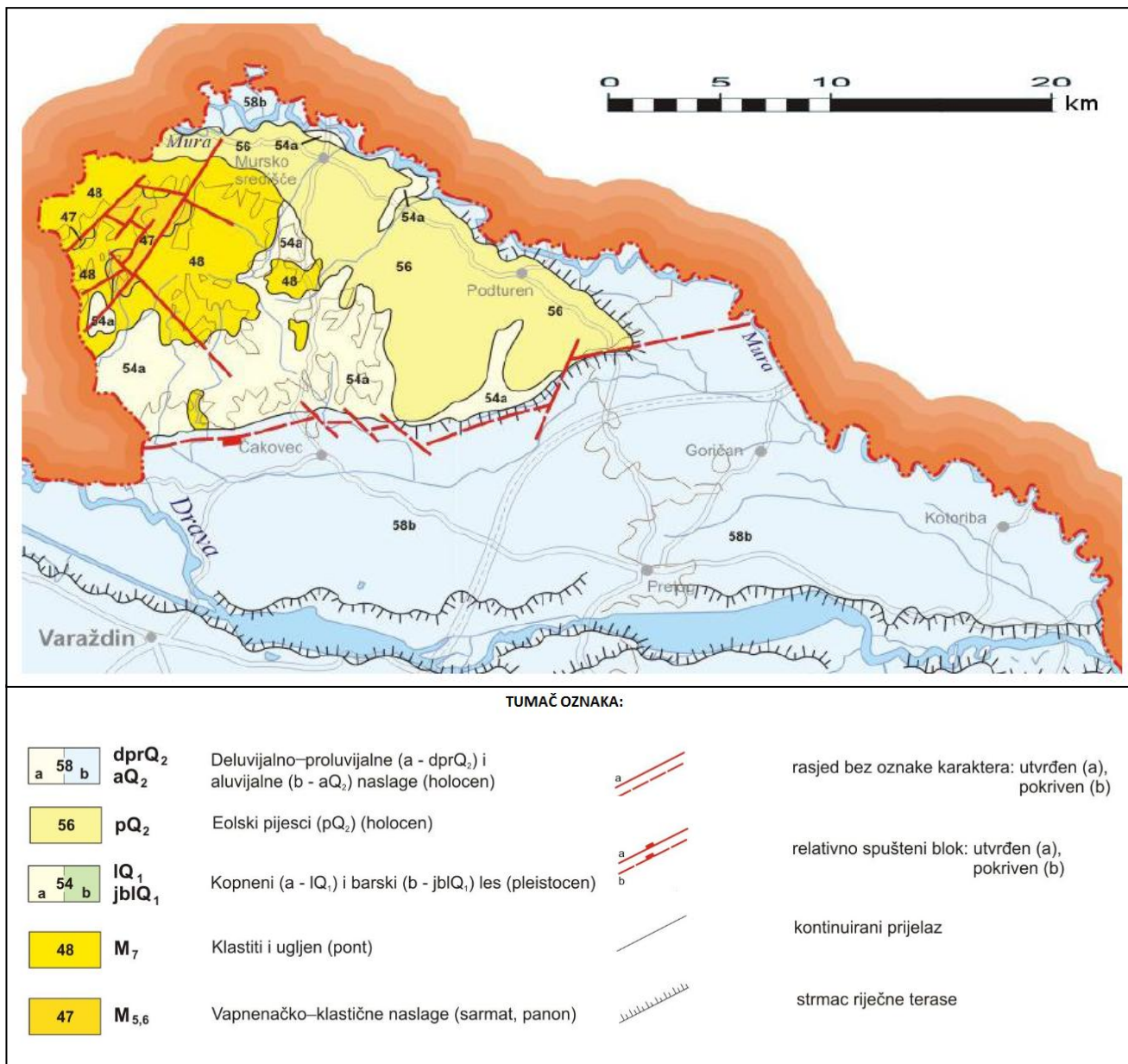
### **3. GEOPROSTORNA OBILJEŽJA ŠIREG PODRUČJA MURSKOGA SREDIŠĆA S ASPEKTA RUDARSTVA**

#### **3.1. GEOLOŠKO-GEOMORFOLOŠKI OKVIR**

Prema Mioč i Marković (1988, 1998) na području Međimurja najstarije površinske naslage su miocenske starosti. Radi se o tortonskim litotamnijskim vapnencima te drugim vapnenačko-klastičnim naslagama (brečama, konglomeratima, pijescima, laporima, glinovitim vapnencima) iz sarmata i panona. Sarmat je zastupljen laminiranim laporima, pijescima i glinovitim vapnencima, a panon laporima, pijescima i pjeskovitim laporima. U pliocenskim točnije pontskim naslagama nalaze se uz pijeske s pojedinačnim slojevima pješčenjaka i pjeskovito-glinovitih lapora, leća gline i šljunka te slojevi ugljena – navedeno je vidljivo na izvatku iz geološkog stupa (Sl. 4).

Uvidom u Geološku kartu Republike Hrvatske (2009) (Sl. 5) na području istraživanja su na površini zastupljene i naslage kopnenog lesa. Kopneni les je nastao eolskim transportom prašine iz područja Alpa i njezinim taloženjem na izdignutim dijelovima reljefa u nekoliko faza tijekom würma. Les je slojeviti, nevezan i porozan sediment. Fauna ukazuje na taloženje lesa tijekom razdoblja hladne i suhe klime, ali i na klimatsku varijabilnost u posljednjem ledenom dobu (würm). Prema veličini zrna les je silt s primjesama pješčane ili glinovite komponente. Glavni mineralni sastojak je kvarc kojeg ima i do 70 %. Debljina lesa je najčešće do 20 m (Hećimović, 2009a). Osim kopnenog lesa, na istraživanom području u naslage kvartara spadaju i eolski pijesci te aluvijalni nanos Mure. Eolski pijesci su naslage primarno taložene kao fluvijalni sedimenti Mure i Drave. Djelovanjem snažnih sjevernih vjetrova pješčana frakcija iz fluvijalnih naslaga je prenošena i nakupljana i na prostoru Međimurja. Eolski sedimenti predstavljeni su sitnozrnatim, srednjozrnatim i siltnim pijescima različitih nijansi smeđe boje. U njima je dobro izražena horizontalna i kosa slojevitost, a sortiranost im je srednja do dobra. Mineralni sastav eolskih pijesaka vrlo je sličan sastavu recentnih murskih i dravskih pijesaka. Glavni mineralni sastojak im je kvarc, kojeg ima i do 85 % (Hećimović, 2009b). Aluvijalne naslage su taložene u dolinama današnjih rijeka. Sastoje se od šljunaka, pijesaka, siltova i glina, a debljina im je vrlo različita iako rijetko prelazi 10 m. U većim riječnim dolinama često su razvijeni fluvijalni oblici poput terasa, plaža, otoka, meandara, mrtvaja, delta i poplavnih ravnica (Hećimović, 2009c).





## Sl. 5 Geološka građa i struktura Međimurja

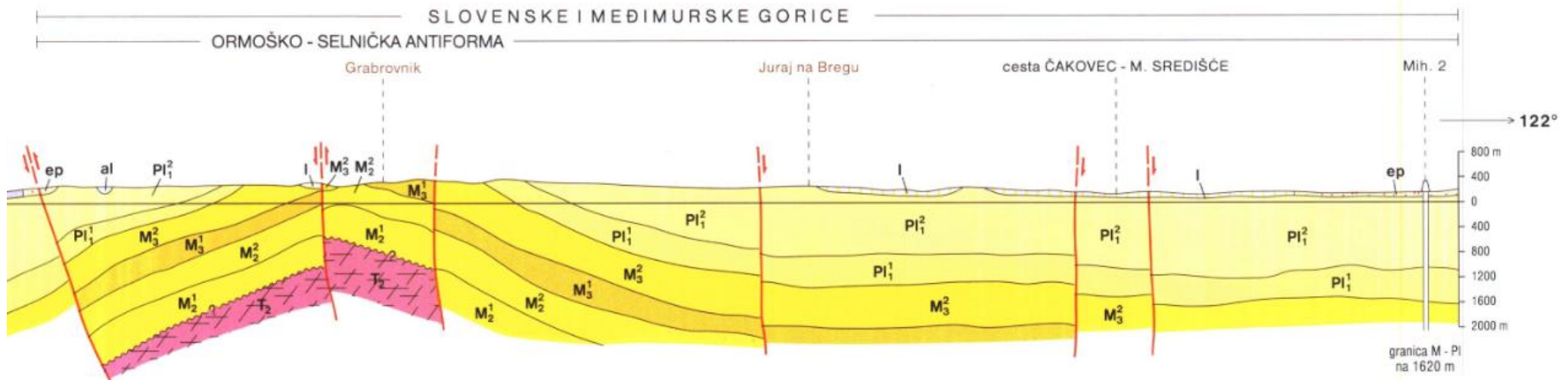
Izvor: Geološka karta Republike Hrvatske 1:300 000, Hrvatski geološki institut, 2009.

Iz arhive istražnih radova koje je provodila tvrtka *Međimurski ugljenokopi* 1950-ih i 1960-ih godina su prikupljeni i drugi podaci o geološkim karakteristikama istraživanog područja. Geološku osnovu Međimurja čini tzv. Ormoško-selnička antiklinala koja se proteže od Ormoža u Sloveniji u pravcu SI prema Selnici u Hrvatskoj. U bazi je građena od srednje trijaskih dolomita (T<sub>2</sub>) te mlađih miocenskih (M) i pliocenskih (Pl) naslaga (Sl. 6). Boranje je uslijedilo u post-rhomboidea doba, nakon kojeg je nastupio period erozije. Ovaj period

poklapa se s najmlađom stepenicom pliocena te to doba u nekim drugim dijelovima Hrvatske predstavlja period taloženja paludinskih naslaga. Erozijom je zahvaćeno tjeme antiklinale, nakon čega je taložen nanos šljunka i pijeska. Naslage tortona se na sjevernom i južnom krilu naslanjaju na naslage sarmata. Slijede naslage pliocena i to abichi slojevi s *Paradacna abici* iz donjeg panona te horizont rhomboidea slojeva s *Congeria rhomboidea* iz gornjeg panona. Upravo ovaj rhomboidea sloj je produktivni horizont s naslagama ugljena. Glavne sastojine naslaga produktivnih rhomboidea slojeva su glinoviti pijesci sive boje, žuti sipki i prhki pijesci, sivi i smeđi krupniji pijesci natopljeni vodom (tzv. tekući pijesci), gline pretežno sive boje te pjeskoviti i glineni lapori, negdje manje, negdje više kompaktni, najčešće sive boje. Lapori su obično popratne naslage ugljenih slojeva uz slojeve pijeska i gline. Na naslagama rhomboidea horizonta, koje su djelomično erodirane, kao i na erodiranim površinama starijih naslaga, taložene su u pleistocenu debele naslage šljunka i pijeska. Upravo je zbog tih vodonosnih naslaga u jamama *Međimurskih ugljenokopa* postojao velik dotok podzemne vode.

Tektonika istraživanog područja je prilično mirna. Slojevi su gotovo pravilni, bez rasjeda no povijeni. Nagib slojeva pokazuje na zapadnom dijelu sjevernog krila pad od oko 18-28 ° prema sjeveru, postupno se smanjuje prema istoku, time da kod zapadne grupe jama iznosi 28 °, a kod istočne pada postepeno na 6-8 °.

S obzirom na debljinu produktivnih naslaga na čitavom istražnom području *Međimurskih ugljenokopa* zapažaju se dvije različite grupe ugljenih slojeva. Prva grupa se sastoji od sjevernog i istočnog krila antiklinale, a druga od naslaga ugljena na južnom krilu. Produktivna zona prve grupe iskazuje se u poprečnom presjeku produktivne zone ukupno 260 m s 6 ugljenih slojeva ukupne debljine 5,4 m, što čini produktivnost od 2,1 % ugljena u toj zoni. Druga grupa iskazuje debljinu produktivne zone 242 m s 5 ugljenih slojeva, ali s 3,78 m debljine ugljena ili produktivnošću od 1,56 %.



**LEGENDA JEDINICA**

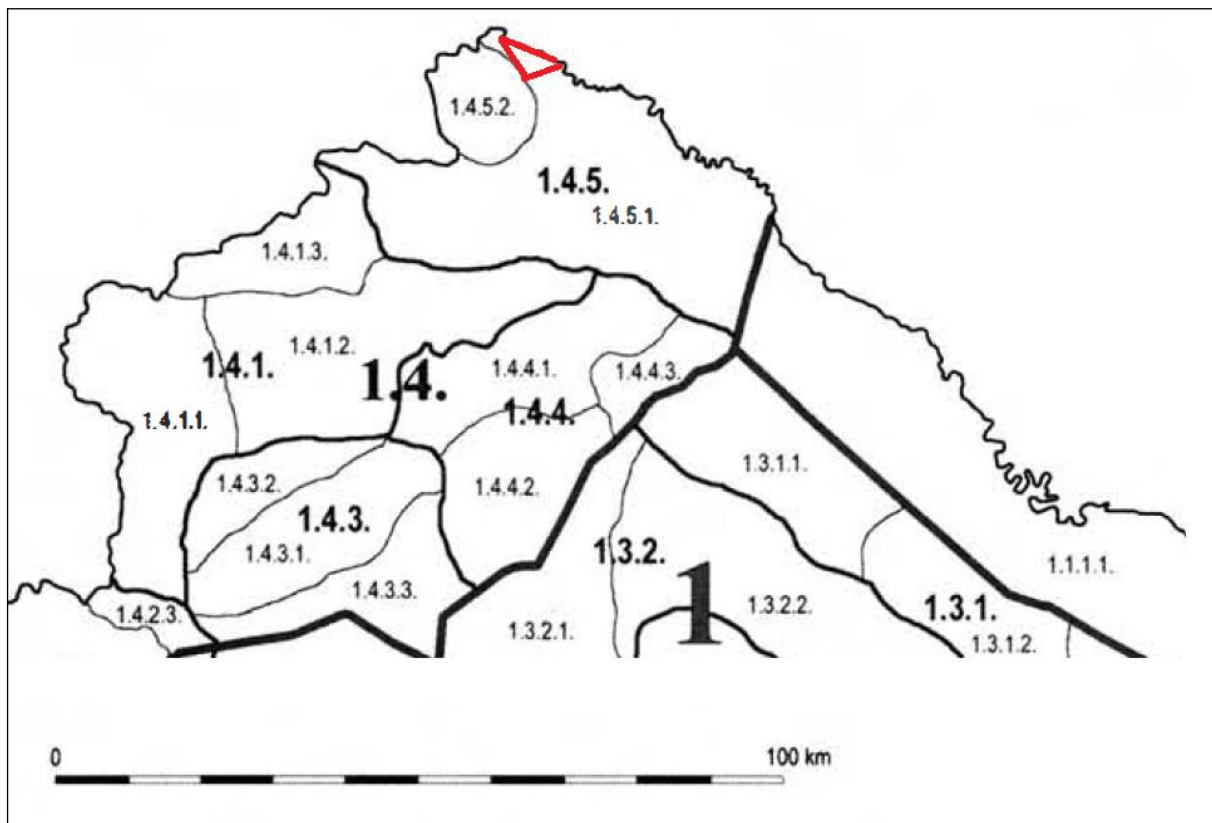
<p><b>M<sub>3</sub><sup>1</sup></b> Laminirani lapori, pijesci, glinoviti vapnenci - sarmat</p>	<p><b>PI<sub>1</sub><sup>2</sup></b> Pijesci, šljunci, ulošci glina - gornji pont</p>	
<p><b>M<sub>2</sub><sup>2</sup></b> Breče i konglomerati, litotamijski vapnenci, pijesci i lapori - torton (baden)</p>	<p><b>PI<sub>1</sub><sup>1</sup></b> Pjeskoviti lapori i gline - donji pont</p>	<p><b>al</b> Aluvij</p>
<p><b>M<sub>2</sub><sup>1</sup></b> a) Pjeskoviti lapori, pješčenjaci, pijesci - helvet (ottnang, karpat) b) Tufovi - helvet (ottnang, karpat)</p>	<p><b><sup>2</sup>M<sub>3</sub><sup>2</sup></b> Pijesci, pjeskoviti lapori - gornji panon</p>	<p><b>ep</b> Eolski pijesci</p>
<p><b>T<sub>2</sub></b> Dolomiti - srednji trijas</p>	<p><b><sup>1</sup>M<sub>3</sub><sup>2</sup></b> Lapori - donji panon</p>	<p><b>I</b> Pjeskovite praporolike gline, prapor</p>

Sl. 6 Prikaz Ormoško-selničke antiforme (antiklinale)

Izvor: Miočić i Marković, 1998.

Tijekom eksploatacije *Međimurski ugljenokopi* su se koncentrirali na 8 rentabilnih ugljenih slojeva i to prema starosti:<sup>11</sup> Sloboda, Pobjeda, Srednji, Vladimir, Br.-4, Hrastinka, Maj i Štrukovec. Govoreći o kvaliteti ugljena, ona je bolja na slojevima koji su ranije eksploatirani. Već je ranije spomenuto da je negativna karakteristika svih slojeva što su praćeni s velikom količinom podzemne vode koja se s dubinom povećava, čija odvodnja je utjecala na visoke troškove eksploatacije.

Prema Bognarovoj (2001) geomorfološkoj regionalizaciji Hrvatske istraživano područje se nalazi u megamakrogeomorfološkoj regiji *Panonski bazen* (1.), makrogeomorfološkoj regiji *Gorsko-zavalsko područje SZ Hrvatske* (1.4.), mezogeomorfološkoj regiji *Nizine Drave i Mure s Međimurskim pobrđem* (1.4.5.) te subgeomorfološkoj regiji *Nizine rijeke Drave i rijeke Mure* (1.4.5.1.) (Sl. 7).



Sl. 7 Geomorfološki položaj istraživanog područja

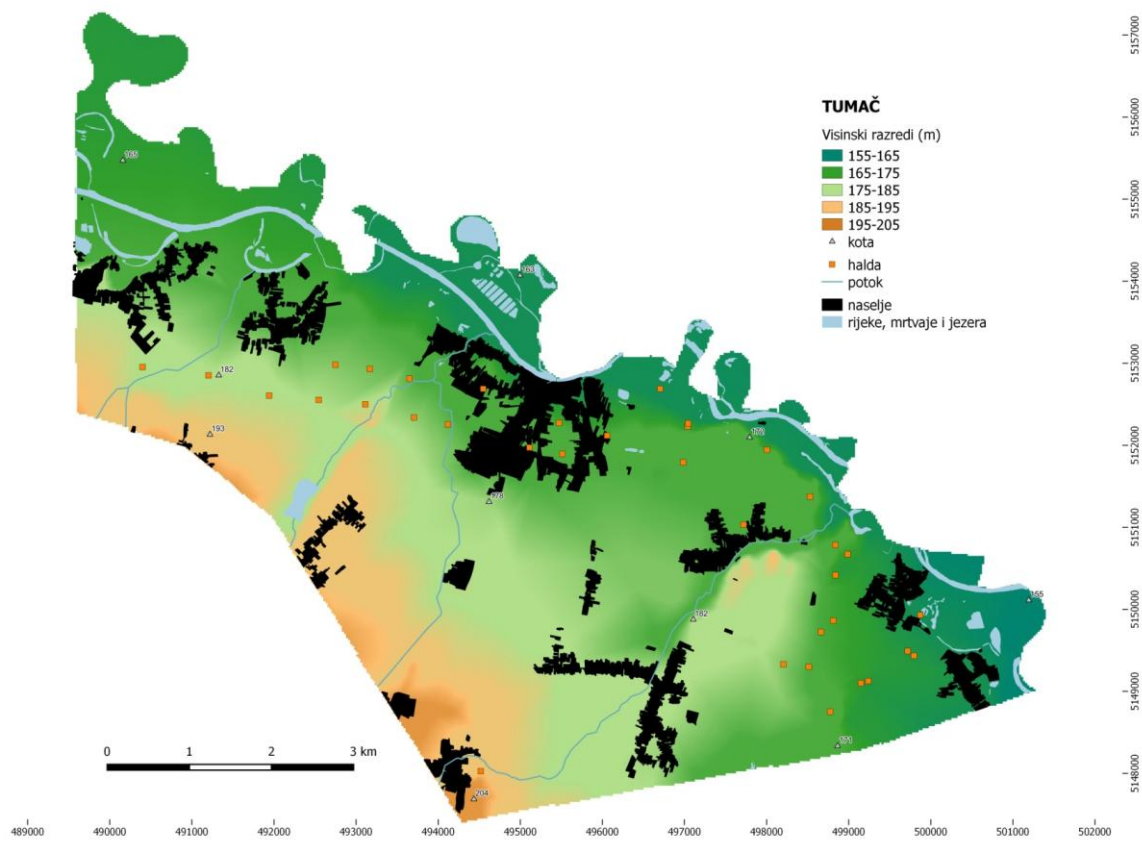
Izvor: Bognar, 2001.

<sup>11</sup> Misleći pritom na starost eksploatacije. Stariji slojevi su oni gdje je ranije počela eksploatacija.

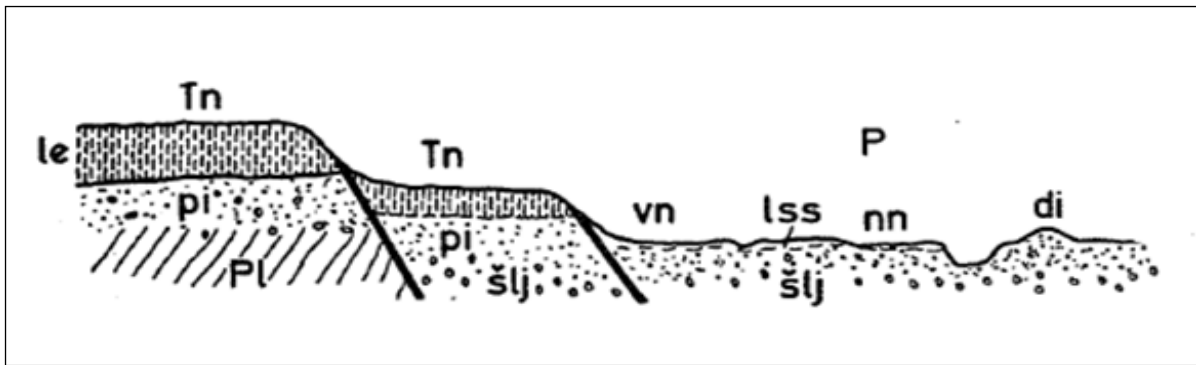


Geomorfološki razvoj bazena porječja Drave počinje u neogenu. Navedeno područje oblikovale su Mura i Drava svojom erozijsko-akumulacijskom aktivnošću u pleistocenu i holocenu. U novije vrijeme ta je aktivnost značajno negativno modificirana regulacijskim radovima i korištenjem za potrebe električne energije gradnjom brana i akumulacijskih jezera. Tijekom razvoja nizina Drave i Mure prevladavali su tektonski pokreti negativnog predznaka (spuštanje) te je oblikovan tipičan nizinski reljef obilježen usporednim pružanjem visinskih razreda i nadmorskim visinama do 200 m (Sl. 8), malim nagibima (u položju 0-2 °, na terasama 2-5 °, rubnim pobrđima na JZ do 32 °). To bitno utječe na mehanizam voda vodotoka, a time i na reljefno oblikovanje. Međimurske gorice su izdignute tijekom srednjeg i mlađeg pleistocena te holocena. Nekadašnji niz paleopotolina (Murska, Dravska itd.) dijelom je izdignut te nastaju okolna pobrđa te Međimurske gorice, na kojima otada prevladavaju padinski (kliženje, puženje, spiranje i jaruženje) i erozijski procesi (potočna i riječna erozija) s razvojem odgovarajućih reljefnih oblika (Bognar, 1996a).

Prema Bognaru (1980) istraživano područje je akumulacijsko-tektonska morfostruktura odnosno nizina, podtip fluvijalna nizina koju čine terasne nizine i položji (Sl. 9). Položji ili naplavne ravnice nastale su akumulacijsko-erozijskim radom riječnih tokova i njihovih pritoka, uglavnom tijekom kvartara. To su gotovo idealno uravnjene morfološke jedinice neznatne reljefne energije (do 5 m/km<sup>2</sup>). Na Sl. 10 možemo uočiti da je na istraživanom području najveća vertikalna raščlanjenost 35 m/km<sup>2</sup>, a najzastupljeniji su razredi 0 – 5, 5 – 10 i 10 – 15 m/km<sup>2</sup>. U skladu sa svojstvima mehanizma rada voda (donji tok što znači da je prevladavajuća akumulacija) nastali su odgovarajući tipovi mikroreljefa položja – gusti splet rukavaca i mrtvaja. Također, mogu se razlikovati viši i niži nivo položja. Viši odgovara vrlo visokim, a niži srednje visokim vodostajima vodotoka (Bognar, 1980, 1996a).



Sl. 8 Hipsometrijski prikaz istraživanog područja

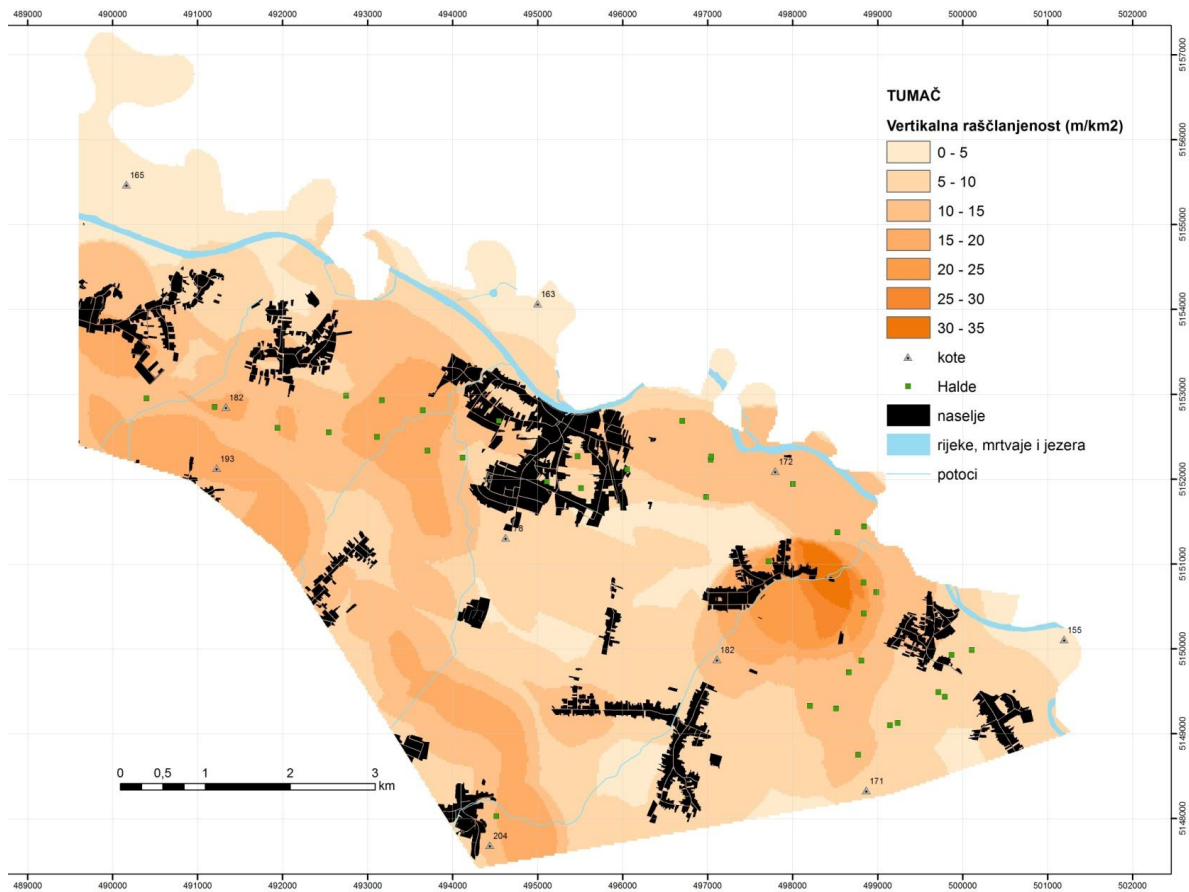


Sl. 9 Fluvijalne nizine (terasne nizine i poloji); Tn – terasna nizina, P – poloj, vn – viši nivo poloja, nn – niži nivo poloja, di – dine, le – les i lesu slični sedimenti, pi – pijesci, šlj – šljunci, Pl – sedimenti pliocenske starosti

Izvor: Bognar, 1980.

Terasna nizina je nešto viša od poloja (5-30 m) te je poplavni valovi nikad ne zahvaćaju. Ocjeditost je jedno od najbitnijih specifičnosti terasne nizine. To su nekadašnji poloji riječnog toka, što pokazuje unakrsna slojevitost naslaga koje sudjeluju u njihovom sastavu. Terasa su mlađe pleistocenske starosti (würm). Viši i stariji dijelovi terasne nizine (starija würmska terasa) mogu biti lažno povišeni 15-25 m debelim naslagama lesa i lesu sličnih sedimenata. Ocjeditost terasne nizine i površinski lesni sastav uvjetovali se njegovu veoma veliku društvenogospodarsku vrijednost (Bognar, 1980, 1996a), što je evidentno i na području istraživanja.

U novije vrijeme, osobito od početka XIX. stoljeća, brojni su antropogeni utjecaji na razvoj reljefa (Bognar, 1996a). Ljudske aktivnosti koje su ostavile najznačajniji utjecaj na reljef istraživanog područja su vodno gospodarstvo, rudarstvo, izgradnja naselja, promet i poljoprivreda.



Sl. 10 Vertikalna raščlanjenost reljefa istraživanog područja

### 3.2. POVIJESNI PREGLED RUDARSTVA

Rudarstvo je temeljna grana gospodarstva koja obuhvaća istraživanje, dobivanje odnosno vađenje ili eksploataciju korisnih mineralnih sirovina iz njihovih ležišta u Zemljinoj kori te njihovo oplemenjivanje. Mineralne sirovine se koriste u svom prirodnom obliku ili se daljnjim postupcima prerađuju u poluproizvode koje različite industrijske grane koriste u izradi gotovih proizvoda. Mineralne sirovine su: energetske (ugljen, nafta, plin, uran, mineralne i geotermalne vode), nemetalne – građevinske (pijesak, šljunak, opekarska glina, tehnički građevni kamen, arhitektonski građevni kamen), nemetalne – industrijske (kremeni pijesak, sirovine za proizvodnju cementa i vapna, sve vrste soli) i metalne (za proizvodnju metala) (Vujec, 1996).

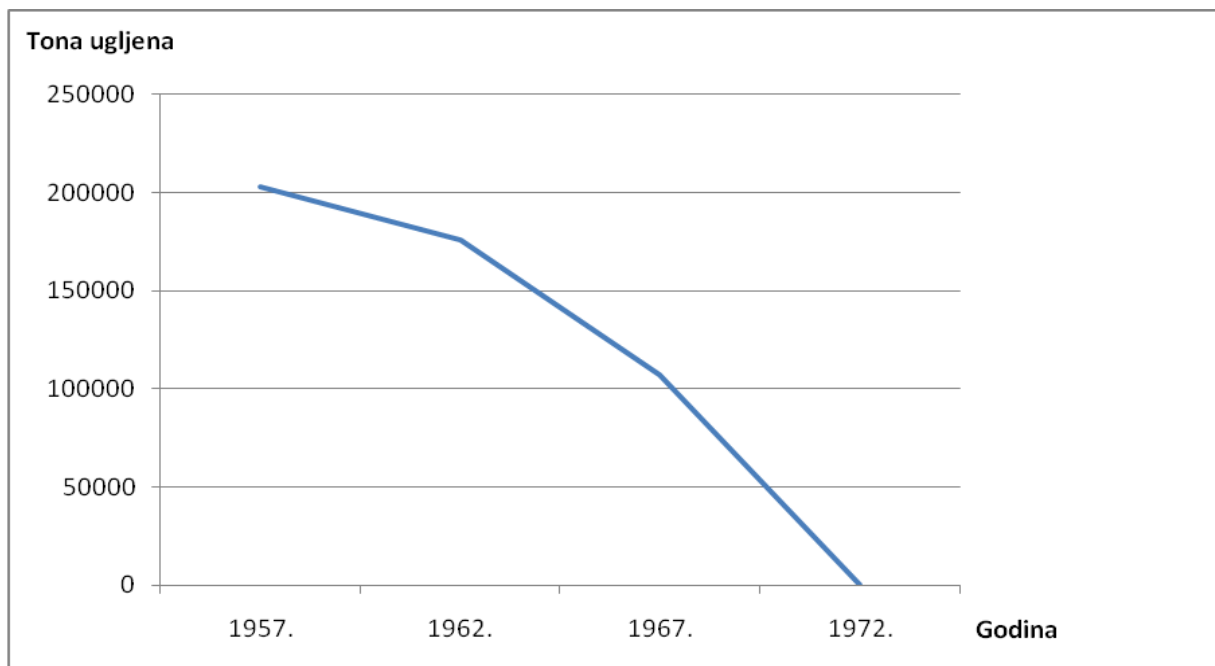
Geološka istraživanja u Međimurju započela su krajem XVIII. stoljeća, a zapisi Jakoba Winterla sa sveučilišta u Pešti od 1788. godine spominju nalaze nafte u Peklenici. U XIX. stoljeću nekoliko je znanstvenika u okviru istraživanja o mineralnom bogatstvu Monarhije istraživalo i Međimurje. Posebno su važna izvješća austrijskih geologa Zepharovica za područje Peklenice 1856. godine te Posewitza i Nötha za Selnicu. Posewitz u svom izvješću navodi da je 1850. godine u Selnici pronađena nafta u okviru rudarskih istraživanja smeđeg ugljena. Navedeno jasno govori da je geološko istraživanje ugljena u Međimurju provedeno vrlo rano, međutim, ne postoje relevantni povijesni podaci o industrijskoj eksploataciji ugljena u 19. stoljeću, odnosno do kraja I. svjetskog rata. Povijesni podaci navode da je u Peklenici dana 5. lipnja 1870. godine otvorena prva rudarska jama za kopanje ugljena u Međimurju, pretpostavlja se pod nadzorom i u organizaciji grofa Jurja Feštetića jer je on jedini u to vrijeme imao koncesiju za eksploataciju rudnog bogatstva u Međimurju. Prvu koncesiju za vađenje nafte po tadašnjem općem rudarskom zakonu dobio je 1860. godine grof Juraj Feštetić za polje zvano *St. Georg JZ* od naselja Peklenica površine 360,93 m<sup>2</sup> (Pleničar, 1954). Industrijsku eksploataciju nafte u Peklenici započeo je bečki industrijalac Wilhelm Singer 1884-85. godine nakon što je izbušio prve tri naftne bušotine. Godine 1890. Singer u Selnici uspostavlja redovitu proizvodnju nafte. Od 1901. do 1904. godine izgrađen je prvi naftovod na području današnje Hrvatske i to od Selnice do željezničke postaje u Murskom Središću, duljine 4 km (Kalšan, 2006).

Vađenje ugljena je u to doba bilo vrlo primitivno, a time su se bavili brojni posjednici bez nekog organiziranog plana, eksploatirajući manje-više vidljive slojeve ugljena. Ozbiljnu

industrijsku eksploataciju ugljena otvorenim/dnevnim kopom započeo je 1919. godine Karlo Vargazon u Peklenici, koji je preuzeo upravljanje rudnikom Peklenica sve do velike gospodarske krize 1929. godine (Krnjak, 2014). Prva velika rudarska jama Hrastinka I otvorena je 1925. godine i tada počinje podzemni kop. Josip Kraljić i Josip Majhen otvorili su 1935. godine rudnik ugljena u Murskom Središću. U razdoblju između I. i II. svjetskog rata brojna su istraživanja nafte nakon čega je uslijedila i eksploatacija, također na području Selnice i Peklenice kao i u razdoblju prije I. svjetskog rata. Nakon II. svjetskog rata proizvodnja ugljena je nacionalizirana, a rudnici dotadašnjih vlasnika Vargazona, Kraljića i Majhena su spojeni u jedno poduzeće Rudnik Peklenica, kasnije *Međimurski ugljenokopi* koji su sredinom XX. stoljeća bili jedan od najvećih proizvođača ugljena u Hrvatskoj (Kalšan, 2006). Prema Sarić (1969) u razdoblju do II. svjetskog rata eksploataciju ugljena na području Murskoga Središća i okolice vrše privatnici, društva i banke. Proizvodnja ugljena je bila mala i bazirala se na iskorištavanju tankih slojeva. Lokacija jama se često mijenjala zbog malih količina ugljenih supstanci. Proizvedenom količinom ugljena podmirivale su se uglavnom lokalne potrebe. Dublji slojevi ugljena nisu pronađeni, a nisu se vršila ni istraživanja većih razmjera. Eksploatacija se vršila ručno bez primjene značajnije mehanizacije.

Nakon II. svjetskog rata počinje planska eksploatacija ugljena. Proizvodnja je nacionalizirana, rudnici dotadašnjih vlasnika Vargazona, Kraljića i Majhena su spojeni u jedno poduzeće *Rudnik Peklenica*, kasnije *Međimurski ugljenokopi*. Sredinom XX. stoljeća to je bio jedan od najvećih proizvođača ugljena u Hrvatskoj (Kalšan, 2006). Otvaraju se nove jame koje prate slojeve ugljena za eksploataciju uz rijeku Muru između naselja Peklenica – Mursko Središće – Hlapičina. Vrhunac rasta i proizvodnje bio je 1957. godine kada je proizvedeno 203.000 tone mrkog ugljena (Sl. 11).

Prema Sarić (1969) uprava rudnika, pomoćne radionice i separacije *Međimurskih ugljenokopa* nalazile su se tik uz željezničku prugu u neposrednoj blizini željezničkog kolodvora u Murskom Središću (Sl. 12). Ugljen je od jama do separacije prevožen vlakom i parnom lokomotivom uskotračnim kolosijekom.



Sl. 11 Godišnja količina eksploatiranog ugljena *Međimurskih ugljenokopa* od 1957. do 1972. godine<sup>12</sup>

Izvor: Sarić, 1969.



Sl. 12 Prikaz separacije *Međimurskih ugljenokopa* uz željezničku prugu

Izvor: Arhiv *Međimurskih ugljenokopa*, tvrtka *TEAM* d.d.

<sup>12</sup> Prikazani su podaci o godišnjoj količini eksploatiranog ugljena od 1957. do 1972. godine jer za ranije razdoblje isti nisu dostupni po godinama već po jamama te u tom smislu nisu usporedivi.

Prema podacima koje iznose Vujec i dr. (1993) maksimalna proizvodnja svih vrsta ugljena je u Hrvatskoj postizana krajem 1950-ih i početkom 1960-ih godina. Godine 1959. je tako proizvedeno 2.622.000 tona, a početkom 1960-ih godina je udio ugljena u potrošnji energenata veći od jedne trećine (1961. godine 36,01 %). Tijekom 1960-ih godina glavni potrošači ugljena bili su željeznica i industrija (52 %), a široka potrošnja čini 48 %. Gotovo 80 % ugljena iz okolice Murskoga Središća koristi se na širem području, a lokalno se koristi okvirno 20 %. Poduzeće je bilo organizirano kroz sljedeće radne jedinice – jamski pogoni (Sl. 13), separacija s prijevozom, auto-park, investicije s gaterom, radiona I i II, istražno bušenje i zajedničke službe. Godine 1968. na području djelovanja *Međimurskih ugljenokopa* je pet eksploatacijskih polja i to Pobjeda, Hrastinka, Štrukovec, Peklenica i Novi dvori.



Sl. 13 Rudari prije ulaza u rudarsku jamu

Izvor: Arhiv *Međimurskih ugljenokopa*, tvrtka *TEAM* d.d.

Kunštek (1965) navodi više aktivnih rudnika ugljena na području Hrvatske – Ivanec, Golubovec, Zlatar Bistrica, Konjščina, Novi Marof, Beletinec, Ladanje, Kasinja, Marija Završje, Radoboj, Krapina, Raša te između ostalog i *manji rudnici u Međimurju*.<sup>13</sup>

Do zatvaranja rudnika početkom 1970-ih godina došlo je iz više razloga, a prvenstveno zbog visokih troškova proizvodnje uvjetovanih tankim ugljenim slojevima (60-70 cm) za čiju

---

<sup>13</sup> Autor ne navodi poseban naziv ugljenokopa.



eksploataciju nije moguća primjena mehanizacije te je eksploatacija neisplativa. Tu su i problemi nedostatka radne snage, loših radnih uvjeta, visoke prosječne starosti radnika i djelomične iscrpljenosti ugljenih rezervi. Rudnik *Međimurski ugljenokopi* Mursko Središće nalazio se na području koje je bilo najnerazvijenije u Općini Čakovec te je bio jedina gospodarska organizacija u razdoblju od II. svjetskog rata do početka 1970-ih godina. Proizvodnja mrkog ugljena u Hrvatskoj potpuno prestaje 1973. godine, a lignita 1976. godine uz obnavljanje proizvodnje u nekoliko ugljenokopa (Vujec, 1996). Proizvodnja kamenog ugljena u Hrvatskoj se zadržala do kraja 1990-ih te od 1999. godine u Hrvatskoj, nakon zatvaranja *Istarskih ugljenokopa Tupljak*, nema značajnije eksploatacije ugljena (Vujec, 1999).

Podaci iz 2005. godine govore da se u Hrvatskoj eksploatiraju 23 vrste mineralnih sirovina na 647 odobrenih eksploatacijskih polja, a od toga ni na jednom se ne eksploatira ugljen. Najviše (250) je eksploatacijskih polja tehničko-građevnog kamena te arhitektonsko-građevnog kamena (99), a nakon toga slijede eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka (83) te ugljikovodika (56) (Krašić, 2006).

Tijekom i nakon zatvaranja rudnika ugljena i polja eksploatacije nafte, najznačajnije mineralne sirovine koje se eksploatiraju na području Grada Mursko Središće su šljunak i pijesak. Ove nemetalne mineralne sirovine služe za izgradnju donjeg sloja prometnica te proizvodnju građevnih materijala (beton, opeka, asfalt). One s obzirom na cijenu i rasprostranjenost ne podnose dugački transport pa se najčešće koriste blizu mjesta eksploatacije (Vujec, 1996). U Međimurju je mnogo učinjeno na modernizaciji odnosno asfaltiranju cesta do 1968. godine. Razdoblje druge polovice 1960-ih godina naziva se *Međimurskom asfaltnom groznicom* (Kalšan, 2006). Problem eksploatacije šljunka i pijeska u Međimurskoj županiji prisutan je od razdoblja snažnijeg razvoja graditeljstva i građevinske industrije. Prekretnica u razvoju građevinske industrije dogodila se 1963. godine kada je osnovana tvrtka *Građevni kombinat Međimurje* (Kalšan, 2006). Iskop se nije vršio planski, ne samo od strane većih građevinskih tvrtki, već i od strane većeg broja manjih pojedinačnih tvrtki kojima je iskop i prodaja šljunka osnovna djelatnost. Na prostoru Međimurske županije nalazi se niz zapuštenih nesaniranih šljunčara. Vezano uz istraživano područje, do 2005. godine obavljana je eksploatacija na rudini Dolnje sjenokoše, sjeveroistočno od naselja Mursko Središće i neposredno uz državnu granicu sa Slovenijom. Eksploatacijsko polje Verk-

Zavrtje na površini od 11,2 ha locirano je sjeverozapadno od naselja Križovec. Područje ima dozvolu za eksploataciju do iscrpljenja nalazišta.

### **3.3. ANTROPOGENI RELJEFNI OBLICI KAO REZULTAT DJELATNOSTI RUDARSTVA UGLJENA**

Antropogena geomorfologija proučava utjecaj čovjeka u kreiranju reljefnih oblika te modificiranju geomorfoloških procesa kao što su trošenje, erozija, transport i taloženje. Rastom stanovništva iskorištavaju se novi resursi, uvode nove tehnologije te čovjekov utjecaj postaje sve značajniji. Danas je čovjek u oblikovanju reljefa ravnopravan drugim geomorfološkim čimbenicima. Iako je količina energije koju čovjek oslobađa svojim aktivnostima zanemariva u odnosu na endogene sile Zemlje (tektonski pokreti, vulkanska aktivnost, potresi), ljudski utjecaj je mjerljiv i usporediv s egzogenim procesima te ujedno i utječe na njih. Antropogeni reljefni oblici rezultat su brojnih ljudskih aktivnosti te imaju značajan utjecaj na okoliš i modificiraju prirodne procese. Znanstvenici su u proteklom razdoblju identificirali brojne ljudske aktivnosti koje imaju utjecaj na reljef. To su rudarstvo, industrija, izgradnja naselja, promet, vodno gospodarstvo, poljoprivreda, vojne aktivnosti, turizam i sport (Szabó, 2010).

Rudarstvo je jedna od starijih ljudskih djelatnosti, ali o njegovom utjecaju na reljef znanstvenici počinju govoriti tek od 1960-ih godina. Utjecaj rudarstva na prostor počinje biti značajnih razmjera u XVIII. i XIX. stoljeću pojavom novog izvora energije – ugljena te usporedno s time, razvojem tehnologije kojom se vade mineralne sirovine (Dávid, 2010).

Ugljen se dobiva na dva načina: otvorenim ili površinskim i podzemnim ili jamskim kopovima. Tijekom rudarenja u otvorenim kopovima najprije je potrebno otkrivanje ležišta uklanjanjem tla i površinskih horizonata prilikom čega se stvara velika količina rudarskog otpada. Zatim se u daljnjim koracima vađenja rude stvara otpad koji se vozi izravno na odlagalište. Podzemni kopovi ili jame javljaju se na područjima gdje je ruda teže dostupna. Podzemne kopove karakteriziraju podzemne prostorije koje omogućavaju lakši pristup ljudima i strojevima kao i odvoz iskopanog materijala. U toku jamskih radova također se stvara velika količina otpada. Jalovina je nusprodukt koji nastaje tijekom procesa rudarenja, a sastoji se od nekorisnih komponenti poput različitih stijena i sedimenata koji se nalaze između slojeva ugljena. Rudarska jalovina odvaja se od rude tijekom procesa eksploatacije.

### 3.3.1. Površinsko vađenje ugljena u okolici Peklenice i Križovca

U okolici Murskoga Središća ugljen se vadio na oba načina – površinski i jamski. Početkom XX. stoljeća prevladavao je površinski kop, a kasnije (posebice nakon 1925. godine) jamski kop (Sl. 14).



Sl. 14 Prikaz korištene mehanizacije i ulaza u jamu

Izvor: Arhiv *Međimurskih ugljenokopa*, tvrtka *TEAM* d.d.

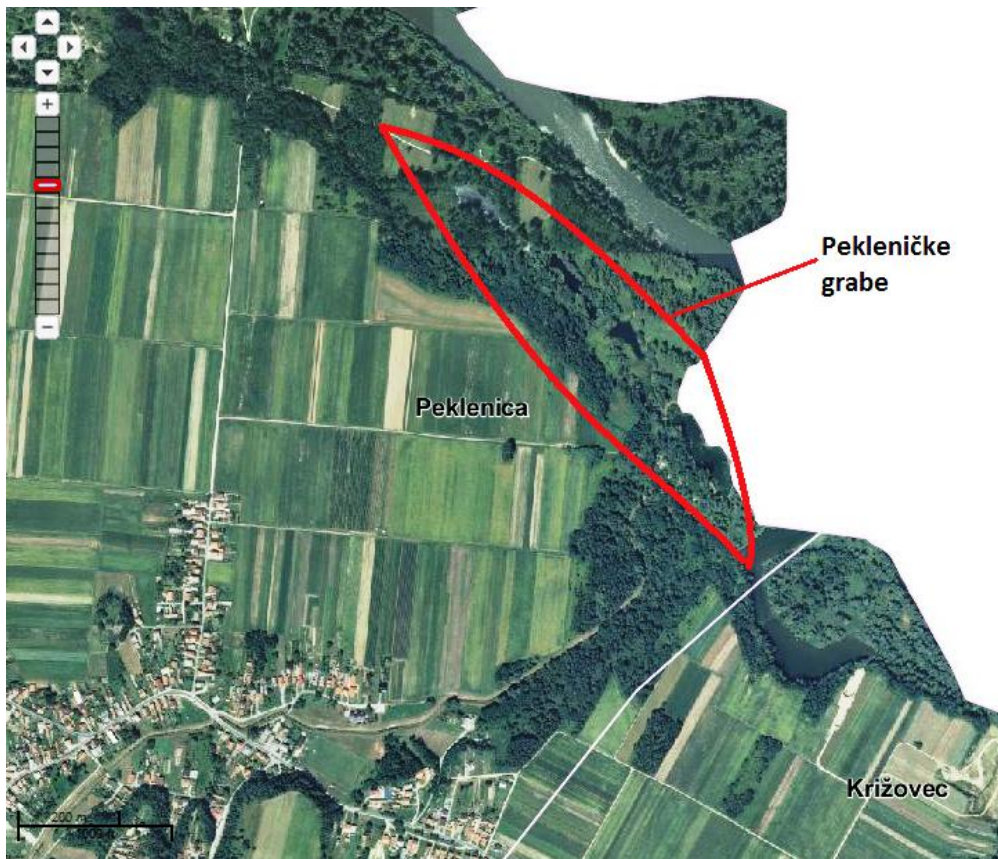
Kao rezultat djelatnosti rudarstva ugljena površinskim kopom u prostoru imamo 2 tipa reljefnih oblika. Radi se o udubljenim (iskopanim) i uzvišenim (nasipanim) reljefnim oblicima. Udubljeni reljefni oblici odnosno iskopi (lokalno se koristi naziv grabe) nastali su na mjestima gdje je eksploatiran ugljen površinski (Sl. 15). Iskopi površinskih ugljenokopa počinju se ispunjavati podzemnom vodom u trenutku nastajanja (Sütö, 2010).

Na mjestima gdje su slojevi ugljena bili blizu površine (prostor paralelan s rijekom Murom) ugljen se vadio površinski tzv. *dnevnim* ili *otvorenim kopom*. Nakon manjih primitivnijih eksploatacija od 1870-ih godina prva ozbiljna eksploatacija započinje 1919. godine od strane poduzetnika Karla Vargazona u Peklenici. U početku se radilo lopatama, krampovima, klinovima, čekićima i ostalim pomagalicama koje su ljudi imali u svojim domovima. Radilo se samo po danjem svjetlu i kopalo se do dubine od 10 metara. Iskopani

ugljen se otpremao konjskim zapregama do željezničke postaje u Murskom Središću, a 1921. godine uspostavljen je promet parnim lokomotivama (Kalšan, 2006). Na prostoru Pekleničkih graba (Sl. 16) najznačajnija eksploatacija bila je tih 1920-ih godina. Ovaj se lokalitet nalazi na području Grada Mursko Središće u naselju Peklenica i zauzima površinu od 32.030 m<sup>2</sup>. Pekleničke grabe zajednički je naziv za pet većih graba te od istoka prema zapadu nose nazive: Velika graba, Margetačova, Mala, Tunelova i Majsenova. Osim na prostoru Pekleničkih graba, još je jedan lokalitet nastao vađenjem ugljena površinski. To je prostor istočno od naselja Križovec. Vađenje je također bilo u razdoblju prije II. svjetskog rata, a vlasnik ugljenokopa bio je lokalni poduzetnik iz Murskoga Središća, Luka Vuri. Danas se navedeni prostor naziva Lepenove ili Križovske grabe (Sl. 17). Također su na području Grada Mursko Središće te manjim dijelom Općine Podturen na površini od 35.736 m<sup>2</sup>.



Sl. 15 Udubljeni antropogeni reljefni oblik (iskop) – Tunelova graba (jedna od Pekleničkih graba)



Sl. 16 Prikaz lokaliteta Pekleničke grabe

Kartografska podloga: DOF 5, Geoportal DGU

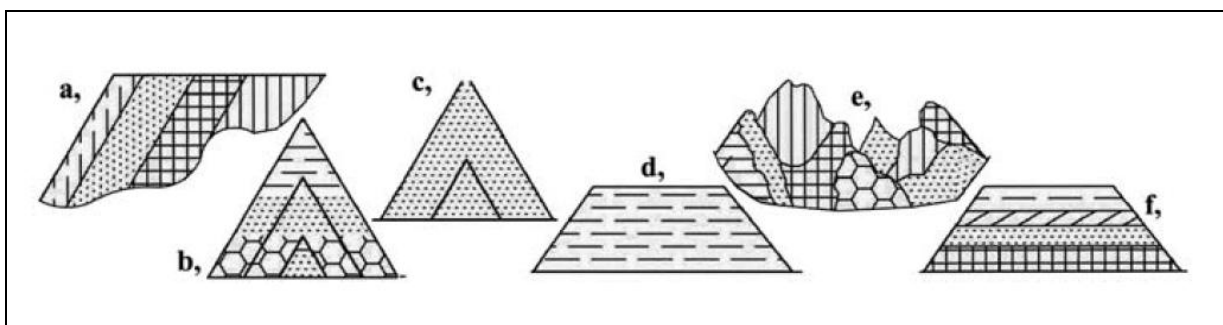


Sl. 17 Prikaz lokaliteta Križovske grabe

Kartografska podloga: DOF 5, Geoportal DGU

U neposrednoj blizini iskopa nalaze se i jalovišta odnosno uzvišenja iznad površine okolnog terena nastala odlaganjem jalovine. Lokalni naziv u okolici Murskoga Središća za takva jalovišta je *halda* (množina *halde*). Naziv dolazi od njemačke riječi *Halde* koja u doslovnom prijevodu znači humak ili gomila nastala nakupljanjem ugljena, jalovine ili otpadaka. U gornjem dijelu Međimurja za halde se koriste i nazivi *šturc* (na području Lopatina) ili *štirc* (na području Ciganjšćaka i Jurovčaka).

Primarni oblik uzvišenih formi nastalih u procesu rudarenja ovisi o količini jalovine, mehaničkim svojstvima matičnih stijena i iskopanih sedimenata, topografiji mjesta odlaganja te tehnološkom procesu rudarenja. Mjesto odlaganja jalovine, odnosno primarni reljef, može biti negativnog, pozitivnog ili neutralnog predznaka (ravan). S obzirom na tehniku odlaganja razlikuje se šest vrsta akumulacijskih oblika, odnosno jalovišta (Sl. 18). Tip „a“ nastaje na način da se jalovina odlaže na način da čini produžetak doline, a karakterizira ga homogena raspodjela zrna u slojevima i nagnute padine. Tip „b“ naziva se Doneck a karakteriziraju ga nehomogeni slojevi koji stvaraju oblik stošca. Tip „c“ je jednak tipu b, ali s homogeno uslojenim materijalom. Tip „d“ karakterizira ravno odlaganje na dno doline s homogonom raspodjelom zrna u obliku trapeza. Tip „e“ je neuslojena distribucija materijala s nehomonom raspodjelom veličine zrna, a tip „f“ uslojeno odlaganje na nekoliko razina na dnu doline s kvazi-homonom distribucijom veličine zrna, također u obliku trapeza (Sütö, 2010). Halde uz Pekleničke i Križovske grabe su tip „e“ jalovišta.



Sl. 18 Reljefni oblici i struktura jalovišta ovisno o mjestu i načinu njihove akumulacije

Izvor: Sütö, 2010.

### 3.3.2. Jamsko vađenje ugljena u okolici Murskoga Središća

Godine 1925. u sklopu rudnika kojeg je držao Karlo Vargazon, a kasnije Mestna hranilnica Maribor,<sup>14</sup> otvorena je prva velika rudarska jama pod imenom Hrastinka I. Osim ovog rudarskog polja, istočno od željezničke pruge Čakovec – Lendava, nalazi se drugo rudarsko polje, zapadno od željezničke pruge Čakovec – Lendava i to u vlasništvu Josipa Kraljića i Josipa Majhena. Oni su 1935. godine otvorili rudnik u Murskom Središću, a nešto kasnije i na području Svetog Martina na Muri i to na području Ciganjščaka i Jurovčaka (Sl. 19). Vargazonov rudnik je imao uz površinski kop i jame Hrastinka I i Barbara. S druge strane Kraljić Majhen rudnik imao je jame Martin i Josip. Pred II. svjetski rat otvoren je i ugljenokop na području Lopatinca. Nakon II. svjetskog rata Vargazonov rudnik te Kraljić i Majhen rudnik su nacionalizirani i spojeni u jedno poduzeće *Rudnik Peklenica*, kasnije *Međimurski ugljenokopi* (Kalšan, 2006).



Sl. 19 Prikaz šireg područja Vargazonovog rudnika te Kraljić i Majhen rudnika

Kartografska podloga: DOF 5, Geoportal DGU

<sup>14</sup> Karlo Vargazon je 1927. godine odlučio izgraditi termocentralu koja bi koristila ugljen, a Mursko Središće i Čakovec bi dobili povoljnu električnu energiju. Tijekom 1929. godine nabavljen je novi parni stroj i transformatori te su pojačana postrojenja električne centrale. Investicija je bila prevelika te je 1931. godine dovela rudnik u stečaj. Većinski paket dionica otkupila je Mestna hranilnica Maribor i zadržala rudnik u svojem vlasništvu do 1945. godine (Kalšan, 2006).

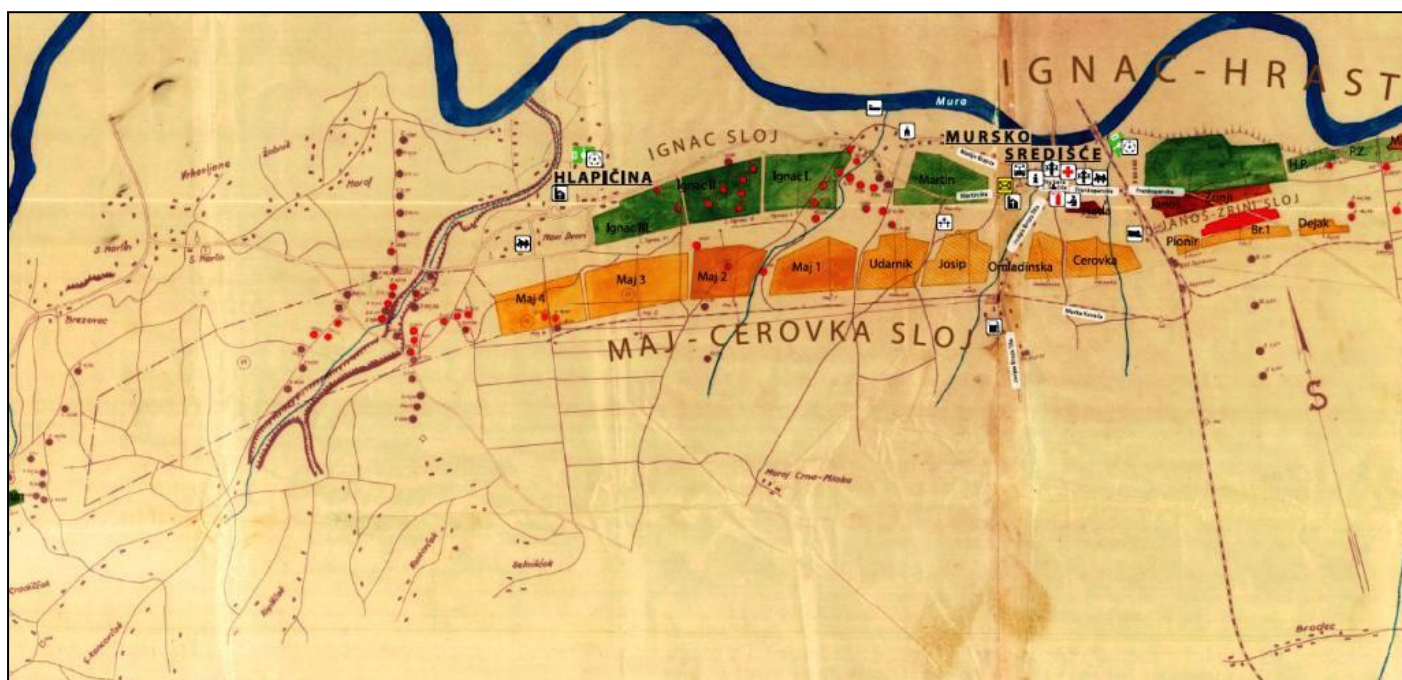
Za vrijeme rada *Međimurskih ugljenokopa* otvoren je velik broj jama na više ugljenih slojeva od kojih su najznačajniji bili Sloboda, Pobjeda, Srednji, Vladimir, Br.-4, Hrastinka, Maj i Štrukovec. U poslovnom izvještaju *Međimurskih ugljenokopa* iz 1956. godine vidljivo je da su bili aktivni sljedeći jamski pogoni: Pobjeda 1, Pobjeda 2, Vladimir 1, Vladimir 2, Maj 2, Maj 3, Maj 4, Ignac 1, Ignac 2 i Ignac 3. Izvještaj također navodi da je bio u otvaranju pogon S-1. U Državnom arhivu za Međimurje pronađena je karta jamskih pogona (Sl. 20 i 21), ali bez navedene godine izrade. Prema sadržaju koji prikazuje pretpostavlja se da datira iz sredine 1950-ih godina. Na karti je vidljiv značajan broj jama – što likvidiranih, što u eksploataciji, pa su tako osim dosad spomenutih vidljive i sljedeće jame: Gašpar, Napred I, P.IV., P.III., Mihalj, P.Z., H.P., Deak, Br. 1., Pionir, Zrinji, Nada, Cerovka, Omladinska i Udarnik.





Sl. 20 Prikaz jama istočnog dijela eksploatacijskog polja *Međimurskih ugljenokopa*

Izvor: Državni arhiv za Međimurje



Sl. 21 Prikaz jama zapadnog dijela eksploatacijskog polja *Međimurskih ugljenokopa*

Izvor: Državni arhiv za Međimurje

*Međimurski ugljenokopi* u svom Planu za 1969. godinu navode aktivne i iscrpljene jamske pogone. Kao iscrpljeni se po područjima eksploatacije navode:

- Novi Dvori - Maj 2, Maj 3, Maj 4, Maj 5, Maj 6, Ignac 1, Ignac 2, Ignac 3;
- Mursko Središće – Maj 1, Udarnik, Martin, Omladinska, Cerovka, Nada, Pionir, Janoš, Hrastinka 1, Hrastinka 2, Zrinji, Br. 1, Broj 4, Deak, HP, Br. 5, Mihalj, Hrastinka 3, Barbara, Br. 6, Čurga, Naprijed i Josip;
- područje Hrastinka – H 1 te
- područje Pobjeda – Gašpar, Vladimir 1, Vladimir 2, S 1, Pobjeda 1, Pobjeda 2, P 3 i Sloboda.

Aktivni su pogoni bili: područje Pobjeda – Pobjeda 4, S 2, S 3; područje Hrastinka – H 2; područje Štrukovec – Š 1. Plan također navodi da su pogoni S 2, Pobjeda 4 i H 2 bili u fazi likvidacije odnosno S 2 i Pobjeda 4 su se planirale zatvoriti u travnju 1969. godine, a H 2 do kraja kolovoza iste godine. Te 1969. godine pogodni S 3 i Š 1 bili su u fazi normalne eksploatacije.

U arhivu *Međimurskih ugljenokopa* sačuvani su podaci o načinu eksploatacije jama. Nakon istražnih radova sve jame su otvarane pomoću tzv. izvoznog i vjetrenog niskopa<sup>15</sup> na međusobnoj udaljenosti od 30 m. Do I. etaže niskopi su bili paralelni i u padu da se čim prije dobiju dva izlazna puta te zbog provjetravanja. U daljnjem procesu otvaranja jame vjetreni hodnik se izrađuje po padu nastupno<sup>16</sup>, ali za daljnje etaže uskopno<sup>17</sup> radi lakše otpreme ugljena te skraćanja puta prebacivanja ugljena. U jamama okolice Murskoga Središća eksploatacija ugljena se vršila nastupno, odnosno od izdanaka prema dubini, čija je donja granica eksploatacije obično bila određena tlakom i prodorima većih količina vode i pijeska. Nastupno po padu otvarale su se etaže po 25 m do spomenute dubinske granice. Navedenom metodom eksploatacije nastale su značajne količine jalovine koje su akumulirane u neposrednoj blizini jama te su njihovom akumulacijom nastale halde.

---

<sup>15</sup> Niskop označava kosi jamski hodnik koji služi kao spoj između površine i podzemnog dijela rudnika ili za spoj među horizontima.

<sup>16</sup> Nastupno znači prema dubini, odnosno dolje.

<sup>17</sup> Uskopno znači odozdo prema gore.

### 3.3.2.1. Halde uz jame u okolici Murskoga Središća

Na području istraživanja utvrđeno je 36 haldi uz jamske kopove, i to na području tri jedinice lokalne samouprave: Općina Podturen i Sveti Martin na Muri te Grada Mursko Središće (Sl. 22, Tab. 12 i Sl. 23). U Općini Podturen nalazi se 1 halda u naselju Miklavec. Na području Grada Mursko Središće u Križovcu nalazi se 11 haldi, Peklenici 6, Murskom Središću 11, Hlapičini 4 i Štrukovcu 1. U Općini Sveti Martin na Muri zabilježena je 1 halda i to na području naselja Žabnik. Jedna se halda nalazi na području dviju jedinica lokalne samouprave – Općine Podturen i Grada Mursko Središće.

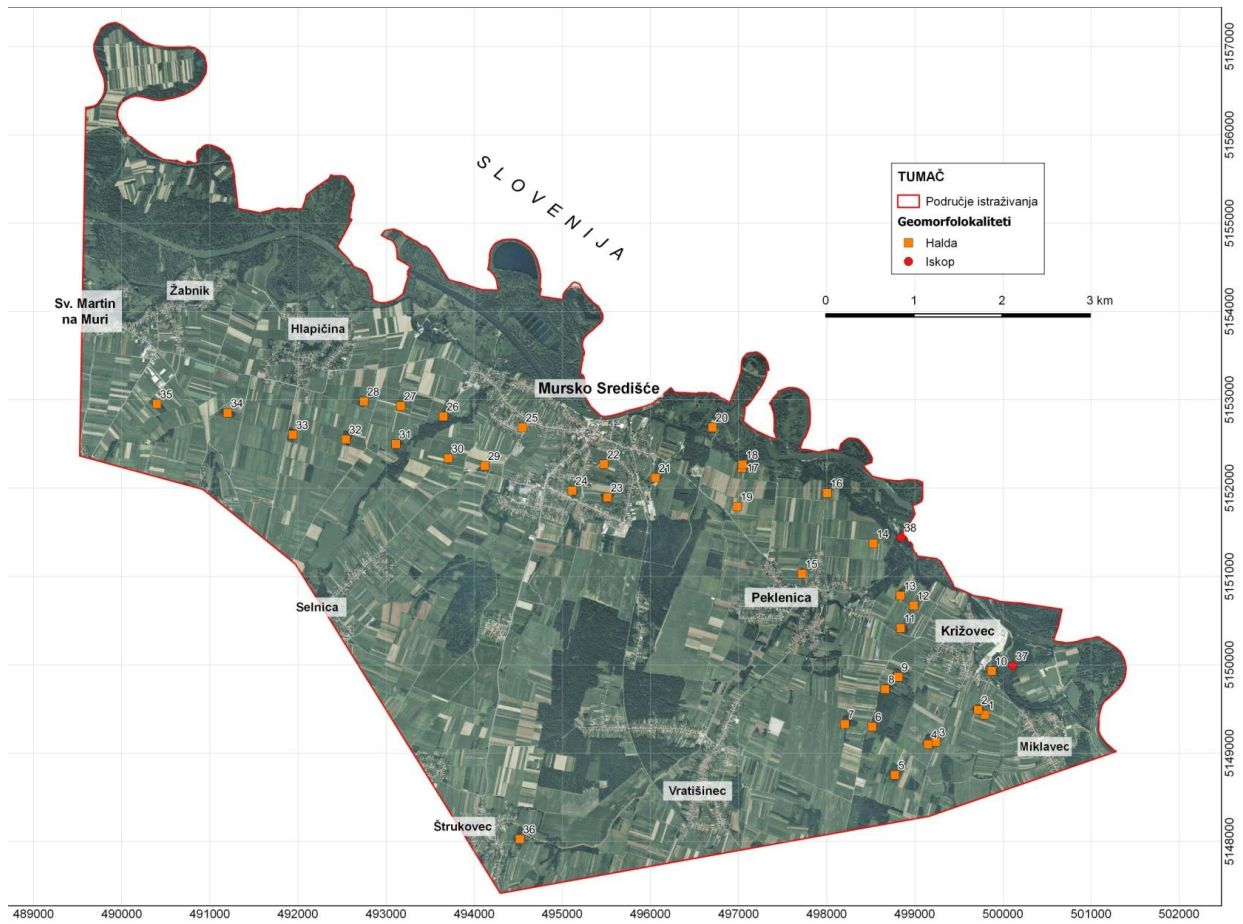


Sl. 22 Prikaz halde 27 koja je nastala uz jamu Ignac 2 (17. 03. 2015.)

Uspoređujući ranije spominjane jame (45) i halde (36) možemo zaključiti da je manji broj haldi nego što je bilo rudarskih jama. Naime, pojedine halde su nastale odlaganjem materijala iz dviju ili više jama, odnosno nije svaka jama imala vlastito odlagalište rudarske jalovine. Uspoređujući halde istočno i zapadno od željezničke pruge Čakovec – Lendava, može se zaključiti da je u zapadnom dijelu uz svaku jamu postojala i jedna halda (to su jame sloja Ignac i Maj-Cerovka). Na tom su području bili veći jamski pogoni te intenzivnija eksploatacija nakon II. svjetskog rata. U istočnom dijelu eksploatacije je veći broj slojeva i jama te duže i kompleksnije razdoblje eksploatacije (od 1870-ih godina pa do 1970-ih) što je rezultiralo činjenicom da postoji veći broj jama u odnosu na halde. Također, halda koja je bila uz jamu Josip je prilikom širenja naselja Mursko Središće u drugoj polovici XX. stoljeća maknuta (prvenstveno za potrebe tvrtke *Modeks*).

Tab. 12 Popis antropogenih reljefnih oblika koji su rezultat rudarstva ugljena oko Murskoga Središća te osnovni podaci o njima (sloj ili jama, naselje, visina i površina)

Redni broj	Naziv geomorfolokaliteta	Sloj ili jama uz koji se nalazi	Naselje u kojem se nalazi	Visina u m	Površina u m <sup>2</sup>
1.	Halda 1	Sloj Pobjeda	Miklavec	10	781
2.	Halda 2	Sloj Pobjeda	Miklavec/Križovec	9	7763
3.	Halda 3	Sloj Pobjeda	Križovec	5	2013
4.	Halda 4	Sloj Pobjeda	Križovec	8	7459
5.	Halda 5	Sloj Pobjeda/Vladimir	Križovec	7	6572
6.	Halda 6	Sloj Vladimir	Križovec	5	2209
7.	Halda 7	Sloj Vladimir	Križovec	5	5535
8.	Halda 8	Sloj Vladimir/Srednji	Križovec	9	4387
9.	Halda 9	Sloj Pobjeda	Križovec	5	5848
10.	Halda 10	Dnevni kop Križovec/Sloboda sloj	Križovec	10,9	5269
11.	Halda 11	Jama Gašpar	Križovec	7	5710
12.	Halda 12	Jame Napred	Križovec	8	6634
13.	Halda 13	Jame Napred	Križovec	8	4183
14.	Halda 14	Jame Barbara i PIV	Peklenica	7	336
15.	Halda 15	Uz naselje Peklenica	Peklenica	8	6018
16.	Halda 16	Sloj Mihalj	Peklenica	4	3735
17.	Halda 17	Sloj Mihalj	Peklenica	4	1011
18.	Halda 18	Sloj Mihalj	Peklenica	4	1476
19.	Halda 19	Jama Deak	Peklenica	5	491
20.	Halda 20	Hrastinka	Mursko Središće	9	1329
21.	Halda 21	Sloj Janoš-Zrinji	Mursko Središće	4	12141
22.	Halda 22	Jama Nada	Mursko Središće	6	419
23.	Halda 23	Jama Cerovka	Mursko Središće	9	7189
24.	Halda 24	Jama Omladinska	Mursko Središće	7	1142
25.	Halda 25	Jama Martin	Mursko Središće	5	160
26.	Halda 26	Jama Ignac I	Mursko Središće	6	4248
27.	Halda 27	Jama Ignac II	Mursko Središće	6	6137
28.	Halda 28	Jama Ignac III	Hlapičina	7	7435
29.	Halda 29	Jama Udarnik	Mursko Središće	6	5556
30.	Halda 30	Jama Maj I	Mursko Središće	13	3751
31.	Halda 31	Jama Maj II	Mursko Središće	7	6623
32.	Halda 32	Jama Maj III	Hlapičina	8,3	12050
33.	Halda 33	Jama Maj IV	Hlapičina	7	8363
34.	Halda 34	Jama Maj V	Hlapičina	7	8247
35.	Halda 35	Jama Maj VI	Žabnik	7	9573
36.	Halda 36	Jama Štrukovec	Štrukovec	27	2202
37.	Križovske grabe	Dnevni kop	Miklavec/Križovec	1	35736
38.	Pekleničke grabe	Dnevni kop	Peklenica	1	32030



Sl. 23 Smještaj geomorfolokaliteta koji su rezultat rudarstva ugljena oko Murskoga Središća  
 Kartografska podloga: DOF 5, Geoportal DGU

Osim jame Josip, u naselju Mursko Središće nalazilo se više jama, a halde uz njih su se uspjele očuvati (halde uz jame Nada, Omladinska i Cerovka) dok je halda uz jamu Martin prije nekoliko godina izmijenjena u uređenju privatne kuće te je danas preostalo samo 20 % njene ukupne površine (Sl. 24).

Halde su različitih visina, površina, tlocrta, presjeka i profila. Na Sl. 25 je vidljivo stanje halde 32, a na Sl. 26 halde 10. Na Sl. 27 je vidljiv tlocrt, presjek i profil halde 32, a Sl. 28 halde 10. Dimenzije i zapremnina haldi su proporcionalne s intenzitetom i trajanjem eksploatacije. Najviša halda je broj 36, što je povezano s mjestom odlaganja jalovine na lagano povišenom primarnom reljefu gdje je dovožen i nasipavan materijal. Dakle radi se o jalovištu tipa „a“ i „e“. Kod ostalih haldi primarni je reljef neutralan (zaravnjen), a jalovišta su tipa „e“. Najviše su halda 30 (13 m) te halda 10 (10,9 m), dok su najniže 16, 17, 18 i 21 (4 m) (Sl. 29). Prosječna visina (svih 35 haldi tipa „e“) je 7 m. Od svih geomorfolokaliteta njih 16 ima visinu od 1 do 6,2 m, 20 od 6,2 do 11,4 m, te jedan od 11,4 do 16,6 m i jedan od 21,8 do 27 m (Sl. 30). Površine haldi su u rasponu od 160 m<sup>2</sup> (preostali dio halde 25) do 12.141 m<sup>2</sup> (halda 21) (Sl. 31) dok ih 27 (75 %) ima površinu u rasponu od 160 do 7275 m<sup>2</sup> (Sl. 32).

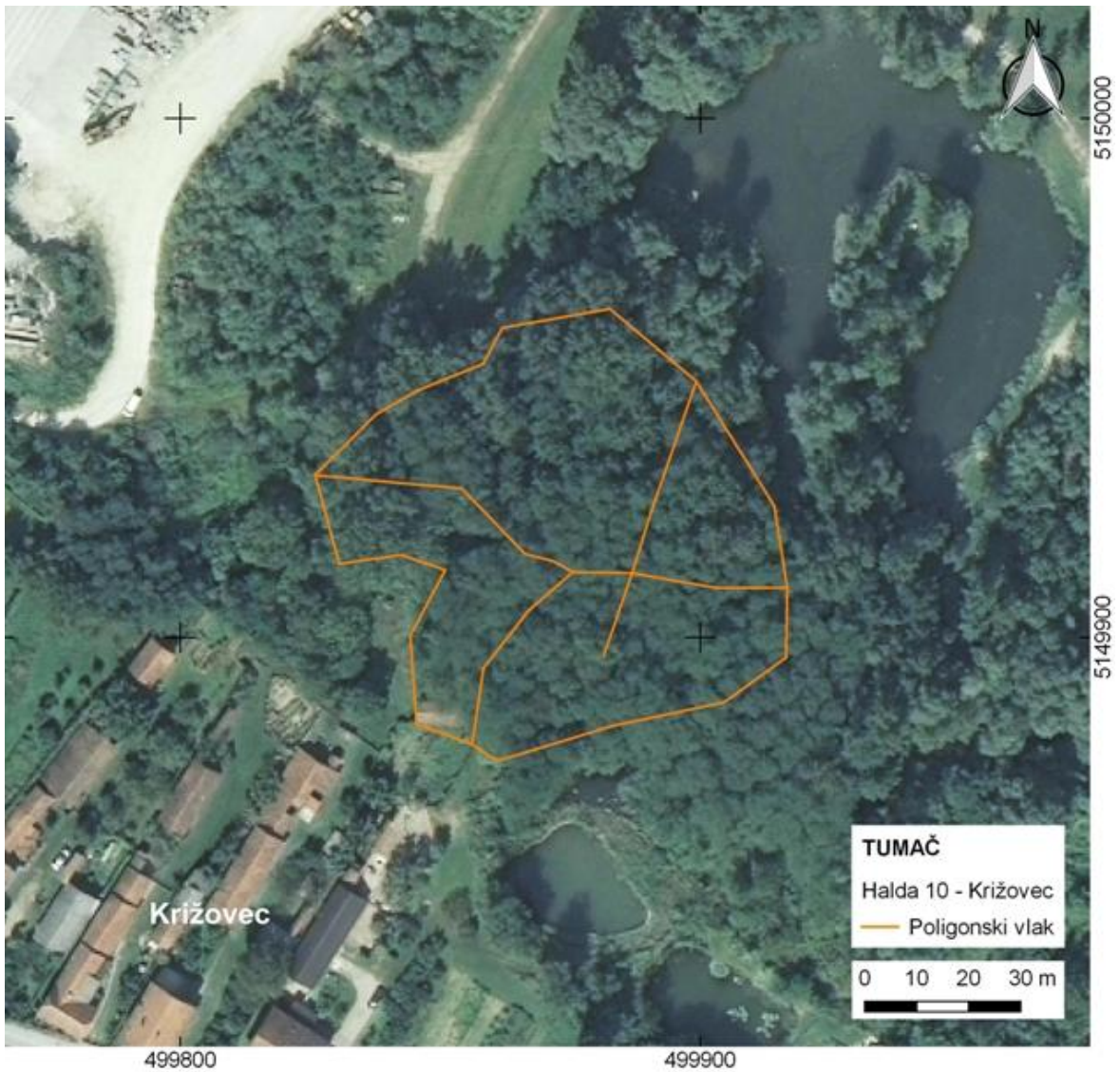


Sl. 24 Prikaz preostalog dijela halde 25 koja je nastala uz jamu Martin



Sl. 25 Stanje halde 32. Vidljiv je degradirani (naknadno kopani) dio geomorfolokaliteta te očuvani dio sa šumskim staništem u odnosu na agrarni krajobraz u kojem se nalazi.

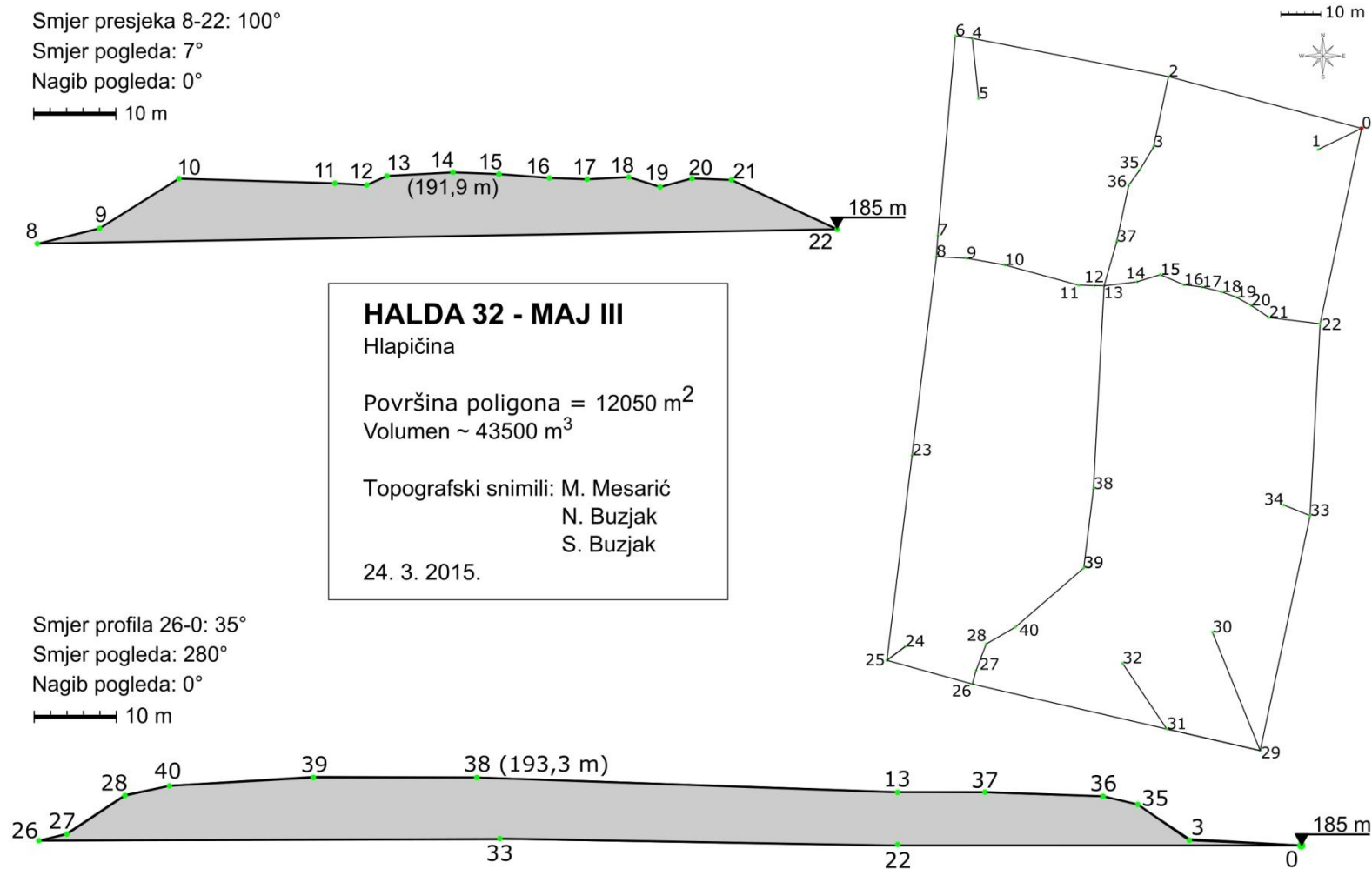
Kartografska podloga: DOF 5, Geoportal DGU



Sl. 26 Stanje halde 10. Geomorfolokalitet okružuju površinski iskopi Križovske grabe te se nalazi uz rubni dio naselja Križovec.

Kartografska podloga: DOF 5, Geoportal DGU





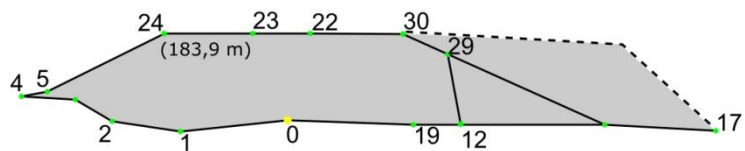
Sl. 27 Tlocrt, presjek i profil halde 32. Halda ima najveću visinu u točki 38 – 8,3 m, površina poligona je 12.050 m<sup>2</sup>, a volumen deponiranog materijala oko 43.500 m<sup>3</sup>

Smjer presjeka 4-17: 14°

Smjer pogleda: 270°

Nagib pogleda: 0°

10 m



### HALDA 10 - Križovec

Križovec

Površina poligona = 5269 m<sup>2</sup>

Volumen ~ 35000 m<sup>3</sup>

Topografski snimili: M. Mesarić

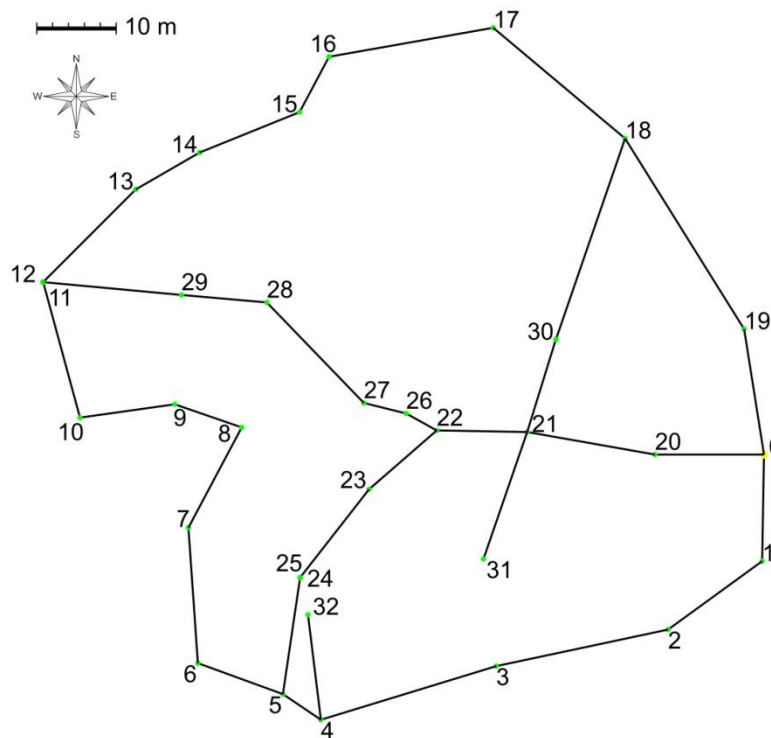
N. Buzjak

S. Buzjak

24. 3. 2015.

### TLOCRT

10 m

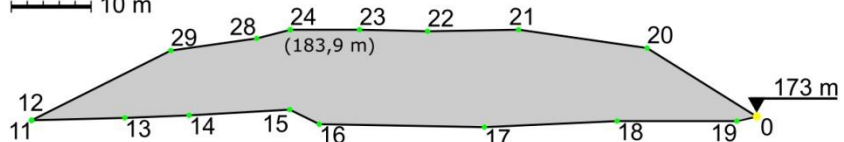


Smjer presjeka 11-0: 103°

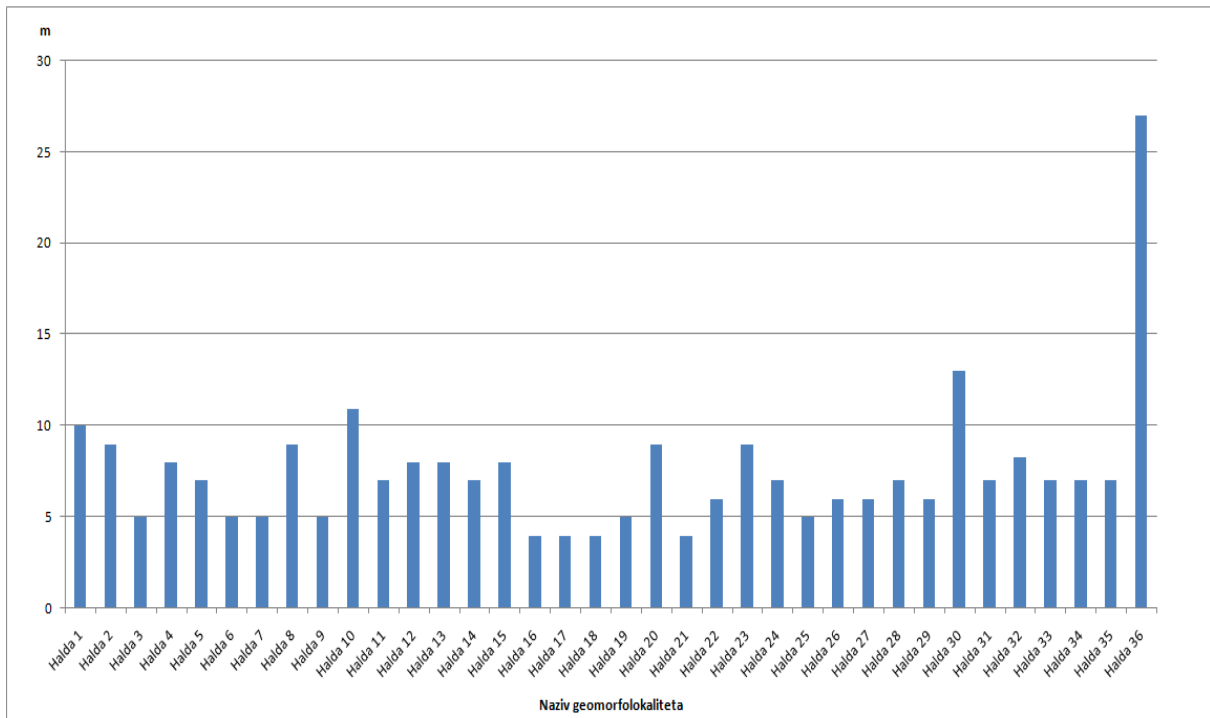
Smjer pogleda: 0°

Nagib pogleda: 0°

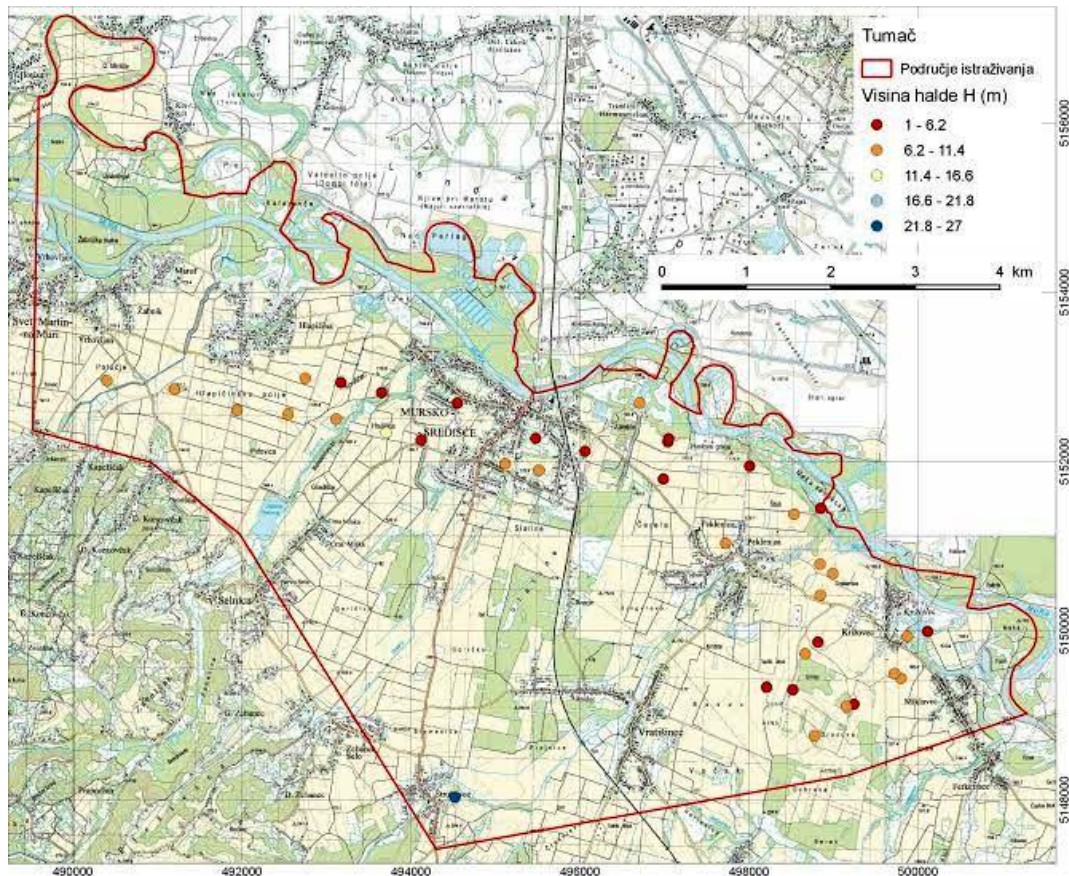
10 m



Sl. 28 Tlocrt, presjek i profil halde 10. Halda ima najveću visinu u točki 24 – 10,9 m, površina poligona je 5.269 m<sup>2</sup>, a volumen deponiranog materijala oko 35.000 m<sup>3</sup>

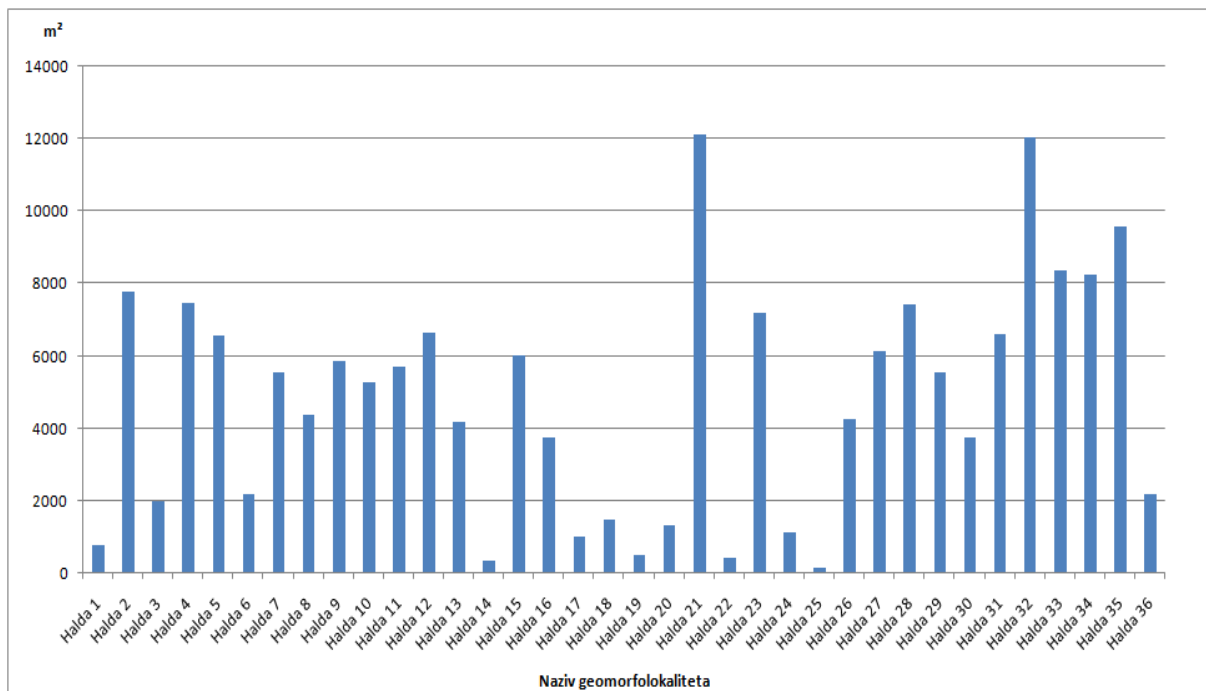


Sl. 29 Relativne visine haldi

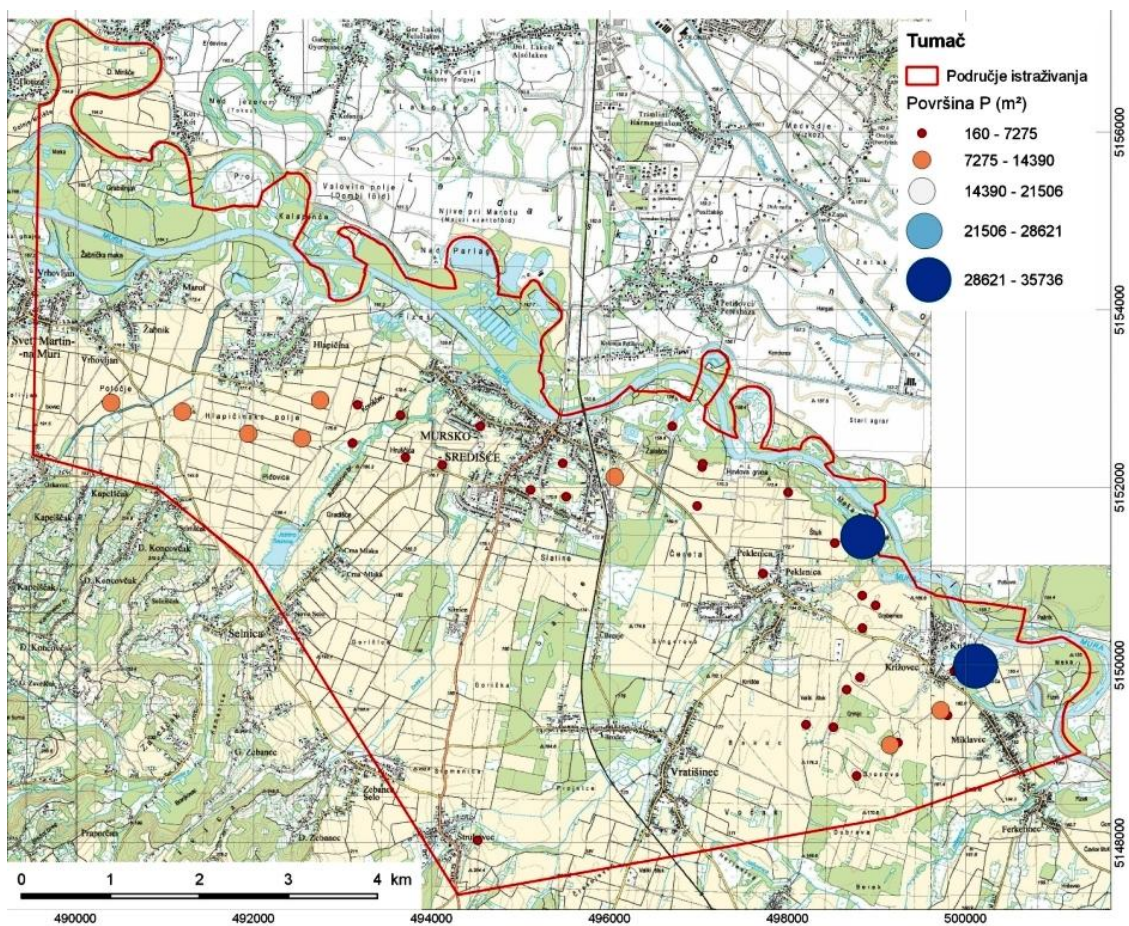


Sl. 30 Prostorni razmještaj haldi prema visinskim razredima

Kartografska podloga: TK 25, Geoportal DGU



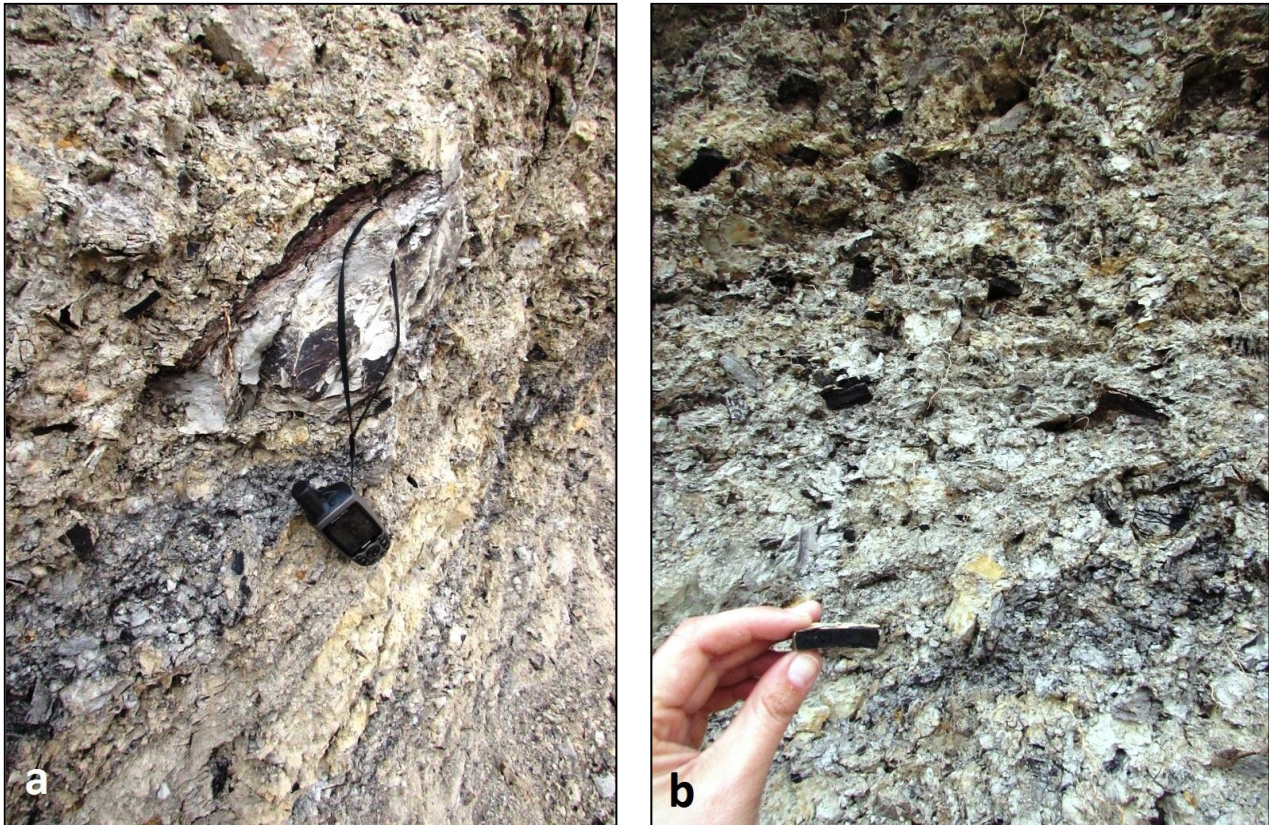
Sl. 31 Površine haldi



Sl. 32 Prostorni razmještaj haldi prema površinskim razredima

Kartografska podloga: TK 25, Geoportal DGU

Rudarska jalovina se prvenstveno sastoji od sivih glinovitih pijesaka, žutih pijesaka, sivih i smeđih krupnijih pijesaka, gline pretežno sive boje te pjeskovitih i glinenih lapora. Laponi su obično popratne naslage ugljenih slojeva uz slojeve pijeska i gline (Sl. 33a i 33b).



Sl. 33a Otkop halde 21. Vidljiva je neuslojena distribucija materijala s nehomogenom raspodjelom veličine zrna uz vidljiv žuti pijesak, ulomak glinenog lapora te brojne fragmente ugljena; duljina ručnog GPS prijammnika je 15 cm (22. 03. 2015.)

Sl. 33b Otkop halde 21 s pretežno glinovitim pijescima sive boje i fragmentima ugljena; u ruci je fragment ugljena; duljina nokta je 1,2 cm (22. 03. 2015.)

### 3.3.2.2. Geomorfološki procesi na haldama

Na haldama su dominantni derazijski procesi različitog intenziteta i prostornog obuhvata. Derazija je destruktivno oblikovanje padina spiranjem, bujičenjem, kliznim pokretima, urušavanjem i osipanjem (Bognar, 1996b). Radi se o spontanim pokretima fizičkom i

kemijskom razgradnjom nastalog materijala niz padinu pod utjecajem gravitacije. Na haldama je zabilježena kombinacija puženja, soliflukcije, spiranja i osipavanja.

Procesi *puženja* uzrokovani su obilnim navlaživanjem zrnatog materijala, ledom u tlu i prekomjernim zagrijavanjem trošina na padini. One gube na stabilnosti pa se, čak i u uvjetima obraštenosti gustom šumskom vegetacijom, arealno ili plošno polagano (1 – 2 cm/god) pomiču niz padinu. Proces puženja najlakše je zapaziti po deformacijama debala, koja su zbog pritiska pužećeg materijala konveksno ispupčena u pravcu nagiba padina (Sl. 34). Stabla fizički otežavaju i odgađaju kretanje materijala niz padinu te stabiliziraju padine (Pawlik, 2013) pa predstavljaju jedan od čimbenika njihovog očuvanja po prirodnim procesima izazvane destrukcije.



Sl. 34 Deformacija debala uslijed procesa puženja na haldi 10 (10. 12. 2014.)

Uz proces puženja u manjoj mjeri prisutan je i proces *tečenja zemljišta* ili *soliflukcije*. Prekomjernim natapanjem regolita on prelazi u fluidno stanje i pod utjecajem gravitacije kreće se niz padinu oblikujući konveksno ispupčene jezike valovitog ocrta. To je proces koji je općenito vezan uz izmjenično zamrzavanje i odmrzavanje podloge te je moguć u

prijelaznim godišnjim dobima s velikom amplitudom temperatura poput proljeća i kasne jeseni ili rane zime. Tijekom zime površinski sloj zemljišta se u potpunosti zamrzne, a u proljeće, u uvjetima naglog porasta temperature dolazi do odmrzavanja samo površinskog sloja tla, do dubine 10 do 30 cm. U takvim uvjetima otopljeni i vodom natopljeni površinski sloj počinje polagano kretanje niz padinu (Petrović i Manojlović, 2003).

Proces *spiranja* izraz je destruktivskog djelovanja padalinske vode, vode snježnice i sočnice niz padinu pod utjecajem gravitacije. Padalinska voda svojom kinetičkom energijom oblikuje niz evolucijski međusobno povezanih mikroreljefnih oblika, a to su: kišne brazde, nastale destruktivskim djelovanjem kišnih kapi, vododerine, nastale destruktivskim djelovanjem kišnih mlazova, i jaruge, koje su pak nastale djelovanjem bujica. Pluvijalna erozija je vremenski jasno ograničena, traje kratko i definirana je trenutkom udara kišne kapi ili tuče o podlogu. Svaki udar kišne kapi stvara minijaturni krater te na taj način zemljište postaje razrovano. Zemljište koje je jako navlaženo, a višestrukim udarima kišnih kapi je izgubilo svoju čvrstoću, podložno je površinskom kretanju vode. U takvim uvjetima, ukoliko kiša traje dovoljno dugo i ukoliko je jačeg intenziteta, stvaraju se optimalni uvjeti za spiranje (Petrović i Manojlović, 2003).

S obzirom na veličinu haldi i njezinih padina, kao posljedica procesa spiranja zabilježeni su mikroreljefni oblici – kišne brazde (Sl. 35), dok su ostali mikroreljefni oblici (prije svega vododerine), kao posljedica spiranja, bili mogući u fazi kada je nastala akumulacija rahle jalovine, kada ona još nije obrasla grmljem i drvećem.

Pojedini dijelovi haldi proteklih su godina izmijenjeni ponovnim antropogenim djelovanjem, prije svega odvoženjem dijela akumuliranog materijala (Sl. 36). Do značajnijeg smanjivanja je došlo i kod halde 26 te halde 28. Dio halde 28 je ugrađen u nasip u Svetom Martinu na Muri.

Na tim dijelovima javlja se *osipanje*. Osipanje je proces jednostavnog gravitacijskog pokreta regolita i manjih stijenskih blokova niz padine. Radi se i o mehaničkom trošenju stijena, odnosno u istraživanom slučaju jalovine, pri čemu ne dolazi do promjene kemijskog sastava već granulometrijskog, prvenstveno pod utjecajem temperature (Petrović i Manojlović, 2003).



Sl. 35 Prikaz kišnih brazdi na haldi 10 (10. 12. 2014.)

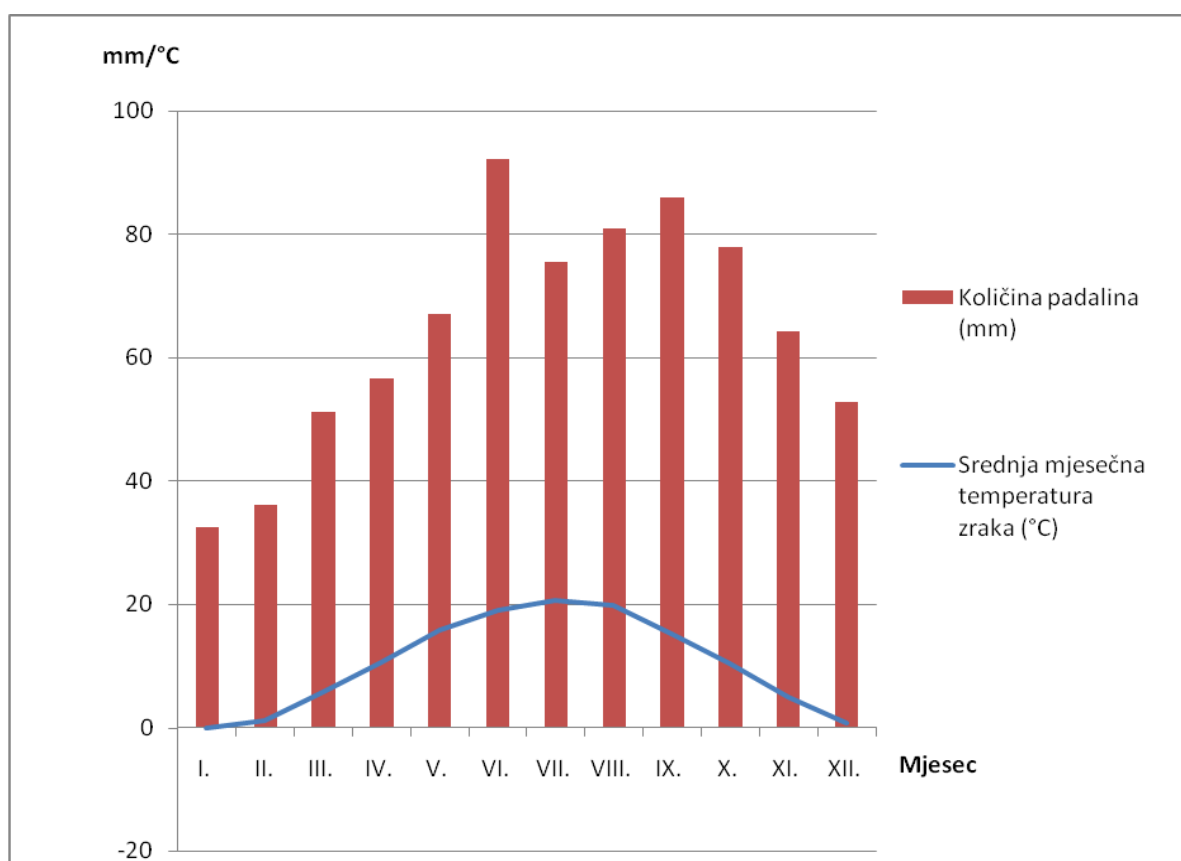


Sl. 36 Prikaz procesa osipanja na haldi 21 (22. 03. 2015.)



### 3.3.2.3. Varijabilnost derazijskih procesa s obzirom na klimatska obilježja i intercepciju

Prilikom utvrđivanja derazijskih procesa potrebno je uzeti u obzir i osnovna klimatska obilježja prostora te intercepciju. Navedeno utječe na varijabilnost procesa u ljetnom/vegetacijskom (IV. – IX. mjesec) i zimskom/izvanvegetacijskom dijelu godine (X. – III. mjesec). Klima šireg područja istraživanja je po Köppenovoj klasifikaciji umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom ili klima bukve (Cfb) (Sl. 37). To je klima u kojoj je srednja temperatura najtoplijeg mjeseca niža od 22 °C (Šegota i Filipčić, 1996).



Sl. 37 Godišnji hod temperature i količine padalina klimatološke postaje Čakovec za razdoblje 1981. – 2009. godine

Izvor: DHMZ

Za određivanje osnovnih obilježja klime analizirana su dva najznačajnija klimatska elementa, temperatura zraka i količina padalina za meteorološku postaju Čakovec za razdoblje 1981. – 2009. Prosječno najhladniji mjesec u godini je siječanj (-0,1 °C), najtopliji je srpanj (20,7 °C), dok je srednja godišnja temperatura 10,4 °C. Temperatura zraka raste od prosječno najhladnijeg siječnja sve do srpnja kada doseže prosječnu najveću vrijednost te nakon toga opada (Tab. 13). U pojedinim godinama može biti i značajnijih odstupanja od prosječnih vrijednosti. Iako je srednja godišnja vrijednost za promatrano razdoblje 10,4 °C, srednje godišnje temperature u tom razdoblju kretale su se od 9,1 do 11,7 °C. Slična se situacija uočava i kod mjesečnih vrijednosti gdje su razlike još više izraženije u zimskim mjesecima. Prosječna vrijednost temperature zraka u veljači je 1,2 °C, dok se raspon srednjih mjesečnih temperatura veljače u promatranom razdoblju kretao od -4,6 °C do 5,7 °C.

Tab. 13 Temperature zraka (srednje mjesečne, godišnje te apsolutne minimalne i maksimalne) i količine padalina (mjesečne i godišnje) za razdoblje 1981. – 2009. godine, klimatološka postaja Čakovec

<b>Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (°C)</b>													
Mjesec	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Sred.
Srednja	-0,1	1,2	5,7	10,7	15,8	19,0	20,7	19,9	15,3	10,3	4,9	0,7	10,4
Maks.	5,1	5,7	9,3	13,7	18,2	23,4	22,2	24,1	17,9	13,3	9,0	4,4	11,7
Minimalna	-4,3	-4,6	0,5	7,2	11,9	16,9	18,3	17,8	12,3	7,9	0,5	-3,5	9,1
<b>Apsolutne maksimalne temperature zraka (°C)</b>													
Mjesec	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Maks.
Maks.	19,7	21,7	26,1	29,7	32,6	36,2	39,0	38,3	31,7	27,7	23,1	21,0	39,0
<b>Apsolutne minimalne temperature zraka (°C)</b>													
Mjesec	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Min.
Minimalna	-26,0	-26,7	-20,0	-6,0	-0,6	1,8	6,1	4,5	-1,0	-8,3	-19,6	-23,3	-26,7
<b>Mjesečne i godišnje količine padalina (mm)</b>													
Mjesec	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God.
Srednja	32,4	36,0	51,1	56,5	67,1	92,2	75,5	81,0	86,0	77,9	64,2	52,8	783,8
Maks.	87,6	97,8	92,4	113,9	141,1	160,7	164,8	177,0	156,7	216,9	179,9	130,0	1079,4
Minimalna	3,4	0,2	1,0	2,3	15,1	26,6	23,0	0,9	27,9	2,2	15,4	18,1	534,8

Izvor: DHMZ

Apsolutno najviša temperatura zraka zabilježena je u prosječno najtoplijem mjesecu srpnju 39,0 °C (2007. godine), a apsolutno najniža temperatura zraka u veljači -26,7°C (1985. godine). Nagli prijelazi iz ljetnog u zimski, odnosno iz zimskog u ljetni dio godine te nagle temperaturne razlike dovode do porasta nestabilnosti površinskih slojeva tla što izaziva aktiviranje derazijskih procesa.

Najviše padalina je u ljetnim mjesecima, dok je najmanje padalina u zimskim mjesecima te se radi o kontinentskom tipu godišnjeg hoda padalina (Tab. 13). Većina padalina izlučuje se u obliku kiše, što pogoduje stvaranju kišnih brazdi na padinama haldi. U zimskim mjesecima snijeg je česta pojava pa se tako u razdoblju 1981.-2009. prema podacima klimatološke postaje Čakovec snježni pokrivač zadržavao od listopada do travnja.

Intercepcija je hidroklimatski proces zadržavanja padalina na krošnjama stabala (ili krovovima zgrada) prije nego što dopiju do tla (podloge). U procesu intercepcije (zadržane količine padalina) dio vode upija biljka ili krov, a preostali dio vode isparavanjem se vraća u atmosferu prije nego što je padalina dospjela do tla. Visina intercepcije ovisi o mnogobrojnim činiteljima: vrsti vegetacije, gustoći i starosti bilja, intenzitetu i količini padalina, brzini vjetra i godišnjem dobu. Poznavanje visine intercepcije važno je i za procese erozije tla (Riđanović, 1993). Većina haldi obrasla je šumom i grmljem te je u izvanvegetacijskom periodu naročito u ožujku u slučaju intenzivnih kiša, kad vegetacija još nije ozelenjela i tako pojačala intercepciju, spiranje izraženije nego u vegetacijskom dijelu godine. U vegetacijskom dijelu godine intercepcija utječe na smanjenje količine vode koja dolazi direktno na tlo i smanjuje energiju udara vodenih kapi (Sl. 38).



Sl. 38 Prikaz halde 33 u izvanvegetacijskom (lijevo) i u vegetacijskom (desno) dijelu godine (17. 03. 2015. i 17. 05. 2015.)

#### 3.3.2.4. Zoogeni utjecaj na halde

Na predmetne antropogene reljefne oblike danas značajan utjecaj imaju i životinje. Halde su stanište lisice (*Vulpes vulpes* L.) i jazavca (*Meles meles* L.). Lisici odgovara svaki teren gdje može naći prirodnu jazbinu ili gdje može sama iskopati rovove u zemlji. Jazavac također živi pod zemljom u jazbinama te u njima boravi tijekom dana i po kišnom ili snježnom vremenu (Darabuš i dr., 2009).

Temeljem navedenog, halde su pogodno stanište za lisicu i jazavca, posebice zbog mogućnosti formiranja brloga u heterogenoj nakupini pijesaka, pjeskovito-glinovitih lapora sa sitnim fragmentima ugljena i sl. Na nekim haldama zabilježen je veći broj brloga (Sl. 39) te je vidljiv i njihov utjecaj na izgled padina haldi. Lisica i jazavac kopaju veći broj tunela te na taj način stvaraju mikroreljefne oblike na haldama (rupe te akumulacije na padinama). Na tim je mjestima opaženo urušavanje i pojačano spiranje rastresitog iskopanog materijala.



Sl. 39 Prikaz zoogenog utjecaja na haldi 28 (30. 03. 2015.)

#### 3.3.2.5. Flora na haldama

Odlike umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom (Cfb) su povoljni godišnji hod padalina i dovoljno visoke temperature koje stvaraju vrlo prikladne uvjete za razvoj biljnog

pokrova (Šegota i Filipčić, 1996). Od vremena formiranja haldi do danas prošlo je više desetljeća te je na njima došlo do sekundarne sukcesije zbog čega su gotovo sve obrasle gustom vegetacijom.

Na haldama je najzastupljenija drvenasta vrsta bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.). To je vrsta koja se prilagođuje svakoj vrsti tla, širi se izbojcima korijena te čini guste bagremike. Brzo raste i visoko je cijjenjena medonosna biljka. Bagrem je poznat stabilizator tla jer gusta mreža korijenja zaustavlja eroziju. Do XIX. stoljeća bagrem se već potpuno udomaćio i proširio Europom (izvorno je bio rasprostranjen na istoku Sjeverne Amerike) zahvaljujući sposobnosti prilagodbe. S jedne je strane korisna, no s druge strane i invazivna i opasna vrsta koja gustim sklopovima istiskuje prirodnu vegetaciju (Nikolić i Kovačić, 2008). Pojedinačno se javlja i divlja trešnja (*Prunus avium* L.), a na rubnim dijelovima haldi crna topola (*Populus nigra* L.). Uz bagrem, jedna od zastupljenijih vrsta je crna bazga (*Sambucus nigra* L.) (Sl. 40). To je listopadni grm do 10 m visine koji voli vlažna, rahla i humozna tla bogata dušikom te sunčane položaje, ali podnosi i duboku zasjenu te škрто, suho tlo i niske temperature (Nikolić i Kovačić, 2008). Također je zabilježena, listopadna drvenasta penjačica, obična pavitina (*Clematis vitalba* L.), drijenak (*Cornus mas* L.) te predstavnice roda *Rubus*. Upravo prisutne vrste iz roda *Rubus* otežavaju kretanje haldama jer starije grančice ovih grmova imaju sitno trnje.



Sl. 40 Gusta dendroflora halde 32 (17. 05. 2015.)

Bršljan (*Hedera helix* L.) je prisutan na većini haldi. To je drvenasta vazdazelena penjačica koja voli vlažnija i sjenovita staništa te zahvaljujući prilagođenim zračnim korijenjem prianja uz drveće, ali prekriva i tlo te tako utječe na eroziju (Nikolić i Kovačić, 2008).

Na nekoliko haldi, a u najvećoj mjeri na haldi 27 zabilježena je trska (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). Prema Nikoliću (2015) radi se o vrsti koja raste na skeletnim, siromašnim, uglavnom fino pjeskovitim do praškastim, više manje dobro prozračenim tlima (srednji promjer čestica u rizosferi 0,002 – 0,05 mm). Raste pretežno na tlima s izmjeničnom vlagom (tlo je nakon oborina vlažno, a nakon suše se može znatno posušiti) odnosno radi se o vrsti koja podnosi duže vrijeme odsustvo vodenog pokrivača te je pokazatelj slabo kiselih do slabo bazičnih tala. Uobičajeno raste na močvarnim i vodenim staništima, ali i na staništima koja su utjecana od čovjeka (u jarugama uz ceste, kanalima, udubinama od kopanja u kojima se zadržava voda, odnosno na novostvorenim staništima uz uvjete koji joj odgovaraju za rast), kao što su halde, te najčešće takva staništa kolonizira u monokulturi (Sl. 41).

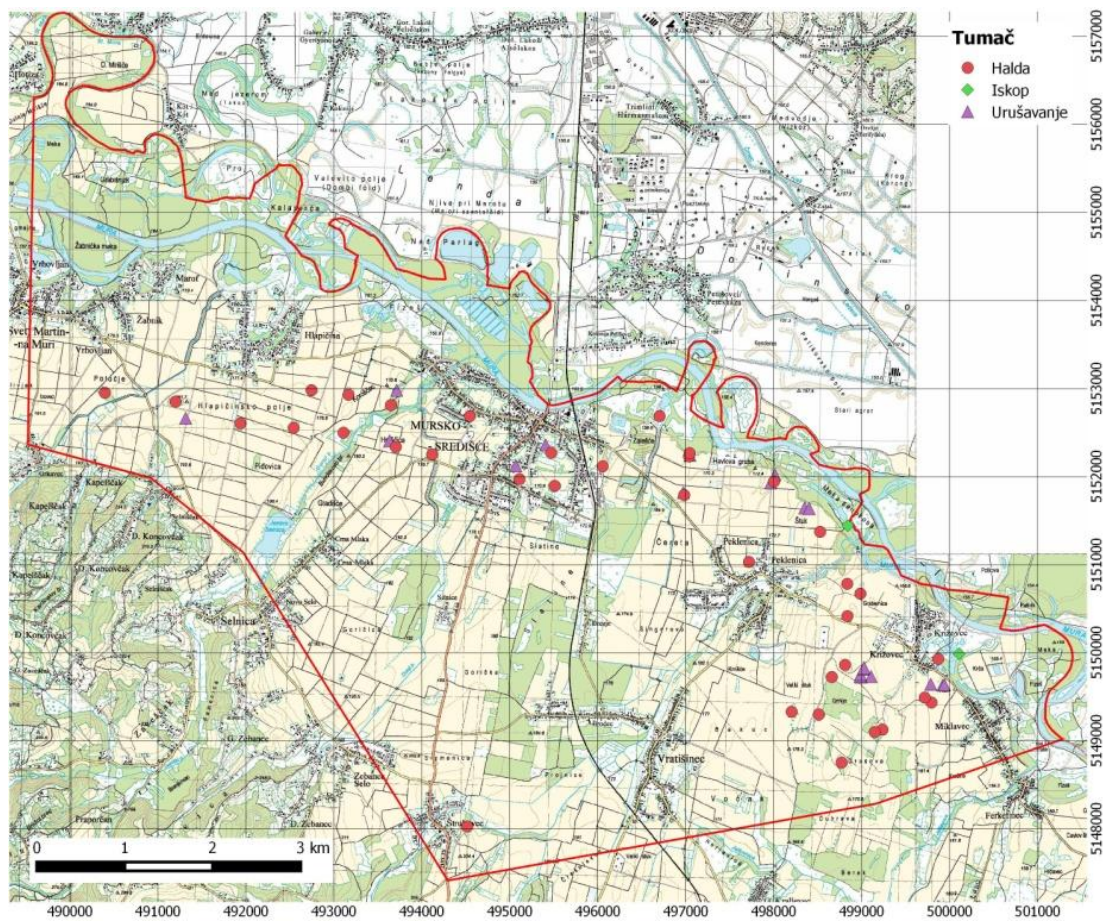


Sl. 41 Trska na haldi 27 (17. 05. 2015.)

Na haldi 32 zabilježena je još jedna zanimljiva vrsta unakrsnolisna mlječika (*Euphorbia lathyris* L.), u narodu poznatija kao krtičarka jer postoji vjerovanje da tjera krtice. Autohtona je i ruderalna vrsta, ali je ljudi znaju presađivati i u vrtove kao ukrasnu biljku. Između ostalih zabilježene su još neke druge vrste kao primjerice čvrsta šupaljka (*Corydalis solida* (L.) Swartz), mirisava ljubičica (*Viola odorata* L.), rosopas (*Chelidonium majus* L.), pjegasti kozlac (*Arum maculatum* L.), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum* L.) i obična kopriva (*Urtica dioica* L.).

### **3.3.3. Urušavanja terena iznad rudarskih rovova**

Nakon završetka eksploatacije ugljena na određenoj jami ona je *likvidirana* što je podrazumijevalo zatvaranje navoženjem materijala na sve ulaze da se onemogući ulazak u podzemlje. Nažalost, izostala je ozbiljnija sanacija područja eksploatacije te još od vremena zatvaranja jama prijeti opasnost urušavanja i slijeganja terena iznad rovova što predstavlja ozbiljne geomorfološke hazarde. Od prosinca 2013. godine do svibnja 2015. godine na području istraživanja urušavanje terena zabilježeno je na 14 lokacija (Sl. 42). Značajnije područje slijeganja terena nalazi se JZ od naselja Križovec na površini od 20.000 m<sup>2</sup> (što je područje ugljenog sloja Srednji i Vladimir). Urušavanja su najčešće u formi valjka, promjera na otvoru od 1 do 4 metara, a dubine od 50 cm do 4 metra (Sl. 43). Sva urušavanja se nalaze u neposrednoj blizini haldi, uz koje su bile jame. S obzirom da su na tim područjima obradive površine to je ozbiljna prijetnja koja je za posljedice već imala upadanje poljoprivredne mehanizacije u otvore, na sreću bez težih posljedica po ljude i imovinu.



Sl. 42 Lokacije urušavanja terena



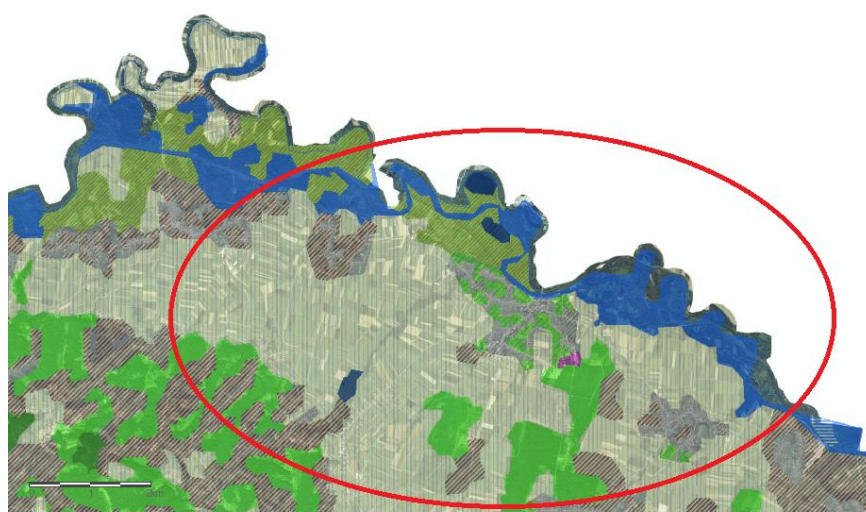
Sl. 43 Urušavanje terena uz haldu 19 koje se desilo u studenom 2014. godine (03. 12. 2014.)



### 3.3.4. Tipovi staništa na haldama i iskopima te njihovom užem okruženju

Na Karti staništa koju je izradio bivši Državni zavod za zaštitu prirode na antropogenim reljefnim oblicima koji su posljedica rudarstva ugljena je 7 tipova staništa (Sl. 44):

- E.1. Priobalne poplavne šume vrba i topola, E.1.1. Poplavne šume vrba;
- E.1. Priobalne poplavne šume vrba i topola, E.1.2. Poplavne šume topola;
- E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava, E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume;
- I.2. Mozaične kultivirane površine, I.2.1. Mozaici kultiviranih površina;
- I.3. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama;
- I.8. Neproduktivne kultivirane zelene površine, I.8.1. Javne neproduktivne kultivirane zelene površine te
- J.1. Sela, J.1.1. Aktivna seoska područja.



Legenda tipova staništa:

- E11/E12, Poplavne šume vrba / Poplavne šume topola
- E31, Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
- I21, Mozaici kultiviranih površina
- I31, Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
- I81, Javne neproduktivne kultivirane zelene površine
- J11, Aktivna seoska područja

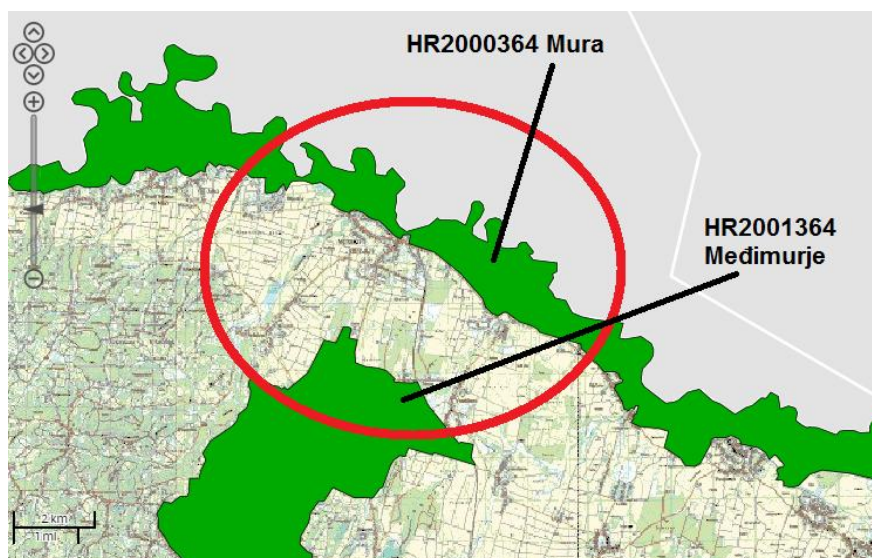
Sl. 44 Tipovi staništa na području istraživanja

Izvor: Karta staništa, DZZP, 2015.

### 3.3.5. Halde i iskopi kao dio Ekološke mreže Natura 2000

Dio geomorfolokaliteta su prostorno unutar Ekološke mreže Natura 2000 i to područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove HR2000364 Mura i HR2001346 Međimurje (Sl. 45). Za područje HR2000364 Mura ciljevi očuvanja su stanišni tipovi: Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*, Aluvijalne šume, Nizinske košanice te Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume. Osim stanišnih tipova, za područje Mura, ciljevi očuvanja su i vrste *Ophiogomphus cecilia*, *Misgurnus fossilis*, *Zingel streber*, *Umbra krameri*, *Bombina bombina*, *Emys orbicularis*, *Lutra lutra*, *Castor fiber*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis bechsteinnii*, *Coenagrion ornatum*, *Anisus vorticulus*, *Cobitis elongatoides*, *Romanogobio vladykovi*, *Romanogobio kessleri* i *Romanogobio uranoscopus*. Za područje HR2001346 Međimurje ciljevi očuvanja su stanišni tip Nizinske košanice te vrste *Lycaena dispar*, *Phengaris telejus*, *Phengaris nausithous* i *Euplagia quadripunctaria*.

Trinaest geomorfolokaliteta (11 haldi i 2 iskopa) su dio područja Mura, dok je halda 36 unutar područja Međimurje. Iz navedenog je vidljivo da istraživani lokaliteti i cijeli krajobraz, nisu prepoznati kao značajni za Ekološku mrežu Natura 2000, što je i očekivano zbog trenutne orijentiranosti zakonodavstva Europske unije vrstama i staništima ne uzimajući u obzir sve sastavnice prirode.



Sl. 45 Natura 2000 područja na području istraživanja

Izvor: Informacijski sustav zaštite prirode, 2015.

### 3.4. POVIJESNA OBILJEŽJA KAO DIO RUDARSKE GEOBAŠTINE

U području istraživanja zabilježeno je nekoliko povijesnih obilježja koji su važan element valorizacije i interpretacije područja. Najznačajniji je današnji kompleks *Cimper*, odnosno prostor sjedišta *Međimurskih ugljenokopa* koji je obuhvaćao upravnu zgradu, pomoćne radionice te separaciju. Separacija je objekt do kojeg se ugljen prevezio uskotračnom željeznicom na parni pogon ili kamionom (primjerice iz jame u Štrukovcu). Na separatoru se ugljen klasirao prema veličini<sup>18</sup> i odvajao od eventualnih zaostalih naslaga. Uskotračna pruga je od separacije išla u dva smjera, prema Hlapičini i prema Križovcu, povezujući sve jame. Ona je iz prostora u potpunosti uklonjena početkom 1970-ih godina. Ostali objekti sjedišta *Međimurskih ugljenokopa* su prenamijenjeni, prvotno za potrebe metaloprerađivačke industrije, a posljednjih nekoliko godina za potrebe građevinarstva, ugostiteljstva i turizma. Navedenu lokaciju možemo definirati kao *brownfield*<sup>19</sup> u razdoblju 1990-ih godina te u prvoj polovici 2000-ih kada je zatvaranjem metaloprerađivačke industrije prostor propadao. Tijekom 2000-ih godina dolazi do procesa prenamjene objekata. Napravljena je mješovita prenamjena objekata. Spomen dom rudarstva (nekadašnji separator) otvoren je za posjećivanje 04. prosinca 2009. godine.

Značajne su i lokacije prve i posljednje eksploatacije ugljena. To su Pekleničke grabe kao mjesto početka eksploatacije te jama S-4 u okolini Križovca (kod halde 5) kao mjesto posljednje eksploatacije ugljena. Od povijesno značajnih jama nezaobilazna je Maj III u kojoj se u noći s 08. na 09. studenog 1961. godine dogodila velika nesreća. Zbog požara između 14. i 15. etaže život je izgubilo deset rudara. Prilikom traganja za ugroženim rudarima izvučeno je 9 stradalih. Jedan rudar ostao je zauvijek zakopan u rudniku. U nesreći su život izgubili Aleksa Čurin, Franjo Kodba, Stjepan Kutnjak, Ivan Novak, Ivan Perčić, Stjepan Pintarić, Mijo Sobočan, Josip Šafranić, Martin Škrobar i Ivan Vinko.

Jedini danas vidljivi ulaz u neku od jama je na području Pekleničkih graba, uz Tunelovu grabu. Radi se o betonskom tunelu koji je napravljen uz prostor površinskog kopa ispunjenog vodom (Sl. 46). Za ostale jame nije korišten beton već drvo te su, kao što je već ranije rečeno,

---

<sup>18</sup> Spominje se asortiman od 5 veličina ugljena – komad, kocka, orah, grah i sitni.

<sup>19</sup> Brojne su definicije *brownfield* lokacija. Prema Chengu i dr. (2009) to je napušteno, zapušteno ili nedovoljno korišteno komercijalno ili uslužno zemljište na kojemu je potencijalan razvoj otežan poznatim ili pretpostavljenim zagađenjima uzrokovanim prošlom namjenom. Prema Bageenu (2006) to su ranije izgrađeni prostori na kojima je izgrađena čvrsta struktura te infrastruktura, a koji više nisu u upotrebi.

ulazi u jame zatrpani prilikom njihovog zatvaranja. Uz halde 6 i 36 zabilježeni su betonski blokovi za koje se pretpostavlja da su korišteni prilikom eksploatacije ugljena. U središtu naselja Mursko Središće nalazi se spomenik rudarima *Međimurskih ugljenokopa* koji je postavljen 29. studenog 1952. godine.



Sl. 46 Ulaz u jamu uz Pekleničke grabe (21. 03. 2015.)

U spomen na bogatu rudarsku prošlost, a početkom obnove i otvorenjem kompleksa *Cimper*, svake se godine 04. prosinca, kada se prema rimokatoličkom kalendaru slavi Sv. Barbara – zaštitnica rudara, organizira druženje živućih rudara i njihovih obitelji. Druženje je započela tvrtka *TEAM* d.d. 2004. godine, a od 2008. godine obilježavanju se pridružio i Grad Mursko Središće. Također, Grad Mursko Središće i živući rudari prigodno obilježavaju Dan rudara 02. ožujka, a 2010. godine je osnovana udruga Rudarski zbor s ciljem promicanja važnosti rudarstva za razvoj Murskoga Središća i okolice te osmišljavanja različitih aktivnosti u cilju prepoznavanja Murskoga Središća kao grada rudarstva.

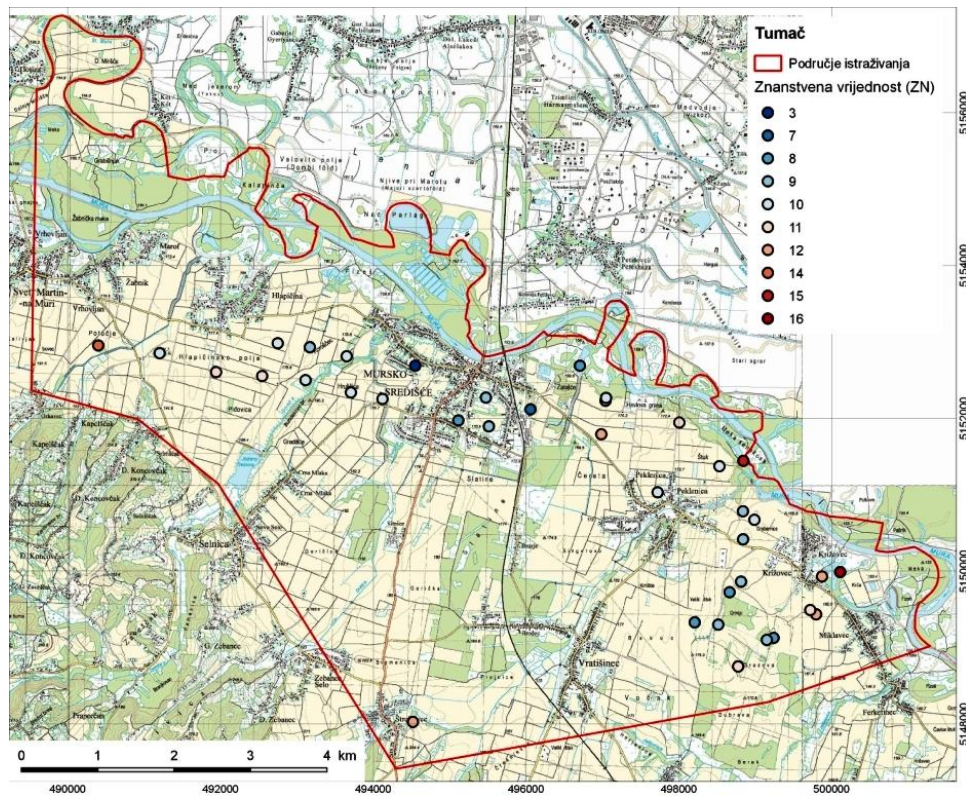
## **4. REZULTATI Kvantitativne Evaluacije Geomorfolokaliteta**

Geomorfolokaliteti (njih 38) utvrđeni u prethodnoj fazi evaluirani su sukladno definiranoj metodologiji. Prvo je utvrđena ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta, a nakon toga potencijalna geodukacijska i geoturistička vrijednost. Na kraju je napravljena i procjena geokonzervacijskih potreba.

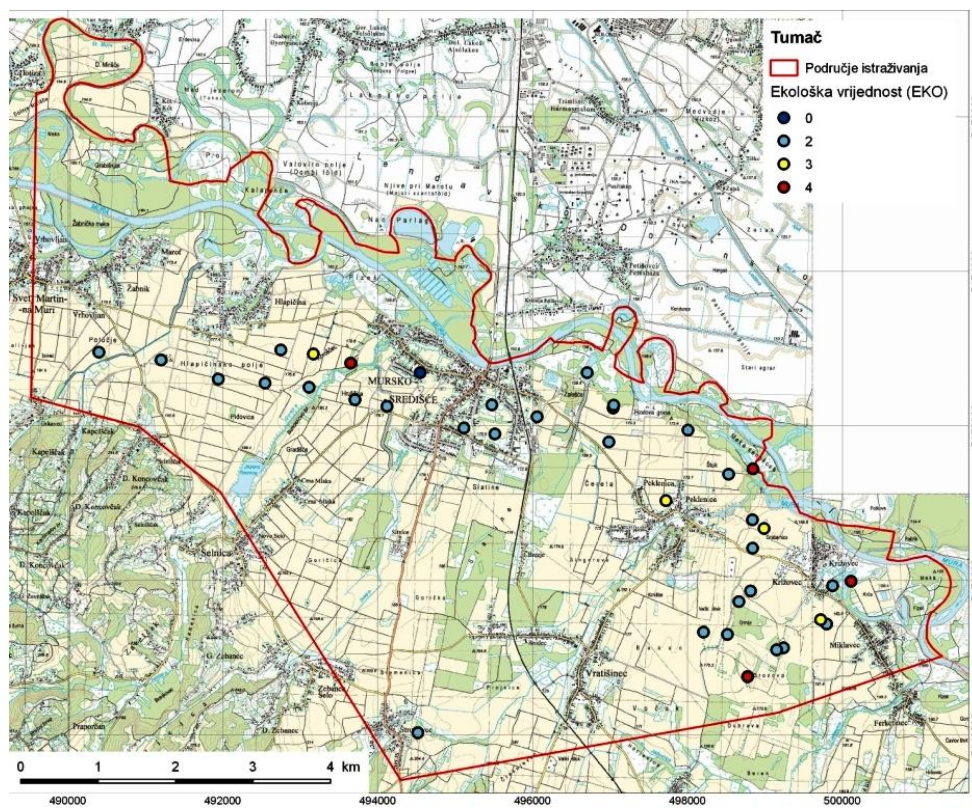
### **4.1. POSTOJEĆA VRIJEDNOST**

Utvrđujući znanstvenu vrijednost geomorfolokaliteta vidljivo je da se tri geomorfolokaliteta ističu svojom rijetkošću (posebnošću) i to halda 10 te Križovske i Pekleničke grabe. Halda 10 se ističe u odnosu na ostale svojim oblikom i zbog smještaja u blizini Križovskih graba, dok su Križovske i Pekleničke grabe jedinstveni primjerci u području istraživanja. Geomorfolokaliteti su različitog stanja očuvanosti, a halda 25 je najznačajnije oštećena. Razlozi degradiranosti su antropogeni i to najčešće kroz otkopavanje dijelova haldi i odvoz dijela akumuliranog materijala ili nesavjesnim odlaganjem otpada. Znanstvena vrijednost geomorfolokaliteta uvelike ovisi i o broju procesa koji ga oblikuju jer predstavlja njegovu morfogenetsku kompleksnost. Kod najvećeg broja geomorfolokaliteta zabilježena su tri procesa – puženje, tečenje i spiranje. Dosadašnje znanstveno znanje o istraživanim geomorfolokalitetima je gotovo nikakvo što je i vidljivo u rezultatima evaluacije. Za svega četiri geomorfolokaliteta postoje rijetki radovi od nacionalnog značaja. Svi geomorfolokaliteti su srednje važnosti za rekonstrukciju evolucije prostora te u najvećem udjelu povezani s dva elementa geosustava. Najveću znanstvenu vrijednost imaju geomorfolokaliteti Križovske (16) i Pekleničke (15) grabe, halda 35 (14) te halde 1, 10 i 19 (12 bodova) (Sl. 47).

Evaluacija ekološke vrijednosti je obavljena kroz biokonzervacijsku vrijednost i brojnost vrsta flore. Većina geomorfolokaliteta je stanište uobičajenih vrsta organizama, a u vrijeme evaluacije je bilo prisutno 5 do 10 vrsta flore. Najveća ekološka vrijednost je utvrđena kod Križovskih i Pekleničkih graba te haldi 5 i 26 (Sl. 48).

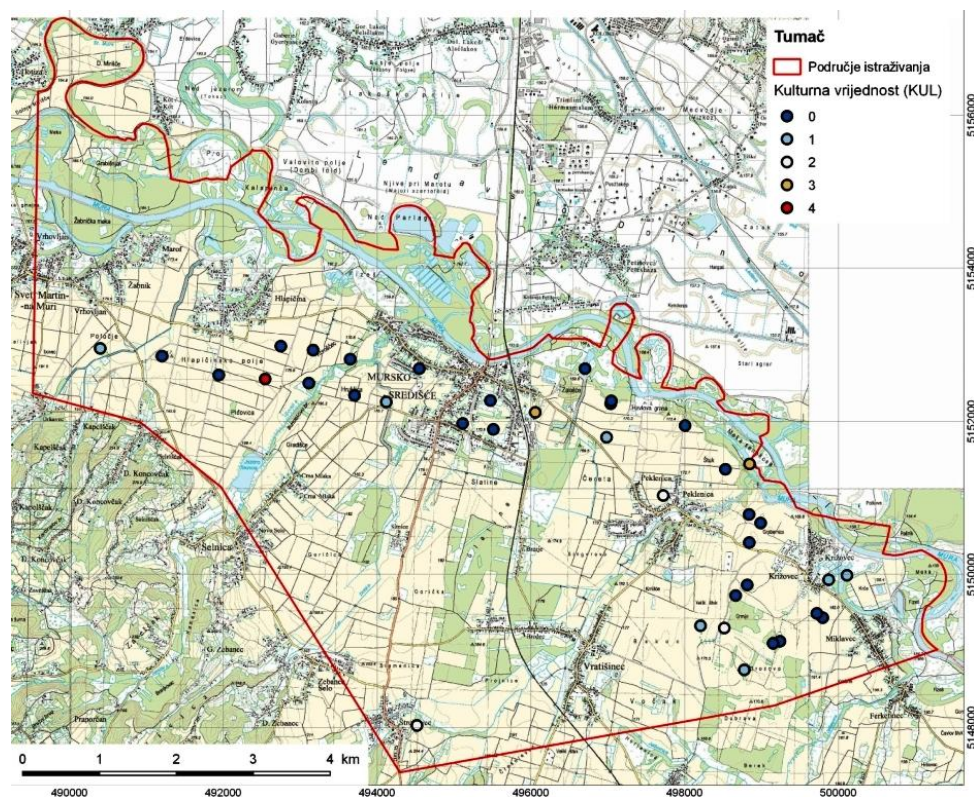


Sl. 47 Znanstvena vrijednost geomorfolokaliteta



Sl. 48 Ekološka vrijednost geomorfolokaliteta

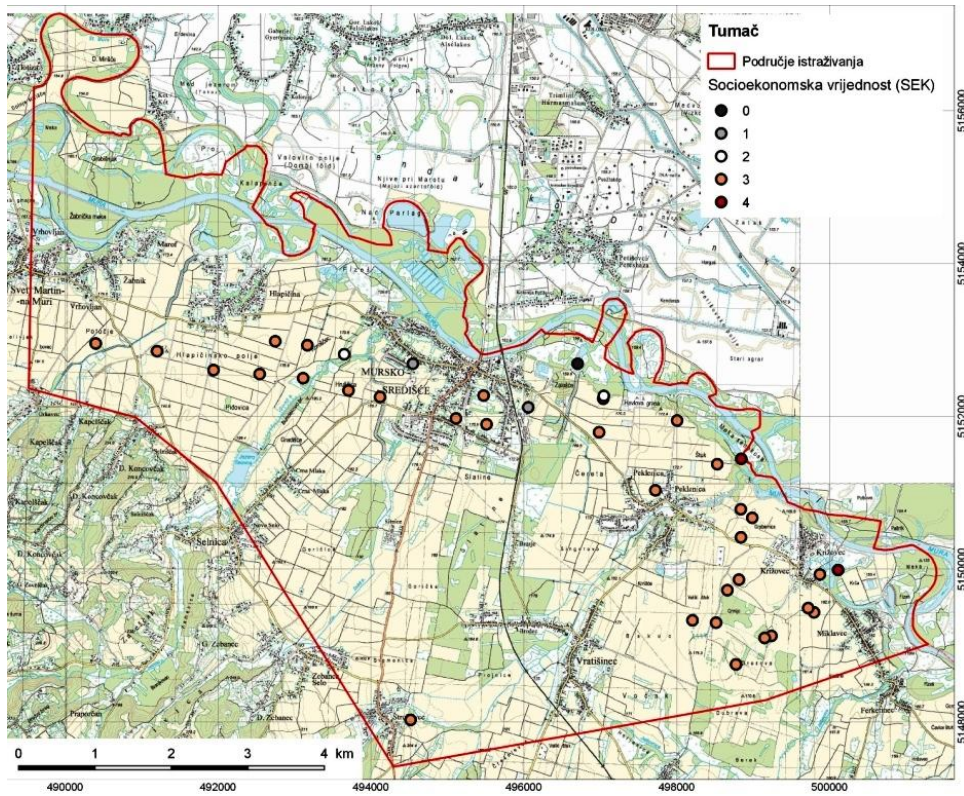
Kulturne vrijednosti su najznačajnije kod halde 32 (gdje je bila rudarska nesreća), kod halde 21 (koja se nalazi uz sjedište *Međimurskih ugljenokopa*) te za geomorfolokalitet uz koji se vežu počeci eksploatacije ugljena – Pekleničke grabe (Sl. 49).



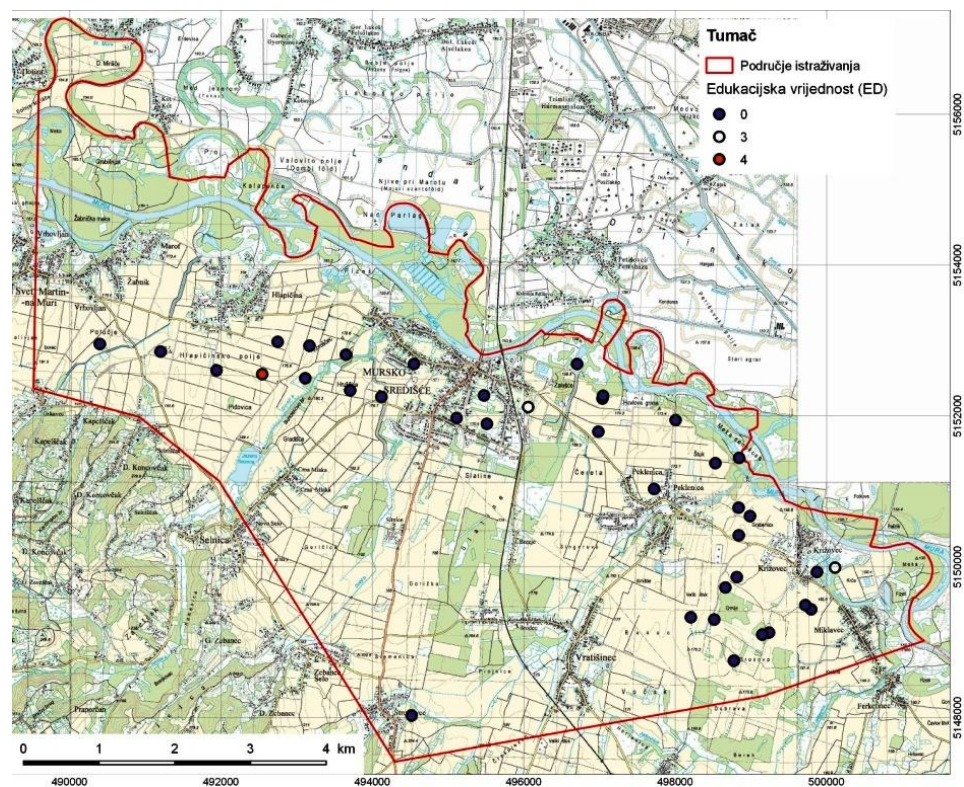
Sl. 49 Kulturna vrijednost geomorfolokaliteta

Kod određivanja socioekonomske vrijednosti utvrđeno je da se kod većine geomorfolokaliteta geomorfološke pojave ne koriste rekreativno i ekonomski. Drugi prirodni i društveni sadržaji se kod većine geomorfolokaliteta koriste uz njegovo minimalno modificiranje (Sl. 50).

Svega tri geomorfolokaliteta se koriste u edukacijske svrhe – halda 21, halda 32 te Križovske grabe. Halda 21 se koristi u edukacijske svrhe jer je u neposrednoj blizini turističkog kompleksa *Cimper*. Halda 32 se koristi u edukacijske svrhe na različitim razinama obrazovanja upravo zbog činjenice stradavanja rudara u neposrednoj blizini geomorfolokaliteta. Križovske grabe su u blizini Centra za posjetitelje Međimurske prirode – Javne ustanove za zaštitu prirode te su često organizirani terenski obilasci lokaliteta u edukacijske svrhe (Sl. 51).



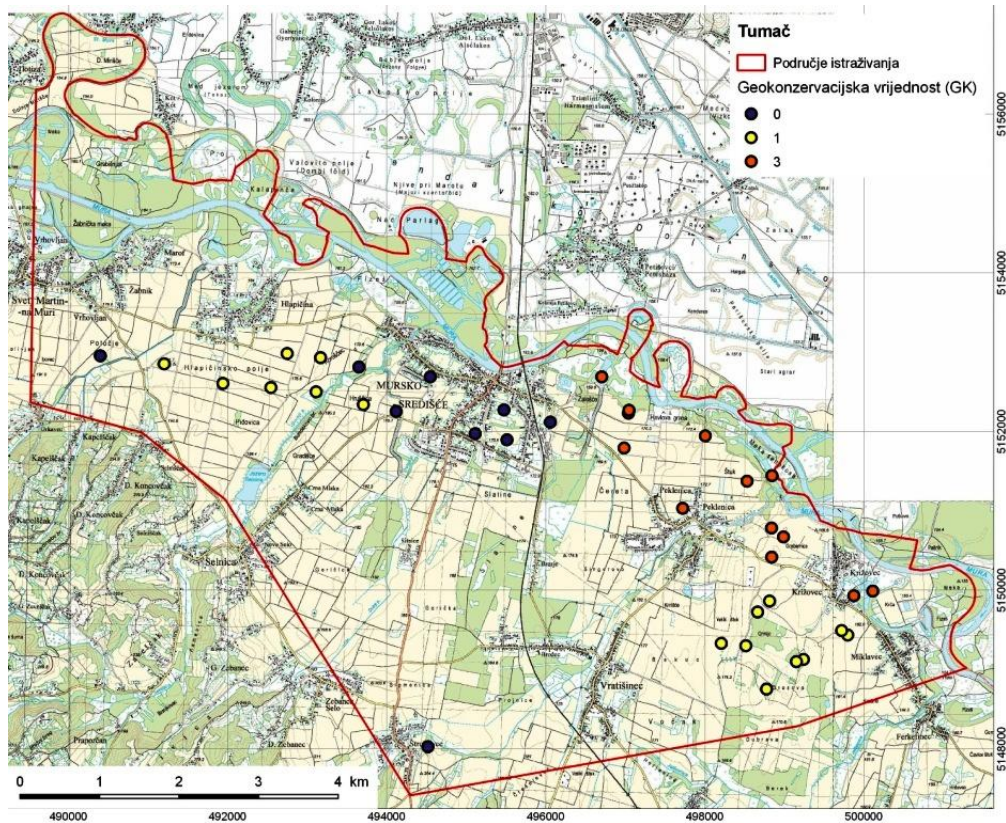
Sl. 50 Socioekonomska vrijednost geomorfolokaliteta



Sl. 51 Edukacijska vrijednost geomorfolokaliteta

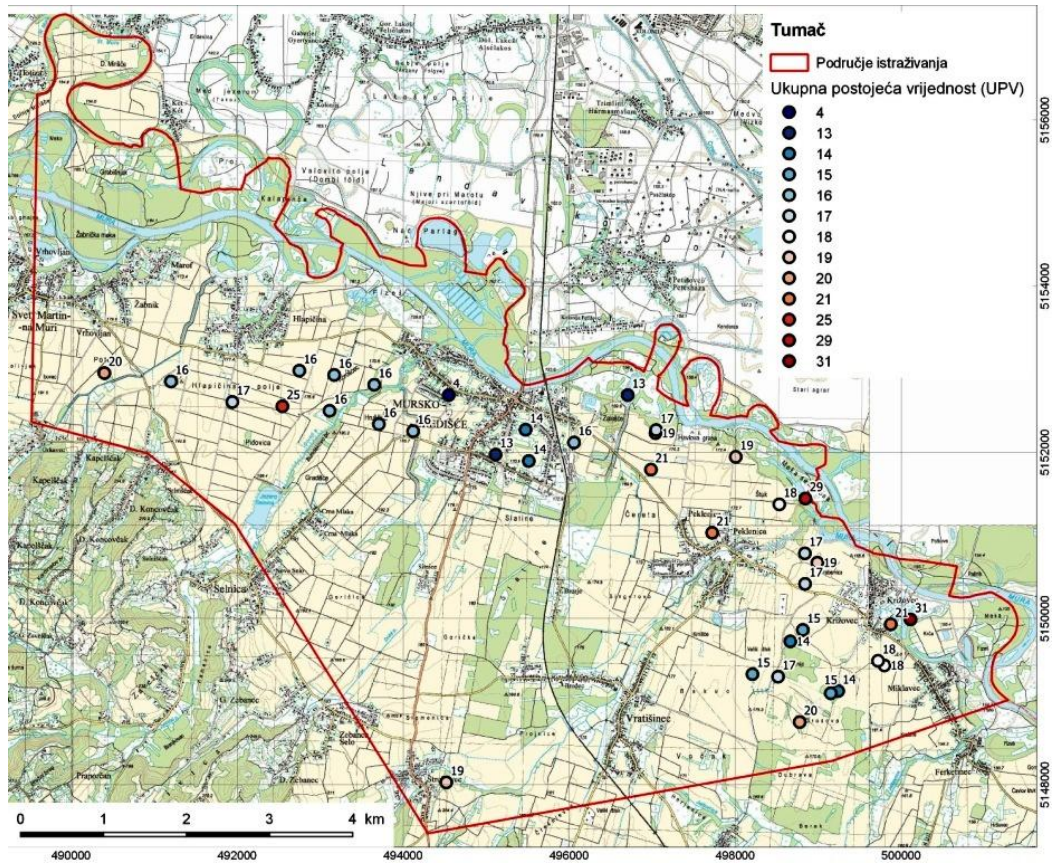


U kategoriji značajni krajobraz odnosno regionalni park nalazi se trinaest geomorfolokaliteta što bi im trebalo jamčiti zaštitu (Sl. 52). U prostoru klasificiranom kao ruralni prostor nalazi se 16 geomorfolokaliteta, a njih 8 se nalazi u području klasificiranom za urbano, industrijsko i uslužno korištenje.

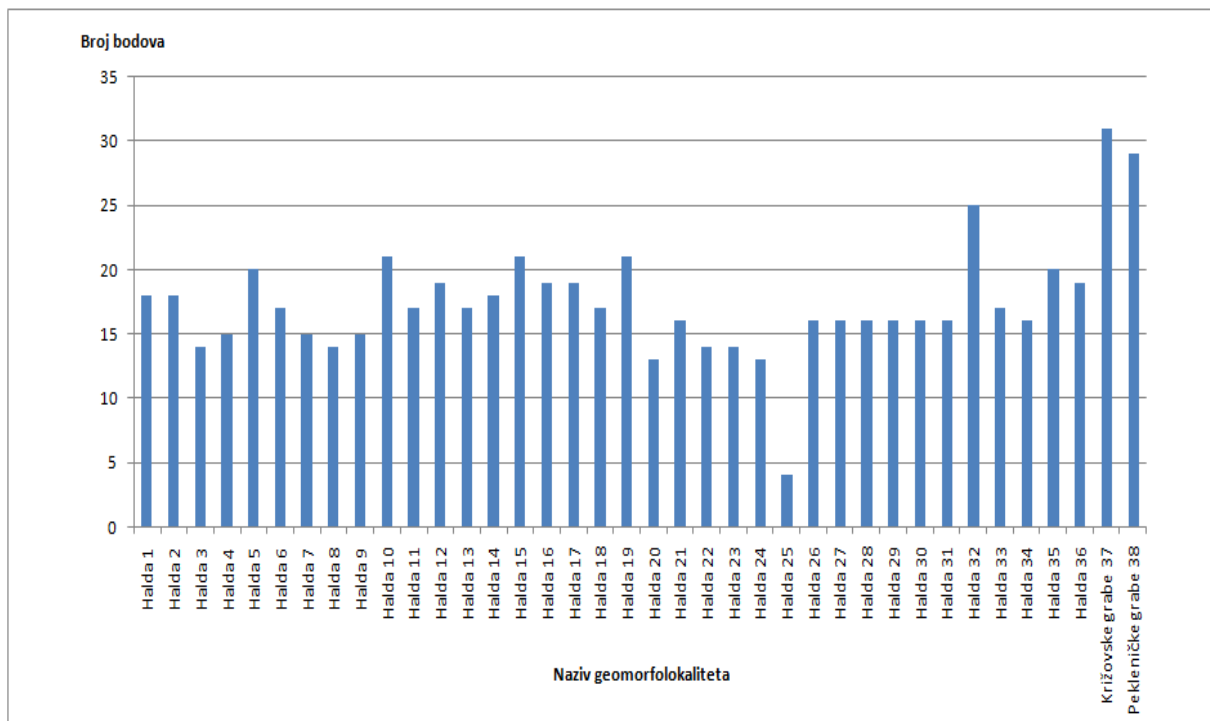


Sl. 52 Geokonzervacijska vrijednost geomorfolokaliteta

Temeljem evaluacije (znanstvene, ekološke, kulturne, socioekonomske, edukacijske i geokonzervacijske vrijednosti) najveću postojeću vrijednost imaju geomorfolokaliteti koji se vežu uz površinsko vađenje ugljena, a to su Križovske (31 bod) i Pekleničke grabe (29 bodova) (Prilog 2). Najvišu vrijednost od preostalih geomorfolokaliteta ima halda 32 (25 bodova) koja se veže uz rudarsku nesreću te halde 10, 15 i 19 svaka s 21 bodom (Sl. 53a i 53b).



Sl. 53a Ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta s obzirom na prostorni raspored



Sl. 53b Ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta

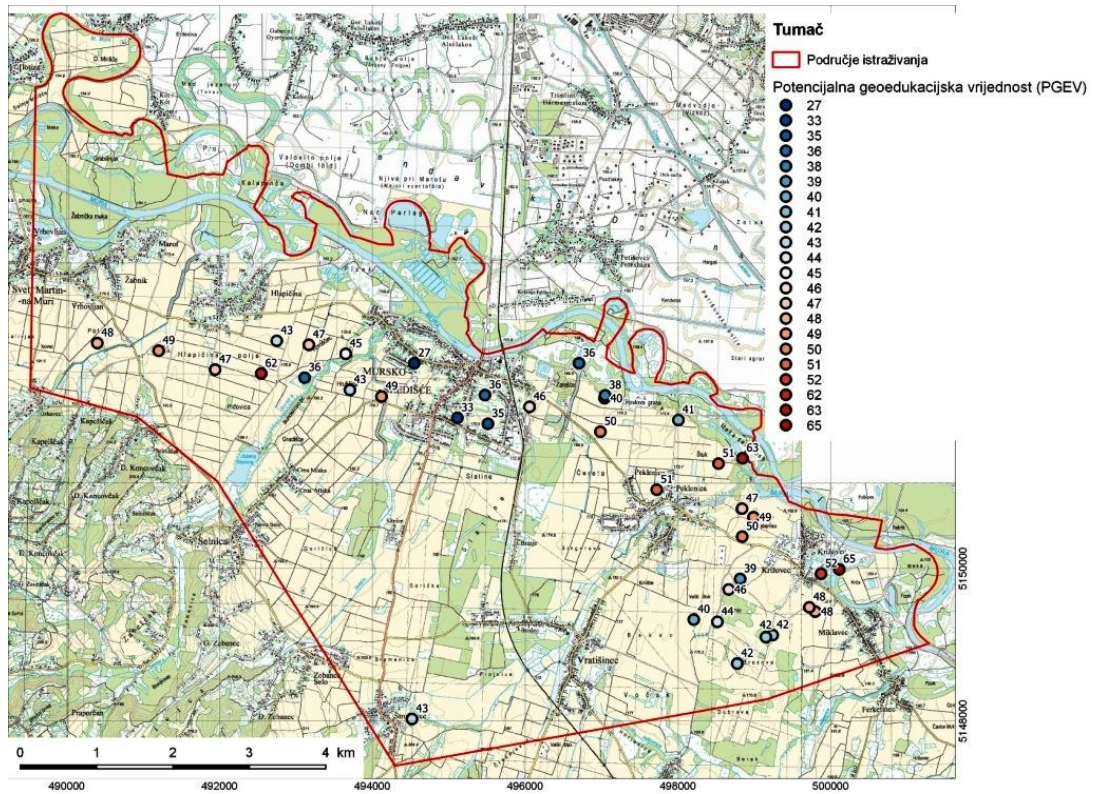
## 4.2. POTENCIJALNA GEOEDUKACIJSKA I GEOTURISTIČKA VRIJEDNOST

Nakon što je utvrđena ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta, vrednovan je njihov potencijal za upotrebu koji im može omogućiti dodjelu statusa potencijalnog geoedukacijskog odnosno geoturističkog resursa. Rezultati tih dviju evaluacija interpretiraju se zajedno s ukupnom postojećom vrijednosti geomorfolokaliteta.

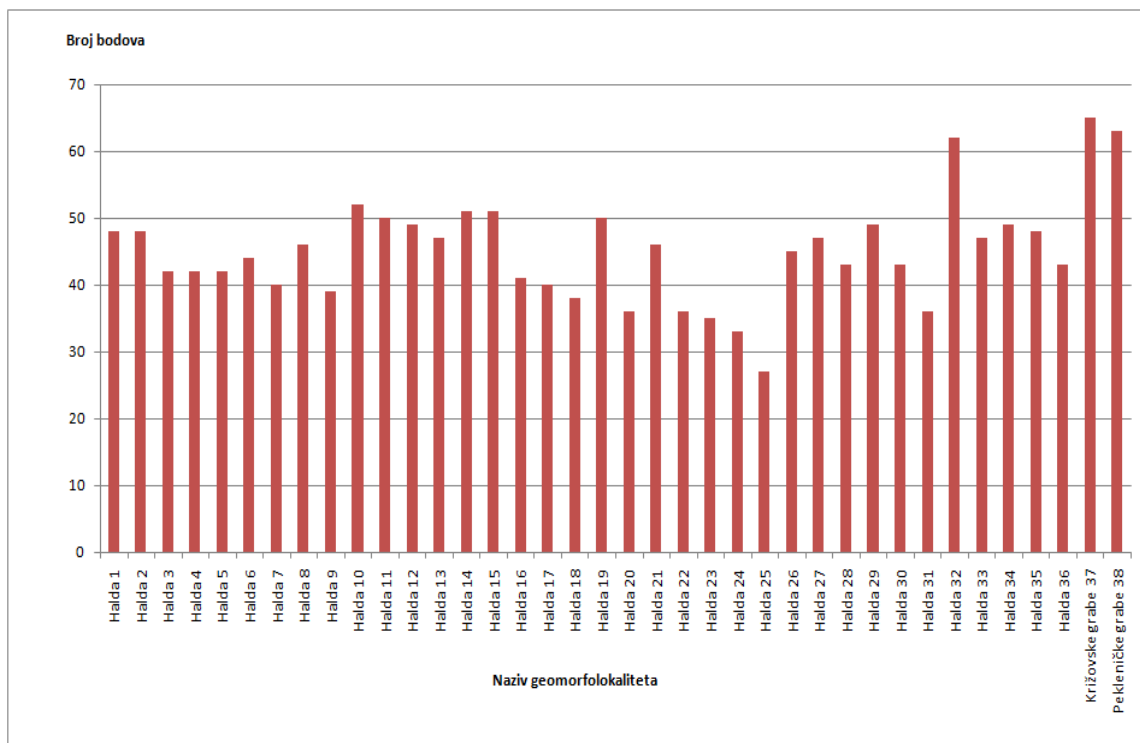
U procjeni geoedukacijske vrijednosti prvi je parametar dostupnost. Većina geomorfolokaliteta (17) ima pristup stazama s manje od 30 minuta hoda od parkirališta, a značajan broj (14) je nedostupan jer se do njega dolazi preko privatnog zemljišta. Geomorfološka obilježja geomorfolokaliteta su teško uočljiva u vegetacijskom dijelu godine zbog činjenice bujne vegetacije kojima su obrasli, a kod njih 16 i u izvanvegetacijskom. Gotovo polovica geomorfolokaliteta (17) je neuočljiva u krajobrazu s pristupne asfaltirane ceste jer se u blizini njih nalazi šumsko područje ili zbog reljefnih obilježja. Njih 5 je odlično uočljivo jer se nalaze uz samu cestu, a dobro (koji su udaljeni do 250 m od ceste) 9. S obzirom na parametar *zastupljenost u edukativnim materijalima* geomorfolokaliteti su nezastupljeni u njima. Samo je halda 32 imenom zastupljena (u kontekstu rudarske nesreće), dok je didaktična vrijednost geomorfoloških procesa kod većine lokaliteta dobra (24).

Za gotovo sve (37) geomorfolokalitete nema ograničenja korištenja uslijed statusa službene zaštite, a svi (38) se mogu koristiti tijekom cijele godine te nisu ranjivi uslijed korištenja. Prirodni rizici na geomorfolokalitetima su u najvećem udjelu iskazani kroz malu (12) i umjerenu (14) opasnost od mobilnosti padina te veliku opasnost od mobilnosti padina i urušavanja zemljišta (10). U slučaju 30 lokaliteta prisutna je umjerena opasnost od degradacije ekoloških uvjeta dok je kod 4 geomorfolokaliteta koji se nalaze u naselju vjerojatna degradacija ekoloških uvjeta zbog njihovog položaja.

Temeljem izvršene evaluacije potencijalne geoedukacijske vrijednosti geomorfolokaliteta (te dodavanjem rezultata evaluacije postojeće vrijednosti) utvrđena je najveća vrijednost (Prilog 3) Križovskih (65) i Pekleničkih (63) graba te halde 32 (62), halde 10 (52), halde 14 i 15 s 51 bodom i halde 11 i 19 s 50 bodova (Sl. 54a i 54b).



Sl. 54a Potencijalna geoedukacijska vrijednost geomorfolokaliteta s obzirom na prostorni raspored

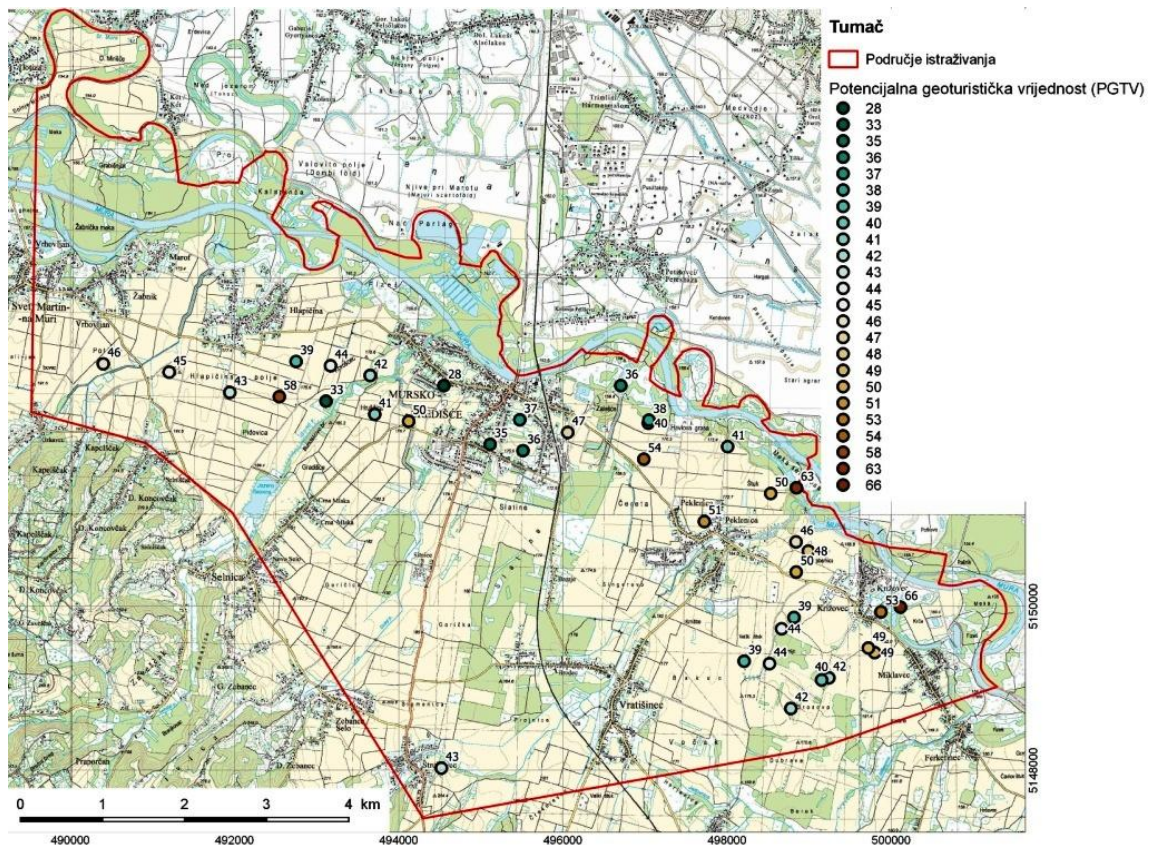


Sl. 54b Potencijalna geoedukacijska vrijednost geomorfolokaliteta

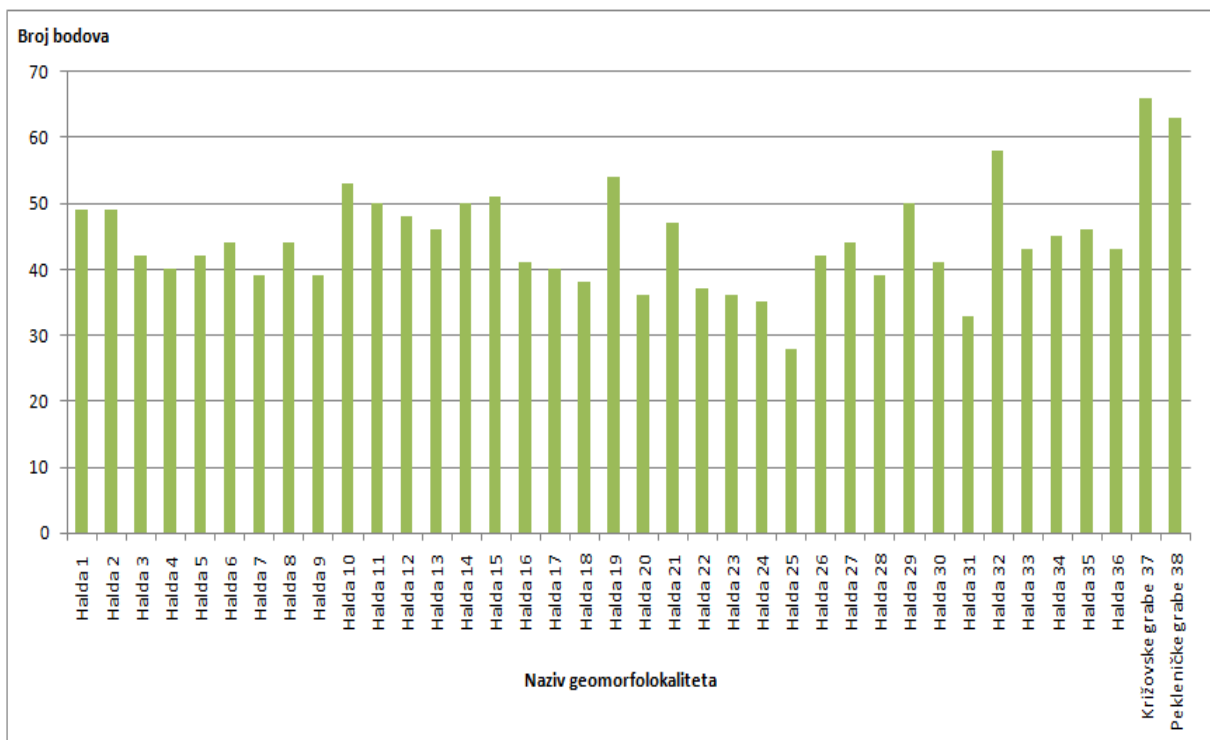
Značajan broj parametara korištenih za procjenu geoedukacijske vrijednosti korišten je i za procjenu geoturističke vrijednosti (dostupnost i pristup, vidljivost i uočljivost geomorfoloških obilježja u izvanvegetacijskom dijelu godine, vidljivost i uočljivost geomorfolokaliteta s pristupne asfaltirane ceste, trajanje sezone mogućeg korištenja, ranjivost uslijed korištenja, prirodni rizici i opasnost od degradacije ekoloških uvjeta). Navedeni parametri su ocijenjeni kao i kod geoedukacijske vrijednosti, ali bodovno prilagođeni skali utvrđenoj u Tab. 8, s obzirom da je u procjeni geoturističke vrijednosti korišteno 14 parametara, a u procjeni geoedukacijske vrijednosti 10.

Vrlo veliku estetsku vrijednost imaju 3 geomorfolokaliteta, a najviše (17) ih ima srednju. Zornost geomorfoloških procesa u najvećem broju je slaba (21) te umjerena (13). Svi geomorfolokaliteti (38) su prepoznatljivi samo u lokalnim razmjerima te vrlo rijetko ili uopće nisu zastupljeni u turističkim materijalima. Jedini geomorfolokalitet zastupljen u turističkim materijalima je halda 32 i to zbog rudarske nesreće. Uslužne djelatnosti su udaljene najviše 5 kilometara od geomorfolokaliteta: njih 10 je udaljeno manje od jednog kilometra, a 28 između 1 i 5 kilometara. Od Centra za posjetitelje Križovec najviše geomorfolokaliteta (18) je na udaljenosti do 5 km. Gotovo svi geomorfolokaliteti su pogodni za korištenje tijekom cijelog dana, ali nije preporučljivo noću. Geomorfolokaliteti halda 15 i halda 21 su prikladni za korištenje tijekom cijelog dana jer se nalaze u dijelu naselja s javnom rasvjetom.

Temeljem izvršene evaluacije potencijalne geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta (te dodavanjem rezultata evaluacije ukupne postojeće vrijednosti) utvrđena je (Prilog 4) ponovno najveća vrijednost Križovskih (66) i Pekleničkih (63) graba te halde 32 (58). Među višim vrijednostima su i halda 19 (54), halda 10 (53), halda 15 (51) te halde 11, 14 i 29 s 50 bodova (Sl. 55a i 55b).



Sl. 55a Potencijalna geoturistička vrijednost geomorfolokaliteta s obzirom na prostorni raspored



Sl. 55b Potencijalna geoturistička vrijednost geomorfolokaliteta

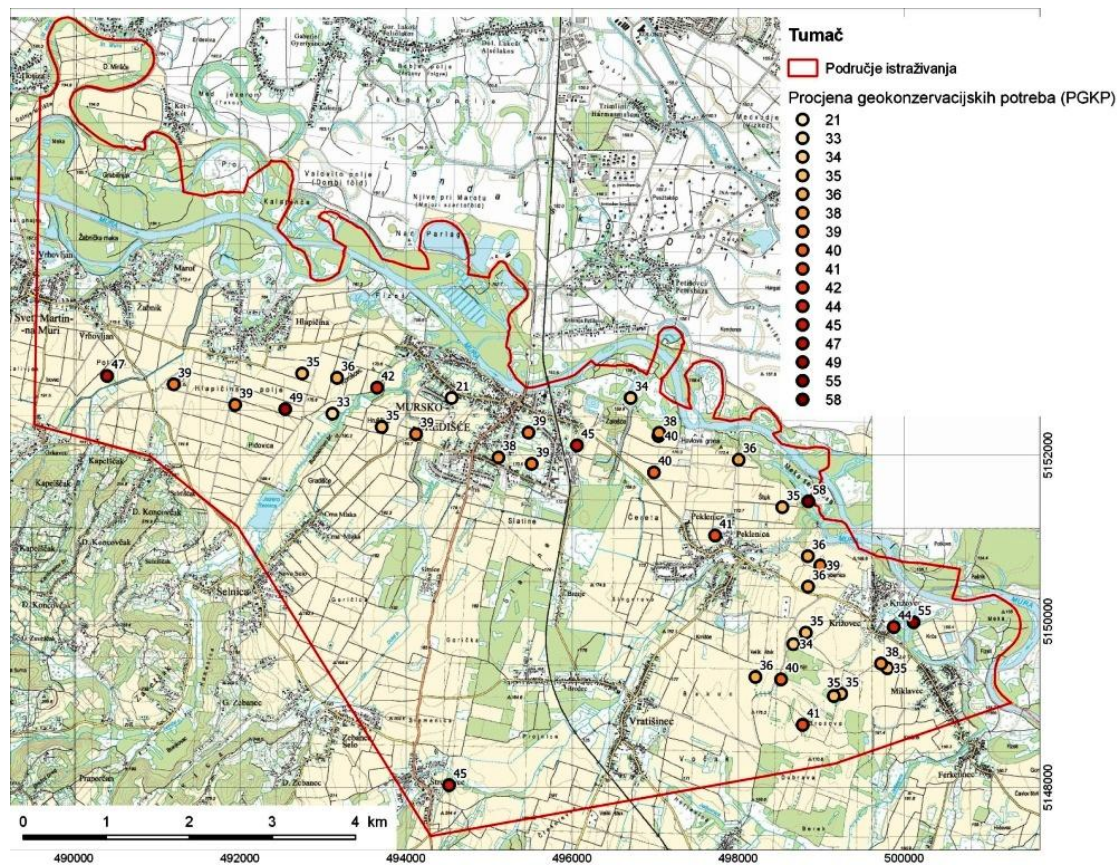
### **4.3. PROCJENA GEOKONZERVACIJSKIH POTREBA**

Geokonzervacijske potrebe utvrđuju se zbrajanjem bodova ostvarenih u evaluaciji ukupne postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta s bodovima za 6 parametara značajnih za utvrđivanje geokonzervacijskih potreba.

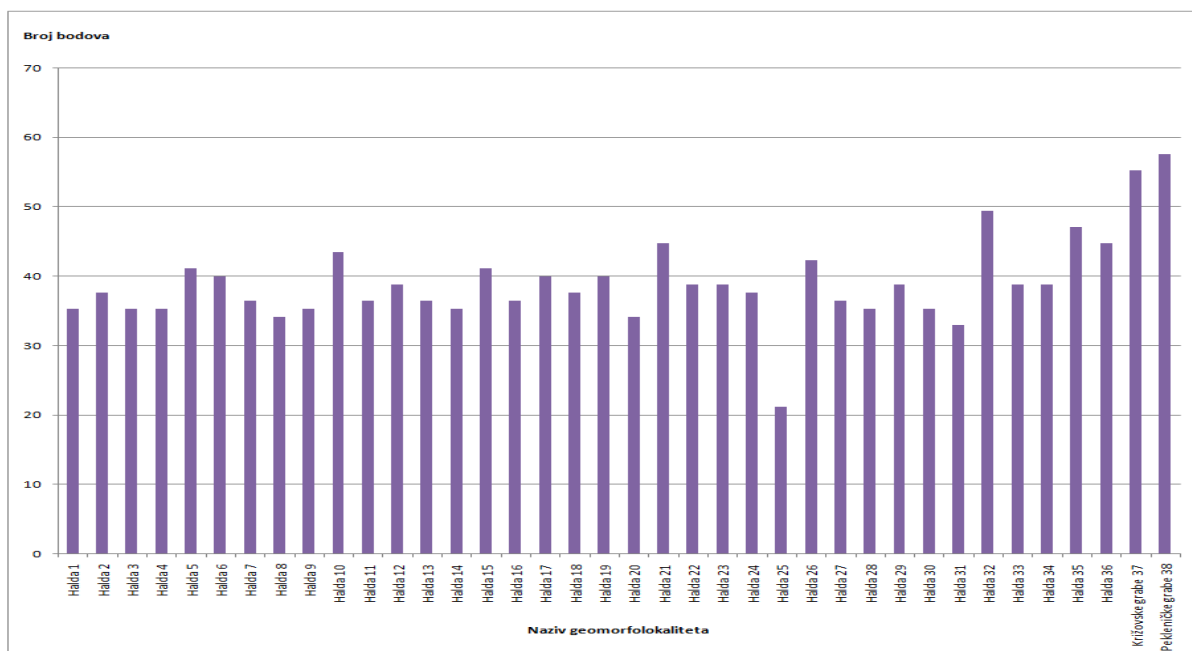
Kod većine geomorfolokaliteta utvrđena je slaba (18) te umjerena (15) reprezentativnost geomorfoloških procesa. Neposredno uz geomorfolokalitet halda 20 nalazi se eksploatacijsko polje šljunka i pijeska koje ugrožava opstanak njegovih temeljnih geomorfoloških obilježja. Opasnost od veće degradacije zbog blizine potencijalnih ugrožavajućih objekata i naselja je prisutna na 13 geomorfolokaliteta, a manja degradacija je moguća na 19 geomorfolokaliteta. Vrednujući opasnost od nehotečajne degradacije geomorfoloških obilježja vrlo velika opasnost je prisutna kod geomorfolokaliteta halda 21 zbog toga jer se i u trenutku evaluacije odvozio materijal s halde. Ipak je kod većine geomorfolokaliteta (20) prisutna umjerena opasnost od nehotečajne degradacije geomorfoloških obilježja. Kod većine geomorfolokaliteta (35) ne postoji opasnost od degradacije kulturnih vrijednosti. Umjerena ili mala opasnost degradacije kulturnih vrijednosti je prisutna kod halde 21 i 32 te Pekleničkih graba. Opasnost od degradacije ekoloških uvjeta je kod većine geomorfolokaliteta (29) mala. Uglavnom, kod sva četiri parametra koja se odnose na opasnost od degradacije ona je moguća zbog širenja naselja ili industrijske zone, odbačenog otpada te neprimjerenog korištenja geomorfolokaliteta (kopanja i odvoza dijela materijala, gradnje i sl.).

Pretpostavljeno je da bi za većinu geomorfolokaliteta uvođenje geokonzervacijskog statusa doprinijelo socioekonomskom stanju lokalne zajednice. Geomorfolokaliteti koji su već sada dio zaštićenih područja su ocijenjeni na način da status ne bi imao značajnijih pozitivnih ni negativnih socioekonomskih učinaka.

Najveća geokonzervacijska potreba je utvrđena (Prilog 5) kod Pekleničkih i Križovskih graba te haldi 32, 35, 36, 21, 10 i 26 (Sl. 56a i 56b).



Sl. 56a Procjena geokonzervacijskih potreba geomorfoloških lokaliteta s obzirom na prostorni raspored



Sl. 56b Procjena geokonzervacijskih potreba geomorfoloških lokaliteta

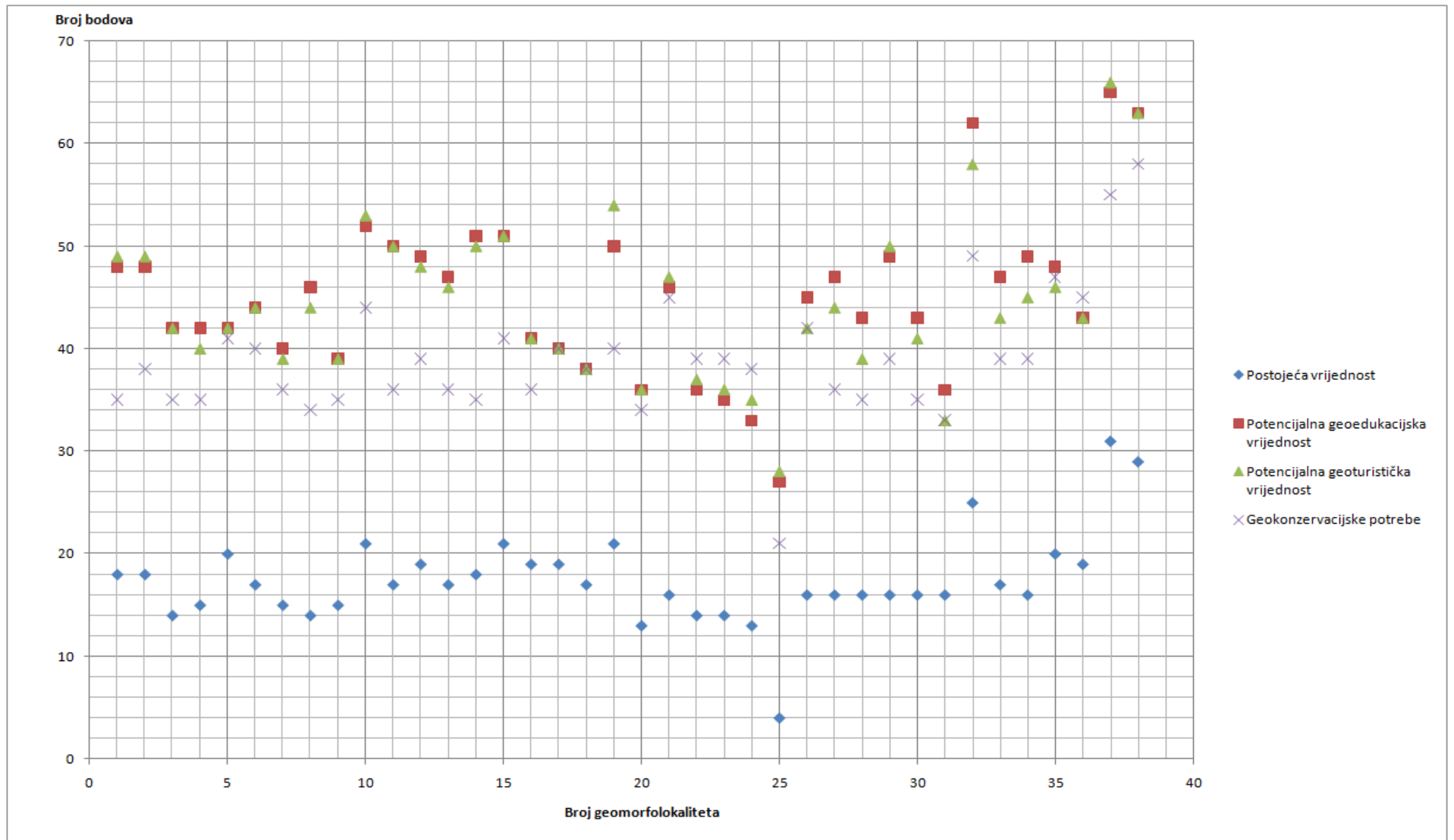


#### **4.4. OSVRT NA REZULTATE SVIH KVANTITATIVNIH PROCJENA GEOMORFOLOKALITETA**

S ciljem definiranja lokaliteta najprikladnijih za interpretaciju odnosno geoedukaciju, geoturizam i geokonzervaciju područja analizirani su rezultati svih kvantitativnih procjena geomorfolokaliteta. Halde su numerirane od 1 do 36, a Križovske i Pekleničke grabe imaju brojeve 37 i 38 (Tab. 12). Rezultati ukupne postojeće vrijednosti geomorfolokaliteta u skladu su s intenzitetom njihovog korištenja (Sl. 57). Ukupna postojeća vrijednost im je umanjena zbog smanjene znanstvene vrijednosti. Primjerice, znanstveno znanje o geomorfolokalitetima ne postoji za 89,5 % geomorfolokaliteta. Kulturni značaj te rekreativno i ekonomsko korištenje ključni su faktori za veće vrijednosti Križovskih i Pekleničkih graba te halde 32, 10, 15 i 19. Slabije korištenje i nepostojeći kulturni značaj, uz već spomenuti manji intenzitet korištenja i nepostojanje znanstvenog znanja o geomorfolokalitetima ključni su razlozi slabije postojeće vrijednosti ostalih haldi.

Rezultati evaluacije pokazuju u velikoj mjeri analognost vrijednosti geoedukacijske i geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta (Sl. 57). Najveću uporabnu vrijednost posjeduju Križovske i Pekleničke grabe te halda 32 zbog velike estetske vrijednosti, dobre dostupnosti, nepostojanja značajnijih prirodnih rizika i neranjivosti uslijed korištenja. Halda 32 je, zbog svog kulturnog i povijesnog značaja povezanog s rudarskom nesrećom, jedina zastupljena u edukativnim i turističkim materijalima. Halda 10 je značajna za geoedukaciju i geoturizam jer se nalazi uz Križovske grabe te je dobre dostupnosti i udaljenosti od Centra za posjetitelje Križovec. Uz geomorfolokalitete Križovske grabe i haldu 10 prolazi međunarodna biciklistička staza Mura-Drava.bike što je od velikog značaja za planiranje interpretacijskih aktivnosti na navedenom području.

Najveću potrebu za geokonzervacijom iskazuju geomorfolokaliteti koji su najveće uporabne vrijednosti te oni u blizini naselja kao što je primjerice halda 21 kojoj prijeti opasnost od degradacije svih vrijednosti zbog neprikladnog načina korištenja.



Sl. 57 Rezultati svih kvantitativnih procjena geomorfolokaliteta

#### 4.4.1. Statistička analiza

U Tab. 14 su iznesene relevantne mjere centralne tendencije i varijabilnosti za rezultate svih kvantitativnih procjena geomorfolokaliteta.

Tab. 14 Mjere centralne tendencije i varijabilnosti za postojeće vrijednosti, potencijalnu geoedukacijsku i geoturističku vrijednost te procjenu geokonzervacijskih potreba

Vrijednost	Min. vrijednost	Maks. vrijednost	Raspon	Aritmetička sredina	Srednje odstupanje	Varijanca	Standardna devijacija	Koeficijent varijabilnosti
	$X_{min}$	$X_{max}$		$\bar{X}$	$\frac{\sum  X - \bar{X} }{N}$	$s^2$	$s$	$V$
<b>ZN</b>	3	16	13	10,03	1,72	7,20	2,68	26,72 %
<b>EKO</b>	0	4	4	2,26	0,53	0,61	0,78	34,51 %
<b>KUL</b>	0	4	4	0,61	0,80	1,05	1,02	167,21 %
<b>SEK</b>	0	4	4	2,82	0,42	0,53	0,73	25,89 %
<b>ED</b>	0	4	4	0,26	0,52	0,85	0,92	353,84 %
<b>GK</b>	0	3	3	1,45	1,06	1,44	1,2	82,76 %
<b>UPV</b>	4	31	27	17,42	2,98	19,98	4,47	25,66 %
<b>PGEV</b>	27	65	38	45,08	5,85	61,42	7,84	17,39 %
<b>PGTV</b>	28	66	38	44,50	5,95	61,18	7,82	17,57 %
<b>PGKP</b>	21	58	37	39,00	4,21	39,68	6,30	16,15 %

Minimalne i maksimalne vrijednosti te raspon rezultata evaluacije ovise o evaluiranim vrijednostima. Od postojećih vrijednosti geomorfolokaliteta najveći je raspon za znanstvenu vrijednost geomorfolokaliteta (ZN) što je i očekivano s obzirom na veći maksimalni mogući broj bodova koji se dodjeljuje evaluacijom u odnosu na ostale postojeće vrijednosti – ekološku (EKO), kulturnu (KUL), socioekonomsku (SEK), edukacijsku (ED) i

geokonzervacijsku (GK). Najveći rasponi su kod vrijednosti koje mogu maksimalno imati 100 bodova – potencijalna geodukacijska vrijednost (PGEV), potencijalna geoturistička vrijednost (PGTV) te procjena geokonzervacijskih potreba (PGKP). Raspon tih vrijednosti je ujednačen dok su minimalne i maksimalne vrijednosti procjene geokonzervacijskih potreba nešto niže od potencijalne geodukacijske i geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta zbog manjeg broja ocjenjivanih parametara.

Aritmetička sredina pojedinih postojećih vrijednosti geomorfolokaliteta je najniža kod edukacijske i kulturne vrijednosti što znači da su upravo te vrijednosti najmanje zastupljene od svih ostalih postojećih vrijednosti u ukupnoj postojećoj vrijednosti geomorfolokaliteta. U ukupnoj postojećoj vrijednosti značajno najveći udio ima znanstvena vrijednost.

Iz iznesenih vrijednosti mjera varijabilnosti možemo zaključiti da je jako velika varijabilnost prisutna kod postojeće edukacijske i kulturne vrijednosti geomorfolokaliteta. Geomorfolokaliteti su jako različiti s obzirom na navedene vrijednosti. Ostale postojeće vrijednosti nam govore i o značajnoj različitosti geomorfolokaliteta s obzirom na geokonzervacijsku vrijednost. Geomorfolokaliteti su sličniji prema ekološkoj, znanstvenoj i socioekonomskoj vrijednosti.

Uspoređujući ukupnu postojeću vrijednost geomorfolokaliteta (UPV) te potencijalne vrijednosti i geokonzervacijske potrebe, geomorfolokaliteti su različitiji prema ukupnoj postojećoj vrijednosti nego prema potencijalnim geodukacijskim i geoturističkim vrijednostima te procjeni geokonzervacijskih potreba. Geomorfolokaliteti su najbliži prema procjeni geokonzervacijskih potreba.

U Tab. 14 izneseni rezultati ukazuju na činjenicu da su potencijalna geodukacijska i geoturistička vrijednost geomorfolokaliteta čvrsto u korelaciji. Koeficijent korelacije ( $r$ ) iznosi +0,99 što znači da je veza snažna.

## 5. RUDARSKA GEOBAŠTINA U FUNKCIJI RAZVOJA SELEKTIVNIH OBLIKA TURIZMA

Osnovna geografska karakteristika turističkog prometa u Hrvatskoj je neravnomjerna distribucija. Većina prometa se odvija u primorskom dijelu Hrvatske pa je tako, primjerice, 2009. godine bilo 96,2 % turističkih kreveta i 95,5 % turističkih noćenja Republike Hrvatske u turističkim regijama Sjeverno i Južno primorje.<sup>20</sup> Međimurska županija je dio Peripanonske turističke regije koja je iste godine imala 2,7 % turističkih kreveta i ostvarila 3,4 % turističkih noćenja (Curić i dr., 2012).

Godine 2014. u Republici Hrvatskoj je ostvareno 66.483.948 turističkih noćenja te 13.128.416 turističkih dolazaka.<sup>21</sup> U Peripanonskoj turističkoj regiji je od toga ostvareno 3,5 % turističkih noćenja i 9,7 % turističkih dolazaka. U Međimurskoj županiji je te iste godine ostvareno 111.217 turističkih noćenja (0,17 %) te 48.272 turističkih dolazaka (0,37 %).

Na području Međimurske županije većina jedinica lokalne samouprave nema turistički promet ili ima vrlo niski i niski stupanj turističkog razvoja. Od 25 jedinica lokalne samouprave u Međimurju samo Općina Sveti Martin na Muri ima umjeren stupanj turističkog razvoja (Curić i dr., 2012) što je prvenstveno povezano s toplicama koje se nalaze u toj jedinici lokalne samouprave. Značajnija turistička kretanja na području županije su povezana s razvojem destinacije Sveti Martin na Muri i to posljednjih desetak godina.

Geografski neravnomjeran razvoj turizma u Hrvatskoj doveo je do formiranja turističkih centara koji se mogu identificirati kao centri razvoja (Curić i dr., 2012). Za područje Međimurske županije pol razvoja turizma su Toplice Sveti Martin u Općini Sveti Martin na Muri. U turističku ponudu je potrebno uključiti i druge postojeće resurse pri čemu veliki turistički potencijal ima prirodna baština, prvenstveno doline rijeka Mure i Drave u širem, te same rijeke u užem smislu. Širi prostor Mure i Drave je od 2012. godine dio Prekograničnog rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav, proglašen od strane UNESCO-a koji ima funkciju očuvanja krajobrazu i održivog razvoja što je dosad nedovoljno iskorišteno.

---

<sup>20</sup> Prostor Republike Hrvatske se dijeli na pet turističkih regija – Panonska, Peripanonska, Sjeverno primorje, Južno primorje i Gorska regija (Curić i dr., 2013).

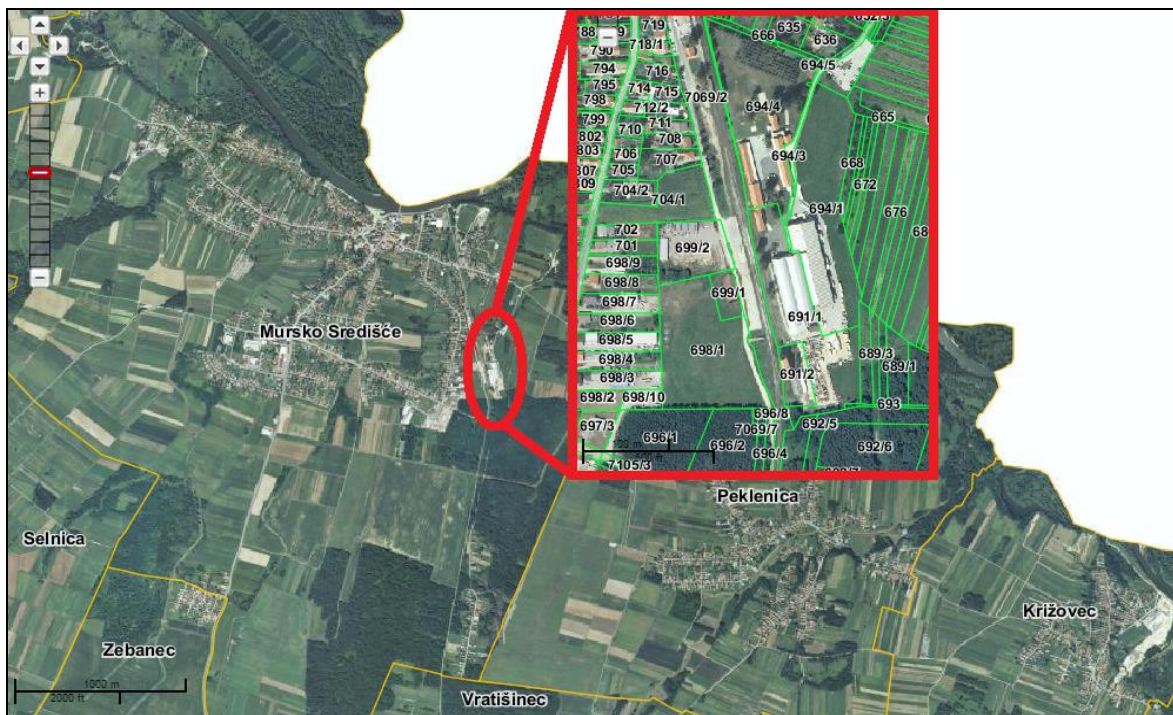
<sup>21</sup> Prema podacima Državnog zavoda za statistiku.

Razvoj turizma za kontinentalne regije treba biti u okretanju prema većim gradovima unutar njih, kao glavnim emitivnim područjima te na dolazak međunarodnih turista koji borave u primorskim regijama. Daljnji turistički razvoj potrebno je usmjeravati povećavanjem kvalitete turističkih usluga, razvojem raznih selektivnih oblika turizma te suradnjom razvijenih i novih turističkih odredišta, ponajprije na regionalnoj razini (Curić i dr., 2012).

## **5.1. ZAŠTITA RUDARSKE GEOBAŠTINE U FUNKCIJI RAZVOJA TURIZMA**

Istraživanu rudarsku geobaštinu, spojnicu prirodne i kulturne baštine, potrebno je zaštititi kroz kategoriju V zaštićenih područja prema IUCN-u. Zaštićeni kopneni krajobraz obuhvaća ona područja gdje je dugotrajna interakcija čovjeka i prirode proizvela osebujne ekološke, biološke, kulturne i estetske vrijednosti, i gdje je održavanje tog odnosa nužno da bi se ove vrijednosti sačuvala (Dudley, 2008). Na taj je način baštinu moguće koristiti kao turistički resurs. Temeljem evaluacije geomorfolokaliteta utvrđeni su oni koji imaju najveće geokonzervacijske potrebe, ali svi geomorfolokaliteti predstavljaju višestruku vrijednost u krajobrazu te iziskuju službenu zaštitu. Dio geomorfolokaliteta (28,9 %) se nalazi unutar formalne zaštite sukladno Zakonu o zaštiti prirode i to u kategorijama *značajni krajobraz rijeke Mure* te *regionalni park Mura-Drava* (a navedena područja su kategorija V prema IUCN-u), jer se nalaze u neposrednoj blizini rijeke Mure. Preostalih 71,1 % geomorfolokaliteta potrebno je zaštititi kategorijama *značajni krajobraz* i *ili/regionalni park* kroz proširenje granica postojećeg zaštićenog područja na način da obuhvati sve geomorfolokalitete.

S druge strane, područje sjedišta *Međimurskih ugljenokopa*, današnji kompleks *Cimper*, potrebno je zaštititi kao nepokretno kulturno dobro jer lokalitet ima veliku vrijednost u smislu industrijske baštine. Za bolju valorizaciju u turizmu potrebno ga je uključiti u turističke itinerere industrijske baštine kao što je primjerice europska mreža ERIH. Na Sl. 58 je vidljiv predmetni kompleks te bi zaštita trebala obuhvatiti katastarske čestice 691/1, 691/2, 694/1, 694/3 i 694/4 u katastarskoj općini Mursko Središće. Temeljem rezultata istraživanja, predlaže se i formaliziranje postava smještenog u nekadašnjem separatoru sukladno Zakonu o muzejima Republike Hrvatske.



Sl. 58 Kompleks bivšeg sjedišta *Međimurskih ugljenokopa* s prijedlogom za zaštitu kao nepokretno kulturno dobro

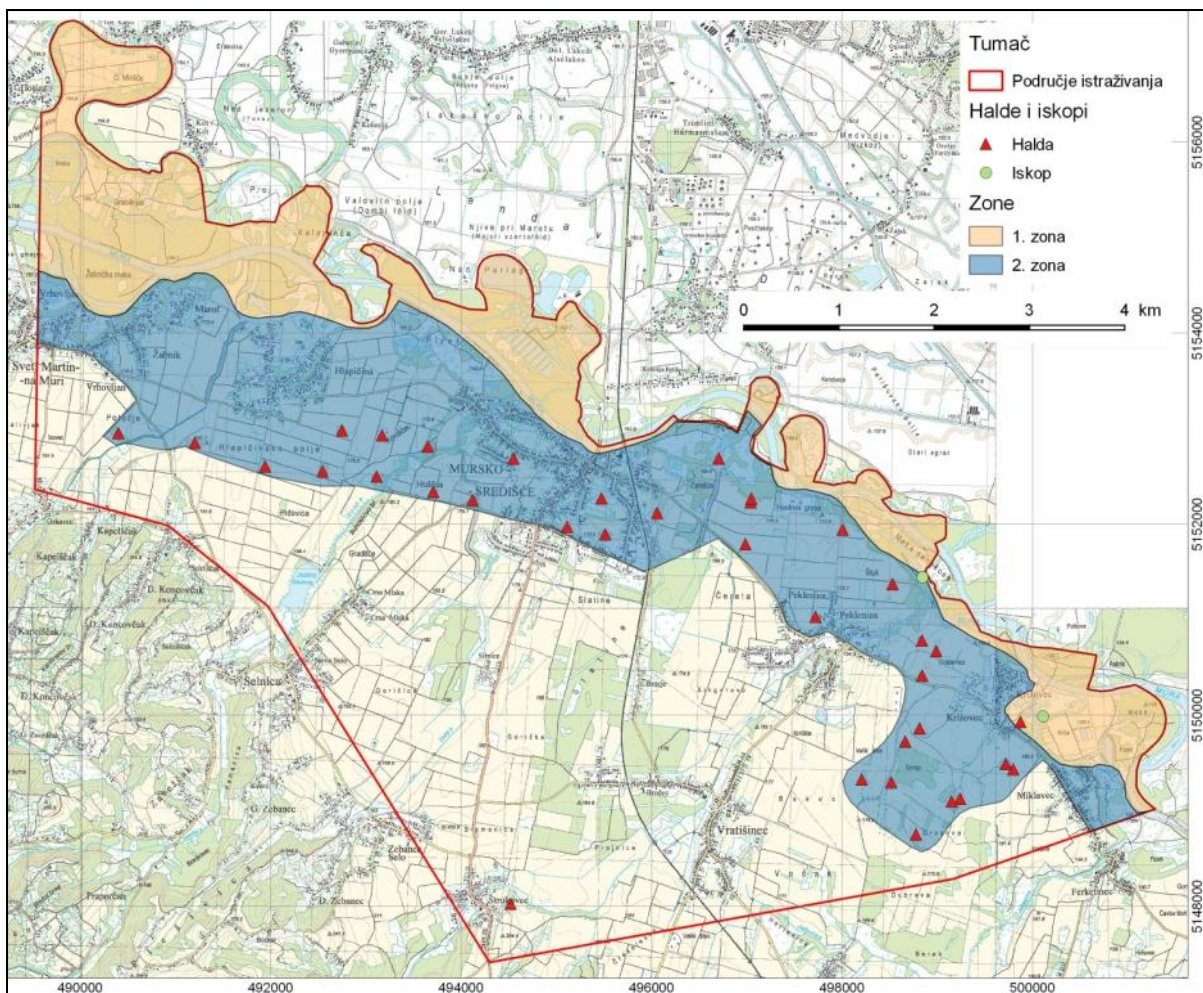
Kartografska podloga: DOF 5, Geoportal DGU

### 5.1.1. Zoniranje zaštićenog krajobraza

U granicama nekog zaštićenog područja različiti lokaliteti zahtijevaju specifične razine zaštite i različite režime upravljanja zbog različitih vrijednosti koje se štite te krajnjeg cilja koji se zaštitom želi doseći. Upravljanje geobaštinom treba imati za cilj očuvanje cjelovitosti oblika, procesa i krajobraza te po potrebi njihovu restauraciju gdje je to moguće. Smisao zoniranja je usklađivanje različitih interesa u zaštićenim područjima, na način da se postignu ciljevi zaštite, uz što je moguće manju razinu konflikata sa zatečenim i mogućim gospodarskim korištenjem prostora i s interesima lokalnog stanovništva. Zoniranje je napravljeno i s ciljem planiranja učinkovite zaštite i održivog korištenja u turizmu. Pojedina se zona definira opisom (*što ulazi u obuhvat zone?*), kriterijima izdvajanja (*koje se vrijednosti zaštićuju?*), ciljem (*što se želi postići izdvajanjem u posebnu zonu?*), sadržajem dopuštenih aktivnosti (*što je i u funkciji čega dopušteno?*), pristupom posjetitelja (*kakvo je i koliko intenzivno posjećivanje dopušteno?*) (Martinić, 2010). Temeljem izvršenog vrednovanja geomorfolokaliteta te uzimajući u obzir dosadašnje prirodne vrijednosti regionalnog parka

Mura-Drava te značajnog krajobraza rijeke Mure, koncipirana je zonacija koja je u najužoj vezi sa stanjem, značajem, specifičnostima svake zone te potrebama za turističko korištenje.

Definirane su 2 zone i to zona aktivne zaštite (1. zona) i zona usmjerene zaštite i razvoja turizma i rekreacije (2. zona) (Sl. 59). Geomorfolokaliteti koji imaju najveće geokonzervacijske potrebe nalaze se u 1. zoni – zoni aktivne zaštite, a preostali su dio 2. zone – zona usmjerene zaštite i razvoja turizma i rekreacije. Područje istraživanja obuhvaća površinu od 52,2 km<sup>2</sup> od čega 26,5 km<sup>2</sup> nije obuhvaćeno zonacijom zbog izostanka vrijednosti za zaštitu. Na temelju istraživanja predlaže se proširenje granice sadašnjih zaštićenih područja regionalni park Mura-Drava i značajni krajobraz rijeke Mure na vanjsku granicu 2. zone.



Sl. 59 Zonacija krajobraza predloženog za geokonzervaciju



**Zona aktivne zaštite (1. zona)** obuhvaća prostor poloja i korita rijeke Mure, odnosno prostor riparijske zone. Uključuje geomorfolokalitete Križovske i Pekleničke grabe te haldu 10. Štiti se prirodna raznolikost područja i nesmetano odvijanje prirodnih procesa. Uz korito se štite mikroreljefni elementi poloja kao što su sprudovi, ade, grede i mrtvaje te najvrjedniji lokaliteti rudarske geobaštine Pekleničke i Križovske grabe te halda 10. Površina zone je 9,3 km<sup>2</sup>.

Dopuštene aktivnosti su istraživanja i praćenje stanja, tradicionalne šumske i poljoprivredne aktivnosti, restauracija područja te sportski ribolov.

Posjećivanje je moguće kroz plovidbu rijekom Murom manjim čamcima (kapaciteta do 10 osoba) i tradicionalnim ladjama te kretanje uređenim stazama uz korito, mrtvaje i grabe. Posjećivanje i rekreacija su u svrhu edukacije.

**Zona usmjerene zaštite i razvoja turizma i rekreacije (2. zona)** obuhvaća područje terasne nizine koje uključuje preostale istraživane geomorfolokalite. Štiti se kulturni (pretežno agrarni) krajobraz sa svojim specifičnostima, a u cilju očuvanja krajobraza, razvoja turizma i rekreacije te posljedično i održivog razvoja regije. Površina zone je 16,4 km<sup>2</sup>.

Dopuštene aktivnosti su sve aktivnosti kao i u prvoj zoni, infrastruktura u cilju posjećivanja (sportskorekreativni i turističkougostiteljski sadržaji) te ostale djelatnosti koje ne ugrožavaju krajobraz.

Turističko posjećivanje i rekreacija su poželjne aktivnosti i trebaju biti u skladu s ciljevima očuvanja.

## **5.2. NAČIN KORIŠTENJA ZEMLJIŠTA**

Istraživani krajobraz oko Murskoga Središća je u većoj mjeri antropogen, a u manjoj prirodan, a karakterizira ga pretežito mozaična struktura. Njena karakteristika je izmjena i međusobno prožimanje različitih kategorija korištenja zemljišta različitih utjecaja na ekosustav. Granice pojedinih kategorija često su oštre i, što je u smislu zaštite prirode bitno, bez ekotona koji bi garantirali postupni prijelaz abiotičkih čimbenika te smanjivanje negativnih utjecaja na prirodne zone. Sljedeći otežavajući element je pretežito trakasti oblik prirodnih područja (puno veća duljina od širine areala) zbog čega je prodor negativnih

utjecaja prema potencijalnim jezgrama ekosustava izraženiji i štetniji. Navedeno potvrđuje činjenica da je na istraživanom području 2/3 zemljišta (66,09 %) pod antropogenim utjecajem ili potpuno antropogeno modificiran. To su kategorije obrađenog zemljišta (u smislu poljoprivredne proizvodnje: vrtovi, oranice, voćnjaci i vinogradi), naselja, prometnice, šljunčare i ogoline (koje su produkt antropogenog djelovanja) (Tab. 15). Zastupljene su prvenstveno na području terasne nizine kao zone okupljanja stanovništva i potvrđuju njezinu društvenogospodarsku važnost. Ovakav raspored je posljedica i prirodnih faktora, prije svega zaštićenosti od poplava kojima je izložen poloj rijeke Mure, a gdje ti sadržaji (osim šljunčara) izostaju.

Tab. 15 Struktura krajobraza prema kategorijama korištenja zemljišta

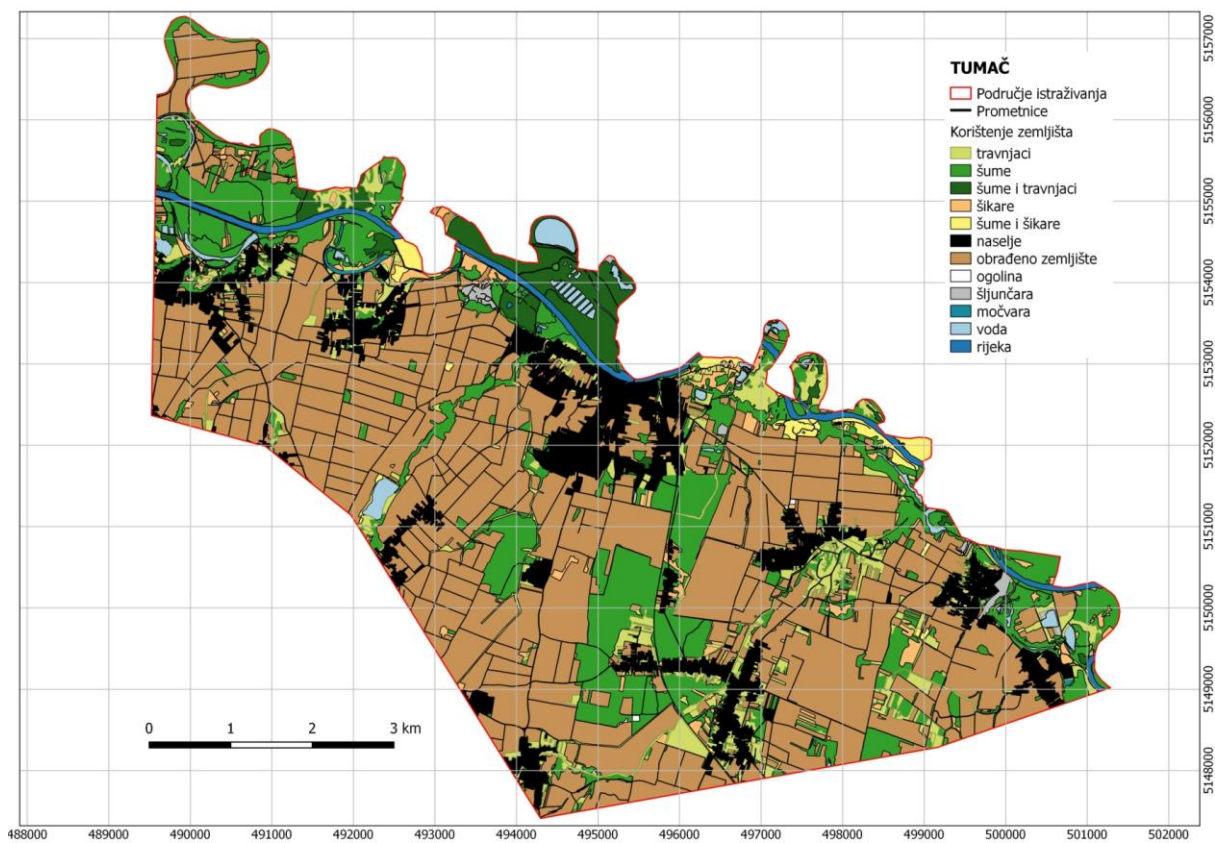
Kategorija	Površina (u km <sup>2</sup> )	Udio u ukupnoj površini (%)
Obrađeno zemljište	26,63	51,02
Šume	8,89	17,04
Naselje	4,81	9,21
Travnjaci	3,65	6,99
Prometnice	2,80	5,36
Šume i travnjaci	1,70	3,26
Šikare	1,21	2,32
Rijeka	0,82	1,57
Voda	0,82	1,57
Šume i šikare	0,54	1,03
Šljunčara	0,22	0,42
Močvara	0,07	0,13
Ogolina	0,04	0,08
<b>Ukupno</b>	<b>52,2</b>	<b>100</b>

Najveći dio zemljišta (51,02 %) je u kategoriji *obrađeno zemljište* (26,63 km<sup>2</sup>) te obuhvaća poljoprivredne površine koje se redovito obrađuju pri čemu su najzastupljenije poljoprivredne kulture pšenica i kukuruz. Sve ostale kategorije korištenja zemljišta su zastupljene u puno manjem udjelu što je i vidljivo u Tab. 15. *Naselja* se protežu na 9,21 % površine, a *prometnice* (asfaltirane ceste, makadamski i kolski putevi te željezničke pruge) 5,36 %. Iako u površinskom smislu zauzimaju svega 5,36 % površine, prometnice uvelike utječu na fragmentaciju ekosustava što je vidljivo na cijelom području istraživanja, posebno JZ od naselja Mursko Središće i J od Hlapičine. Šljunčare čine 0,42 % površine istraživanja,

ali djelatnost rudarstva šljunka i pijeska vidljiva je na karti korištenja zemljišta (Sl. 60) i kroz kategoriju *voda*. Nakon završene eksploatacije šljunka i pijeska, u prostoru su ostali bazeni ispunjeni vodom, primjerice SZ od naselja Mursko Središće, koji mijenjaju strukturu ekosustava u uvjetima kada zbog gradnje hidrocentrala obnova ovog resursa prirodnim procesima često nije moguća. Veću površinu kategorije *voda* čini i umjetno jezero kraj Selnice koje služi u svrhu obrane od poplava. Ogolina je zastupljena s 0,08 %.

Kategorije korištenja zemljišta koje bi se uvjetno mogle definirati kao prirodne (s antropogenim utjecajima različitog predznaka i razine) iznose 33,91 % površine, a obuhvaćaju kategorije šume, travnjaci, šume i travnjaci, šikare, šume i šikare, rijeka, voda i močvara. Od uvjetno prirodnih kategorija najveću površinu zauzimaju *šume* i to 17,04 %. S obzirom na biogeografske uvjete šuma je na istraživanom prostoru primarni ekosustav koji bi bez utjecaja čovjeka ovdje dominirao. Sadašnje stanje rezultat je intenzivnih antropogenih utjecaja koji su bili usmjeravani nastojanjima za povećanje površine obradivih ploha u proteklih nekoliko stoljeća. Kao što je vidljivo na karti (Sl. 60) najveći šumski kompleks je između naselja Vratišinec i Mursko Središće. U području poloja rijeke Mure površinom najveći šumski kompleks je S od naselja Žabnik. Druga po zastupljenosti je kategorija travnjaci (6,99 %). *Travnjaci* su zastupljeni u značajnijoj mjeri u poloju Mure te na rubnim dijelovima naselja Peklenica i Križovec. Površine pod travnjacima sve se više smanjuju zbog izostanka tradicionalne poljoprivrede i posljedične sukcesije u šikare i šume. Kategorije *rijeka* i *močvara* zauzimaju svega 1,70 %, ali predstavljaju značajnija prirodna područja i vrijedan su dio prirodnog krajobraza. Bez obzira na brojne vodnogospodarske zahvate to su područja gdje je prirodni utjecaj dominantniji od antropogenog. Dakle, prirodni krajobraz se proteže u prostoru uz rijeku Muru u riparijskoj zoni koja je definirana polojem. Navedeno područje prikazano je kao 1. zona krajobraza na Sl. 59, a uključuje geomorfolokalitete Križovske i Pekleničke grabe te haldu 10. Prema tome, površina prirodnog krajobraza je 9,3 km<sup>2</sup> i čini 17,82 % istraživanog područja.

Halde su prema načinu korištenja zemljišta u najvećoj mjeri u kategoriji šume, a površinski kopovi u kategoriji vode. Halde se u najvećem broju nalaze na prostoru terasne nizine te su dio antropogenog krajobraza. Predstavljaju značajnu krajobraznu vrijednost i dio su agrarnog kulturnog krajobraza (prikazanog kao 2. zona na Sl. 59). Površina agrarnog krajobraza je 16,4 km<sup>2</sup>, a uključuje preostale istraživane geomorfolokalite (35 haldi).



Sl. 60 Načini korištenja zemljišta

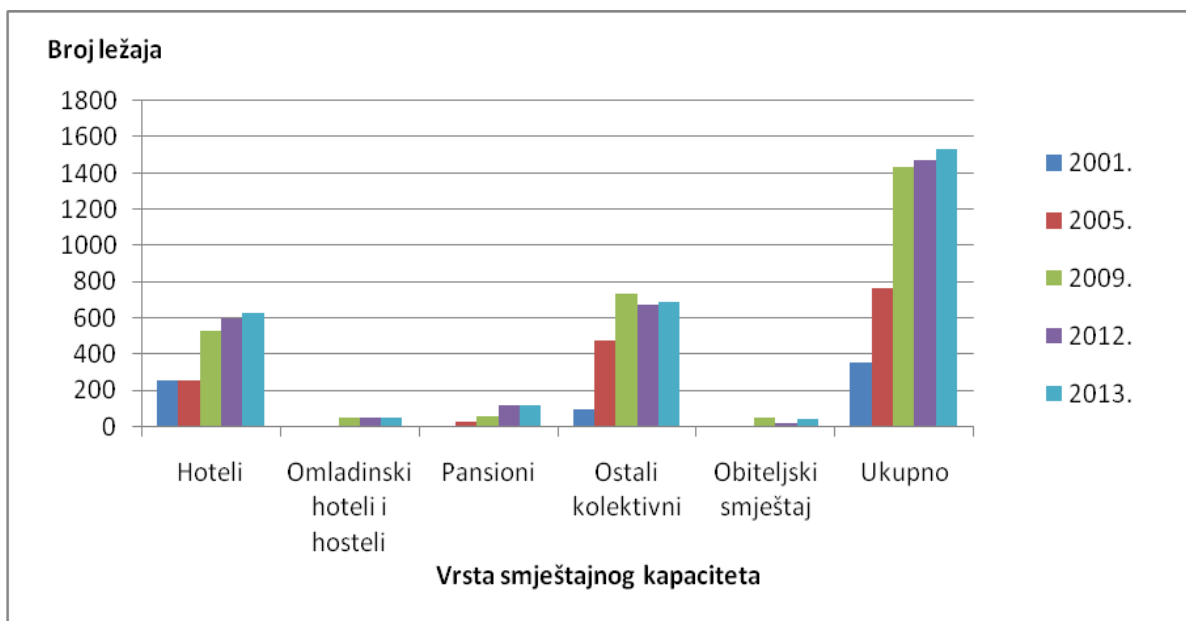
Trenutno upravljanje haldama i površinskim kopovima, odnosno rudarskom geobaštinom je nezadovoljavajuće. Veći broj haldi koji se nalaze u blizini naselja je ugrožen zbog nepoimanja njihovih vrijednosti i velikog antropogenog utjecaja. Zaštita u okviru Zakona o zaštite prirode omogućila bi njihovo fizičko očuvanje, restauraciju, uključivanje u turizam te posljedično doprinijela održivom razvoju.

Zaštita treba generalno doprinijeti poboljšanju stanja prirodnog i kulturnog krajobraz. Površine koje su zapuštene te su predstavljene kategorijom *šikare* te *šume i šikare* se trebaju ponovno koristiti u poljoprivredi tradicionalno (primjerice kroz očuvanje autohtonih pasmina na pašnjacima u riparijskoj zoni). Kategorija *vode* se također treba uključiti u turističku ponudu, primjerice kroz formiranje kampova te u svrhu rekreacije lokalnog stanovništva. Usmjerenim upravljanjem potrebno je revitalizirati mrtvaje uz rijeku Muru jer ih je većina u poodmakloj fazi sukcesije.

Zaključno, 42,9 km<sup>2</sup> ili 82,18 % površine istraživanja je antropogeni krajobraz, a 9,3 km<sup>2</sup> ili 17,82 % prirodni. Antropogeni krajobraz posebnih krajobraznih vrijednosti izdvojen je kao agrarni krajobraz i čini površinu od 16,4 km<sup>2</sup> ili 31,42 % istraživanog područja.

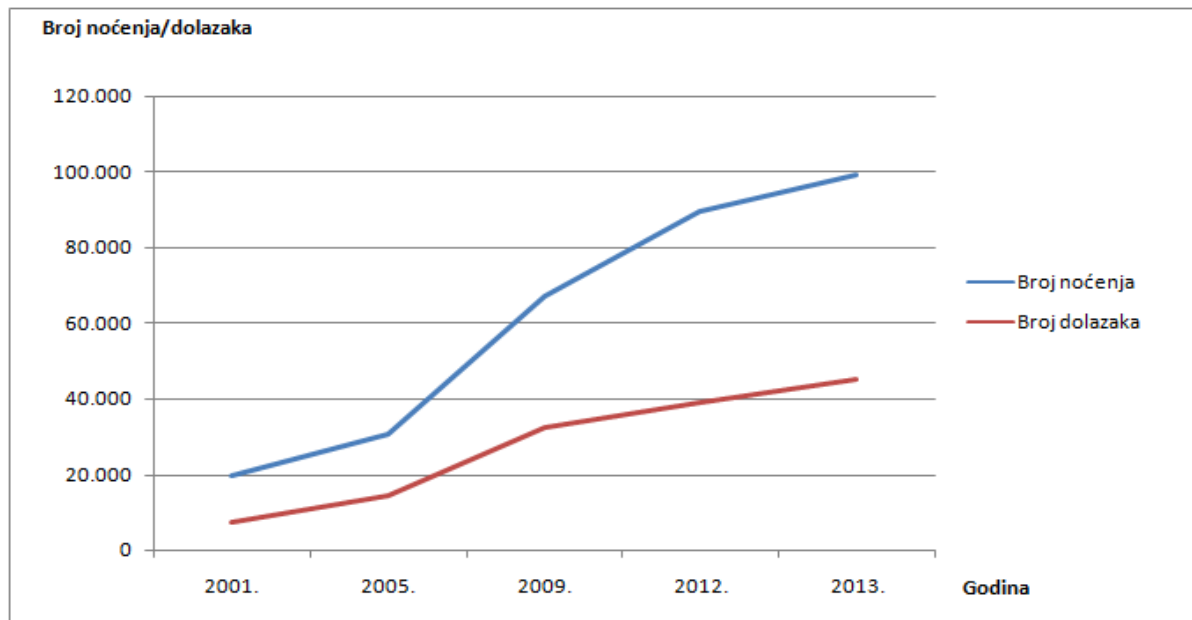
### **5.3. OSNOVNA OBILJEŽJA TURISTIČKOG PROMETA U MEĐIMURSKOJ ŽUPANJI**

Međimurska županija je 2013. godine raspolagala s 1.534 registrirana ležaja u komercijalnim smještajnim kapacitetima. Smještajna ponuda kontinuirano se razvija te je u razdoblju od 2001. godine do 2013. godine ukupni kapacitet učetverostručen uz prosječnu godišnu stopu rasta 12,9 %. Godine 2013. smještajni kapacitet je koncentriran u Svetom Martinu na Muri (60 %) te u Čakovcu (16 %) što ih u smislu turizma čini dvjema najvažnijim jedinicama lokalne samouprave županije. Slijede ih Prelog i Nedelišće. U odnosu na 2005. godinu broj ležaja u Čakovcu se smanjuje dok, istovremeno, kapaciteti u Svetom Martinu na Muri, Prelogu i Nedelišću rastu. Najveći se udio smještajnih kapaciteta nalazi u apartmanima (45 %) i hotelima (41 %). Struktura kapaciteta u posljednjih se pet godina diverzificira uz pojavu i rast pansiona, obiteljskog smještaja i hostela dok kampovi još uvijek nisu prisutni (Sl. 61) (Telišman-Košuta i dr., 2014). Grad Mursko Središće ima dva smještajna kapaciteta – hostel *Cimper* s (10 smještajnih jedinica) 40 ležajeva te pansion *Ilonka* s 42 ležaja (15 soba).



Sl. 61 Broj ležaja prema vrsti smještajnog kapaciteta u Međimurskoj županiji (od 2001. do 2013. godine)

Izvor: Telišman-Košuta i dr., 2014.



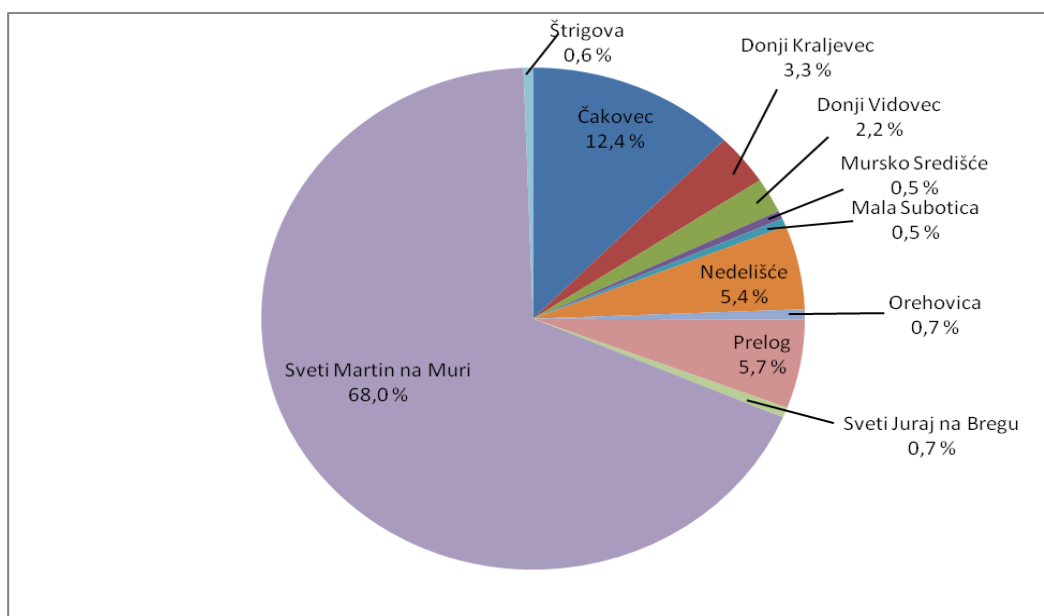
Sl. 62 Broj noćenja i dolazaka turista od 2001. do 2013. godine u Međimurskoj županiji

Izvor: Telišman-Košuta i dr., 2014.

Tijekom 2013. godine u komercijalnim smještajnim objektima Međimurske županije registrirano je 99.182 noćenja te 45.179 dolazaka iz čega proizlazi da je prosječno trajanje turističkog boravka 2,2 noćenja. Volumen turističke potražnje u županiji gotovo kontinuirano raste tijekom proteklih deset godina.

U razdoblju od 2001. do 2013. godine noćenja su kumulativno povećana za više od pet puta uz prosječan godišnji rast po stopi od 16,4 % (Sl. 62). Ovakav intenzivan rast rezultat je, prije svega, razvoja Termi Sv. Martin, odnosno izgradnje i povećanja smještajnog kapaciteta kompleksa u nekoliko faza tijekom promatranog razdoblja.

Jedinica lokalne samouprave Sveti Martin na Muri najvažnije je odredište višednevnih putovanja u Međimurje. Ovdje je 2013. godine registrirano 68 % ukupnih županijskih noćenja i to gotovo isključivo u hotelskom i apartmanskome smještaju. Druga jedinica lokalne samouprave po važnosti je Čakovec s udjelom od 12,4 % županijskih noćenja, također u najvećoj mjeri realiziranih u hotelima. Slijede Prelog, Nedelišće, Donji Kraljevec i Donji Vidovec. Sve ostale jedinice lokalne samouprave bilježe pojedinačni udio noćenja manji od 1 % (Sl. 63).

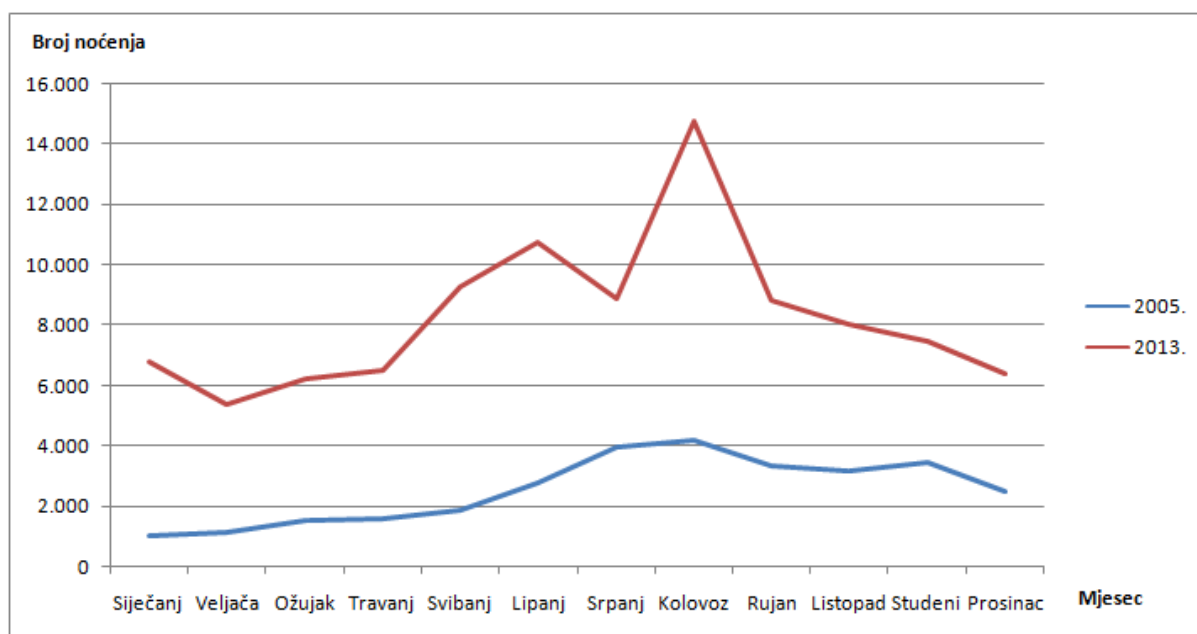


Sl. 63 Struktura noćenja u JLS Međimurske županije 2013. godine

Izvor: Telišman-Košuta i dr., 2014.

Ukupan rast turističkog prometa popraćen je i izraženom sezonalnošću. Tijekom 2013. godine iznadprosječna aktivnost obilježava cijelo razdoblje od svibnja do rujna. Kolovoz je bio mjesec najintenzivnije koncentracije potražnje kada je ostvareno 15 % ukupnih godišnjih noćenja. Najniža razina turističkog prometa je tijekom veljače (Sl. 64).

Procjene broja jednodnevnih posjetitelja za Međimursku županiju nisu dostupne, iako raspoloživi podaci o kretanju domaće potražnje na području Sjeverne Hrvatske ukazuju na realizaciju 1,4 milijuna privatnih jednodnevnih putovanja i mogu biti indikativni. Od toga se 39 % odnosi na intraregionalna putovanja, 45% posjetitelja dolazi iz područja Zagreba, a ostalih 16 % iz ostalih dijelova Hrvatske (Telišman-Košuta i dr., 2014).

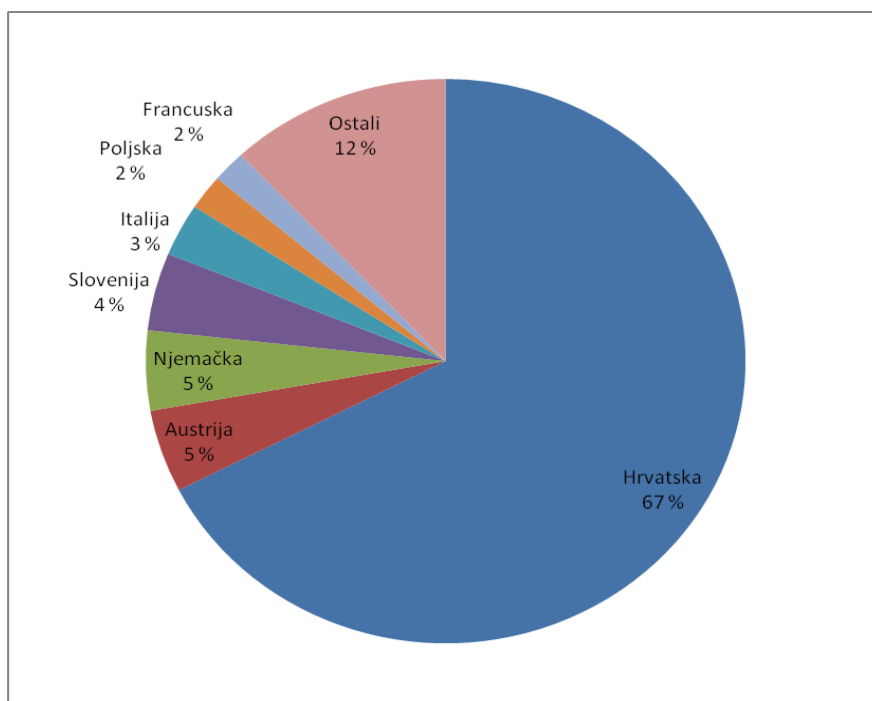


Sl. 64 Distribucija noćenja po mjesecima u Međimurskoj županiji 2005. i 2013. godine  
Izvor: Telišman-Košuta i dr., 2014.

Dvije trećine (67 %) svih registriranih noćenja u Međimurskoj županiji 2013. godine ostvaruju turisti iz Hrvatske iz čega je vidljiva izrazita usmjerenost na domaće tržište. Prema važnosti slijede za Hrvatsku tradicionalno dominantna tržišta – Austrija, Njemačka, Slovenija i Italija (Sl. 65).



Vodeći motiv dolaska u Međimurje je *wellness* te sastanci i skupovi koji se ocjenjuju kao proizvodi u rastu. Sve izraženije motive dolaska predstavljaju eno-gastronomija, biciklizam te općenito sport i rekreacija. Ovi su proizvodi bazirani, prije svega, na ponudi Terma Sv. Martin, infrastrukturi za sastanke kojom raspolažu Terme i drugi hoteli u županiji, na rastućoj prepoznatljivosti međimurske vinske ceste te međimurskoj gastronomskoj ponudi. U posljednje vrijeme zabilježena su i značajna ulaganja javnog i privatnog sektora u sportsku, a posebice biciklističku infrastrukturu i usluge (Telišman-Košuta i dr., 2014).



Sl. 65 Struktura noćenja prema emitivnim turističkim državama 2013. godine  
Izvor: Telišman-Košuta i dr., 2014.

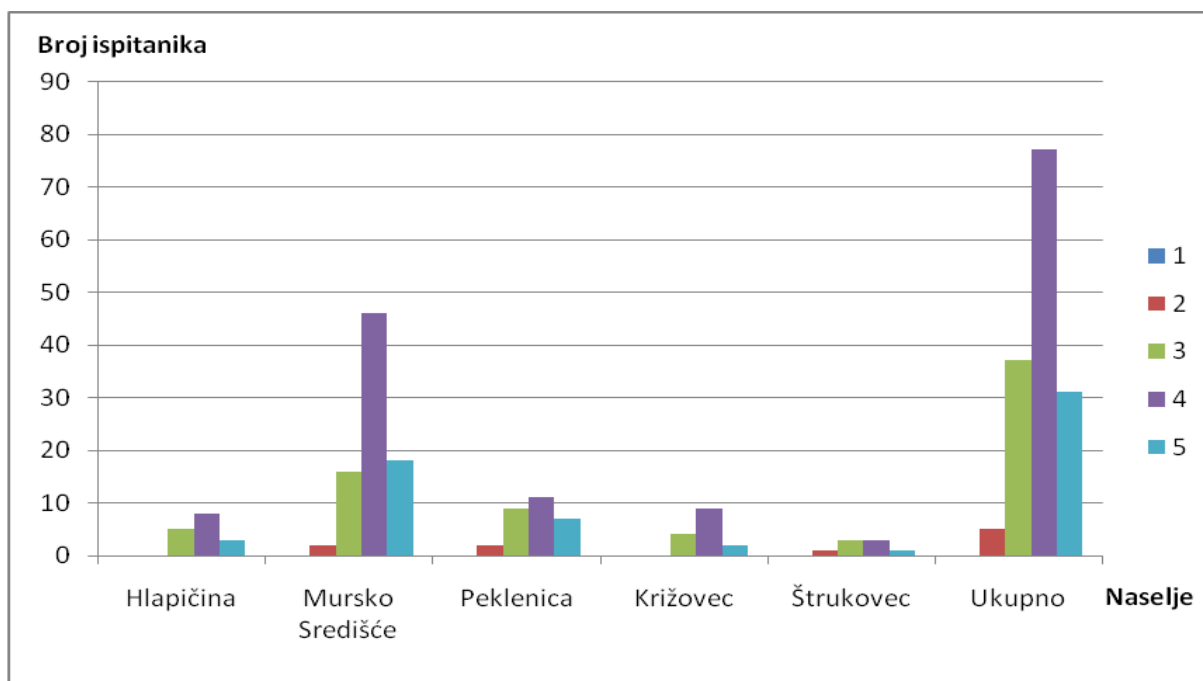
#### 5.4. PERCEPCIJA RUDARSKE GEOBAŠTINE I STAVOVI LOKALNE ZAJEDNICE I DIONIKA O TURIZMU

Anketnom metodom ispitana je percepcija krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane lokalnog stanovništva te stavovi o njezinom turističkom potencijalu. Metodom dubinskog intervjua od kompetentnih dionika su dobivene informacije o trenutnom stupnju turističkog razvoja istraživanog područja te mogućnostima i problemima njegovog razvoja.

### 5.4.1. Percepcija krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane lokalnog stanovništva

Anketnom metodom je ispitana percepcija krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane stanovnika Grada Mursko Središće. Ispitanici su odgovarali na sedam pitanja (pitanja u anketnom upitniku od 1 do 7, Prilog 6).

Na pitanje *Prema Vašem mišljenju, u kojoj mjeri je krajobraz oko Murskoga Središća jedinstven?* najveći broj ispitanika je na skali od 1 (uobičajen) do 5 (u visokoj mjeri jedinstven) dao ocjenu 4 (51,33 %) dok nitko od ispitanika nije dao ocjenu 1 (Sl. 66).

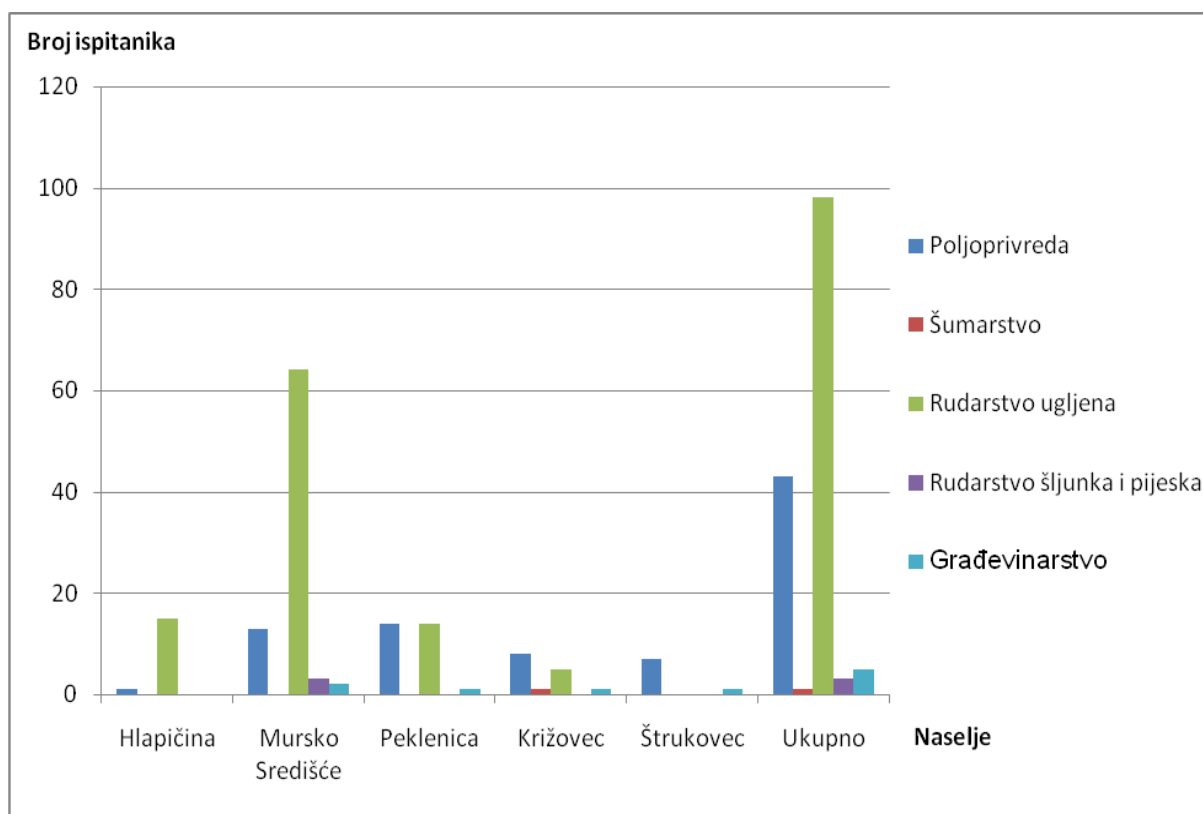


Sl. 66 Stavovi stanovnika Grada Mursko Središće o jedinstvenosti krajobraza oko Murskoga Središća (1 – uobičajen krajobraz, 5 – jedinstven u visokoj mjeri)  
Izvor: Anketno istraživanje

Prema mišljenju ispitanika, gospodarska djelatnost koja je u posljednjih 100 godina najviše obilježila prostor Murskoga Središća je rudarstvo ugljena (65,33 % ispitanika), a nakon nje poljoprivreda (28,67 % ispitanika) (Sl. 67). Ostale navedene gospodarske

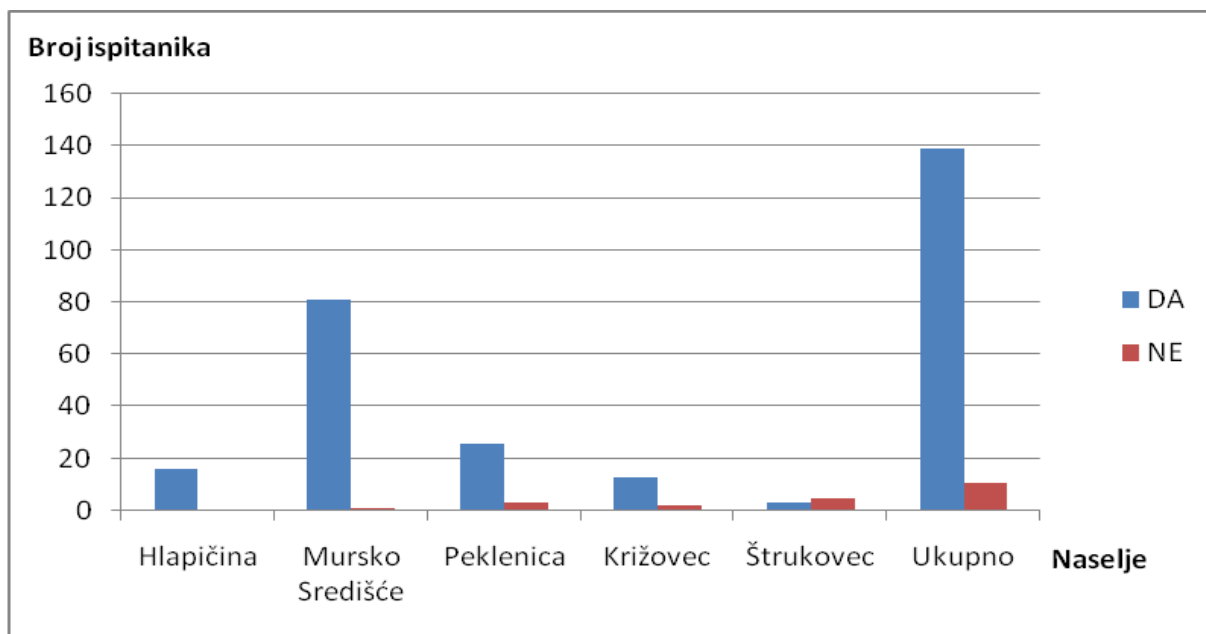
djelatnosti (šumarstvo, rudarstvo šljunka i pijeska te građevinarstvo) nisu prepoznate kao one koje su značajnije ostavile trag u tijekom prostoru proteklih 100 godina.

Prema naseljima, stanovnici Murskoga Središća i Hlapičine percipiraju u najvećoj mjeri rudarstvo ugljena kao gospodarsku djelatnost koja je najviše obilježila prostor posljednjih 100 godina, dok stanovnici Štrukovca rudarstvo ugljena uopće ne spominju kao djelatnost koja je obilježila prostor, već je prema njihovom mišljenju poljoprivreda najviše obilježila prostor. Navedeno se može pojasniti činjenicom da je rudarstvo ugljena na području Štrukovca bilo zastupljeno u manjoj mjeri nego u drugim naseljima Grada Mursko Središće. Ispitanici naselja Peklenica u istoj mjeri percipiraju značaj poljoprivrede i rudarstva ugljena kao najznačajniju gospodarsku djelatnost koja je u posljednjih 100 godina obilježila prostor Murskoga Središća.



Sl. 67 Stavovi stanovnika Grada Mursko Središće o gospodarskoj djelatnosti koja je u posljednjih 100 godina najviše obilježila prostor Murskoga Središća  
Izvor: Anketno istraživanje

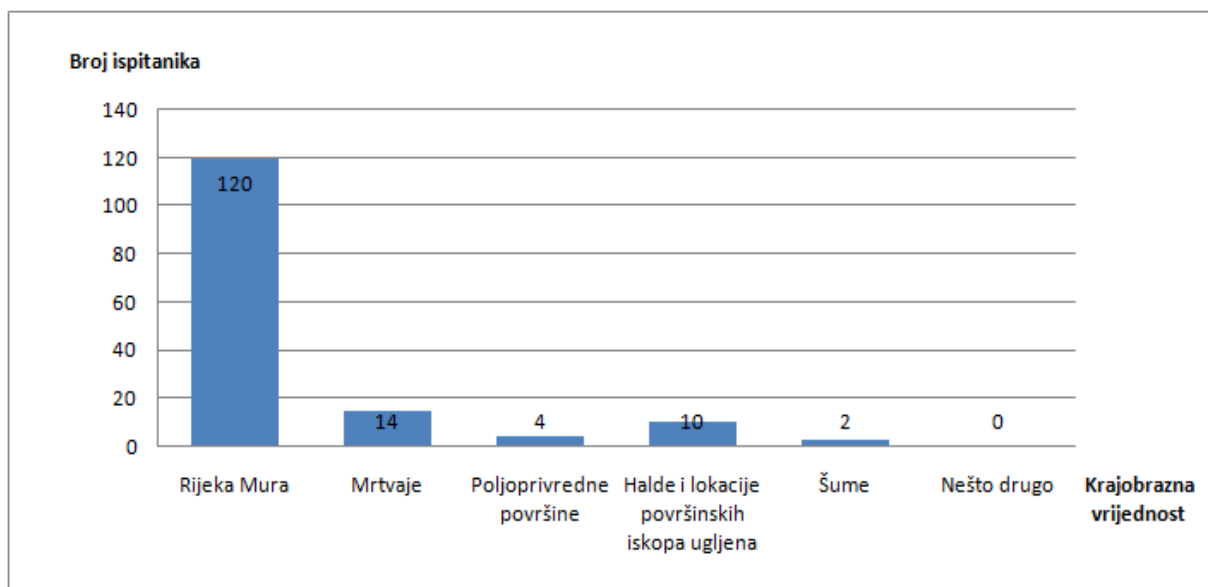
Visokih 92,67 % ispitanika je čulo za pojam halda (Sl. 68) od kojih 99,28 % smatra da su nastale kao posljedica rudarstva ugljena. Ispitanici naselja Štrukovec nisu u većoj mjeri znali za pojam halda (62,5 % nije čulo za pojam), pretpostavlja se zbog činjenice postojanja male zastupljenosti istih u odnosu na druga naselja, dok su s druge strane svi ispitanici naselja Hlapičina čuli za pojam halda.



Sl. 68 Struktura odgovora na pitanje *Jeste li čuli za pojam halda?*

Izvor: Anketno istraživanje

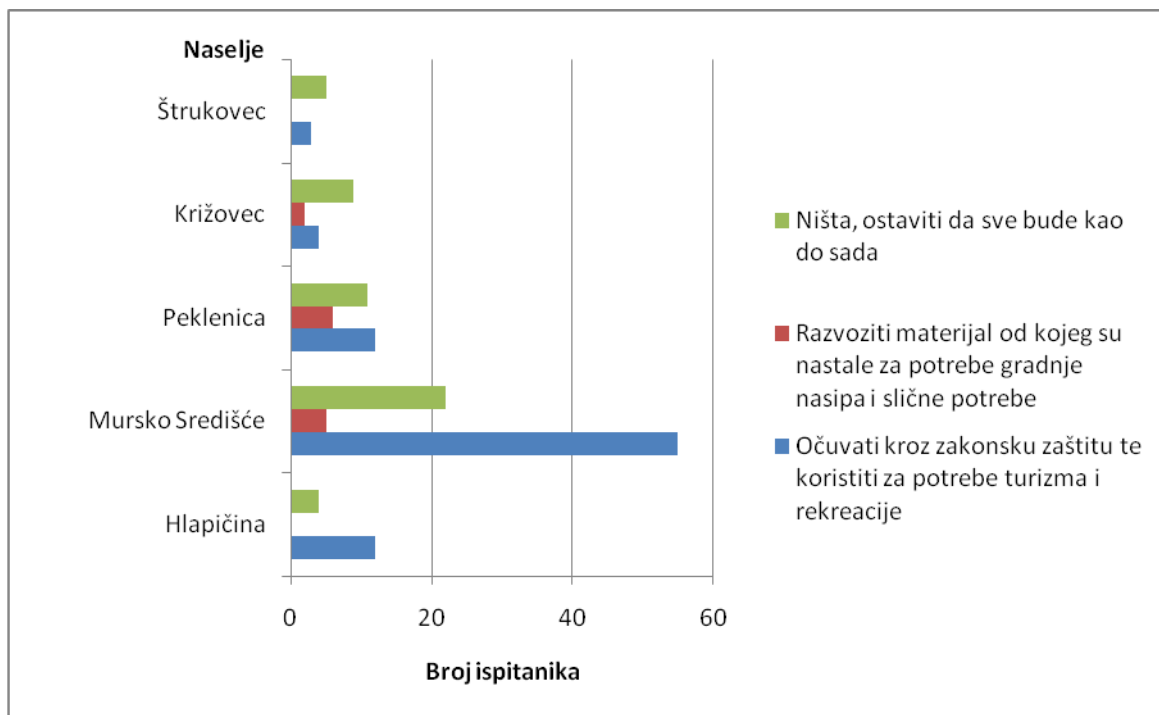
Percepcija većine (80 %) ispitanika Grada Mursko Središće je da je najveća krajobrazna vrijednost u prostoru Murskoga Središća rijeka Mura (Sl. 69). Mrtvaje su najveća krajobrazna vrijednost za 9,33 % ispitanika, pretpostavlja se zbog poistovjećivanja pojma rijeka i mrtvaja, a halde i lokacije površinskih iskopa ugljena za svega 6,67 % ispitanika. Pretpostavlja se da većina ispitanika percipira rijeku Muru kao najveću krajobraznu vrijednost zbog jake društvene povezanosti s rijekom. Ovdje se posebno ističe niska razina percepcije krajobrazne vrijednosti istraživanih geomorfolokaliteta. Navedeno je potrebno primijeniti te u budućnosti podići razinu znanja o stvarnoj vrijednosti haldi i površinskih iskopa. Poljoprivredne površine i šume nisu u značajnijoj mjeri percipirane kao najveća krajobrazna vrijednost u prostoru Murskoga Središća.



Sl. 69 Stavovi ispitanika o najvećoj krajobraznoj vrijednosti u prostoru Murskoga Središća

Izvor: Anketno istraživanje

Naredna dva pitanja ispitivala su mišljenje ispitanika o tome što je potrebno napraviti s rudarskom geobaštinom na prostoru Murskoga Središća. Za halde je većina ispitanika (57,33 %) stava da ih je potrebno očuvati kroz zakonsku zaštitu te koristiti za potrebe turizma i rekreacije. Njih 34 % smatra da nije potrebno napraviti ništa, odnosno ostaviti da sve bude kao do sada, a 8,67 % smatra da je potrebno razvoziti materijal od kojeg su nastale za potrebe gradnje nasipa i slične potrebe (Sl. 70). Gledajući po naseljima, u Murskom Središću, Hlapičini i Peklenici veći dio ispitanika je za zakonsku zaštitu i korištenje za potrebe turizma i rekreacije, a u naseljima Križovec i Štrukovec je veći udio onih koji smatraju da je potrebno ostaviti da sve bude kao do sada.



Sl. 70 Stavovi ispitanika što je potrebno napraviti s haldama na prostoru Murskoga Središća

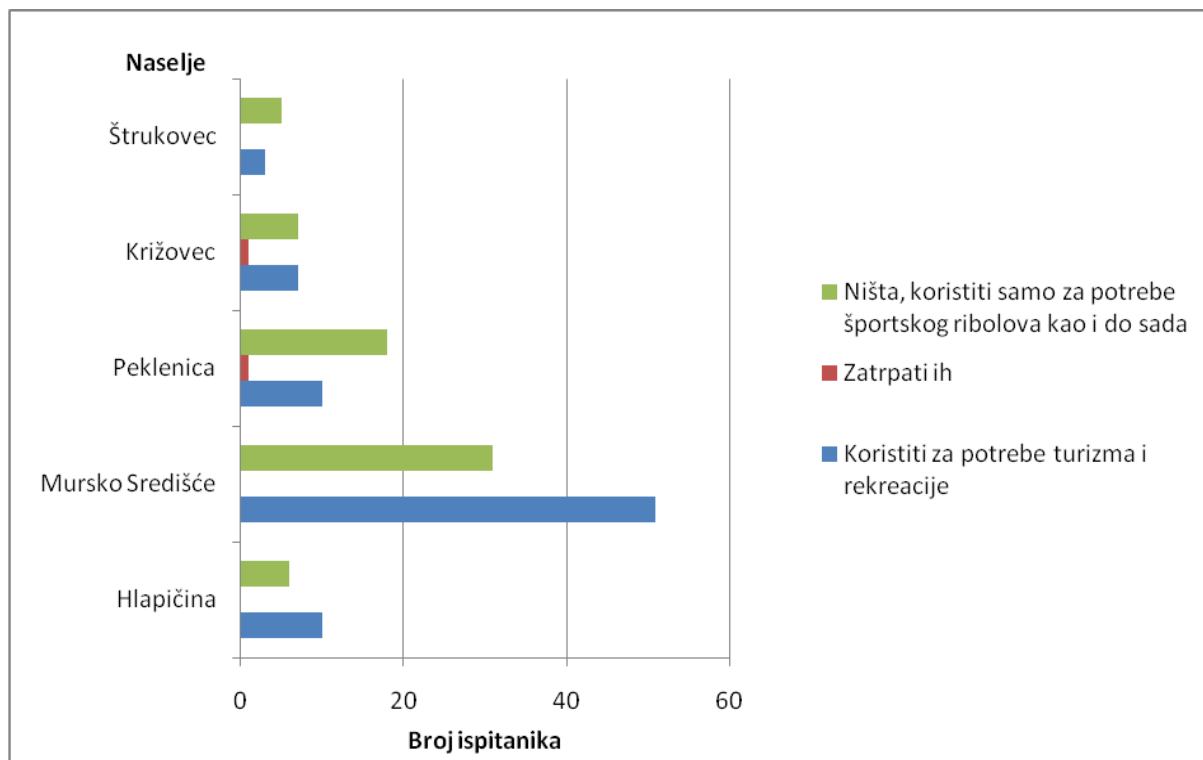
Izvor: Anketno istraživanje

Većina ispitanika (54 %) smatra da je lokacije površinskih iskopa ugljena na prostoru Murskoga Središća, kao i halde, potrebno koristiti za potrebe turizma i rekreacije.<sup>22</sup> Njih 44,67 % je mišljenja da ne treba ništa napraviti s njima već ih koristiti za potrebe športskog ribolova kao i do sada. Svega 1,33 % ispitanika smatra da ih je potrebno zatrpati. Zanimljiv je podatak da je upravo u Peklenici, gdje se nalaze Pekleničke grabe većina ispitanika mišljenja da s lokalitetima ne treba napraviti ništa, nego koristiti samo za potrebe športskog ribolova kao i do sada (Sl. 71).

Može se konstatirati da većina ispitanika percipira jedinstvenost krajobraza oko Murskoga Središća, odnosno 72 % ispitanika je dalo ocjene 4 i 5 za jedinstvenost krajobraza. Većina ispitanika (65,33 %) je mišljenja da je upravo rudarstvo ugljena najviše obilježilo prostor Murskoga Središća u proteklih 100 godina, ali najvećom krajobraznom vrijednošću smatraju rijeku Muru. Ispitanici su u najvećem udjelu mišljenja da je halde potrebno očuvati kroz

<sup>22</sup> Nije navođeno očuvati kroz zakonsku zaštitu kao kod haldi, jer su lokaliteti dio zaštićenih područja.

zakonsku zaštitu te koristiti za potrebe turizma i rekreacije, kao i lokacije površinskih iskopa ugljena.



Sl. 71 Stavovi ispitanika što je potrebno napraviti s lokacijama površinskih iskopa ugljena na prostoru Murskoga Središća

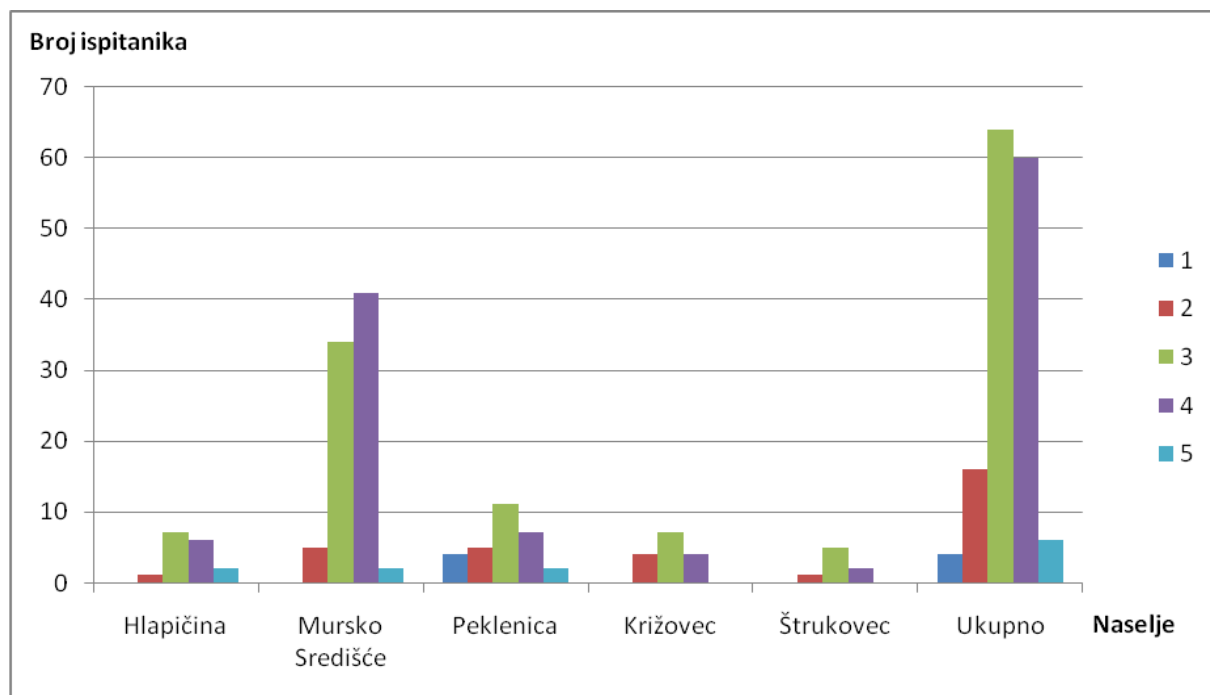
Izvor: Anketno istraživanje

#### 5.4.2. Stavovi lokalnog stanovništva o turističkom potencijalu rudarske geobaštine

Anketnom metodom ispitani su i stavovi stanovnika Grada Mursko Središće o turističkom potencijalu rudarske geobaštine. Ispitanici su odgovarali na sedam pitanja (pitanja u anketnom upitniku od 8 do 14, Prilog 6).

Na pitanje *Prema Vašem mišljenju, koliki turistički potencijal ima rudarska geobaština (halde i iskopi) oko Murskoga Središća?* najveći broj ispitanika je na skali od 1 (nema nikakav turistički potencijal) do 5 (ima velik turistički potencijal) dao ocjenu 3 (42,67 %) i 4 (40 %) (Sl. 72). Četiri ispitanika su dala ocjenu 1, odnosno mišljenja su da rudarska

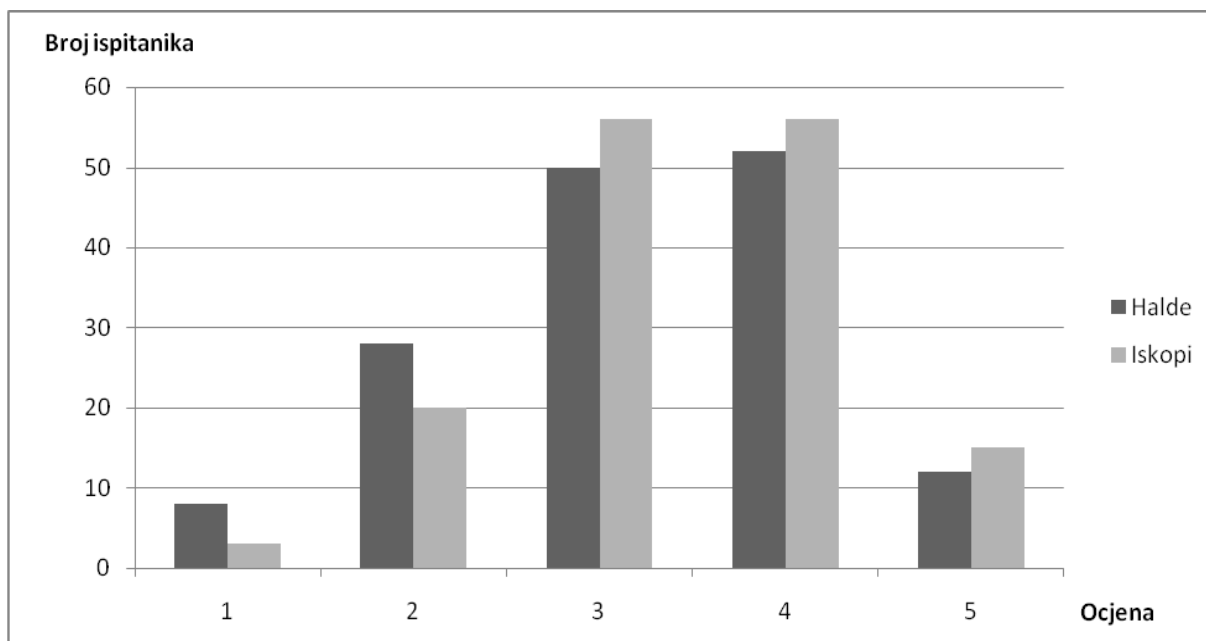
geobaština nema nikakav turistički potencijal. Navedeni ispitanici su pojasnili svoje mišljenje, a objašnjenja su sljedeća: *Smatram da to nije turistička atrakcija, Nikoga to ne zanima, Nitko je ne posjećuje i zapuštena je i Nema organiziranih izleta.*



Sl. 72 Stavovi ispitanika o turističkom potencijalu rudarske geobaštine (haldi i iskopa) oko Murskoga Središća (1 – nema nikakav turistički potencijal, 5 – ima velik turistički potencijal)  
Izvor: Anketno istraživanje

Ispitano je i mišljenje o stupnju atraktivnosti haldi i iskopa oko Murskoga Središća. Ispitanici su ocjenjivali stupanj atraktivnosti gdje je ocjena 1 značila da element krajobraza ima nizak stupanj atraktivnosti, a 5 da ima visok stupanj atraktivnosti. Za halde, najveći broj ispitanika daje ocjenu 4 (34,67 %), dok za iskope isti broj ispitanika daje ocjenu 3 (37,33 %) i 4 (37,33 %). Veći broj ispitanika je dao haldama ocjenu 1, a iskopima 5 (Sl. 68).

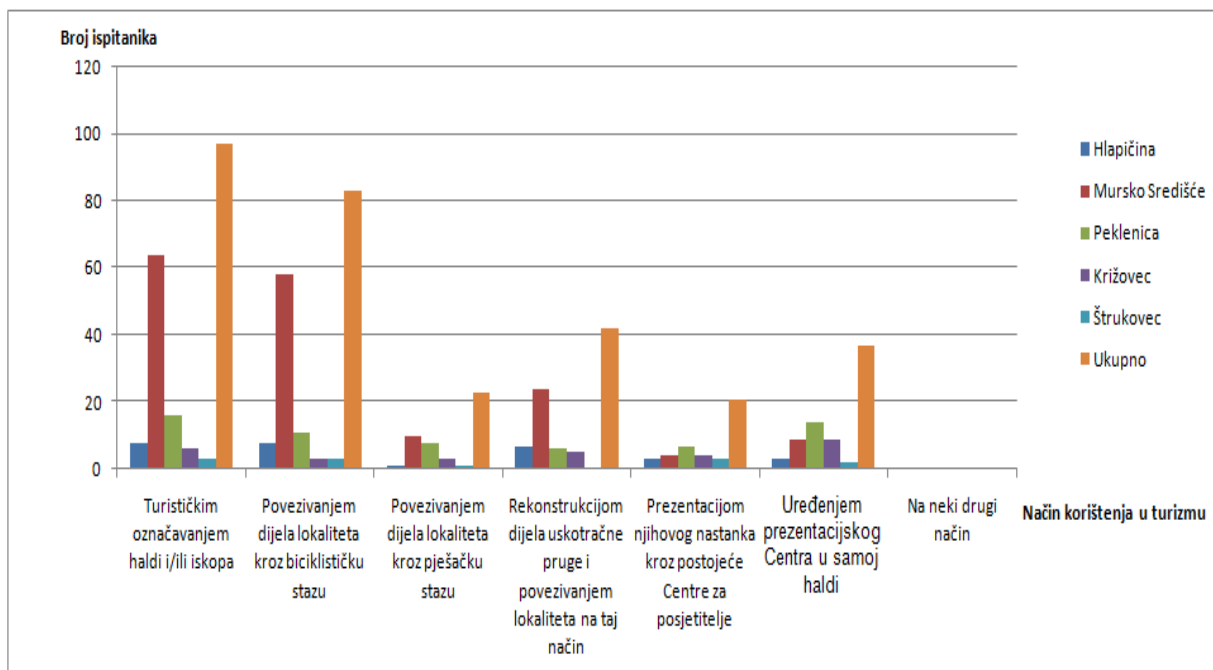




Sl. 73 Stavovi ispitanika o stupnju atraktivnosti haldi i iskopa oko Murskoga Središća (1 – nizak stupanj atraktivnosti, 5 – visok stupanj atraktivnosti)

Izvor: Anketno istraživanje

Ispitanici su iznosili i mišljenje o načinima iskorištavanja rudarske geobaštine oko Murskoga Središća u turizmu. Mogli su se odlučiti za više od jednog odgovora te je najveći broj ispitanika mišljenja da je potrebno turistički označiti najznačajnije halde i/ili iskope (64,67 %), gdje bi bile iznesene najznačajnije turističke informacije. Visok udio ispitanika (55,33 %) je prepoznao važnost biciklističkih staza u povezivanju dijela lokaliteta. Nakon toga je prepoznata potreba rekonstrukcije dijela uskotračne pruge za potrebe turizma (28 % ispitanika), kao i potreba uređenja prezentacijskog Centra u samoj haldi kroz, primjerice, rekonstrukciju jame i/ili ulaza u jamu (24,67 %). Pješačka staza i prezentacija kroz postojeće Centre za posjetitelje nije prepoznata u značajnijoj mjeri. Neke druge načine korištenja ispitanici nisu znali (Sl. 74).



Sl. 74 Stavovi ispitanika o načinima iskorištavanja rudarske geobaštine oko Murskoga Središća u turizmu

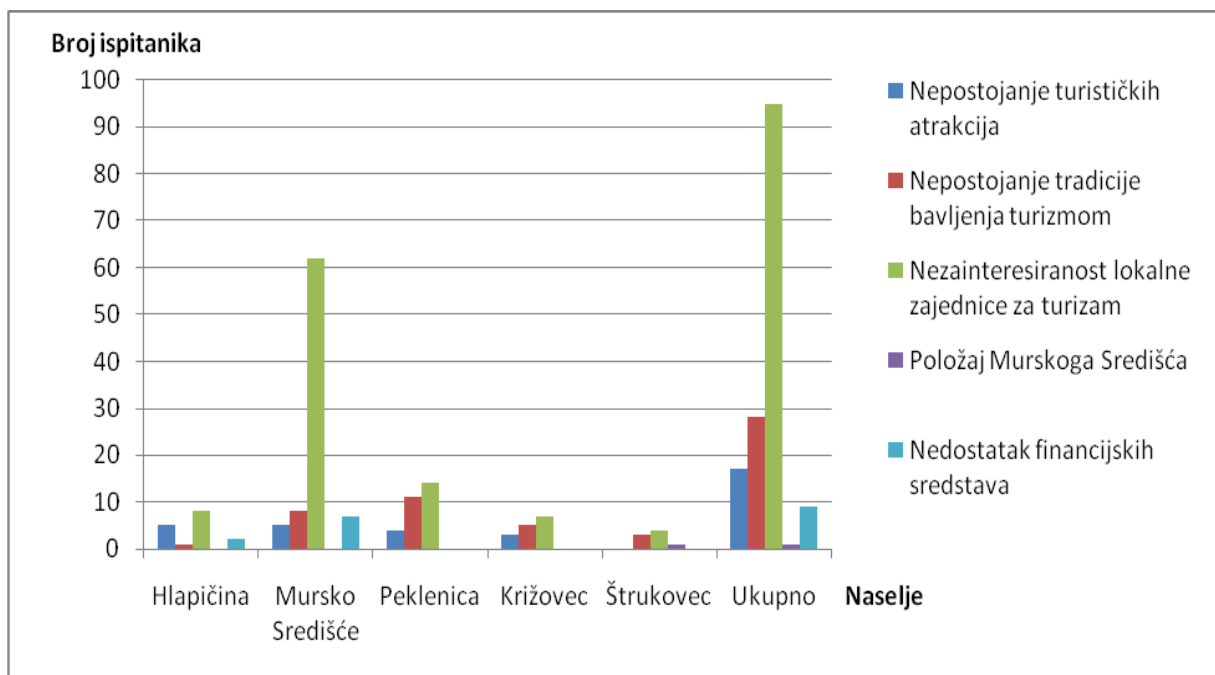
Izvor: Anketno istraživanje

Od ukupnog broja ispitanika samo njih 10 (6,67 %) se u narednih 5 godina planira aktivno uključiti u razvoj turističke ponude područja i to na sljedeće načine:

- Pružanjem usluge smještaja u domaćinstvu – 1 ispitanik u naselju Peklenica,
- Otvaranjem kušaonice proizvoda koje proizvode te njihovom prodajom na kućnom pragu – 4 ispitanika (Mursko Središće 2, Hlapičina i Križovec po 1),
- Osmišljavanjem i ponudom turističkog proizvoda koji sada ne postoji u okolini Murskoga Središća – 3 ispitanika (po jedan iz Murskoga Središća, Peklenice i Križovca),
- Otvaranjem restorana – 1 ispitanik (Peklenica),
- Pružanjem usluga turističkog vođenja – 1 ispitanik (Križovec).

Nitko od ispitanika nije istaknuo način uključivanja u razvoj turističke ponude izradom suvenira.

U posljednjem pitanju ispitani su stavovi o tome što je najveća prepreka razvoju turizma na prostoru Murskoga Središća. Visokih 63,33 % ispitanika ističe kao najveću prepreku nezainteresiranost lokalne zajednice za turizam, a nakon toga nepostojanje tradicije bavljenja turizmom 18,67 %. U svim naseljima je najveći broj ispitanika istaknuo nezainteresiranost lokalne zajednice za turizam kao najveću prepreku razvoju turizma (Sl. 75).



Sl. 75 Stavovi ispitanika o preprekama razvoju turizma na prostoru Murskoga Središća

Izvor: Anketno istraživanje

Po rezultatima većina ispitanika (82,67 %) smatra da je turistički potencijal rudarske geobaštine srednji 3 (42,67%), odnosno prema velik 4 (40 %). Ocjenu velik 5 dalo je svega 4% ispitanika. Većina ispitanika smatra da je stupanj atraktivnosti haldi i iskopa srednji 3 i prema visok 4. Veći broj ispitanika je prepoznao iskope, u odnosu na halde, kao element krajobraza sa srednjim i visokim stupnjem atraktivnosti. Za iskope ocjene 3, 4 ili 5 je dalo 84,67 % ispitanika, a za halde 76 %. Kao najznačajniji način iskorištavanja rudarske geobaštine u turizmu prepoznato je bazično turističko označavanje lokaliteta te njihovo povezivanje prvenstveno biciklističkom stazom. Također su kao značajniji prepoznati rekonstrukcija dijela uskotračne pruge za potrebe turizma, kao i uređenje prezentacijskog Centra u samoj haldi. Aktivno se u razvoj turističke ponude planira uključiti manji broj

ispitanika i to u najvećoj mjeri otvaranjem kušaonice proizvoda koje već sada proizvode. Kao najveću prepreku razvoju turizma ispitanici ističu nezainteresiranost lokalne zajednice za turizam.

#### **5.4.3. Stupanj turističkog razvoja Murskoga Središća te mogućnosti i problemi njegovog razvoja**

Metodom dubinskog intervjua intervjuirano je 20 osoba (Prilog 1). Njih 5 (umirovljeni djelatnici *Međimurskih ugljenokopa*) intervjuirano je s ciljem dobivanja informacija o obilježjima rudarskog rada i njihovom utjecaju na prostor,<sup>23</sup> a drugih 15 s ciljem utvrđivanja trenutnog stupnja turističkog razvoja Murskoga Središća te mogućnostima i problemima njegovog razvoja.

Intervjuirani predstavnici Grada Mursko Središće i Turističke zajednice Grada Mursko Središće iznose činjenicu da se o razvoju turizma na području njihove jedinice lokalne samouprave značajnije promišlja posljednjih 15 godina, usporedno s intenzivnijim razvojem turizma na području Međimurske županije. Turistička zajednica Grada Mursko Središće je osnovana 1999. godine, a zaposlenu djelatnicu na pola radnog vremena ima tek od 2013. godine. O turističkom potencijalu bogate rudarske prošlosti povezane s vađenjem nafte i ugljena razmišlja se usporedno s preuređenjem kompleksa Cimper od 2004. godine kada počinje okupljanje živućih rudara i njihovih obitelji na blagdan Sv. Barbare – zaštitnice rudara. Godine 2009. Grad Mursko Središće obilježava mjesto rudarske nesreće kod halde uz jamu Maj III. Gradonačelnik D. Srpak za nesreću iz 1961. godine navodi: *Za nesreću tada nitko nije odgovarao, bilo je to kruto doba. Do 2009. godine lokalitet nije bio ni primjereno obilježen, s obzirom na činjenicu da je jedan od rudara ostao zauvijek zakopan u jami.* Nadalje, 2010. godine je realiziran projekt Rudarsko-murski poučni put koji je duljine 12 km, a obuhvatio je najznačajnije lokalitete okolice Murskoga Središća, prvenstveno značajnih za rudarstvo ugljena i onih u području uz rijeku Muru. Turističko-informativni centar (TIC) u središtu naselja Mursko Središće oformljen je 2011. godine, a u istom razdoblju (kraj 2009. – početak 2012. godine) Grad Mursko Središće je projektni partner u prekograničnom projektu Ekomuzej Mura sufinanciranom iz programa IPA SI-HR. Iz navedenog projekta uređen je

---

<sup>23</sup> Ostvarene spoznaje su iznesene u trećem poglavlju rada.

lokalitet *Pekel* u Peklenici značajan po najranijoj eksploataciji nafte u Hrvatskoj. Djelatnica Turističke zajednice Grada Mursko Središće D. Vrtarić iznosi: *Velik napredak u radu Turističke zajednice Grada Mursko Središće je zapošljavanje djelatnika, pa barem na pola radnog vremena, koji svakodnevno promišlja o razvoju turističke ponude i infrastrukture na području Grada. Također, značajan broj projekata prijavljuje se na različite vanjske izvore financiranja. Svjesni smo da se trebamo okrenuti vanjskom financiranju projekata značajnih za turizam.* Prema internim podacima TZ Grada Mursko Središće, TIC Mursko Središće najveći broj posjetitelja kroz godinu bilježi u svibnju i lipnju, te navode da najznačajniji dio posjetitelja čine biciklisti koji se kreću po biciklističkoj stazi Mura-Drava.bike. U narednom razdoblju planiraju unaprijediti turističku signalizaciju prvenstveno korištenjem modernih tehnologija, a od značajnijih projekata ističu uređenje tzv. Kuće rudara (gruntište u Murskom Središću koje će prezentirati način života rudarske obitelji tijekom sredine XX. stoljeća) te rekonstrukciju ulaza u rudarsku jamu na haldi kod jame Udarnik. Kao najznačajniju manifestaciju Grada Mursko Središće navode *Ljeto uz Muru*.

Turistička zajednica Međimurske županije i Regionalna razvojna agencija Međimurje kao dva najznačajnija problema razvoja turizma na području Murskoga Središća ističu nedostatak razvojnih dokumenata na razini Grada, jednostavnije rečeno: *Ne znaju smjer u kojem idu.* Drugi je nedostatak ljudskih resursa u sektoru turizma. Sadašnje ljudske resurse je potrebno značajno ojačati. Prilikom izrade važećih strateških dokumenata za sektor turizma Međimurske županije, rudarski krajobraz nije percipiran kao turistički potencijal. Percipiran je povijesni značaj rudarstva u okolini Murskoga Središća, ali ne i značaj elemenata u krajobrazu koji su rezultat djelatnosti. Također, Grad Mursko Središće bi trebao kreirati manifestaciju koja bi se bazirala na povijesti rudarstva ugljena i nafte, a u kompleksu Cimper već sad postoje uvjeti za otvaranje manjeg kampa (do 10 mjesta) uz postojeći hostel. Sadašnja uprava kompleksa Cimper nedovoljno iskorištava njegov potencijal. Posebno je uočen problem oko radnog vremena kompleksa, nefunkcioniranja pivovare, destilerije i sušare voća (isto je djelovalo do 2014. godine), kvalitete usluge koja varira te nedostupnost hostela, odnosno isti se ne koristi u turističke svrhe već kao stan radnicima (stanje u prvoj polovici 2015. godine).

Na području Grada Mursko Središće nalazi se veći broj ugostiteljskih objekata. Jedan od značajnijih s dugom tradicijom je ugostiteljski objekt Zlatka Vurija. Njegov djed Luka Vuri nakon nacionalizacije rudnika (sredinom 1940-ih) kojeg je posjedovao u okolini Križovca

otvara ugostiteljski objekt na lokaciji na kojoj i danas djeluje. Zlatko Vuri kaže: *Rudari su u naš restoran navraćali prije i poslije šihite u rudniku*. Navedeno nije iskorišteno u turističke svrhe tj. objekt nije uređen u rudarskom ambijentu i ne promovira se kao objekt koji ima takvu značajnu povijest.

Većina kazivača koji su nositelji određenog oblika turističke ponude kao problem daljnjeg razvoja turizma okolice Murskoga Središća ističu ljudske resurse. Također, ističu da se postojeća turistička infrastruktura ne koristi dovoljno u turističke svrhe već samo povremene rekreativne svrhe (primjerice sadašnji Rudarsko-murski poučni put). Turističke agencije u svojim turističkim aranžmanima nude sljedeće sadržaje s područja Grada Mursko Središće: razgled središta naselja Mursko Središće, edukativni sadržaji u Centru za posjetitelje u Križovcu te dva sadržaja vezana uz rudarstvo – kompleks Cimper (razgled Spomen doma i restoran) i razgled obilježja naftnom rudarstvu u Peklenici. Upute za posjet Rudarsko-murskom poučnom putu nemaju te ih ne nude u aranžmanima. Turističke agencije vide mogućnost poboljšanja ponude kroz dodatne edukacije različitih pružatelja usluga – prije svega u mogućnosti kreiranja radionica za različite grupe posjetitelja.

Kazivači su percipirali i potrebu povezivanja poljoprivrede i turizma<sup>24</sup> te shvaćanja manifestacija prvenstveno kao atrakcije za turiste. Jedan od kazivača navodi: *Manifestacije je potrebno komercijalizirati. Smisao manifestacije jest da se nešto zaradi od turista*. Prepoznata je i važnost prezentacije baštine te korištenje modernih načina interpretacije. Sadašnji način interpretacije prirodne i kulturne baštine potrebno je poboljšati.

---

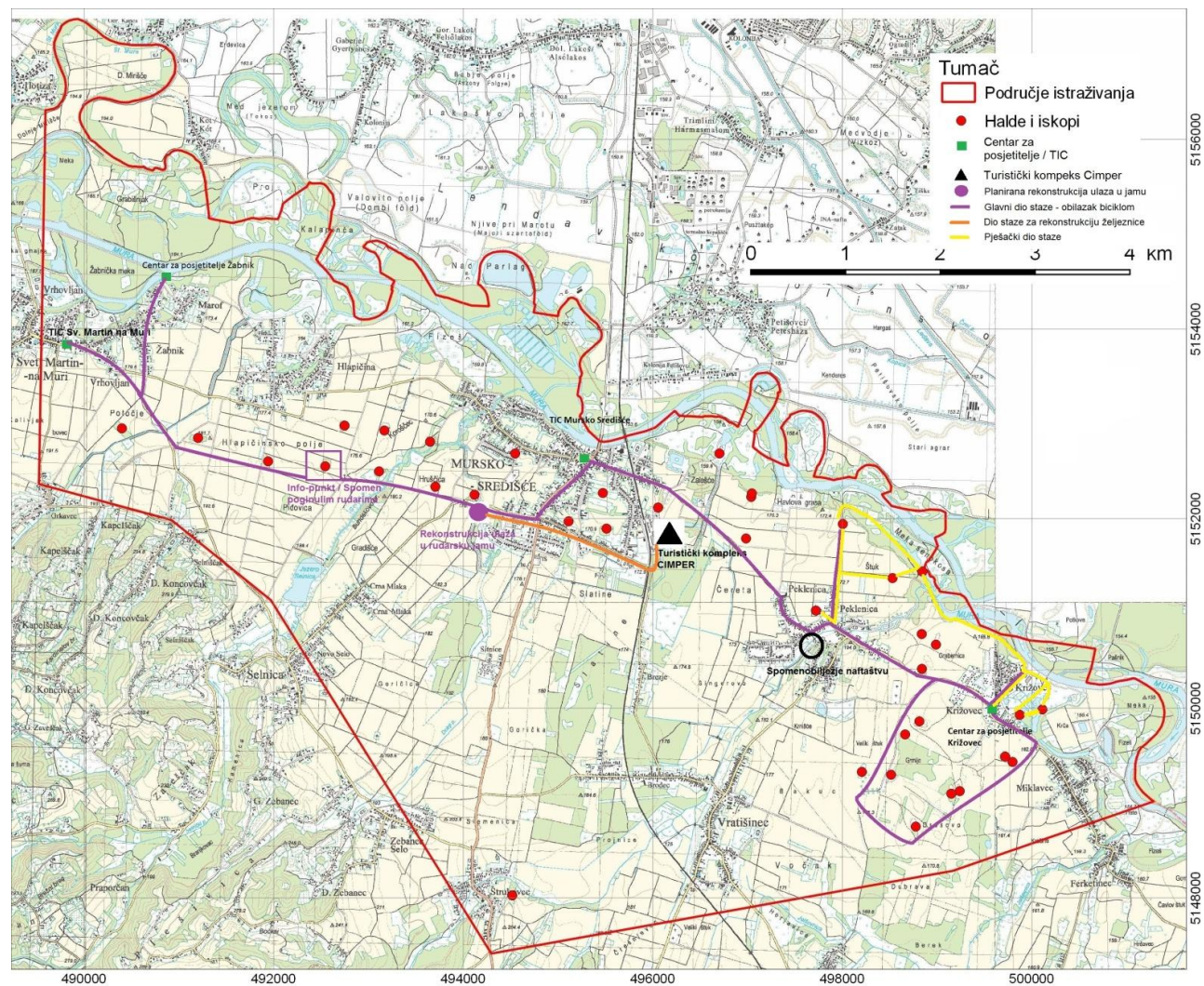
<sup>24</sup> U studenom 2014. godine je u Upisniku poljoprivrednih gospodarstava kojeg vodi Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 187 poljoprivrednih gospodarstava registrirano na području Grada Mursko Središće.

## 5.5. INTERPRETACIJA RUDARSKE GEOBAŠTINE U OKOLICI MURSKOGA SREDIŠĆA

Na temelju utvrđenog stanja, mogućnosti i ograničenja te resursa značajnih za interpretaciju, moguće je izraditi plan interpretacije rudarske geobaštine za potrebe korištenja u turizmu. Potrebno je utvrditi teme koje će se interpretirati. Glavna tema je sljedeća: Rudarstvo ugljena je pozitivno doprinjelo krajobrazu Muruskoga Središća, a taj krajobraz je jedinstven u Republici Hrvatskoj i predstavlja veliku vrijednost. Glavna tema uključuje sljedeće podteme:

- Rudarstvo (ugljena i nafte) je bila najznačajnija djelatnost okolice Muruskoga Središća u prvoj polovici i sredinom XX. stoljeća;
- Rudarski posao je bio težak i česta su bila stradavanja na poslu;
- Kako nastaje ugljen i koja je njegova starost;
- Na koji način su otkriveni ugljeni slojevi – pojašnjenje erozijsko-akumulacijskog djelovanja rijeke Mure;
- Što su to terasne nizine i koji je njihov značaj;
- Što su halde i iskopi te na koji način su nastali;
- Koje usluge nam daje ekosustav u kojem se nalazimo i
- Koje su prijetnje krajobrazu.

Interpretacija rudarske geobaštine se treba događati na potezu od naselja Sveti Martin na Muri i Žabnik preko Muruskoga Središća i Peklenice do Križovca (Sl. 76) s obzirom na činjenicu da Općina Sveti Martin na Muri ima najviši stupanj turističkog razvoja u županiji te je posjetiteljima potrebno omogućiti konzumaciju novih turističkih proizvoda s ciljem dužih boravaka, a i privlačenja novih posjetitelja te daljnjeg turističkog razvoja cijele regije. Rudarsku geobaštinu potrebno je integrirati u turističku ponudu glavne destinacije boravišnog turizma – Toplice Sveti Martin i povezati s ostalim komplementarnim oblicima turizma: ruralnim (pogotovo vinskim), kongresnim i *wellness*.



Sl. 76 Prikaz osnovnih elemenata interpretacije rudarske geobaštine



Početne/ulazne točke trebaju biti postojeći Centri za posjetitelje u Žabniku i Križovcu te Turističko-informativni centri (TIC) u Svetom Martinu na Muri i Murskom Središću. Na ovim točkama potrebno je postaviti ploče na kojima se nalazi karta rute s osnovnim informacijama o ruti. Lokalitet Žabnik s Mlinom na Muri kraj kojeg se nalazi Centar za posjetitelje, koji interpretira mlinarstvo, najposjećenija je turistička točka unutar regionalnog parka Mura-Drava u Međimurskoj županiji. Također, tu je i ulazna točka na planiranu poučnu stazu Svetomartinska Mura<sup>25</sup> te ergelu međimurskog konja u formiranju.<sup>26</sup> Tijekom 2014. godine lokalitet je posjetilo 1.966 posjetitelja.<sup>27</sup> Druga značajna interpretacijska točka u Općini Sveti Martin na Muri je TIC TZ Sveti Martin na Muri u središtu naselja. Dakle, obje točke trebaju pružati osnovne informacije o sadržajima na predloženoj stazi. U središtu naselja Mursko Središće se nalazi TIC TZ Mursko Središće te on također treba imati ulogu informiranja posjetitelja o sadržajima staze. Drugi Centar za posjetitelje se nalazi u naselju Križovec. U Centru se obavljaju interpretacijske aktivnosti s ciljem ekološke edukacije posjetitelja o prirodnim vrijednostima Međimurske županije, s obzirom da ga vodi Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode koja ima zakonom određenu ulogu u upravljanju zaštićenim dijelovima prirode Međimurske županije. U Centru za posjetitelje Križovec je tijekom 2014. godine na različitim edukacijama sudjelovalo 3.500 posjetitelja.<sup>28</sup> Trenutno se izrađuje projektna dokumentacija za stalni postav Centra pod nazivom *Med dvema vodama* na površini od 300 m<sup>2</sup>. Postav će interpretirati prvenstveno prirodnu baštinu Međimurske županije s osvrtom na tradicionalne djelatnosti u vrijednim prirodnim područjima.

Predložena interpretacijska cjelina sastoji se od više elemenata – ulaznih točaka (ranije navedeni Centri za posjetitelje i Turističko-informativni centri), 3 staze sa stajalištima na kojima su informativne ploče te nekoliko info-punktova – Spomen poginulim rudarima kod halde 32, Rekonstrukcija ulaza u rudarsku jamu kod halde 29 (budući kompleks Udarnik),

---

<sup>25</sup> Tijekom 2014. godine Općina Sveti Martin je izradila projektnu dokumentaciju i ishodila sve potrebne dozvole za realizaciju kružne poučne staze uz rijeku Muru i mrtvaju u Žabniku i Vrhovljanu, ukupne duljine 4 km s 20 informativnih ploča koje će interpretirati prirodnu i kulturnu baštinu Općine Sveti Martin na Muri.

<sup>26</sup> Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode provodi projekt Three Rivers = One Aim kojim će se do kraja 2015. godine na pašnjaku u Žabniku oformiti ergela ugrožene pasmine – međimurskog konja.

<sup>27</sup> Radi se samo o registriranim posjetiteljima koji su kupili ulaznicu za posjet Mlinu na Muri.

<sup>28</sup> Podatak dobiven od Međimurske prirode – Javne ustanove za zaštitu prirode, temeljem internih evidencija ustanove.

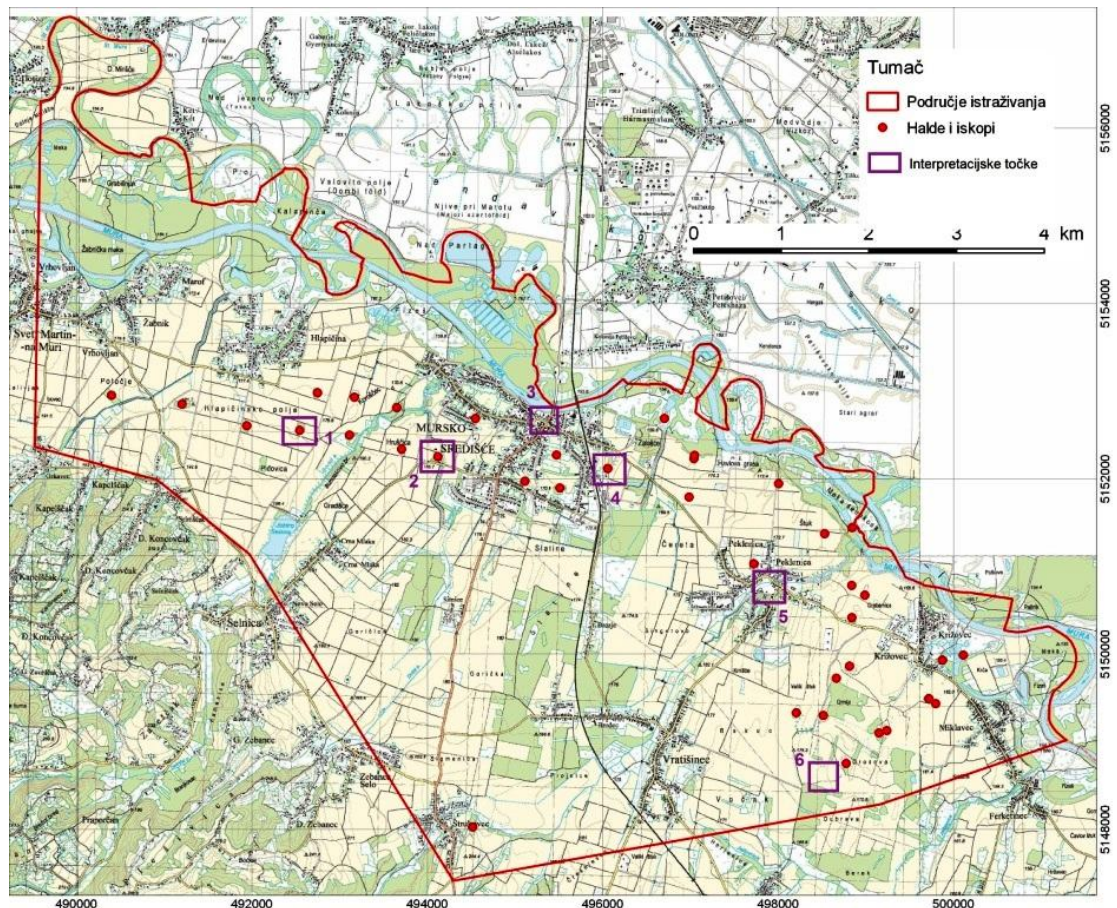
Turistički kompleks Cimper te Spomen-obilježje naftaštva. S obzirom na vrstu istraživanih geomorfolokaliteta i činjenicu da je pristup većini geomorfolokaliteta ograničen zbog vegetacije i teške prohodnosti, a najznačajniji dio turističkih noćenja se ostvaruje u ljetnom dijelu godine, kada je i vegetacijsko razdoblje, predložen sustav interpretacije temeljen na stazama, informativnim pločama i centrima za posjetitelje se smatra najprimjerenijim.

Planom interpretacije su, dakle, predložena 3 dijela staze koja čine cjelinu (Sl. 76). Staza duljine cca 14 km (ljubičasta linija) je predviđena za obilazak biciklom. Takav je obilazak zbog pogodnog reljefa s neznatnim visinskim razlikama prikladan i za manje iskusne bicikliste te za sve dobne skupine. Ograničavajuća okolnost je korištenje lokalnih cesta i konfliktne situacije u prometu unatoč tradiciji korištenja bicikla kao prijevoznog sredstva u ovom dijelu Hrvatske. Dio staze u okolici naselja Križovec i Peklenica (žuta linija) je predviđen za obilazak biciklom i pješice s time da se predlaže kraća (obilazak lokaliteta Križovske grabe i halda 10) i duža varijanta (obilazak Pekleničkih graba te haldi 14 i 16). Treći dio (narančasta linija) obuhvaća povezivanje kompleksa Cimper s budućim rudarskim centrom kod halde 29 (kompleks Udarnik) gdje Grad Mursko Središće osmišljava projekt rekonstrukcije ulaza u jamu. Taj dio staze je predložen za povezivanje željeznicom s obzirom da je upravo tim prostorom prolazila željeznica za vrijeme eksploatacije ugljena. Cijela staza bi trebala biti označena odgovarajućom signalizacijom koja osigurava snalaženje na predloženoj ruti. Predlaže se korištenje utvrđenog jedinstvenog vizualnog identiteta sustava upravljanja zaštićenim područjima u Republici Hrvatskoj.<sup>29</sup>

Biciklistička staza je predviđena na način da se povežu svi interpretacijski punktovi. Uz ulazne točke, interpretacija je predviđena na 6 lokacija. Prva je kod halde 32 gdje se interpretira stradavanje rudara, s obzirom da je ovaj lokalitet značajan po rudarskoj nesreći iz 1961. godine. Druga točka interpretacije je kod halde 29, budući kompleks Udarnik, gdje se interpretira način vađenja ugljena u jamama te radni uvjeti. Treća točka je u središtu naselja Mursko Središće kod Spomenika rudarima. Četvrta je kompleks Cimper, a peta u Peklenici kod Spomen-obilježja naftaštva. Šesta točka je na području posljednje eksploatacije ugljena (Sl. 77).

---

<sup>29</sup> Vizualni identitet je definiran Pravilnikom o jedinstvenom vizualnom identitetu sustava upravljanja zaštićenim područjima u Republici Hrvatskoj (NN 108/2014). Dio pravilnika je i Knjiga standarda za korištenje jedinstvenog vizualnog identiteta koja između ostalog obuhvaća i Grafički dizajn sustava signalizacije i interpretacije te Produkt dizajn sustava signalizacije i interpretacije.



Sl. 77 Interpretacijske točke na biciklističkom dijelu staze

Staza se treba trasirati na postojećim prometnicama (županijskim i lokalnim). Od infrastrukture, prvenstveno na ulaznim točkama, posjetiteljima je potrebno osigurati mogućnost iznajmljivanja bicikla (klasičnog ili električnog). Predviđena duljina biciklističke staze je cca 14 km.

Pješačka staza ima 12 stajališta. Kraća verzija obuhvaća 5 točaka u okolici Križovca i duljine je 1 kilometar, a duža verzija dodatnih 7 točaka u potezu prema Peklenici i duljine je 4 km. Pristup pješačkoj stazi je moguć i biciklima. Na ovoj lokaciji su predviđene vođene šetnje s interpretatorima pri čemu se mogu razviti različiti programi korištenjem edukativnih listića i sl. materijala. Željeznička staza ima funkciju povezivanja dvaju većih kompleksa – Cimper i Udarnik i duljine je 2,5 km.

Za implementaciju navedenog interpretacijskog plana potrebna je aktivna suradnja brojnih subjekata: nadležne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode, Općine

Sveti Martin na Muri i Grada Mursko Središće, turističkih zajednica (Međimurske županije, Sveti Martin na Muri i Mursko Središće), tvrtke *TEAM* koja je smještena na prostoru nekadašnjeg sjedišta *Međimurskih ugljenokopa* i ostalih nositelja turističkih proizvoda. Svi sadržaji na informativnim pločama, u centrima za posjetitelje i ostalim medijima trebaju biti najmanje dvojezični. Uz predloženu infrastrukturu, staza bi trebala imati svoju internet stranicu na koju bi posjetitelji bili usmjereni putem QR kodova apliciranih na informativnim pločama. Tiskani promidžbeni materijali su još uvijek dominantni oblik promidžbe, no upravljač stazom svakako bi trebao pratiti i razvoj novih tehnologija u oglašavanju kako bi ovaj jedinstveni međimurski turistički proizvod postao prepoznatljiv u europskim i globalnim okvirima.

## 6. ZAKLJUČAK

Otkad postoji, čovjek svojim djelovanjem mijenja prostor u kojem živi. Eksplozivnim rastom broja stanovnika na Zemlji te usporedno ubrzanom razvojem tehnologije utjecaj je još značajniji. Tako danas nailazimo na krajobrazne koji su u najvećoj mjeri antropogeni odnosno prirodni krajobrazni su modificirani djelovanjem čovjeka, a oni koji se ističu svojim posebnostima su kulturni krajobrazni. Prirodni krajobrazni se mogu naći samo u rijetkim područjima koja nisu izmijenjena čovjekovim utjecajem. Određene gospodarske djelatnosti, prvenstveno one iz primarnog i sekundarnog sektora ostavljaju značajniji trag u krajobrazima. Rudarstvo je jedna od tih djelatnosti koja mijenja krajobraz te, između ostalog, u tom procesu dolazi do formiranja antropogenog reljefa.

Na širem prostoru grada Mursko Središće istraživana je utjecaj djelatnosti rudarstva ugljena na prostor kroz formirane antropogene reljefne oblike. Osnovni cilj istraživanja bio je inventarizacija antropogenih reljefnih oblika koji su posljedica rudarstva ugljena, njihova evaluacija te interpretacija u funkciji razvoja selektivnih oblika turizma.

Prvenstveno terenskim istraživanjem, a zatim GIS i statističkom analizom na temelju geoprostorne baze podataka potvrđena je prva hipoteza *Istraživano područje je u manjoj mjeri područje prirodnog krajobrazna, a u većoj antropogenog krajobrazna*. Prirodni krajobraz je u manjoj mjeri zastupljen na prostoru položaja rijeke Mure, dok je veći dio područja antropogeni krajobraz, nastao djelovanjem čovjeka tijekom povijesti kroz više djelatnosti od kojih su najznačajnije poljoprivreda, šumarstvo, rudarstvo (gdje su najveći trag ostavili rudarstvo ugljena te šljunka i pijeska), građevinarstvo, vodno gospodarstvo i promet. Na istraživanom području 66,1 % zemljišta je pod većim antropogenim utjecajem ili potpuno antropogeno modificirano. To su kategorije obrađenog zemljišta (vrtovi, oranice, voćnjaci i vinogradi), naselja, prometnice, šljunčare i ogoline (koje su produkt antropogenog djelovanja). Zastupljene su prvenstveno na području terasne nizine kao zone okupljanja stanovništva što potvrđuje njenu društvenogospodarsku vrijednost i zaštićenost od poplava kojima je izložen položaj rijeke Mure, gdje ti sadržaji uglavnom izostaju. Naselja zauzimaju 9,2 %, a prometnice 5,36 % površine. Od uvjetno prirodnih kategorija najveću površinu zauzimaju šume (17,04 %). S obzirom na biogeografske uvjete, šuma je na istraživanom prostoru primarni ekosustav koji bi bez utjecaja čovjeka ovdje dominirao. Sadašnje stanje rezultat je intenzivnih antropogenih utjecaja i širenja obradivih površina. Halde su prema načinu korištenja zemljišta

u najvećoj mjeri u kategoriji šume, a površinski kopovi u kategoriji voda. Na istraživanom području inventarizacijom je utvrđeno 38 antropogenih reljefnih oblika koji su rezultat djelatnosti rudarstva ugljena. Njih 36 su uzvišeni (nasipani) reljefni oblici, lokalnog naziva *halde*, a 2 su udubljeni (iskopani) reljefni oblici, lokalnog naziva *grabe*. Uzvišeni reljefni oblici se vežu uz jamski način vađenja ugljena, a udubljeni uz površinski. Metodom evaluacije na temelju utvrđene znanstvene, ekološke, kulturne, socioekonomske, edukacijske i geokonzervacijske vrijednosti, odnosno ukupne postojeće vrijednosti, izdvojeni su geomorfolokaliteti najveće ukupne postojeće vrijednosti. To su oni geomorfolokaliteti koji se vežu uz površinsko vađenje ugljena – Križovske i Pekleničke grabe. Najvišu vrijednost od preostalih geomorfolokaliteta ima halda 32 koja se nalazi uz jamu Maj III gdje se dogodila rudarska nesreća 1961. godine. Općenito je ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta umanjena zbog smanjene znanstvene vrijednosti. Primjerice, znanstveno znanje o geomorfolokalitetima ne postoji za 89,5 % istraživanih geomorfolokaliteta. Kulturni značaj i rekreativno-ekonomsko korištenje ključni su faktori za veće vrijednosti Križovskih i Pekleničkih graba te halde 32, 10, 15 i 19. Slabije korištenje i nepostojeći kulturni značaj, uz već spomenuti manji intenzitet korištenja i nepostojanje znanstvenog znanja o geomorfolokalitetima, ključni su razlozi slabije postojeće vrijednosti ostalih haldi.

Rezultati evaluacije pokazuju u velikoj mjeri analognost vrijednosti geoedukacijske i geoturističke vrijednosti geomorfolokaliteta, što je i potvrđeno koeficijentom korelacije od +0,99. Najveću uporabnu vrijednost posjeduju Križovske i Pekleničke grabe te halda 32 zbog velike estetske vrijednosti, dobre dostupnosti, nepostojanja značajnijih prirodnih rizika i neranjivosti uslijed korištenja. Također, halda 32 je jedina imenom zastupljena u edukativnim i turističkim materijalima. Halda 10 je također značajna za geoedukaciju i geoturizam jer se nalazi uz Križovske grabe te je dobre dostupnosti i udaljenosti od Centra za posjetitelje Križovec. Najveću potrebu za geokonzervacijom iskazuju geomorfolokaliteti koji su najveće uporabne vrijednosti te oni u blizini naselja kao što je primjerice halda 21 kojoj prijeti opasnost od degradacije svih vrijednosti zbog neprikladnog načina korištenja.

Svi istraživani geomorfolokaliteti doprinose raznolikosti krajobraza oko Murskoga Središća te ga čine jedinstvenim odnosno krajobraz je kulturni i time se potvrđuje druga hipoteza *Antropogeni reljefni oblici u kulturnom krajobrazu u okolici Murskoga Središća rezultat su djelatnosti rudarstva ugljena i primjer su rudarske geobaštine*. Upravo zbog toga, u radu se predlaže proširenje granice sadašnjih zaštićenih prirodnih područja regionalni park

Mura-Drava i značajni krajobraz rijeke Mure. Također, napravljena je zonacija područja posebnih prirodnih vrijednosti te se njome predviđaju dvije zone: zona aktivne zaštite i zona usmjerene zaštite i razvoja turizma i rekreacije. Zona aktivne zaštite obuhvaća prostor poloja i korita rijeke Mure odnosno prostor riparijske zone. Uključuje geomorfolokalitete Križovske i Pekleničke grabe te haldu 10, a ukupne je površine je 9,3 km<sup>2</sup>. Zona usmjerene zaštite i razvoja turizma i rekreacije obuhvaća područje terasne nizine koja uključuje preostale istraživane geomorfolokalitete, a površine je 16,4 km<sup>2</sup>.

Anketnom metodom ispitana je percepcija krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane lokalnog stanovništva. Većina ispitanika percipira jedinstvenost krajobraza oko Murskoga Središća, odnosno 72 % ispitanika jedinstvenost krajobraza ocijenilo je ocjenama 4 i 5. Većina ispitanika (65,33 %) smatra da je upravo rudarstvo ugljena najviše obilježilo prostor Murskoga Središća u proteklih 100 godina, ali najvećom krajobraznom vrijednošću smatraju rijeku Muru, a ne antropogene reljefne oblike koji su rezultat rudarstva. Stoga je jedan od zadataka uspješnog očuvanja ovih lokaliteta senzibiliziranje i edukacija javnosti o tradicionalnim i krajobraznim vrijednostima ovih pojava. U tome važno mjesto treba imati zakonski upravljač područjem što je na području Međimurske županije *Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode*. Određene edukacijske aktivnosti odrađene su tijekom proteklih 5 godina, ali tek punom uspostavom i potpunim opremanjem, kako interpretacijski tako i kadrovski, Centra za posjetitelje *Med dvemi vodami* u Križovcu to će biti moguće u punom opsegu.

Zaštićenim područjima regionalni park ili značajni krajobraz (IUCN kategorija V) potrebno je upravljati u cilju zaštite prirodnih i kulturnih vrijednosti i značajki područja, razvoja turizma i rekreacije te održavanja kulturnih i tradicijskih obilježja. Upravljanje geobaštinom treba imati za cilj očuvanje cjelovitosti reljefnih oblika, krajobraza i procesa te njihovu restauraciju gdje je to moguće. Dakle, u istraživanom području su zaštita vrijednosti te turizam i rekreacija primarni ciljevi upravljanja. Također, većina ispitanika Grada Mursko Središće ima stav da je halde i lokacije površinskih iskopa ugljena potrebno očuvati kroz zakonsku zaštitu te koristiti za potrebe turizma i rekreacije. Trenutno upravljanje haldama i površinskim kopovima, odnosno rudarskom geobaštinom je nezadovoljavajuće. Veći broj haldi koji se nalaze u blizini naselja je ugrožen zbog nepoimanja njihovih vrijednosti i velikog antropogenog utjecaja. Zaštita u okviru Zakona o zaštite prirode omogućila bi njihovo fizičko očuvanje, restauraciju, uključivanje u turizam te posljedično doprinijela održivom razvoju.

U zaštiti istraživanog područja značajnu ulogu ima edukacija odnosno njezin najznačajniji element – interpretacija. Interpretacija rudarske geobaštine se treba događati na potezu od naselja Sveti Martin na Muri i Žabnik preko Murskoga Središća i Peklenice do Križovca s obzirom na činjenicu da Općina Sveti Martin na Muri ima najviši stupanj turističkog razvoja u Međimurskoj županiji. Posjetiteljima je potrebno omogućiti konzumaciju novih turističkih proizvoda s ciljem dužih boravaka, a i privlačenja novih posjetitelja te daljnjeg turističkog razvoja cijele regije. Sve elemente interpretacije potrebno je povezati kroz predloženu kompleksnu stazu koja ima 3 dijela – prvi dio predviđen za obilazak biciklom, drugi dio biciklom i pješice te treći rekonstruiranom rutom željeznice koja bi povezala kompleks Cimper s budućim rudarskim centrom kod halde 29 (kompleks Udarnik). Anketnom metodom su ispitani i stavovi lokalnog stanovništva o turističkom potencijalu rudarske geobaštine. Većina (82,67 %) ih smatra da je turistički potencijal rudarske geobaštine srednji 3 (42,67 %), odnosno velik 4 (40 %). Kao najznačajniji način iskorištavanja rudarske geobaštine u turizmu prepoznato je bazično turističko označavanje lokaliteta te njihovo povezivanje prvenstveno biciklističkom stazom. Značajnije su percipirani i rekonstrukcija dijela uskotračne pruge za potrebe turizma, kao i uređenje prezentacijskog centra u samoj haldi.

Rudarsku geobaštinu potrebno je integrirati u turističku ponudu glavne destinacije boravišnog turizma Međimurske županije – Toplice Sveti Martin i povezati s ostalim komplementarnim oblicima turizma: ruralnim (pogotovo vinskim), kongresnim i *wellness*. O tome kod lokalnih dionika postoji svijest, ali je u tom smjeru dosad malo učinjeno. To je moguće upravo interpretacijskim aktivnostima čime je potvrđena treća hipoteza *Interpretacijom rudarske geobaštine moguće je poticati razvoj selektivnih oblika turizma*. Od novih odnosno selektivnih oblika turizma za istraživano područje najrelevantnija su dva oblika – geoturizam i kulturni turizam odnosno njegov poseban oblik: turizam industrijske baštine koji u srednjoj i zapadnoj Europi ima zavidan broj poklonika.



## LITERATURA

1. Andrašanu, A., 2009: Geoeducation – a key part of Geoconservation, *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia* posebno izdanje MAEGS 16, 5.
2. Bâca, I., 2011: Contributions to inventory and assessment of the geomorphosites in Călimani National Park. Case study: 12 Apostles Geologic Reserve, *Analele Universităţii din Oradea - Seria Geografie* 21 (2), 172-180.
3. Bagaeen, S. G., 2006: Redeveloping Former Military Sites: Competitiveness, Urban Sustainability and Public Participation, *Cities* 23(5), 339-352.
4. Bastian, O., Glawion, R., Haase, D., Haase, G., Klink, H., Steinhardt, U., Volk, M., 2002: Landscape analysis, synthesis, and diagnosis, u: *Development and Perspectives of Landscape Ecology* (ur. Bastian, O., Steinhardt, U.), Springer, Dordrecht, 113-168.
5. Bateman, J. I., Mace, G. M., Fezzi, C., Atkinson, G., Turner, K., 2011: Economic Analysis for Ecosystem Service Assessments, *Environmental and Resource Economics* 48, 117-218.
6. Beck, L., Cable, T., 2002: *Interpretation for the 21<sup>st</sup> Century – Fifteen Guiding Principles for Interpreting Nature and Culture*, Sagamore Publishing, Champaign.
7. Bilen, M., Bučar, K., 2004: *Osnove turističke geografije*, Mikorad d.o.o. i Ekonomski fakultet Zagreb, Zagreb.
8. Bočić, N., Pahernik, M., Bognar, A., 2010: Geomorfološka obilježja Sunjske zaravni, *Hrvatski geografski glasnik* 72/2, 5-26, Zagreb.
9. Bognar, A., 2001: Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, *Acta Geographica Croatica* 39, 7-29, Zagreb.
10. Bognar, A., 1996a.: Geomorfološke značajke bazena porječja Drave, *Geografski horizont* 1/1996., 21-27, Zagreb.
11. Bognar, A., 1996b: Tipovi klizišta u Republici Hrvatskoj i Republici Bosni i Hercegovini – geomorfološki i geokološki aspekti, *Acta Geographica Croatica* 31, 27-39, Zagreb.
12. Bognar, A., 1980: Tipovi reljefa kontinentalnog dijela Hrvatske, *Spomen zbornik o 30. obljetnici Geografskog društva Hrvatske 1947-1977.*, Geografsko društvo Zagreb, 39-59, Zagreb.

13. Boršić, I., Dumbović Mazal, V., Duplić, A., Gambiroža, P., Grgurev, M., Hamidović, D., Ilijaš, I., Jeremić, J., Katušić, L., Mahečić, I., Maričević, A., Marković, D., Partl, A., Petrov Rančić, I., Posavec Vukelić, V., Radović, J., Rodić, P., Starčević, I., Trenc, N., Zwicker Kompar, G., Žeger Pleše, I., 2014: Pregled stanja prirode, u: *Analiza stanja prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2008. – 2012.* (ur. Štrbenac, A.), Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
14. Bruschi, V., Cendrero, A., 2005: Geosite evaluation: can we measure intangible values, *Il Quaternario* 18 (1), 293-306.
15. Bruschi, V., Cendrero, A., Cuesta Albertos, J., 2011: A Statistical Approach to the Validation and Optimisation of Geoheritage Assessment Procedures, *Geoheritage* 3, 131-149.
16. Bruschi, V., Cendrero, A., 2009: Direct and parametric methods for the assessment of geosites and geomorphosites, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 73-88.
17. Bunić I., 2006: *Priručnik za interpretaciju zaštićenih područja*, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
18. Bunjac, B. (ur.), 2003: *Pregled povijesti Međimurja*, Povijesno društvo Međimurske županije, Čakovec.
19. Buzjak, N. 2011: Georaznolikost i geobaština – pojam i značenje, 5. *hrvatski geografski kongres*, Knjiga sažetaka, 30, Hrvatsko geografsko društvo, Zagreb.
20. Cheng, Y., Hipel K.W., Kilgour, D.M., Zhu, Y., 2009: A strategic classification support system for brownfield redevelopment, *Environmental Modelling & Software* 24, 647–654.
21. Cifrić, I., 2014: Očuvanje baštine u kontekstu Europske unije, *Adris*, 20, 9-19.
22. Claval, P., 2004: The Languages of Rural Landscapes, u: *European Rural Landscapes: Persistence and Change in a Globalising Environment* (ur. Palang, H.), Dordrecht, Springer, 11-41.
23. Cocean, G., 2011: Inventory Cards for Regionally Relevant Geomorphosites, *Romanian Review of Regional Studies* 7 (1), 131-136.
24. Comănescu, L., Dobre, R., 2009: Inventorying, evaluating and tourism valuating the geomorphosites from the central sector of the Ceahlău National Park, *GeoJournal of Tourism and Geosites* 2 (1), 86-96.

25. Comănescu, L., Nedelea A., Dobre, R., 2011: Evaluation of geomorphosites in Vistea Valley (Fagaras Mountains-Carpathians, Romania), *International Journal of Physical Sciences* 6 (5), 1161-1168.
26. Comănescu, L., Nedelea A., Dobre, R., 2012: The Evaluation of Geomorphosites from the Ponoare Protected Area, *Forum geografic* 11 (1), 54-61.
27. Coratza, P., Bruschi, V., Piacentini, D., Saliba, D., Soldati, M., 2011: Recognition and Assessment of Geomorphosites in Malta at the Il-Majjistral Nature and History Park, *Geoheritage* 3, 175-185.
28. Coratza, P., Giusti, C., 2005: Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites, *Il Quaternario* 18 (1), 307-313.
29. Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, I. K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., i Van den Belt, M., 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature* 387, pp. 253-260.
30. Crkvenčić, I., 1957: Prigorje planinskog niza Ivančice, *Hrvatski geografski glasnik* 19/1, 9-56, Zagreb.
31. Curić, Z., Glamuzina, N., Opačić, V. T., 2012: Contemporary Issues in the Regional Development of Tourism in Croatia, *Hrvatski geografski glasnik* 74/1, 19-40, Zagreb.
32. Curić, Z., Glamuzina, N., Opačić, V. T., 2013: *Geografija turizma – regionalni pregled*, Naklada Ljevak, Zagreb.
33. Dávid, L., 2010: Quarrying and Other Minerals, u: *Anthropogenic Geomorphology - A Guide to Man-Made Landforms* (ur. Szabó, J., Dávid, L., Lóczy, D.), Springer, 113-130.
34. Darabuš, S., Jakelić, I. Z., Kovač, D., 2009: *Osnove lovstva*, Hrvatski lovački savez, Zagreb.
35. de Lima, F., Brilha, J., Salamuni, E., 2010: Inventorying Geological Heritage in Large Territories: A Methodological Proposal Applied to Brazil, *Geoheritage* 2, 91-99.
36. Dudley, N., Stolton, S., 2007: *Defining Protected Areas*, IUCN, Gland.
37. Dudley, N., (ur.), 2008: *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*, IUCN, Gland.

38. Dumbović Bilušić, D., Obad Šćitaroci, M., 2007: Kulturni krajolici u Hrvatskoj – identifikacija i stanje zaštite, *Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam* 2 (34), 15, 260-271, Zagreb.
39. Dumbović Bilušić, D., 2014: Prilog tumačenju pojma krajolika kao kulturne kategorije, *Sociologija i prostor* 52, 2 (199), 187 – 205, Zagreb.
40. Durham County Council, 1994: *Country Durham geological conservation strategy*, Durham County Council, Durham.
41. Edwards, J.A., Llorde's, J.C., 1996: Mines and quarries: industrial heritage tourism, *Annals of Tourism Research* 23, 341–363.
42. Fassoulas, C., Mouriki, D., Dimitriou-Nikolakis, P., Iliopoulos, G., 2012: Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management, *Geoheritage* 4, 177-193.
43. Fernandez Cervantes, M., 2012: Industrijska baština: sustav muzeja Nacionalnog muzeja znanosti i tehnike Katalonije (mNACTEC), *Informatica Museologica* 42, 1-4, 6-12.
44. Feletar, D., 1968: *Iz povijesti Međimurja*, Matica hrvatska, Čakovec.
45. Feuillet, T., Sourp, E., 2011: Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites, *Geoheritage* 3, 151-162.
46. Ghiraldi, L., Coratza, P., Marchetti, M, Giardino, M., 2010: GIS and geomatics application for the evaluation and exploitation of Piemonte geomorphosites, u: *Mapping Geoheritage* (ur. Regolini-Bissig, G., Reynard, E.), Institut de Géographie, Lausanne, 97-114.
47. Gray, M., 2004: *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*, Wiley, Chichester.
48. Gray, M., 2005: Geodiversity and Geoconservation: What, Why and How?, *The George Wright Forum* 22, 3, 4-12.
49. Gray, M., 2008: *Geodiversity: developing the paradigm*, Proceedings of the Geologists' Association, 119, 287-298.
50. Gredičak, T., 2008: Kulturna baština u funkciji turizma, *Acta Turistica Nova*, Vol. 2, No. 2, Zagreb.

51. Gredičak, T., 2009: Kulturna baština i gospodarski razvitak Republike Hrvatske, *Ekonomski pregled*, 60 (3-4), 196-218.
52. Ham, S. H., 1992: Environmental interpretation – A Practaical Guide for People with Big Ideas and Small Budgets, Fulcrum Publishing Golden, Colorado.
53. Hasenay, D., Krtalić, M., Šimunić, Z., 2011: Obrazovanje studenata informatologije o čuvanju i zaštiti kulturne baštine – temeljna znanja i njihov prijenos u praksu, *Život i škola* 25, 57, 61-75.
54. Henriques, M. H., dos Reis, R. P., Brilha, J., Mota, T., 2011: Geoconservation as an Emerging Geoscience, *Geoheritage* 3, 117-127.
55. Hećimović, I., 2009a: Kopneni i barski les, u: *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300 000* (ur. Velić, I., Vlahović, I.), Hrvatski geološki institut, Zagreb, 99-100.
56. Hećimović, I., 2009b: Eolski pijesci, u: *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300 000* (ur. Velić, I., Vlahović, I.), Hrvatski geološki institut, Zagreb, 99-100.
57. Hećimović, I., 2009c: Deluvijalno-proluvijalne i aluvijalne naslage, u: *Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300 000* (ur. Velić, I., Vlahović, I.), Hrvatski geološki institut, Zagreb, 100-101.
58. Hose, T. A., 1995: Selling the story of Britain's stone, *Environ Interpret* 10(2), 16-17.
59. Hose, T. A., 2000a: European geoturism – geological interpretation and geoconservation promotion for turistis, u: *Geological heritage: its conservation and management* (ur. Barretino, D., Wimbeldon, W.A.P., Gallego, E.), Sociedad Geologica de Espana/Instituto Technologico GeoMinero de Espana/ProGEO, Madrid, 127-146.
60. Hose, T. A., 2000b: *European geoturism – an overview of the promotion of geoconservation through interpretative provision*, Symposium „Zukunftsfähiger Geoturismus – Ein Baustein zur lokalen Agenda 21“, Bad Urlach.
61. Hose, T. A., 2008: Towards a history of geoturism: definition, antecedents and the future, u: *The history od geoconservation – Special Publication 300* (ur. Burek, C. V., Prosser, C. D.), The Geological Society, London, 37-60.

62. Hose, T. A., Vasiljević, DJ. A., 2012: Defining the Nature and Purpose of Modern Geotourism with Particular Reference to the United Kingdom and South-East Europe, *Geoheritage* 4, 25-43.
63. Hospers, G.J., 2002: Industrial Heritage Tourism and Regional Restructuring in the European Union, *European Planning Studies* 10, 3, 397-404.
64. Hrvatski geološki institut, 2009: *Geološka karta Republike Hrvatske 1:300 000*, Zagreb.
65. Humboldt, A., 2010: *Predavanja o kozmosu*, Scarabeus naklada, Zagreb.
66. Ielenicz, M., 2009: Geotope, Geosite, Geomorphosite, *The Annals of Valahia University of Târgoviște, Geographical Series* 9, 7-22.
67. Kalogjera, A., 1996: Pejzaž kao bitan fizičkogeografski element u prostornom planiranju, *Geoadria* 1/1, 47-58, Zadar.
68. Kalšan, V., 2006: *Međimurska povijest*, Vladimir Kalšan, Šenkovec.
69. Klempa, M., Bujok, P., Jelínek, J., Porzer, M., Pavluš, J., 2015: Reconstruction of former industrial complexes and their utilisation in tourism – case study, *Turizam: znanstveno-stručni časopis* 63, 2, 247-258.
70. Knudson, D. M., Cable, T. T., Beck, L., 2003: *Interpretation of Cultural and Natural Resources*, Venture Publishing Inc. and State College Pennsylvania.
71. Kozłowski, S., 2004: Geodiversity. The concept and scope of geodiversity, *Przegląd Geologiczny*, 52 (8), 833-837.
72. Krasić, D., 2006: Uvod u atlas rudarstva Republike Hrvatske, u: *Atlas rudarstva Republike Hrvatske* (ur. Žunec, N.), 14-18, Zagreb.
73. Krnjak, F., 2014: *Iz preteklosti vzhodnoprleškega konca*, Občina Središče ob Dravi.
74. Kunštek, E., 1965: *Rudarstvo u Hrvatskoj*, Buenos Aires.
75. Kurtek, P., 1955: Ludbreška Podravina – prilog poznavanju evolucije agrarnog pejzaža, *Hrvatski geografski glasnik* 16-17/1, 23-36, Zagreb.
76. Kušen, E., 2001: Turizam i prostor – klasifikacija turističkih atrakcija, *Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam* 9, 1(21), 1-14.
77. Ladan, T., 2000: *Riječi, značenje, uporaba, podrijetlo*, ABC naklada, Zagreb.

78. Luković, T., 2008: Selektivni turizam, hir ili znanstveno-istraživačka potreba, *Acta Turistica Nova*, 2, 1, Zagreb.
79. Marinović, M., 2012: Industrijska baština u nastavi povijesti, *Povijest u nastavi* 8, 15 (1), 7-20.
80. Marković S., Mioč, P., 1988: *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 – list Nađkaniža L 33-58*, Geološki zavod Zagreb i Geološki zavod Ljubljana.
81. Martinić, I., 2010: Upravljanje zaštićenim područjima prirode – planiranje, razvoj i održivost, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
82. Martín-Duque, J., Caballero García, J., Carcavilla Urquí, L., 2012: Geoheritage Information for Geoconservation and Geotourism through the Categorization of Landforms in a Karstic Landscape. A Case Study from Covalagua and Las Tuerces (Palencia, Spain), *Geoheritage* 4, 93-108.
83. Mioč, P., Marković S., 1998: *Osnovna geološka karta Republike Hrvatske i Republike Slovenije 1:100 000 – list Čakovec L 33-57*, Inštitut za geologiju, geotehniko in geofiziko Ljubljana i Institut za geološka istraživanja Zagreb.
84. Milas, G., 2009: *Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima*, Naklada Slap, Jastrebarsko.
85. Millennium Ecosystem Assessment, 2005: *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC.
86. Myga-Piątek, U., 2011: Cultural Landscape of the 21st Century: Geographical Consideration between Theory and Practice, *Hrvatski geografski glasnik* 73/2, 129-140, Zagreb.
87. Newsome, D., Dowling, R.K., 2006: The scope and nature of geotourism, u: *Geotourism: sustainability, impacts and management* (ur. Dowling, R.K., Newsome D.), Elsevier, Oxford, 3-25.
88. Nikolić, T., Kovačić. S., 2008: *Flora Medvednica – 250 najčešćih vrsta Zagrebačke gore*, Školska knjiga, Zagreb.
89. Nikolić T. ur., 2015: Rasprostranjenost *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 22.03.2015).

90. Ogbron, M., 2003: Finding Historical Data, u: *Key Methods in Geography* (ur. Clifford, N., Valentine, G.), Saga Publications, London.
91. Osterkamp, W., Hupp, C., Stoffel, M., 2012: The interactions between vegetation and erosion: new directions for research at the interface of ecology and geomorphology, *Earth Surface Processes and Landforms* 37, 23-36.
92. Pahernik, M., 2005: *Geomorfologija Gorskog kotara – primjena geografsko informacijskog sustava u istraživanju reljefa*, disertacija, 378 str., Geografski odsjek PMF-a, Zagreb.
93. Panizza, M., 2001: Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey, *Chinese Science Bulletin* 46, 4-5.
94. Panizza, M., Piacente, S., 2008: Geomorphology and cultural heritage in coastal environments, *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 31, 205-210.
95. Panizza, M., Piacente, S., 2009: Cultural geomorphology and geodiversity, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 35-48.
96. Pawlik, L., 2013: The role of trees in the geomorphic system of forested hillslopes – A review, *Earth-Science Reviews* 126, 250-265.
97. Pearce, D., Atkinson, G., Mourato, S., 2006: *Cost-Benefit Analysis and the Environment - Recent Developments*, OECD Publishing.
98. Petrović, D., Manojlović, P., 2003: *Geomorfologija*, Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet, Beograd.
99. Petz, B., 2007: *Osnovne statističke metode za nematematičare*, 6. izdanje, Naklada Slap, Jastrabarsko.
100. Pereira, P., Pereira, D., 2010: Methodological guidelines for geomorphosite assessment, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 2/2010, 215-222.
101. Pereira, P., Pereira, D., Caetano Alves, M., 2007: Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal), *Geographica Helvetica* 62 (3), 159-168.
102. Phillips, A., 2002: Management Guidelines for IUCN Category V Protected Areas: Protected Landscapes/Seascapes, IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.



103. Pleničar, M., 1954: Obmurska naftna nahajališča.
104. Pralong, J.-P., 2005: A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 3/2005, 189-196.
105. Pralong, J.-P., 2006: Géotourisme et utilisation de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre – Les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises), *Travaux et Recherches* 32, Lausanne, Institut de Géographie, 224.
106. Pralong, J.-P., Reynard, E., 2005: A proposal for classification of geomorphological sites depending on their tourist value, *Il Quaternario* 18(1), 313-319.
107. Primack, R., 2010: *Essentials of Conservation Biology* (fifth edition), Sinauer, USA.
108. Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., Scapozza, C., 2007: A method for assessing „scientific“ and „additional values“ of geomorphosites, *Geographica Helvetica* 62 (3), 148-158.
109. Reynard, E., Coratza, P., 2007: Geomorphosites and geodiversity: a new domain of research, *Geographica Helvetica* 62 (3), 138-139.
110. Reynard, E., Holzman, C., Guex, D., 2003: Géomorphologie et tourisme: quelles relations?, u: *Géomorphologie et tourisme* (ur. Reynard, E., Holzman, C., Guex, D., Summermatter, N.), ), *Travaux et Recherches* 34, Lausanne, Institut de Géographie, 1-10.
111. Reynard, E., 2008: Scientific research and tourist promotion of geomorphological heritage, *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* 31, 225-230.
112. Reynard, E., 2009: The assessment of geomorphosites, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 63-71.
113. Reynard, E., Panizza, M., 2005: Geomorphosites: definition, assessment and mapping. An introduction, *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 3/2005, 177-180.

114. Richards, B., 2006: *How to market tourist attractions, festivals & special events*, Longman Group, UK.
115. Riđanović, J., 1993: *Hidrogeografija*, Školska knjiga, Zagreb.
116. Rogić, V., 1961: Krk – osobine i postanak današnjeg pejzaža, *Hrvatski geografski glasnik* 23/1, 67-100, Zagreb.
117. Rogić, V., 1987: O geografskoj misli, geografskoj disciplini i geografiji u Hrvatskoj, *Hrvatski geografski glasnik* 87/1, 7-13, Zagreb.
118. Rogić, V., 1956: Razlike pejzaža velebitskih padina, *Hrvatski geografski glasnik* 18/1, 15-31, Zagreb.
119. Rovere, A., Vacchi, M., Parravicini, V., Morri, C., Bianchi, C., Firpo, M., 2010: Bringing geoheritage conservation underwater: mapping methods and geographical information systems, u: *Mapping Geoheritage* (ur. Regolini-Bissig, G., Reynard, E.), Institut de Géographie, Lausanne, 65-80.
120. Sarić, J., 1969: *Ekspertiza o postojećem stanju sredstava i postojećim uvjetima poslovanja rudnika mrkog ugljena Mursko Središće*, Tehnološko-ekonomski i novinsko-izdavački zavod „Narodne novine“, Zagreb.
121. Serrano, E., González-Trueba, J., 2005: Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain), *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* 1 (3), 197-208.
122. Serrano, E., Ruiz-Flaño, P., 2007: Geodiversity: Concept, Assessment and Territorial Application. The Case of Tiermes-Caracena (Soria), *Boletín de la A.G.E.* 45, 389-393.
123. Serrano, E., Ruiz-Flaño, P., 2009: Geomorphosites and geodiversity, u: *Geomorphosites* (ur. Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 49-61.
124. Serrano, E., Ruiz-Flaño, P., Arroyo, P., 2009: Geodiversity assessment in a rural landscape: Tiermes-Caracena area (Soria, Spain), *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, 87, 173-180.
125. Sharples, C., 2002: *Concepts and principles of geoconservation*, Tasmanian Parks & Wildlife Service, Hobart.

126. Smokvina, M., 2012: Industrijska baština u Hrvatskoj - sadašnji trenutak, perspektive i mogućnosti očuvanja, *Povijest u nastavi* 8, 2 (1), Zagreb.
127. Sütö, L., 2010: Mining: Extraction of fossil Fuels, u: *Anthropogenic Geomorphology - A Guide to Man-Made Landforms* (ur. Szabó, J., Dávid, L., Lóczy, D.), Springer, 131-148.
128. Szabó, J., 2010: Anthropogenic Geomorphology: Subject and System, u: *Anthropogenic Geomorphology - A Guide to Man-Made Landforms* (ur. Szabó, J., Dávid, L., Lóczy, D.), Springer, 3-10.
129. Šegota, T., Filipčić, A., 1996: *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb.
130. Šterc, S., 1990: *Grafičke metode u nastavi*, Školska knjiga, Zagreb.
131. Telišman-Košuta, N., Boranić-Živoder, S., Ivandić, N., 2014: *Strateški marketing plan turizma Međimurske županije 2014.-2020.*, Regionalna razvoja agencija Međimurje REDEA d.o.o., Čakovec.
132. Tilden, F., 1977: *Interpreting Our Heritage*, University of North Carolina Press.
133. Veverka, J. A., 1994: *Interpretative master planing*, Arcon Naturalist, Tustin, CA.
134. Vresk, M., 1991: Paradigme u geografiji, *Hrvatski geografski glasnik* 53, 19-26, Zagreb.
135. Vujec, S., Grabowsky, K., Mraz, J., 1993: Prikaz proizvodnje i rezervi ugljena u Hrvatskoj, *Zbornik radova simpozija – Doprinos rudarstva energetici Hrvatske*, 83-94, Zagreb.
136. Vujec, S., 1996: Rudarstvo u Hrvatskoj, *Rudarsko-geološko-naftni zbornik*, 8, 11-17, Zagreb.
137. Vujec, S., 1999: Prikaz rudarstva Hrvatske, Europe i svijeta na kraju milenija, *Rudarsko-geološko-naftni zbornik*, 11, 33-42, Zagreb.
138. Vukonić, B., Čavlek, N. (ur.), 2001: *Rječnik turizma*, Massmedia, Zagreb
139. Zsilincsar, W., 2009: „Who Makes the Landscape?“ Forces of Landscape Transformation in Austria, *Hrvatski geografski glasnik* 71/1, 5-17, Zagreb.

140. Zouros, N., 2007: Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece Case study of the Lesvos Island – coastal geomorphosites, *Geographica Helvetica* 62 (3), 169-180.
141. Zwicker, G., Žeger Pleše, I., Zupan, I., 2008: *Zaštićena geobaština Republike Hrvatske*, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

## IZVORI

1. Arhiv *Međimurskih ugljenokopa*, Istražni radovi 1950-ih i 1960-ih godina; dostupno u sjedištu tvrtke *TEAM* d.d., Rudarska 1, Mursko Središće (konzultirano u rujnu 2014.).
2. Arhiv *Međimurskih ugljenokopa*, Povijesne fotografije, poslovna komunikacija tvrtke s dobavljačima, građa o zaposlenicima i sl., dostupno u sjedištu tvrtke *TEAM* d.d., Rudarska 1, Mursko Središće (pristupljeno u studenom 2014.).
3. Državni arhiv za Međimurje, Štrigova, Fond broj 193 – *Međimurski ugljenokopi* Mursko Središće i Fond broj 194 – Rudnik mrkog ugljena Štrigova (pristupljeno u siječnju 2015.).
4. Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, Arhiva temperature zraka i količine padalina za razdoblje 1981. – 2009. godine, Zagreb.
5. Državni zavod za statistiku, <http://www.dzs.hr/>.
6. Državni zavod za zaštitu prirode, <http://www.dzpz.hr/>.
7. European Commission, Management of Mining, Quarrying and Ore-Processing Waste in The European Union, Study made for DG Environment, BRGM/RP-50319-FR, 2001, <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/mining/0204finalreportbrgm.pdf> (20. 09. 2014.)
8. European route of Industrial Heritage, [www.erih.net](http://www.erih.net), (05. 06. 2015.).
9. Geoportal Državne geodetske uprave, Preglednik <http://geoportal.dgu.hr/viewer/>.

10. Grad Mursko Središće, <http://www.mursko-sredisce.hr/>.
11. Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=62991> (30. 09. 2014.).
12. Hrvatski leksikon, <http://www.hrleksikon.info/definicija/niskop.html> (12. 02. 2015.).
13. Informacijski sustav zaštite prirode, [www.iszp.hr](http://www.iszp.hr), (29. 05. 2015.)
14. IUCN, International Union for Conservation of Nature, <http://www.iucn.org/>.
15. Karta staništa, <http://www.crohabitats.hr/#/> (14. 02. 2015.).
16. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, 2011: Strategija zaštite, očuvanja i održivog gospodarskog korištenja kulturne baštine Republike Hrvatske za razdoblje 2011.–2015., Zagreb.
17. Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode, Križovec, Izvještaj o radu za 2014. godinu.
18. Međimurski ugljenokopi, 1957: Poslovni izvještaj za 1957. godinu, Mursko Središće.
19. Međimurski ugljenokopi, 1968: Plan za 1969. godinu, Mursko Središće.
20. Mura-Drava.bike, web portal, <http://www.mura-drava-bike.com/stazaSmlScr.asp?id=41>, (29. 04. 2015.).
21. National Park Service, U.S. Department of the Interior, <http://www.nps.gov/aboutus/index.htm>, (15. 09. 2014.).

22. Natura 2000 područja u Hrvatskoj, <http://natura2000.dzpz.hr/natura/>, (15. 12. 2014.).
23. *Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine*, Državni zavod za statistiku, Zagreb.
24. *Pravilnik o jedinstvenom vizualnom identitetu sustava upravljanja zaštićenim područjima u Republici Hrvatskoj*, Narodne novine broj 108/14.
25. *Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima*, Narodne novine broj 88/14.
26. Protected planet, <http://www.protectedplanet.net/>.
27. *Registar kulturnih dobara*, Ministarstvo kulture, Zagreb – stanje na dan 31. 05. 2015. godine.
28. Rudarski zbor, Mursko Središće, Statut udruge.
29. Turistički kompleks *Cimper*, Mursko Središće, <http://www.cimper.com.hr/page.php?pid=1> (15. 03. 2015.).
30. Turistička zajednica Općine Sveti Martin na Muri, Sveti Marti na Muri, Izvješće o radu za 2014. godinu.
31. UNESCO, Cultural heritage, [http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php-URL\\_ID=2185&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php-URL_ID=2185&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) (16. 12. 2014.).
32. *Upisnik zaštićenih područja*, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb – stanje na dan 29.05.2015. godine.

33. Urbia d.o.o., 2004: *Prostorni plan uređenja Grada Mursko Središće*, <http://www.zavod.hr/prostorni-planovi-uredenja/ppug> (11. 11. 2014.).
34. Visit Međimurje, <http://www.visitmedimurje.com/>.
35. Zavod za prostorno uređenje Međimurske županije, 2001: *Prostorni plan Međimurske županije*, Čakovec.
36. *Zakon o šumama*, Narodne novine broj 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14.
37. *Zakon o zaštiti prirode*, Narodne novine broj 80/13.
38. *Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskim krajobrazima*, Narodne novine broj 144/02.
39. *Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*, Narodne novine broj 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14.



## **PRILOZI**

## **Prilog 1**

Popis osoba s kojima je obavljen dubinski intervju te osnovne teme

#	Ime i prezime	Institucija i funkcija	Teme
1.	Antun Jambrošić	Međimurski ugljenokopi, umirovljeni rudar	Način i uvjeti rada u rudniku; Lokacije rada; Rudarska terminologija; Važnost rudarstva ugljena u okolici Muruskoga Središća za lokalno stanovništvo tijekom XX. stoljeća.
2.	Mijo Kontrec	Međimurski ugljenokopi, umirovljeni rudar	Način vađenja ugljena u jamama; Sustav napredovanja djelatnika u poduzeću; Kako je preživio nesreću u jami Maj III 1961. godine; Lokacije rada te način dolaska na posao.
3.	Ernest Augustić	Međimurski ugljenokopi, umirovljeni djelatnik	Način i lokacije površinskog vađenja ugljena; Sustav školovanja djelatnika za potrebe rudarstva; Način provođenja geodetskih poslova.
4.	Marija Vraničar	Međimurski ugljenokopi, umirovljena djelatnica	Način provođenja knjigovodstveno-računovodstvenih poslova u poduzeću Međimurski ugljenokopi; Namjena pojedinih objekata unutar sjedišta Međimurskih ugljenokopa.
5.	Rudolf Vraničar	Međimurski ugljenokopi, umirovljeni djelatnik	Način provođenja elektrifikacije jama; Urušavanja terena u blizini jama.
6.	Dražen Srpak	Grad Murško Središće, gradonačelnik	Rudarstvo na području Grada Murško Središće danas i tijekom povijesti; Značaj rudarstva za krajobraz Muruskoga Središća; Problemi i mogućnosti održivog razvoja Grada Murško Središće.
7.	Dolores Vrtarić	Turistička zajednica Grada Murško Središće, voditeljica Turističko-informativnog centra Murško Središće	Razvojni problemi Turističke zajednice Grada Murško Središće; Planirani projekti vezani uz turizam; Manifestacije i smještajni kapaciteti na području Grada Murško Središće.

8.	Antun Šimunić	Grad Mursko Središće – Upravni odjel za gospodarstvo, graditeljstvo, zaštitu okoliša, stambene i komunalne poslove, voditelj	Industrijska baština na području Murskoga Središća; Namjena sjedišta Međimurskih ugljenokopa nakon njihovog zatvaranja do danas (djelovanje tvrtke Mural i TEAM); Halde na području Murskoga Središća.
9.	Valentina Hažić	Regionalna razvojna agencija Međimurje – Odjel za ruralni razvoj, stručna suradnica	Aktualni i planirani projekti; Način izrada turističke baze podataka u sklopu projekta GrowMobile; Edukacijske aktivnosti koje provode za sektor turizma i poljoprivrede.
10.	Rudi Grola	Turistička zajednica Međimurske županije, voditelj ureda	Problemi razvoja turizma na području Grada Mursko Središće; Turistički resursi okolice Murskoga Središća; Potencijalni razvojni projekti.
11.	Siniša Golub	Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode, ravnatelj	Sustav zaštite prirode na županijskoj razini; Zaštićeni dijelovi prirode na području Međimurske županije te načini i problemi upravljanja.
12.	Teo Petričević	ACT Grupa – konzorcij udruga, direktor udruge te stanovnik Murskoga Središća	Svakodnevni život i odrastanje uz halde; Mogućnosti društvenog poduzetništva na području Murskoga Središća; Civilno društvo na području Murskoga Središća; Problemi i mogućnosti održivog razvoja Grada Mursko Središće.
13.	Tatjana Martinjaš	Eto Art Travel turistička agencija, direktorica	Sadržaj turističkih aranžmana za područje Međimurja; Turistička agencija kao destinacijska menadžment kompanija.
14.	Kristijan Kovačić	Halicanum turistička agencija, direktor i turistički vodič, voditelj kompleksa Cimper u Murskom Središću tijekom 2013. i 2014. godine	Motiv dolaska turista u Međimurje; Rudarska geobaština kao turistički resurs; Aktualni problemi u funkcioniranju kompleksa Cimper.

15.	Zlatko Vuri	Ugostiteljski objekt Vuri, voditelj objekta te unuk Luke Vurija (vlasnika rudnika ugljena u Križovcu)	Povijest ugostiteljskog objekta Vuri; Luka Vuri i površinski kop u Križovcu; Problemi ugostitelja na području Grada Mursko Središće.
16.	Petra Novinščak	Zamjenica načelnica Općine Sveti Martin na Muri te nastavnica povijesti u OŠ Mursko Središće	Nastavni sadržaji o rudarskoj povijesti Grada u OŠ Mursko Središće; Projekti Općine Sveti Martin na Muri.
17.	Kruno Makovec	Nastavnik povijesti u OŠ Selnica	Vađenje nafte na području Selnice i Peklenice u XIX. i XX. stoljeću.
18.	Damir Frančić	Quadro d.o.o., direktor	Rudarstvo šljunka i pijeska danas u okolini Križovca.
19.	Darko Oreški	Savez športskih ribolovnih društava Međimurske županije, tajnik Saveza	Športski ribolov na području Pekleničkih i Križovskih graba.
20.	Antun Čurin	Unuk rudara iz Rudnika Lopatinec, živi u blizini Rudnika Lopatinec	Način vađenja ugljena u Rudniku Lopatinec; Lokalna rudarska terminologija; Mogućnosti turističkog korištenja bivših rudnika na području Međimurske županije.

## Prilog 2 Postojeća vrijednost geomorfolokaliteta – rezultati kvantitativne evaluacije

Naziv	Znanstvena vrijednost							Ekološka vrijednost		Kulturna vrijednost					Socioekonomska vrijednost		Edukacijska vrijednost	Geokonzervacijska vrijednost	
	RL	RR	KON	RGP	ZGO	REK	EGS	BK	BVF	PAS	KUM	KD	RMZ	PKV	KGP	KPK	KES	SZ	VPP
Halda 1	0	3	4	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 2	0	3	3	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 3	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 4	0	1	2	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 5	0	1	4	2	0	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1
Halda 6	0	1	3	2	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	0	0	1
Halda 7	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1
Halda 8	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 9	0	1	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 10	3	1	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2
Halda 11	0	1	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2
Halda 12	0	1	4	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2
Halda 13	0	1	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2
Halda 14	0	2	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2
Halda 15	0	2	3	2	0	2	1	1	2	0	1	0	0	1	1	2	0	1	2
Halda 16	0	2	3	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2
Halda 17	0	2	3	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2
Halda 18	0	2	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2
Halda 19	0	2	4	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2

Halda 20	0	1	1	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Halda 21	0	1	1	2	0	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	3	0	0
Halda 22	0	1	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Halda 23	0	1	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Halda 24	0	1	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Halda 25	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Halda 26	0	1	2	3	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Halda 27	0	1	3	2	0	2	1	2	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 28	0	3	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 29	0	1	3	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0
Halda 30	0	1	4	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 31	0	1	3	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 32	0	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	4	0	1
Halda 33	0	3	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 34	0	3	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1
Halda 35	0	4	4	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0
Halda 36	0	4	3	2	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0
Križovske grabe 37	3	4	3	0	1	2	3	2	2	0	0	0	0	1	2	2	3	1	2
Pekleničke grabe 38	3	4	3	0	0	2	3	2	2	1	1	0	0	1	2	2	0	1	2

**Prilog 3** Potencijalna geoedukacijska vrijednost geomorfolokaliteta – rezultati kvantitativne evaluacije

<b>Naziv</b>	<b>UPV</b>	<b>DOS</b>	<b>VID</b>	<b>VIDK</b>	<b>EDM</b>	<b>RED</b>	<b>OEK</b>	<b>SMK</b>	<b>RUK</b>	<b>PR</b>	<b>DEU</b>
Halda 1	18	0	3	2	0	3	6	3	6	4	3
Halda 2	18	0	3	2	0	3	6	3	6	4	3
Halda 3	14	3	2	0	0	3	6	3	6	2	3
Halda 4	15	3	1	0	0	2	6	3	6	4	2
Halda 5	20	0	2	0	0	3	6	3	6	0	2
Halda 6	17	5	2	0	0	3	6	3	6	0	2
Halda 7	15	0	1	1	0	2	6	3	6	4	2
Halda 8	14	5	2	1	0	3	6	3	6	4	2
Halda 9	15	0	1	0	0	2	6	3	6	4	2
Halda 10	21	5	2	2	0	3	6	3	6	2	2
Halda 11	17	6	2	3	0	3	6	3	6	2	2
Halda 12	19	5	1	2	0	3	6	3	6	2	2
Halda 13	17	5	1	2	0	3	6	3	6	2	2
Halda 14	18	5	3	1	0	3	6	3	6	4	2
Halda 15	21	5	1	0	0	3	6	3	6	4	2
Halda 16	19	3	1	0	0	1	6	3	6	0	2
Halda 17	19	0	2	0	0	2	6	3	6	0	2
Halda 18	17	0	2	0	0	2	6	3	6	0	2
Halda 19	21	0	3	3	0	3	6	3	6	0	5
Halda 20	13	5	0	0	0	2	3	3	6	2	2



Halda 21	15	6	2	3	0	3	6	3	6	0	2
Halda 22	14	0	2	0	0	3	6	3	6	2	0
Halda 23	14	0	1	0	0	3	6	3	6	2	0
Halda 24	13	0	1	0	0	2	6	3	6	2	0
Halda 25	4	0	1	3	0	0	6	3	6	4	0
Halda 26	16	5	2	0	0	3	6	3	6	2	2
Halda 27	16	5	1	1	0	3	6	3	6	4	2
Halda 28	16	5	1	2	0	2	6	3	6	0	2
Halda 29	16	6	2	3	0	3	6	3	6	2	2
Halda 30	16	5	1	2	0	2	6	3	6	0	2
Halda 31	16	0	1	0	0	2	6	3	6	0	2
Halda 32	25	5	1	1	6	3	6	3	6	4	2
Halda 33	17	5	1	2	0	3	6	3	6	2	2
Halda 34	16	5	3	2	0	2	6	3	6	4	2
Halda 35	20	3	2	1	0	3	6	3	6	2	2
Halda 36	19	0	2	1	0	2	6	3	6	2	2
Križovske grabe 37	31	5	3	0	0	3	6	3	6	6	2
Pekleničke grabe 38	29	5	3	0	0	3	6	3	6	6	2

**Prilog 4** Potencijalna geoturistička vrijednost geomorfolokaliteta – rezultati kvantitativne evaluacije

Naziv	UPV	DOS	VID	VIDK	EST	REP	PIZ	TM	OPU	ULCZP	SMK	MDK	RUK	PR	DEU
Halda 1	18	0	3	2	2	2	1	0	3	3	4	2	4	3	2
Halda 2	18	0	3	2	2	2	1	0	3	3	4	2	4	3	2
Halda 3	14	3	2	0	1	2	1	0	3	2	4	2	4	2	2
Halda 4	15	3	1	0	0	1	1	0	3	2	4	2	4	3	1
Halda 5	20	0	2	0	1	2	1	0	3	2	4	2	4	0	1
Halda 6	17	4	2	0	2	2	1	0	3	2	4	2	4	0	1
Halda 7	15	0	1	1	1	1	1	0	3	2	4	2	4	3	1
Halda 8	14	4	2	1	2	1	1	0	3	2	4	2	4	3	1
Halda 9	15	0	1	0	2	1	1	0	3	2	4	2	4	3	1
Halda 10	21	4	2	2	2	2	1	0	3	3	4	2	4	2	1
Halda 11	17	5	2	3	2	1	1	0	3	3	4	2	4	2	1
Halda 12	19	4	1	2	2	1	1	0	3	3	3	2	4	2	1
Halda 13	17	4	1	2	2	1	1	0	3	3	3	2	4	2	1
Halda 14	18	4	3	1	3	1	1	0	3	2	4	2	4	3	1
Halda 15	21	4	1	0	2	1	1	0	4	2	4	3	4	3	1
Halda 16	19	3	1	0	1	0	1	0	3	2	4	2	4	0	1
Halda 17	19	0	2	0	1	1	1	0	3	2	4	2	4	0	1
Halda 18	17	0	2	0	1	1	1	0	3	2	4	2	4	0	1
Halda 19	21	0	3	3	4	2	1	0	4	3	4	2	4	0	3

Halda 20	13	4	0	0	0	0	1	0	3	2	4	2	4	2	1
Halda 21	15	5	2	3	2	2	1	0	4	2	3	3	4	0	1
Halda 22	14	0	2	0	1	1	1	0	4	2	4	2	4	2	0
Halda 23	14	0	1	0	1	1	1	0	4	2	4	2	4	2	0
Halda 24	13	0	1	0	1	1	1	0	4	2	4	2	4	2	0
Halda 25	4	0	1	3	1	0	1	0	4	1	4	2	4	3	0
Halda 26	16	3	2	0	1	2	1	0	3	1	4	2	4	2	1
Halda 27	16	4	1	1	2	1	1	0	3	1	4	2	4	3	1
Halda 28	16	3	1	2	2	0	1	0	3	0	4	2	4	0	1
Halda 29	16	6	2	3	2	2	1	0	4	1	4	2	4	2	1
Halda 30	16	4	1	2	2	1	1	0	4	1	4	2	2	0	1
Halda 31	16	0	1	0	0	1	1	0	3	0	4	2	4	0	1
Halda 32	25	4	1	1	3	2	1	3	3	1	4	2	4	3	1
Halda 33	17	3	1	2	2	1	1	0	3	0	4	2	4	2	1
Halda 34	16	3	3	2	2	1	1	0	3	0	4	2	4	3	1
Halda 35	20	3	2	1	2	1	1	0	3	0	4	2	4	2	1
Halda 36	19	0	2	1	1	1	1	0	4	1	4	2	4	2	1
Križovske grabe 37	31	4	3	0	4	2	1	0	3	3	4	2	4	4	1
Pekleničke grabe 38	29	4	3	0	4	2	1	0	3	2	4	2	4	4	1

**Prilog 5** Procjena geokonzervacijskih potreba geomorfolokaliteta – rezultati kvantitativne evaluacije

<b>Naziv</b>	<b>UPV</b>	<b>TM</b>	<b>OPU</b>	<b>ULCZP</b>	<b>SMK</b>	<b>MDK</b>	<b>RUK</b>
Halda 1	18	0	3	3	4	2	4
Halda 2	18	0	3	3	4	2	4
Halda 3	14	0	3	2	4	2	4
Halda 4	15	0	3	2	4	2	4
Halda 5	20	0	3	2	4	2	4
Halda 6	17	0	3	2	4	2	4
Halda 7	15	0	3	2	4	2	4
Halda 8	14	0	3	2	4	2	4
Halda 9	15	0	3	2	4	2	4
Halda 10	21	0	3	3	4	2	4
Halda 11	17	0	3	3	4	2	4
Halda 12	19	0	3	3	3	2	4
Halda 13	17	0	3	3	3	2	4
Halda 14	18	0	3	2	4	2	4
Halda 15	21	0	4	2	4	3	4
Halda 16	19	0	3	2	4	2	4
Halda 17	19	0	3	2	4	2	4
Halda 18	17	0	3	2	4	2	4
Halda 19	21	0	4	3	4	2	4
Halda 20	13	0	3	2	4	2	4

Halda 21	15	0	4	2	3	3	4
Halda 22	14	0	4	2	4	2	4
Halda 23	14	0	4	2	4	2	4
Halda 24	13	0	4	2	4	2	4
Halda 25	4	0	4	1	4	2	4
Halda 26	16	0	3	1	4	2	4
Halda 27	16	0	3	1	4	2	4
Halda 28	16	0	3	0	4	2	4
Halda 29	16	0	4	1	4	2	4
Halda 30	16	0	4	1	4	2	2
Halda 31	16	0	3	0	4	2	4
Halda 32	25	3	3	1	4	2	4
Halda 33	17	0	3	0	4	2	4
Halda 34	16	0	3	0	4	2	4
Halda 35	20	0	3	0	4	2	4
Halda 36	19	0	4	1	4	2	4
Križovske grabe 37	31	5	1	3	0	2	5
Pekleničke grabe 38	29	5	1	3	3	3	5

## **Prilog 6**

Anketni upitnik



Poštovani/a, ovo anketno istraživanje je u svrhu izrade doktorske disertacije na temu *Zaštita i valorizacija rudarske geobaštine na primjeru Murskoga Središća*. Cilj ankete je ispitati percepciju krajobrazne vrijednosti rudarske geobaštine od strane lokalnog stanovništva te stavove o njezinom turističkom potencijalu. Ovim putem Vas molim za 10 minuta Vašeg vremena kako biste uz anketara popunili anketu koja je pred Vama.

Unaprijed zahvaljujem na Vašem vremenu i suradnji!



### ANKETNI UPITNIK

**Naselje:** a) Mursko Središće b) Peklenica c) Hlapičina d) Križovec e) Štrukovec

**Dob:** a) ≤ 20 god. b) 21 – 30 god. c) 31 – 40 god. d) 41 – 50 god. e) 51 – 60 god. f) ≥ 61 god.

**Spol:** Ž M

**Stupanj obrazovanja:** a) osnovna škola  
b) srednja škola (trogodišnja ili četverogodišnja)  
c) viša škola (VŠS ili bacc.)  
d) visoka škola ili fakultet  
e) magisterij znanosti ili doktorat znanosti

1. Prema Vašem mišljenju, u kojoj mjeri je krajobraz oko Murskoga Središća jedinstven? (*Na skali od 1 do 5 zaokružite samo jedan odgovor u kojoj mjeri je krajobraz jedinstven, 1 znači da je uobičajen, a 5 da je u visokoj mjeri jedinstven.*)

1      2      3      4      5

2. Prema Vašem mišljenju, koja gospodarska djelatnost je u posljednjih 100 godina najviše obilježila prostor Murskoga Središća? (*Molim zaokružite samo jedan odgovor.*)

- a) Poljoprivreda  
b) Šumarstvo  
c) Rudarstvo ugljena  
d) Rudarstvo šljunka i pijeska  
e) Građevinarstvo

3. Jeste li čuli za pojam halda?

DA                      NE

*Ako je odgovor DA onda odgovarate na 4. pitanje.*

4. Zna li kako su nastale halde? (*Molim zaokružite samo jedan odgovor.*)

- a) Kao posljedica poljoprivrede  
b) Kao posljedica rudarstva ugljena  
c) Kao posljedica rudarstva šljunka i pijeska  
d) Kao posljedica vađenja nafte  
e) Kao posljedica građevinarstva

5. Što je, prema Vašem mišljenju, najveća krajobrazna vrijednost u prostoru Murskoga Središća?  
(*Molim zaokružite samo jedan odgovor.*)
- Rijeka Mura
  - Mrtvaje
  - Poljoprivredne površine
  - Halde i lokacije površinskih iskopa ugljena
  - Šume
  - Nešto drugo \_\_\_\_\_ (*Obavezno navesti što.*)
6. Što je, prema Vašem mišljenju, potrebno napraviti s haldama na prostoru Murskoga Središća?  
(*Molim zaokružite samo jedan odgovor.*)
- Očuvati kroz zakonsku zaštitu te koristiti za potrebe turizma i rekreacije
  - Razvoziti materijal od kojeg su nastale za potrebe gradnje nasipa i slične potrebe
  - Ništa, ostaviti da sve bude kao do sada
7. Što je, prema Vašem mišljenju, potrebno napraviti s lokacijama površinskih iskopa ugljena na prostoru Murskoga Središća? (*Molim zaokružite samo jedan odgovor.*)
- Koristiti za potrebe turizma i rekreacije
  - Zatrpati ih
  - Ništa, koristiti samo za potrebe športskog ribolova kao i do sada
8. Prema Vašem mišljenju, koliki turistički potencijal ima rudarska geobaština (halde i iskopi) oko Murskoga Središća? (*Na skali od 1 do 5 zaokružite samo jedan odgovor koliki ima turistički potencijal, 1 znači da nema nikakav turistički potencijal, a 5 da ima velik turistički potencijal.*)

1      2      3      4      5

*Ako ste zaokružili 1, molim odgovorite na 9. pitanje.*

9. Objasnite zašto smatrate da nema nikakav turistički potencijal?

---



---

10. Prema Vašem mišljenju, koliki stupanj atraktivnosti imaju sljedeći elementi krajobraza oko Murskoga Središća? (*Na skali od 1 do 5 zaokružite samo jedan odgovor koliki ima stupanj atraktivnosti, 1 znači da ima nizak stupanj atraktivnosti, a 5 da ima visok stupanj atraktivnosti.*)

Halde:                      1      2      3      4      5

Iskopi:                     1      2      3      4      5



11. Prema Vašem mišljenju, na koji se način može rudarska geobaština (halde i iskopi) oko Murskoga Središća iskoristiti u turizmu? *(Molim zaokružite jedan ili više odgovora.)*
- a) Turističkim označavanjem najznačajnijih haldi i/ili iskopa
  - b) Povezivanjem dijela lokaliteta kroz biciklističku stazu
  - c) Povezivanjem dijela lokaliteta kroz pješačku stazu
  - d) Rekonstrukcijom dijela uskotračne pruge i povezivanjem lokaliteta na taj način
  - e) Presentacijom njihovog nastanka kroz postojeće Centre za posjetitelje
  - f) Uređenjem prezentacijskog Centra u samoj haldi (npr. rekonstrukcija jame i/ili ulaza u jamu)
  - g) Na neki drugi način \_\_\_\_\_ *(Obavezno navesti koji.)*

12. Planirate li se u narednih 5 godina aktivno uključiti u razvoj turističke ponude područja?

DA

NE

*Ako je odgovor DA odgovorite na 13. pitanje.*

13. Na koji način se planirate uključiti? *(Molim zaokružite samo jedan odgovor.)*
- a) Pružanjem usluge smještaja u domaćinstvu
  - b) Otvaranjem kušaonice proizvoda koje proizvodim te njihovom prodajom na *kućnom pragu*
  - c) Izradom suvenira
  - d) Osmišljavanjem i ponudom turističkog proizvoda koji sada ne postoji u okolici Murskoga Središća
  - e) Nešto drugo \_\_\_\_\_ *(Obavezno navesti što.)*
14. Što je, prema Vašem mišljenju, najveća prepreka razvoju turizma na prostoru Murskoga Središća? *(Molim zaokružite samo jedan odgovor.)*
- a) Nepostojanje turističkih atrakcija
  - b) Nepostojanje tradicije bavljenja turizmom
  - c) Nezainteresiranost lokalne zajednice za turizam
  - d) Položaj Murskoga Središća
  - e) Nešto drugo \_\_\_\_\_ *(Obavezno navesti što.)*

## **Prilog 7**

Rezultati anketiranja stanovnika Grada Mursko Središće

1. Prema Vašem mišljenju, u kojoj je mjeri krajobraz oko Murskoga Središća jedinstven?						
Ocjena	1	2	3	4	5	
Hlapičina	0	0	5	8	3	
Mursko Središće	0	2	16	46	18	
Peklenica	0	2	9	11	7	
Križovec	0	0	4	9	2	
Štrukovec	0	1	3	3	1	
<b>Ukupno</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>37</b>	<b>77</b>	<b>31</b>	
2. Prema Vašem mišljenju, koja gospodarska djelatnost je u posljednjih 100 godina najviše obilježila prostor Murskoga Središća?						
Djelatnost	Poljoprivreda	Šumarstvo	Rudarstvo ugljena	Rudarstvo šljunka i pijeska	Građevinarstvo	
Hlapičina	1	0	15	0	0	
Mursko Središće	13	0	64	3	2	
Peklenica	14	0	14	0	1	
Križovec	8	1	5	0	1	
Štrukovec	7	0	0	0	1	
<b>Ukupno</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>98</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
3. Jeste li čuli za pojam halda?						
	DA		NE			
Hlapičina	16		0			
Mursko Središće	81		1			
Peklenica	26		3			
Križovec	13		2			
Štrukovec	3		5			
<b>Ukupno</b>	<b>139</b>		<b>11</b>			
4. Znate li kako su nastale halde?						
Kao posljedica	Poljoprivrede	Rudarstva ugljena	Rudarstva šljunka i pijeska	Vadenja nafte	Građevinarstva	
Hlapičina	0	16	0	0	0	
Mursko Središće	0	81	0	0	0	
Peklenica	1	25	0	0	0	
Križovec	0	13	0	0	0	
Štrukovec	0	3	0	0	0	
<b>Ukupno</b>	<b>1</b>	<b>138</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
5. Što je, prema Vašem mišljenju, najveća krajobrazna vrijednost u prostoru Murskoga Središća?						
	Rijeka Mura	Mrtvaje	Poljoprivredne površine	Halde i lokacije površinskih iskopa ugljena	Šume	Nešto drugo
Hlapičina	14	2	0	0	0	0
Mursko Središće	72	8	1	1	0	0
Peklenica	17	3	0	7	2	0
Križovec	12	1	0	2	0	0
Štrukovec	5	0	3	0	0	0
<b>Ukupno</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

6. Što je, prema Vašem mišljenju, potrebno napraviti s haldama na prostoru Murskoga Središća?					
	Očuvati kroz zakonsku zaštitu te koristiti za potrebe turizma i rekreacije	Razvoziti materijal od kojeg su nastale za potrebe gradnje nasipa i slične potrebe	Ništa, ostaviti da sve bude kao do sada		
Hlapičina	12	0	4		
Mursko Središće	55	5	22		
Peklenica	12	6	11		
Križovec	4	2	9		
Štrukovec	3	0	5		
<b>Ukupno</b>	<b>86</b>	<b>13</b>	<b>51</b>		
7. Što je, prema Vašem mišljenju, potrebno napraviti s lokacijama površinskih iskopa ugljena na prostoru Murskoga Središća?					
	Koristiti za potrebe turizma i rekreacije	Zatrpiti ih	Ništa, koristiti samo za potrebe športskog ribolova kao i do sada		
Hlapičina	10	0	6		
Mursko Središće	51	0	31		
Peklenica	10	1	18		
Križovec	7	1	7		
Štrukovec	3	0	5		
<b>Ukupno</b>	<b>81</b>	<b>2</b>	<b>67</b>		
8. Prema Vašem mišljenju, koliki turistički potencijal ima rudarska geobaština (halde i iskopi) oko Murskoga Središća?					
Ocjena	1	2	3	4	5
Hlapičina	0	1	7	6	2
Mursko Središće	0	5	34	41	2
Peklenica	4	5	11	7	2
Križovec	0	4	7	4	0
Štrukovec	0	1	5	2	0
<b>Ukupno</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>60</b>	<b>6</b>
9. Zašto smatrate na nema nikakav turistički potencijal?					
Smatram da to nije turistička atrakcija.					
Nikoga to ne zanima.					
Nitko je ne posjećuje i zapuštena je.					
Nema organiziranih izleta.					
10. Prema Vašem mišljenju, koliki stupanj atraktivnosti imaju sljedeći elementi krajobraza oko Murskoga Središća?					
a) Halde					
Ocjena	1	2	3	4	5
Hlapičina	0	1	6	8	1
Mursko Središće	1	12	26	33	10
Peklenica	6	9	7	6	1
Križovec	1	4	7	3	0
Štrukovec	0	2	4	2	0
<b>Ukupno</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>12</b>

<b>b) Iskopi</b>							
<b>Ocjena</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
Hlapičina	0	1	9	6	0		
Mursko Središće	1	16	35	24	6		
Peklenica	2	2	4	13	8		
Križovec	0	1	4	10	0		
Štrukovec	0	0	4	3	1		
<b>Iskopi</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>15</b>		
<b>11. Prema Vašem mišljenju, na koji način se može rudarska geobaština (halde i iskopi) oko Murskoga Središća iskoristiti u turizmu?</b>							
	<b>Turističkim označavanjem haldi i/ili iskopa</b>	<b>Povezivanjem dijela lokaliteta kroz biciklističku stazu</b>	<b>Povezivanjem dijela lokaliteta kroz pješačku stazu</b>	<b>Rekonstrukcijom dijela uskotračne pruge i povezivanjem lokaliteta na taj način</b>	<b>Prezentacijom njihovog nastanka kroz postojeće Centre za posjetitelje</b>	<b>Uređenjem prezentacijskog Centra u samoj haldi</b>	<b>Na neki drugi način</b>
Hlapičina	8	8	1	7	3	3	0
Mursko Središće	64	58	10	24	4	9	0
Peklenica	16	11	8	6	7	14	0
Križovec	6	3	3	5	4	9	0
Štrukovec	3	3	1	0	3	2	0
<b>Ukupno</b>	<b>97</b>	<b>83</b>	<b>23</b>	<b>42</b>	<b>21</b>	<b>37</b>	<b>0</b>
<b>12. Planirate li se u narednih 5 godina aktivno uključiti u razvoj turističke ponude područja?</b>							
	<b>DA</b>			<b>NE</b>			
Hlapičina	1			15			
Mursko Središće	3			79			
Peklenica	3			26			
Križovec	3			12			
Štrukovec	0			8			
<b>Ukupno</b>	<b>10</b>			<b>140</b>			
<b>13. Na koji način se planirate uključiti?</b>							
Hlapičina	Otvaranjem kušaonice proizvoda koje proizvodim						
Mursko Središće	Otvaranjem kušaonice proizvoda koje proizvodim - dva ispitanika						
	Osmišljavanjem i ponudom turističkog proizvoda koji sada ne postoji u okolici Murskoga Središća						
Peklenica	Pružanjem usluge smještaja u domaćinstvu						
	Osmišljavanjem i ponudom turističkog proizvoda koji sada ne postoji u okolici Murskoga Središća						
	Nešto drugo - otvaranjem restorana						
Križovec	Otvaranjem kušaonice proizvoda koje proizvodim						
	Osmišljavanjem i ponudom turističkog proizvoda koji sada ne postoji u okolici Murskoga Središća						
	Nešto drugo - pružanjem usluga turističkog vodiča						
Štrukovec	0						

<b>14. Što je, prema Vašem mišljenju, najveća prepreka razvoju turizma na prostoru Murskoga Središća?</b>					
	<b>Nepostojanje turističkih atrakcija</b>	<b>Nepostojanje tradicije bavljenja turizmom</b>	<b>Nezainteresiranost lokalne zajednice za turizam</b>	<b>Položaj Murskoga Središća</b>	<b>Nedostatak financijskih sredstava</b>
Hlapičina	5	1	8	0	2
Mursko Središće	5	8	62	0	7
Peklenica	4	11	14	0	0
Križovec	3	5	7	0	0
Štrukovec	0	3	4	1	0
<b>Ukupno</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>95</b>	<b>1</b>	<b>9</b>

## POPIS SLIKA

Sl. 1 Područje istraživanja (crveni okvir = granica istraživnog područja)

Sl. 2 Radna površina QGIS-a tijekom kartiranja korištenja zemljišta mozaične strukture na području naselja

Sl. 3 Shematski prikaz sastavnica krajobraza

Sl. 4 Prikaz ugljenonosnih pliocenskih naslaga – izvadak iz geološkog stupa Osnovne geološke karte Republike Hrvatske i Republike Slovenije, list Čakovec, 1:100 000

Sl. 5 Geološka građa i struktura Međimurja

Sl. 6 Prikaz Ormoško-selničke antiforne (antiklinale)

Sl. 7 Geomorfološki položaj istraživnog područja

Sl. 8 Hipsometrijski prikaz istraživnog područja

Sl. 9 Fluvijalne nizine (terasne nizine i položi)

Sl. 10 Vertikalna raščlanjenost reljefa istraživnog područja

Sl. 11 Godišnja količina eksploatiranog ugljena *Međimurskih ugljenokopa* od 1957. do 1972. godine

Sl. 12 Prikaz separacije *Međimurskih ugljenokopa* uz željezničku prugu

Sl. 13 Rudari prije ulaza u rudarsku jamu

Sl. 14 Prikaz korištene mehanizacije i ulaza u jamu

Sl. 15 Udubljeni antropogeni reljefni oblik (iskop) – Tunelova graba (jedna od Pekleničkih graba)

Sl. 16 Prikaz lokaliteta Pekleničke grabe

Sl. 17 Prikaz lokaliteta Križovske grabe

Sl. 18 Reljefni oblici i struktura jalovišta ovisno o mjestu i načinu njihove akumulacije

- Sl. 19 Prikaz šireg područja Vargazonovog rudnika te Kraljić i Majhen rudnika
- Sl. 20 Prikaz jama istočnog dijela eksploatacijskog polja *Međimurskih ugljenokopa*
- Sl. 21 Prikaz jama zapadnog dijela eksploatacijskog polja *Međimurskih ugljenokopa*
- Sl. 22 Prikaz halde 27 koja je nastala uz jamu Ignac 2
- Sl. 23 Smještaj geomorfolokaliteta koji su rezultat rudarstva ugljena oko Murskoga Središća
- Sl. 24 Prikaz preostalog dijela halde 25 koja je nastala uz jamu Martin
- Sl. 25 Stanje halde 32. Vidljiv je degradirani (naknadno kopani) dio geomorfolokaliteta te očuvani dio sa šumskim staništem u odnosu na agrarni krajobraz u kojem se nalazi
- Sl. 26 Stanje halde 10. Geomorfolokalitet okružuju površinski iskopi Križovske grabe te se nalazi uz rubni dio naselja Križovec
- Sl. 27 Tlocrt, presjek i profil halde 32. Halda ima najveću visinu u točki 38 – 8,3 m, površina poligona je 12.050 m<sup>2</sup>, a volumen deponiranog materijala oko 43.500 m<sup>3</sup>
- Sl. 28 Tlocrt, presjek i profil halde 10. Halda ima najveću visinu u točki 24 – 10,9 m, površina poligona je 5.269 m<sup>2</sup>, a volumen deponiranog materijala oko 35.000 m<sup>3</sup>
- Sl. 29 Relativne visine haldi
- Sl. 30 Prostorni razmještaj haldi prema visinskim razredima
- Sl. 31 Površine haldi
- Sl. 32 Prostorni razmještaj haldi prema površinskim razredima
- Sl. 33a Otkop halde 21. Vidljiva je neuslojena distribucija materijala s nehomogenom raspodjelom veličine zrna uz vidljiv žuti pijesak, ulomak glinenog lapora te brojne fragmente ugljena; duljina ručnog GPS prijamnika je 15 cm (22. 03. 2015.)
- Sl. 33b Otkop halde 21 s pretežno glinovitim pijescima sive boje i fragmentima ugljena; u ruci je fragment ugljena; duljina nokta je 1,2 cm (22. 03. 2015.)
- Sl. 34 Deformacija debla uslijed procesa puženja na haldi 10 (10. 12. 2014.)
- Sl. 35 Prikaz kišnih brazdi na haldi 10 (10. 12. 2014.)



- Sl. 36 Prikaz procesa osipanja na haldi 21 (22. 03. 2015.)
- Sl. 37 Godišnji hod temperature i količine padalina klimatološke postaje Čakovec za razdoblje 1981. – 2009. godine
- Sl. 38 Prikaz halde 33 u izvanvegetacijskom (lijevo) i u vegetacijskom (desno) dijelu godine (17. 03. 2015. i 17. 05. 2015.)
- Sl. 39 Prikaz zoogenog utjecaja na haldi 28 (30. 03. 2015.)
- Sl. 40 Gusta dendroflora halde 32 (17. 05. 2015.)
- Sl. 41 Trska na haldi 27 (17. 05. 2015.)
- Sl. 42 Lokacije urušavanja terena
- Sl. 43 Urušavanje terena uz haldu 19 koje se desilo u studenom 2014. godine (03. 12. 2014.)
- Sl. 44 Tipovi staništa na području istraživanja
- Sl. 45 Natura 2000 područja na području istraživanja
- Sl. 46 Ulaz u jamu uz Pekleničke grabe (21. 03. 2015.)
- Sl. 47 Znanstvena vrijednost geomorfolokaliteta
- Sl. 48 Ekološka vrijednost geomorfolokaliteta
- Sl. 49 Kulturna vrijednost geomorfolokaliteta
- Sl. 50 Socioekonomska vrijednost geomorfolokaliteta
- Sl. 51 Edukacijska vrijednost geomorfolokaliteta
- Sl. 52 Geokonzervacijska vrijednost geomorfolokaliteta
- Sl. 53a Ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta s obzirom na prostorni raspored
- Sl. 53b Ukupna postojeća vrijednost geomorfolokaliteta
- Sl. 54a Potencijalna geoedukacijska vrijednost geomorfolokaliteta s obzirom na prostorni raspored
- Sl. 54b Potencijalna geoedukacijska vrijednost geomorfolokaliteta

Sl. 55a Potencijalna geoturistička vrijednost geomorfolokaliteta s obzirom na prostorni raspored

Sl. 55b Potencijalna geoturistička vrijednost geomorfolokaliteta

Sl. 56a Procjena geokonzervacijskih potreba geomorfolokaliteta s obzirom na prostorni raspored

Sl. 56b Procjena geokonzervacijskih potreba geomorfolokaliteta

Sl. 57 Rezultati svih kvantitativnih procjena geomorfolokaliteta

Sl. 58 Kompleks bivšeg sjedišta *Međimurskih ugljenokopa* s prijedlogom za zaštitu kao nepokretno kulturno dobro

Sl. 59 Zonacija krajobraza predloženog za geokonzervaciju

Sl. 60 Načini korištenja zemljišta

Sl. 61 Broj ležaja prema vrsti smještajnog kapaciteta u Međimurskoj županiji (od 2001. do 2013. godine)

Sl. 62 Broj noćenja i dolazaka turista od 2001. do 2013. godine u Međimurskoj županiji

Sl. 63 Struktura noćenja u JLS Međimurske županije 2013. godine

Sl. 64 Distribucija noćenja po mjesecima u Međimurskoj županiji 2005. i 2013. godine

Sl. 65 Struktura noćenja prema emitivnim turističkim državama 2013. godine

Sl. 66 Stavovi stanovnika Grada Mursko Središće o jedinstvenosti krajobraza oko Murskoga Središća (1 – uobičajen krajobraz, 5 – jedinstven u visokoj mjeri)

Sl. 67 Stavovi stanovnika Grada Mursko Središće o gospodarskoj djelatnosti koja je u posljednjih 100 godina najviše obilježila prostor Murskoga Središća

Sl. 68 Struktura odgovora na pitanje *Jeste li čuli za pojam halda?*

Sl. 69 Stavovi ispitanika o najvećoj krajobraznoj vrijednosti u prostoru Murskoga Središća

Sl. 70 Stavovi ispitanika što je potrebno napraviti s haldama na prostoru Murskoga Središća

Sl. 71 Stavovi ispitanika što je potrebno napraviti s lokacijama površinskih iskopa ugljena na prostoru Murskoga Središća

Sl. 72 Stavovi ispitanika o turističkom potencijalu rudarske geobaštine (haldi i iskopa) oko Murskoga Središća (1 – nema nikakav turistički potencijal, 5 – ima velik turistički potencijal)

Sl. 73 Stavovi ispitanika o stupnju atraktivnosti haldi i iskopa oko Murskoga Središća (1 – nizak stupanj atraktivnosti, 5 – ima visok stupanj atraktivnosti)

Sl. 74 Stavovi ispitanika o načinima iskorištavanja rudarske geobaštine oko Murskoga Središća u turizmu

Sl. 75 Stavovi ispitanika o preprekama razvoju turizma na prostoru Murskoga Središća

Sl. 76 Prikaz osnovnih elemenata interpretacije rudarske geobaštine

Sl. 77 Interpretacijske točke na biciklističkom dijelu staze

## **POPIS TABLICA**

Tab. 1 Znanstvena vrijednost (ZN) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Tab. 2 Ekološka vrijednost (EKO) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Tab. 3 Kulturna vrijednost (KUL) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Tab. 4 Socioekonomska vrijednost (SEK) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Tab. 5 Edukacijska vrijednost (ED) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Tab. 6 Geokonzervacijska vrijednost (GK) u procjeni ukupne postojeće vrijednosti

Tab. 7 Parametri za određivanje potencijalne geoedukacijske vrijednosti (PGEV)

Tab. 8 Parametri za određivanje potencijalne geoturističke vrijednosti (PGTV)

Tab. 9 Parametri za određivanje geokonzervacijskih potreba (PGKP)

Tab. 10 Kategorije zaštićenih područja prema IUCN-u

Tab. 11 Elementi georaznolikosti i svrha konzervacije

Tab. 12 Popis antropogenih reljefnih oblika koji su rezultat rudarstva ugljena oko Murskoga Središća te osnovni podaci o njima (sloj ili jama, naselje, visina i površina)

Tab. 13 Temperature zraka (srednje mjesečne, godišnje te apsolutne minimalne i maksimalne) i količine padalina (mjesečne i godišnje) za razdoblje 1981. – 2009. godine, klimatološka postaja Čakovec

Tab. 14 Mjere centralne tendencije i varijabilnosti za postojeće vrijednosti, potencijalnu geoedukacijsku i geoturističku vrijednost te procjenu geokonzervacijskih potreba

Tab. 15 Struktura krajobraza prema kategorijama korištenja zemljišta

## POPIS KRATICA

GIS – Geografski informacijski sustav (*Geographic Information System*)

GPS – Globalni pozicijski sustav (*Global Positioning System*)

DMR – Digitalni model reljefa

HOK – Hrvatska osnovna karta

DOF – Digitalna ortofoto karta

TK – Topografska karta

RH – Republika Hrvatska

NN – Narodne novine

IUCN – Međunarodna unija za očuvanje prirode (*International Union for Conservation of Nature*)

UNESCO – Organizacija Ujedinjenih naroda za obrazovanje, znanost i kulturu (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*)

TEV – Ukupna ekonomska vrijednost (*Total Economic Value*)

SAD – Sjedinjene Američke Države

WWF – Svjetski fond za zaštitu divljine (*World Wild Fund*)

UNDP – Program Ujedinjenih naroda za razvoj (*United Nations Development Programme*)

HE – Hidroelektrana

NP – Nacionalni park

PP – Park prirode

UK – Ujedinjeno Kraljevstvo Velike Britanije i Sjeverne Irske

DGU – Državna geodetska uprava

DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod

DZZP – Državni zavod za zaštitu prirode

## SUMMARY

Ever since their early presence on Earth, humans changes their environment through actions. Exponential growth of human population with paralel development of technology makes the impact even more significant. Thus in present time we encounter the landscapes that are mostly anthropogenic i.e. landscapes are modified by the actions of men. Those landscapes have distinctive features and are titled as cultural landscapes. Natural landscapes can be detected only in very few areas which are not transformed by human actions. Certain economic activities, especially from primary and secondary economic sector, produces significant impact on the landscapes. Mining is one of such activities that changes the landscape, and in the process of transformation the anthropogenic relief is formed.

Mining is economic activity that makes significant impact on physical space of the Town of Mursko Središće and its surrounding area, situated in Međimurje County, Republic of Croatia. This impact is visible in present time, through the relicts of historic first-ever Croatian oil exploitation in Peklenica village, furthermore through the relicts of coal mining activities during 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century and through the gravel and sand extraction that takes place in modern days. The landscapes that have been modified by the mining activities in the researched area, up till recently have not been properly evaluated, but that situation in now changing. During the last decade, that landscapes are becoming the object of research, evaluation and protection.

The object of research for this thesis are anthropogenic land terrain formations created by coal mining activities during 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century, over the municipal area of Town of Mursko Središće and its surrounding area. These formations represents coal mining geoheritage and thus make the area of unique cultural landscape in the Republic of Croatia. In order to determine which anthropogenic land terrain formations are geoheritage, an extensive research was conducted and geospatial databases were created as a foundation for evaluation and legal protection of those formations. Furthermore, formations represents tourism resource by which it is possible to make positive influence on development of specific (selective) forms of tourism and thus enable the sustainable development of the researched area without compromising its basic values.

The objective of the research is to perform - through geographical scope - inventarisation, evaluation and interpretation of the coal mining geoheritage, positioned in the function of the development of selective forms of tourism, which enables management of the

selected area with the goal of conservation and sustainable development. The set of three hypotheses was established, and all three were confirmed in the thesis.

The materials used and methods applied in this research are different and depended on the certain phase of the research. During the preparational stage of the research, theoretical, methodological and empirical literature was consulted, as well as archival materials from regional archives. To create geospatial database for further thesis research, geographical and topographical maps were used, as well as digital orthophoto maps and geological maps. With objective to create new assumptions and to gain new cognisance, the deep interviews were conducted. Opinion survey was completed to examine the perception of local inhabitants about landscape values of coal mining geoheritage and their attitude about geoheritage's touristic potential. A relevant meteorological datas and datas related to tourism in the region were analysed in this thesis. The most important research was directed toward geomorphology of the selected area. This part of overall research included the evaluation of anthropogenic geomorphological features with regard to their existing value, to the potential geoeucational and geoturistic values and geoconservational requirements. The final results are provided by using the GIS tools (software) and presented through the multiple forms (maps, charts, tables, etc.)

The set of three hypotheses was established, and all three were confirmed in the thesis. Primarily through the field work and then by using GIS tools and statistical analysis on the basis of geospatial database, the first hypothesis was confirmed: *The area of research is less an area of the natural landscape and more the area of anthropogenic landscape.* The natural landscape has minor appearance in the floodplain of Mura river, while the majority of researched area is anthropogenic landscape developed by the human activities during the course of history, out of which the most important are agriculture, forestry, mining (with deepest impact coming from coal mining, gravel and sand extraction), construction, water management and traffic. The total of 66,1 % of the researched area is land that is under major anthropogenic influence or completely modified by humans. That includes the categories of cultivated land (gardens, plough-fields, orchards and vineyards), human settlements, traffic roads, gravel excavation sites and the land destroyed beyond repair (as a result of human activities). These land categories appears primarily on river terrace surfaces as a zones of gatherings of human population, which confirms the social-economic value of these surfaces. Opposite of river terrace surfaces is floodplain of Mura river, where these land categories do not appear, due to the fact of their direct exposure to seasonal flooding. Human settlements

covers 9,2 % and traffic roads 5,36 % of the researched area. Within the category of conditionally natural land coverage, the majority of area is covered with forests (17,04 %). Related to biogeographical conditions of researched area, the forest is primary ecosystem that would dominate in the space in the absence of humans. Present situation is the result of intensive anthropogenic influences and spreading the plough-fields.

The anthropogenic geomorphological features called *halde* are mostly covered with forests, and ex-excavation sites mostly filled with water. Within researched area, the total of 38 anthropogenic geomorphological features were determined, created as a result of coal mining activities. Out of total number, 36 are elevated (with piled material) relief forms locally called *halde*, and 2 are concaved (excavated) relief forms locally called *grabe*. Elevated relief forms are result of coal mining from pits, and concaved relief forms are result of surface coal mining. Through the method of evaluation, geomorphological sites of the highest overall value were determined. These highest value sites are related to surface coal mining - Križovske and Pekleničke grabe. Out of the rest geomorphological sites, the highest value is credited to *halda 32* situated near the mining-pit Maj III, the spot of tragic mining accident from the year 1961.

The results of evaluation demonstrates the great measure of analogy between geoeducational and geotouristical values of geomorphological sites, which is confirmed by correlation coefficient of +0,99. The highest use value is credited to Križovske and Pekleničke grabe and to *halda 32* because of great aesthetical values, good traffic accessibility, absence of significant natural risks and invulnerability during possible use. *Halda 32* is the only site referred in educational and touristical printed publications. *Halda 10* is significant for geoeducation and geotourism because of its position near Križovske grabe and near Visitor center Križovec. The priority for geoconservation is present at the sites with the highest use value and at sites near human settlements as the case is at *halda 21* which is generally endangered because of unsuitable usage. All geomorphological sites contributes to the diversity of landscape around Mursko Središće and thus makes it unique i.e. the landscape is cultural, which confirms the second hypothesis: *Anthropogenic relief forms within the cultural landscape around Mursko Središće are the result of coal mining activities and example of mining geoheritage*. Because of that fact, the expansion of current borders of protected areas - Regional park Mura-Drava and Protected landscape of Mura river - is recommended. In addition, the new zonation of the valuable natural area is delivered, with two projected zones: the zone of active conservation and zone of directed protection and



development of tourism and recreation. The zone of active conservation covers the area of floodplain and river bed of Mura, as well as the area inside protective dike in Križovec village. It covers the area of 9,3 km<sup>2</sup>, geomorphological sites Križovske and Pekleničke grabe and halda 10. The zone of directed protection and development of tourism and recreation covers the river terrace surface with all other researched geomorphological sites and total area of 16,4 km<sup>2</sup>.

The perception of landscape value of mining geoheritage from the point of view of local inhabitants within researched area was surveyed through opinion poll. The majority of examinees has perception that landscape around Mursko Središće is unique i.e. 72 % of examinees gave mark 4 and 5 to the uniqueness of landscape. The majority of examinees (65,33 %) considers the coal mining industry as the primary factor of influence on physical space of Mursko Središće during the last 100 years, but as the highest landscape value they regard the Mura river, and not the anthropogenic relief forms as a result of mining. Therefore, one of the tasks that could contribute to the conservation success of the geomorphological sites is raising awareness through education about traditional and landscape values of this phenomenon. Most important role in this process is the role of legal management entity, namely "Međimurska priroda - public institution for nature protection". Certain educational activities have been conducted during last five years, but optimal interpretation of the area could be expected after the Visitor center *Med dvema vodama* in Križovec village will be fully equipped, both technically and with human resource.

Legally established protected areas - Regional park Mura-Drava and Protected landscape of Mura river - fits into IUCN category V. The objectives of management must be directed toward protection of natural and cultural values and features of the areas, with the goals of tourism and recreation development as well as maintenance of cultural and traditional attributes. The management of geoheritage must set a goal of preservation of the land relief integrity, landscapes and processes, as well as their restoration wherever possible. Therefore, protection of values plus tourism and recreation are the primary conservation targets in the researched area. The opinion of majority of examinees from the Mursko Središće area is in conformity with the idea of legal protection of geomorphological sites (*halde* and *grabe*) and their usage through tourism and recreation. Current management of mining geoheritage is insufficient. Greater number of haldes situated near villages is endangered due to unrecognized values and significant anthropogenic impact. Conservation of geomorphological sites within the frame of Nature protection legislation is prerequisite for their physical

protection, restoration, inclusion into tourism and contribution to sustainable development of the region.

Education and interpretation plays the significant role in the protection of researched area. The interpretation of the mining geoheritage should take place on the area stretching from Sveti Martin na Muri and Žabnik over Mursko Središće and Peklenica up to Križovec, considering the fact that Municipality of Sveti Martin na Muri has reached the highest level of touristic development in Međimurje County. New touristic products should be available to visitors, to extend their visitation period to Međimurje as well to attract new visitors and thus enhance the development of regional tourism. All elements of interpretation must be conceptually combined within proposed educational path structured in 3 parts: first part foreseen as bicycle path, second part combined for bicycle and walking, and third part foreseen as reconstructed railway line to connect Cimper complex with future coal mining center near halda 29 (Udarnik).

Through the opinion poll survey, the attitudes of local inhabitants toward touristic potential was examined. The majority (82,67 %) considers the touristic potential of mining heritage as medium 3 (42,67 %) or high 4 (40 %). As most significant way of utilization of mining geoheritage within tourism, examinees have recognized basic touristic marking of geomorphological sites and their mutual connection, primarily with designed bicycle path. Reconstruction of the part of railway line and construction of presentation and visitor center within *halda* are also recognized as significant.

Mining geoheritage should be integrated into tourist market of the main destination of residential tourism in Međimurje County - Sveti Martin Spa - and connected with other complementary tourism forms: rural, congress and wellness tourism. Local stakeholders have the basic awareness of that need, but only very minor steps were taken into that direction. That could be achieved through interpretive activities, by which the third hypothesis is confirmed: *Through the interpretation of mining geoheritage it is possible to foster the development of selective forms of tourism.* From the whole spectar of new or selective forms of tourism, two are most relevant for researched area - geotourism and cultural tourism, specifically: tourism of industrial heritage, which gathers great number of admirers in the middle and western Europe.

## ŽIVOTOPIS

Mihaela Mesarić rođena je 1982. godine u Čakovcu. Osnovnu školu završila je u Svetom Martinu na Muri, a srednju u Čakovcu. Godine 2000. upisuje studij geologije i geografije na Geološkom i Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, na kojem je diplomirala 2005. godine. Tema diplomskog rada joj je bila *Utjecaj industrije na okoliš – primjena koncepta održivi razvoj u Republici Hrvatskoj* (mentor: prof. dr. sc. Zoran Stiperski). Početkom 2006. godine polaže stručni ispit za turističkog vodiča i voditelja poslovnice na Ekonomskom fakultetu u Osijeku. Doktorski studij *Geografske osnove prostornog planiranja i uređenja* upisuje 2006. godine na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.

Tijekom 2006. i 2007. radi kao samostalni turistički pratitelj i vodič te u *Osnovnoj školi Štrigova* kao nastavnica geografije. Od 2008. do danas zaposlenica je *Međimurske prirode – Javne ustanove za zaštitu prirode* gdje radi u stručnoj službi ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Međimurske županije. U Međimurskoj prirodi bila je voditeljica većeg broja uspješno provedenih projekata financiranih iz nacionalnih i međunarodnih fondova. Od 2011. godine radi i kao vanjska suradnica na *Međimurskom veleučilištu u Čakovcu* gdje sudjeluje u izvođenju seminara i ispita za turističkog vodiča i voditelja poslovnice (nastavni sadržaji iz Turističke geografije i Operativno-tehnički poslovi) te nastave iz kolegija Turistička geografija na preddiplomskom stručnom studiju Menadžment turizma i sporta. Od 2014. godine ima status predavača te je nositelj navedenog kolegija.

Primarni znanstveni interes joj je, uz upravljanje zaštićenim dijelovima prirode, georaznolikost i geobaština, načini njezine interpretacije te razvoj geoturizma. Do sada je samostalno objavila dva znanstvena rada te više stručnih i stručnopolularnih radova. Sudjelovala je na više međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova i radionica te je urednica i koautorica nekoliko publikacija u nakladi Međimurske prirode.

Objavljeni znanstveni radovi:

1. **Mesarić, M.**, 2015: Antropogeni reljefni oblici kao posljedica rudarstva na području Grada Mursko Središće, *Danubius Noster* (Eötvös József University) Baja, u tisku.
2. **Mesarić, M.**, 2015: Stavovi stanovništva Grada Mursko Središće i Općine Sveti Martin na Muri o revitalizaciji mrtvaja rijeke Mure, *Donjomeđimurski zbornik II/2*, 42-48, Prelog.

Aktivna sudjelovanja na znanstvenim skupovima:

1. **Mesarić, M.**, Golub, S., 2012: Leopoldova etika zemlje uz Muru i Dravu – razvoj zaštitarske etike na sjeveru Hrvatske, *Povijest okoliša područja Regionalnog parka Mura-Drava*, Koprivnica, Hrvatska.
2. **Mesarić, M.**, Golub, S., 2012: Mogućnosti outdoor rekreacije u Regionalnom parku Mura-Drava u Međimurskoj županiji, 2. međunarodna konferencija o menadžmentu u turizmu i sportu *Stanje i mogućnosti zdravstvenog i sportsko-rekreacijskog turizma*, Sv. Martin na Muri, Hrvatska.
3. Mesarić, P., **Mesarić, M.**, Palašek, B., 2014: Električni bicikli i njihova primjena u turizmu, 3. međunarodna konferencija o menadžmentu u turizmu i sportu *Tehnološki razvoj u funkciji održivog turizma i sporta*, Sv. Martin na Muri, Hrvatska.
4. **Mesarić, M.**, 2014: Antropogeni reljefni oblici kao posljedica rudarstva na području Grada Mursko Središće, *Dan mađarske znanosti*, Baja, Mađarska.
5. Virč, I., **Mesarić, M.**, 2015: Imena haldi i rudarskih jama u Međimurju, *3. Međimurski filološki dani*, Čakovec, Hrvatska, 2015.