



**GEOMORFOLOŠKA
DEDIŠČINA V DOLINI
TRIGLAVSKIH JEZER**

BOJAN ERHARTIČ



Bojan Erhartič

Naziv: dr., diplomirani geograf, znanstveni sodelavec

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, Ljubljana, Slovenija

E-pošta: bojan.erhartic@zrc-sazu.si

Medmrežje: <http://giam.zrc-sazu.si/erhartic>

Rodil se je leta 1979 v Mariboru. Po maturi na II. gimnaziji Maribor je študiral geografijo na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani, kjer je diplomiral leta 2004. Nekaj časa je opravljal poklic turističnega vodnika. Leta 2006 se je kot mladi raziskovalec zaposlil na Geografskem inštitutu Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Podiplomsko izobraževanje je nadaljeval na interdisciplinarnem študiju Varstva naravne dediščine na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani in ga leta 2011 sklenil z zagovorom disertacije *Naravovarstveno vrednotenje geomorfološke dediščine v Dolini Triglavskih jezer z metodo geomorfološkega kartiranja*.

Raziskovalno deluje predvsem na področju varstva okolja, varstva narave, zavarovanih območij, geodiverzitete in geomorfološke dediščine. Na področju geomorfološke dediščine se je za krajši čas izpopolnjeval na Inštitutu za geografijo Fakultete za geoznanosti in okolje Univerze v Lozani v Švici ter v Središču za geoznanosti Univerze v Minhu v Bragi na Portugalskem.

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 23
GEMORFOLOŠKA DEDIŠČINA V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER
Bojan Erhartič



GEOGRAFIJA SLOVENIJE 23

GEOMORFOLOŠKA DEDIŠČINA V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER

Bojan Erhartič

LJUBLJANA 2012

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 23
GEOMORFOLOŠKA DEDIŠČINA V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER
Bojan Erhartič

© 2012, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU

Urednika: Drago Perko, Drago Kladnik
Recenzenta: Jurij Kunaver, Aleš Smrekar
Fotograf: Bojan Erhartič
Kartografa: Bojan Erhartič, Manca Volk
Ilustrator: Marijan Pečar
Prevod izvlečka: Matjaž Drobne
Oblikovalec: Drago Perko

Izdajatelj: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU
Za izdajatelja: Drago Perko

Založnik: Založba ZRC
Za založnika: Oto Luthar
Glavni urednik: Aleš Pogačnik

Računalniški prelom: SYNCOMP d. o. o.

Naslovnica: Del Dvojnega jezera z grebenom Tičaric in Zelnaric v zahajajočem soncu.

Avtor fotografije na naslovnici je Bojan Erhartič, na zalistu pa Milan Orožen Adamič.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

911.2:551.4(497.4-751.2Triglavski narodni park)(0.034.2)
551.43(497.4-751.2Triglavski narodni park)(0.034.2)

ERHARTIČ, Bojan
Geomorfološka dediščina v Dolini Triglavskih jezer [Elektronski vir] / [[avtor in] fotograf] Bojan Erhartič ; [urednika Drago Perko, Drago Kladnik ; kartografa Bojan Erhartič, Manca Volk ; ilustrator Marijan Pečar ; prevod izvlečka Matjaž Drobne]. - El. knjiga. - Ljubljana : Založba ZRC, 2013. - (Geografija Slovenije, ISSN 1580-1594 ; 23)

ISBN 978-961-254-589-5 (pdf)
<https://doi.org/10.3986/9789612545895>
1. Perko, Drago, 1961-
269270016



GEOGRAFIJA SLOVENIJE 23

GEOMORFOLOŠKA DEDIŠČINA V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER**Bojan Erhartič**

UDK: 911.2:551.4(497.4Dolina Triglavskih jezer)

COBISS: 2.01

IZVLEČEK**Geomorfološka dediščina v Dolini Triglavskih jezer**

Monografija se osredotoča na reliefno analizo Doline Triglavskih jezer in naravovarstveno vrednotenje reliefnih oblik. Dolina je geomorfološko izredno pestra in razgibana. Na njeno preoblikovanje so vplivali številni dejavniki in procesi, zlasti oligocensko-spodnjemiocensko narivanje Slatenske tektonske krpe in neogena tektonika, v kvartarju pa učinki pleistocenske poledenitve, holocensko zakrasevanje in pobočni procesi. Osrednji del raziskave je sestavljen iz reliefne analize in vrednotenja reliefa. Za celovito terensko in kabinetno zbiranje gradiva o geodiverziteti, zlasti o reliefu in reliefnih oblikah, njihovem razvrščanju glede na genezo – nastanek in izvor oblik – ter glede na procese, ki oblike ustvarjajo in preoblikujejo, je uporabljena metoda geomorfološkega kartiranja. Medtem ko geodiverziteta obsega vso pestrost nežive narave, je dediščina tisti del narave, ki ima določeno vrednost. Izkušnje kažejo, da imajo večji naravovarstveni pomen kot posamezne reliefne oblike območja z njihovo veliko gostoto in raznovrstnostjo, saj so posamezne oblike lahko tudi v različnih razvojnih stopnjah. Zato je površje v Dolini Triglavskih jezer glede na morfogenetske pokrajinsko-reliefne dejavnike razdeljeno na enote oziroma geomorfološke komplekse. Za vrednotenje 17 enovitih geomorfoloških enot je bila uporabljena preprosta švicarska metoda, ki ne zahteva specifičnih podatkov o posameznih enotah. Sestavljajo jo osrednja oziroma znanstvena merila vrednotenja (redkost, tipičnost, celovitost, paleogeografska vrednost), dopolnjena z dodatnimi merili (ekološka, estetska, kulturna, ekonomska vrednost). Skupna vrednost, ki je rezultat osrednjih in dodatnih meril vrednotenja, je podana opisno, saj je tako ohranjena večja transparentnost postopka. Rezultat reliefne analize in vrednotenja reliefnih oblik oziroma geomorfoloških enot je kartografski, tabelarični, grafični, slikovni in opisni prikaz območij geomorfološke dediščine v Dolini Triglavskih jezer. Vrednotenje reliefa je pokazalo, da so geomorfološko najvrednejši zelo različni deli doline. Kot naravovarstveno najpomembnejši so ovrednoteni jezera in območje Velikih vrat. Slednje je pomembno zaradi številnih korozijskih in ledeniškoerozijskih oblik, ki so v različnih razvojnih fazah. Po pomembnosti sledijo območje podov južno pod Prehodavci, zlasti na račun celovitosti ter prisotnosti redkih in značilnih visokogorskih kraških pojavov, mutonirano površje južno od Ledvice in Gladki lašt. Podana sta predloga podelitve statusa naravne vrednote in zavarovanja.

KLJUČNE BESEDE

geografija, geomorfologija, varstvo narave, geomorfološka dediščina, vrednotenje, Triglavski narodni park, Dolina Triglavskih jezer

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 23

GEOMORFOLOŠKA DEDIŠČINA V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER**Bojan Erhartič**

UDC: 911.2:551.4(497.4Dolina Triglavskih jezer)

COBISS: 2.01

ABSTRACT

Geomorphosites in the Triglav Lakes Valley

This volume analyzes the relief of the Triglav Lakes Valley and evaluates the landforms in terms of environmental protection. This valley is extremely diverse and rugged in geomorphological terms. It has been transformed through a number of factors and processes, especially the thrusting of the Slatna Klippe during the Oligocene and Lower Miocene, and Neogene tectonics, as well as the effects of Pleistocene glaciation and Holocene karst formation and slope processes during the Quaternary. The central part of the study consists of two parts: a relief analysis and landform evaluation. The geomorphological mapping method is used to comprehensively collect material on geodiversity through fieldwork and deskwork, especially material on relief and landforms, their classification according to their creation and origin (genesis), as well as the processes that create and reshape these forms. Geodiversity comprises the entire diversity of the inanimate components of the natural world, whereas heritage is the part of the natural world that has a certain value. Experience shows that areas with a great density and diversity of landforms have greater environmental-protection importance because individual forms may be in various developmental stages. Therefore, the terrain in the Triglav Lakes Valley is divided into units or geomorphological complexes in terms of morphogenetic landscape-landform factors. A simple Swiss method that does not require specific data on individual units was used to evaluate seventeen geomorphological units. It is comprised of major or scientific-evaluation criteria (rarity, typicality, comprehensiveness, paleogeographical value), which were complemented by additional criteria (ecological, esthetic, cultural, and economic value). The total value, which sums up the main and additional criteria, is presented descriptively because this preserves greater transparency of the procedure. The result of the relief analysis and the evaluation of landforms or geomorphological units is the cartographic, tabular, graphic, pictorial, and descriptive presentation of geomorphosites in the Triglav Lakes Valley. Evaluation of the relief showed that the highest geomorphological value can be ascribed to quite varied parts of the valley. The lakes and the area around Velika Vrata are evaluated as the most important in terms of environmental protection. The latter is important due to a number of corrosion and glacial erosion forms at various development stages. This is followed by the high rocky plateaus below the Prehodavci Saddle, especially thanks to its completeness and rare typical high-mountain karst features, as well as the roche moutonnée south of Lake Ledvica, and area of Gladki Lašt. In addition, two proposals are presented for conferring the status of natural value and protection.

KEY WORDS

geography, geomorphology, nature conservation, geomorphosite, assessment, Triglav National Park, Triglav Lakes Valley

**VSEBINA**

1	UVOD	9
2	PREGLED DOSEDANJEGA PREUČEVANJA	12
3	OMEJITEV PREDMETA IN OBMOČJA PREUČEVANJA	17
4	METODE DELA	21
5	GEODIVERZITETA IN GEOMORFOLOŠKA DEDIŠČINA	28
5.1	GEODIVERZITETA	28
5.2	VARSTVO NARAVE	29
5.2.1	ZAKONODAJNI OKVIR VARSTVA NARAVE	30
5.2.2	PODROČJA VARSTVA NARAVE	31
5.3	NARAVNE VREDNOTE	32
5.4	VREDNOTENJE NARAVE	34
5.4.1	VREDNOTE	35
5.4.1.1	INTRINZIČNE VREDNOTE	35
5.4.1.2	KULTURNE VREDNOTE	35
5.4.1.3	ESTETSKE VREDNOTE	36
5.4.1.4	SOCIALNO-EKONOMSKE (INSTRUMENTALNE) VREDNOTE	36
5.4.1.5	FUNKCIJSKE VREDNOTE	37
5.4.1.6	GEOSISTEMSKE VREDNOTE	37
5.4.1.7	ZNANSTVENORAZISKOVALNE IN IZOBRAŽEVALNE VREDNOTE	38
5.4.2	VREDNOTENJE NARAVE V SLOVENIJI	38
5.4.2.1	MERILA VREDNOTENJA	39
5.4.2.2	NAMEMBNOST	41
5.4.3	VREDNOTENJE NEŽIVE NARAVE V TUJINI	42
5.4.3.1	ŠVICARSKA METODA	43
5.4.3.2	PORTUGALSKA METODA	44
5.4.3.3	METODA MERJENJA TURISTIČNEGA POTENCIALA	45
5.4.3.4	ŠPANSKA METODA	46
5.4.4	POVZETEK IN PRIMERJAVA METOD	46
6	JULIJSKE ALPE, TRIGLAVSKI NARODNI PARK	49
6.1	ZAVAROVANA OBMOČJA IN NARAVNE VREDNOTE V TNP	52
7	DOLINA TRIGLAVSKIH JEZER	56
7.1	GEOGRAFSKI ORIS	56
7.2	GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI DOLINE	58
7.2.1	FOSILI	62
7.3	HIDROGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI	63
7.3.1	JEZERA	63
7.3.1.1	JEZERO POD VRŠACEM	65
7.3.1.2	RJAVO JEZERO	65
7.3.1.3	ZELENO JEZERO	65
7.3.1.4	JEZERO V LEDVICAH	66
7.3.1.5	DVOJNO JEZERO	67
7.3.1.6	ČRNO JEZERO	67
7.3.2	HIDROLOŠKE POVEZAVE	68
7.4	VARSTVO NARAVE	69
7.4.1	ZGODOVINA VARSTVA	69
7.4.2	ZAVAROVANA OBMOČJA IN NARAVNE VREDNOTE	72

8	GEOMORFOLOŠKA ANALIZA DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER	74
8.1	STRUKTURNI (TEKTONSKO POGOJENI) RELIEF	76
8.2	LEDENIŠKI RELIEF	82
8.2.1	LEDENIŠKA EROZIJA	84
8.2.2	LEDENIŠKA AKUMULACIJA	90
8.3	VISOKOGORSKI KRAS	94
8.3.1	TEMELJNE ZNAČILNOSTI IN DEJAVNIKI RAZVOJA	96
8.3.2	RELIEFNE OBLIKE VISOKOGORSKEGA KRASA	99
8.3.2.1	KRAŠKA MIZA	100
8.3.2.2	ŠKAVNICA	101
8.3.2.3	KOROZIJSKE STOPNIČKE	102
8.3.2.4	KOROZIJSKE POLICE	104
8.3.2.5	MIKROŽLEBIČI	104
8.3.2.6	ŽLEBIČI IN MAKROŽLEBIČI	106
8.3.2.7	ŠKRAPLJE	109
8.3.2.8	KOTLIČI	112
8.3.2.9	VRTAČE	113
8.3.2.10	KRAŠKI JARKI	116
8.3.2.11	VEČJE KRAŠKE KOTANJE	116
8.4	RECENTNO NEKRAŠKO PREOBLIKOVANJE	118
9	VREDNOTENJE GEOMORFOLOŠKE DEDIŠČINE DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER	121
9.1	VREDNOTENJE PO GEOMORFOLOŠKIH ENOTAH	122
9.1.1	KANJAVEC	126
9.1.2	HRIBARICE	127
9.1.3	ZGORNJI DEL DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER	128
9.1.4	PODI JUŽNO POD PREHODAVCI	130
9.1.5	MORENE NA VZHODNI STRANI DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER	133
9.1.6	JEZERSKI GREBEN	135
9.1.7	MELIŠČA POD JEZERSKIM GREBENOM	136
9.1.8	GREBEN LEPO ŠPIČJE–PLASKI VOGEL–ČELO	138
9.1.9	TEKTONSKO PRETRTO OBMOČJE POD GREBENOM LEPEGA ŠPIČJA	139
9.1.10	LAŠTI IN MUTONIRANO POVRŠJE MED LEDVICO IN PLANINO PRI UTAH	140
9.1.11	LAŠTI POD GOZDOM Z VMESNIMI KRAŠKIMI KOTANJAMI	143
9.1.12	DEBELI LAŠT	145
9.1.13	GLADKI LAŠT	147
9.1.14	PODI ZA DOLINO IN PRI BAJTI	149
9.1.15	VELIKA VRATA	150
9.1.16	KOSMATA LAŠTA	154
9.1.17	JEZERA	155
10	RAZPRAVA IN SKLEPI	158
10.1	UGOTOVITVE	158
10.2	NOV PREDLOG GEOMORFOLOŠKE DEDIŠČINE V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER	169
10.3	SKLEPI	172
11	SEZNAM VIROV IN LITERATURE	175
12	SEZNAM SLIK	184
13	SEZNAM PREGLEDNIC	187

1 UVOD

Triglavski narodni park je med najstarejšimi in najbolj obiskanimi zavarovanimi območji v Sloveniji. Domačini in njegovi obiskovalci kot največjo vrednost ozemlja narodnega parka prepoznavajo naravno dediščino in z njo povezane značilnosti območja. Lepa narava ter mirno in čisto okolje sta za oboje najvišja ovrednotena atributa parka in razlog za obisk. Obiskovalcem Triglavskega narodnega parka se zdijo najbolj privlačna območja Bohinj, Trenta, Dolina Triglavskih jezer in Lepena (Tiran in sodelavci 2008, 184).

Dolina Triglavskih jezer je bila med prvimi zavarovanimi območji narave pri nas, že leta 1924 so jo zavarovali kot Alpski varstveni park. Še starejši predlog za njeno zavarovanje je podal seizmolog Albin Belar leta 1906 ali 1908 (Mihelič in Vidrih 2001, 395), saj dolina v slovenski zavesti po lepoti in pomenu spada ob bok samemu Triglavu (Zdešar 2009).

Ob ustanovitvi Triglavskega narodnega parka so snovalci zapisali, da bi moral park postati območje intenzivnega znanstvenoraziskovalnega dela, da bi bilo mogoče obiskovalcem ponuditi še več informacij. Vendar nekatera najpomembnejša znanstvena področja parka, vključno z reliefnimi značilnostmi in njihovimi najvrednejšimi deli – geomorfološko dediščino, še vedno niso ustrezno raziskana, kar bi se neposredno odrazilo v ustreznem režimu (za)varovanja in interpretaciji teh izjemnih pojavov (Kunaver 2007). Reliefne oblike so namreč ena najbolj razširjenih, zlahka opaznih in privlačnih naravnih neživih sestavin pokrajine (Erhartič 2007). Naj gre za gorski greben, dolino, sotesko, skalni osamelec ali naravni most, vedno v človeku vzpodbujajo zanimanje zaradi privlačnega videza. Tudi Hafner (1925) je v enem od prvih strokovnih člankov po ustanovitvi Alpskega varstvenega parka zapisal, da je bil ta ustanovljen »v *krajevno najlepšem delu naše države*«. Estetski vidik pa ni edino merilo, po katerem lahko določeno pokrajinsko prvino, na primer reliefno obliko, označimo za pomembno, torej kot naravno vrednoto.

V naravi je sicer vse povezano in enako pomembno, ljudje pa v njej vidimo materialne in nematerialne vrednote. Vrednotenje je osebno in odvisno od zavesti ter znanja posameznika in celotne družbe (Hlad 2002). Človek torej podeli delom narave nek status, ne pa tudi kakovosti. Deli narave pridobijo poseben pomen za človeka in družbo šele z vrednotenjem; postanejo vrednote, ker jih nekdo tako ovrednoti (Kirn 2004). Neka reliefna oblika postane geomorfološki vir oziroma geomorfološka naravna vrednota le, če ima tudi socialno komponento, če ji geomorfološka stroka in naravovarstvena služba podelita status vrednote.

Prva naravovarstvena misel pri nas je stara že več kot 170 let. Nanaša se na blagajev volčin, saj je saški kralj Friderik Avgust II. ob ogledu te nizke grmovnice izrazil željo, da naj ga Kranjci varujejo in preprečijo njegovo izumrtje preprosto zato, »... *ker je lep*...« (Praprotnik 2004; Skoberne 2007). Prva pobuda za varovanje naravnih znamenitosti se torej nanaša na estetsko doživljanje narave. Čeprav je vsa starejša naravovarstvena zakonodaja izpostavljala naravno lepoto oziroma estetski vidik, trenutno veljavni Zakon o ohranjanju narave estetskih meril vrednotenja narave ne omenja. Zakon iz leta 1999 je dejansko izključil vsa merila, ki vsebujejo človekov odnos do narave, vključno z estetskim in doživljaljskim, (po)krajino pa obravnava le v povezavi z biološko raznovrstnostjo. S širjenjem védenja in večanjem potrebe po ohranjanju narave se pojavlja potreba po celovitem vrednotenju narave. Za ta namen se je razvil celoten niz vrednot: kulturnih, znanstvenih, izobraževalnih, socialno-ekonomskih ter intrinzičnih. Vrednost podajajo atributi, ki določeni reliefni obliki omogočijo, da jo označimo kot geomorfološko naravno vrednoto.

Ker ima geografija kot znanost zelo širok pogled na prostor, lahko pomembno prispeva k celovitemu in multidisciplinarnemu sistemu varstva narave, predvsem s preučevanjem njenih neživih sestavin, torej geodiverzitete. Posebej velja izpostaviti velik pomen geomorfologije pri določanju atributov, zlasti znanstvenoraziskovalnih. Geomorfološki pristop zajema odkrivanje in vrednotenje geodiverzitete, upravljanje ter nenazadnje izobraževanje, ozaveščanje in interpretacijo pestrosti nežive narave.

Največja pestrost pojavnih oblik je zagotovo pri površinskih geomorfoloških naravnih vrednotah, ki so »... *del narave, ki je z vidika zemeljskega površja izjemen, tipičen, kompleksno povezan, ohranjen, redek, znanstvenoraziskovalno ali pričevalno pomemben in se v naravi pojavlja zlasti kot kraška povr-*

šinska oblika (žlebič, škraplja, vrtača, uvala, kotlič, udornica, draga, kraško polje, kraški ravnik, kraška planota), ledeniška reliefna oblika (ledeniška morena, krnica, balvan, ledeniška dolina, grbina, prag), rečno-denudacijska oblika (korito, soteska, rečna terasa, poplavna ravnica, vršaj), poligenetska reliefna oblika (vrh, gorski greben, sleme, otok, skalne oblike, kot so naravni most/okno, stena, skalni osamelec) ali obalna reliefna oblika (klif, abrazijski spodmol, terasa) ...» (Uredba o zvrsteh ... 2002).

Razlog za veliko pestrost reliefa in reliefnih oblik je v dejstvu, da zemeljsko površje pod vplivom mnogih dejavnikov preoblikujejo različni geomorfni procesi, zato nastajajo tudi zelo različne reliefne oblike. Relief preučuje geomorfologija, ki pa se ne ukvarja zgolj s preučevanjem velikosti in razširjenosti reliefnih oblik, ampak razlaga tudi vzroke in procese nastanka, razvoj, starost ter fizikalne in kemijske procese, ki oblike ustvarjajo in jih preoblikujejo (Natek 1981, 102). Posebno pozornost namenja endogenim in eksogenim silam ter procesom, ki neprenehoma, istočasno in v stalni medsebojni soodvisnosti oblikujejo relief. Medtem ko endogene ali notranje sile ustvarjajo višinske razlike, eksogene ali zunanje sile težijo k njihovemu izravnavanju. Za pravilno tolmačenje geomorfni procesov je treba poznati tudi kamninsko sestavo, nastanek, razvoj in premike zemeljskih plasti ter učinke zunanjih procesov (Vrišer 1998, 14).

Geomorfološke metode preučevanja zahtevajo razčlenitev zemeljskega površja na posamezne reliefne oblike. Precejšen problem lahko predstavlja že omejevanje teh oblik. Standardno vprašanje, kje se končuje sleme in kje začne dolina, nam nazorno kaže, kako kljub upoštevanju vseh poglavitnih reliefnih značilnosti med določenimi oblikami ne moremo postaviti natančnih meja (Natek 1983, 16).

Vseh reliefnih oblik seveda ni treba varovati, saj bi lahko zaradi potreb družbe po uporabljanju nekaterih virov vzniknile povsem pragmatične težave. Zagotovo pa je treba opredeliti in z ustreznimi ukrepi zaščititi najpomembnejše oziroma najvrednejše dele nežive narave. Temu v prid govori dejstvo, da vplivi in pritiski človekovih dejavnosti na geodiverzitetu in geomorfološko dediščino naraščajo. Zato se pojavlja potreba po obsežnejšem poznavanju varstva nežive narave, tako na znanstveni kot na upravljaljski ravni.

Čeprav je celotna Dolina Triglavskih jezer geomorfološka naravna vrednota, so lahko naravna vrednota tudi njeni posamezni deli. V njej so registrirane številne naravne vrednote, med katerimi je daleč največ jam oziroma brezen. Druge vrednote so skromno zastopane, kar pripisujemo predvsem slabemu poznavanju reliefa in reliefnih oblik v Dolini.

V monografiji se ukvarjamo z reliefnimi oblikami, ki vsaj deloma že spadajo med geomorfološko dediščino, in tistimi, ki imajo potencial, da to postanejo. V trenutno veljavnih zakonih kriteriji za uvrščanje niso podrobneje opredeljeni, zato se večkrat subjektivno interpretirajo ali pa jih pristojne ustanove niti ne uporabljajo. Zagovarjamo stališče, da so za uspešno varovanje potrebni celovita inventarizacija, jasen sistem kriterijev vrednotenja in reden monitoring.

V registru naravnih vrednot ima precej reliefnih oblik status površinske geomorfološke naravne vrednote, vendar za to vrst podrobna merila vrednotenja niso izdelana. Splošna merila vrednotenja delov narave, kot so izjemnost, tipičnost, kompleksnost, ohranjenost, redkost, znanstvenoraziskovalna ali pričevalna pomembnost (Inventar najpomembnejše ... 1991), dopuščajo precejšnjo mero subjektivnosti. Za nekatere vrste naravnih vrednot so bila v preteklih letih podrobna merila vrednotenja že opredeljena. Tako je bil natančnejši sistem vrednotenja izoblikovan za izjemna drevesa (Habič 2008a; Danev in sodelavci 2008; Šmid Hribar 2008) in ekosistemske naravne vrednote na primeru gozdnih rezervatov (Arimaspu 2006). Vzpostavljena so bila tudi izhodišča za naravovarstveno vrednotenje meandrov na majhnih vodotokih (Strajnar 2010).

Po mnenju Panizze (2003) je glavni razlog za ponovno definiranje nekaterih konceptov geomorfoloških naravnih vrednot, njihovega evidentiranja in vrednotenja obstoječe metodologije, predvsem čedalje večje zanimanje javnosti za geološko in geomorfološko dediščino, s čimer se povečuje tudi njena potencialna ogroženost. Gre za tako imenovani geoturizem.

Postopek vrednotenja geomorfoloških vsebin naj bi bil naslednji (prirejeno po Panizzi 2003, 23–25):

- izdelava geomorfološkega zemljevida,
- pripisovanje kvalitativne vrednosti izbranim reliefnim oblikam glede na stopnjo pomembnosti (znanstvena, kulturna, socialno-ekonomska),

- določitev kvantitativnih vrednosti posameznim oblikam; boljše ovrednotene oblike imajo neko vrednost, so geomorfološka dediščina.

Geomorfološki zemljevid ni le način prikazovanja rezultatov preučevanja oziroma stanja geomorfološkega poznavanja reliefa neke pokrajine, ampak je tudi vir novih spoznanj, saj lahko z njegovo pomočjo spoznamo in razložimo geomorfološki razvoj ter današnje značilnosti reliefa (Natek 1983, 54). V naslednjem koraku z vrednotenjem reliefnih oblik izluščimo geomorfološko dediščino.

Metoda je bila v Sloveniji prvič preizkušena v letih 2009–2011 v okviru obsežne geomorfološke raziskave (Erhartič 2011). Kot testno območje je bila izbrana Dolina Triglavskih jezer, ki predstavlja jedro Triglavskega narodnega parka in je geomorfološko izjemno kompleksna ter bogata, zato njeno vrednotenje zahteva celovit pristop. Naravne vrednote v Triglavskem narodnem parku in Dolini Triglavskih jezer so bile glavni razlog za zavarovanje, vendar celovite inventarizacije in vrednotenja reliefnih oblik ni bilo. Sklepamo, da je v njej mnogo več geomorfološke dediščine, kot je je trenutno dokumentirane. Dolino letno obišče okrog 40.000 obiskovalcev (Erhartič 2004, 69), kar je za ranljivo visokogorsko kraško okolje z značilnim podzemnim pretakanjem vode, tanko plastjo prsti in skromnim rastlinjem veliko število. Zaradi velikih turističnih pritiskov ter pomembnosti preučevanega območja je potreba po varstvu žive in nežive narave v Dolini Triglavskih jezer izjemna.

Glavni namen knjige so predstavitev kolikor mogoče popolnega gradiva o reliefu in reliefnih oblikah v Dolini Triglavskih jezer, njegove klasifikacije glede na genezo – nastanek in izvor oblik – ter glede na procese, ki oblike ustvarjajo in jih preoblikujejo, kartografska ponazoritev gradiva in predstavitev rezultatov njegovega ovrednotenja po naravovarstvenih merilih vrednotenja. Zaradi drobljenja oblik in njihove zelo različne velikosti se je kot bolj smiselno pokazalo vrednotenje posameznih geomorfološko-pokrajinskih enot. Rezultat reliefne analize in ovrednotenja oblik oziroma (geomorfoloških) enot je kartografski prikaz lokacij oziroma območij geomorfološke dediščine v Dolini Triglavskih jezer.

Cilji, ki smo si jih ob tem zastavili, so bili:

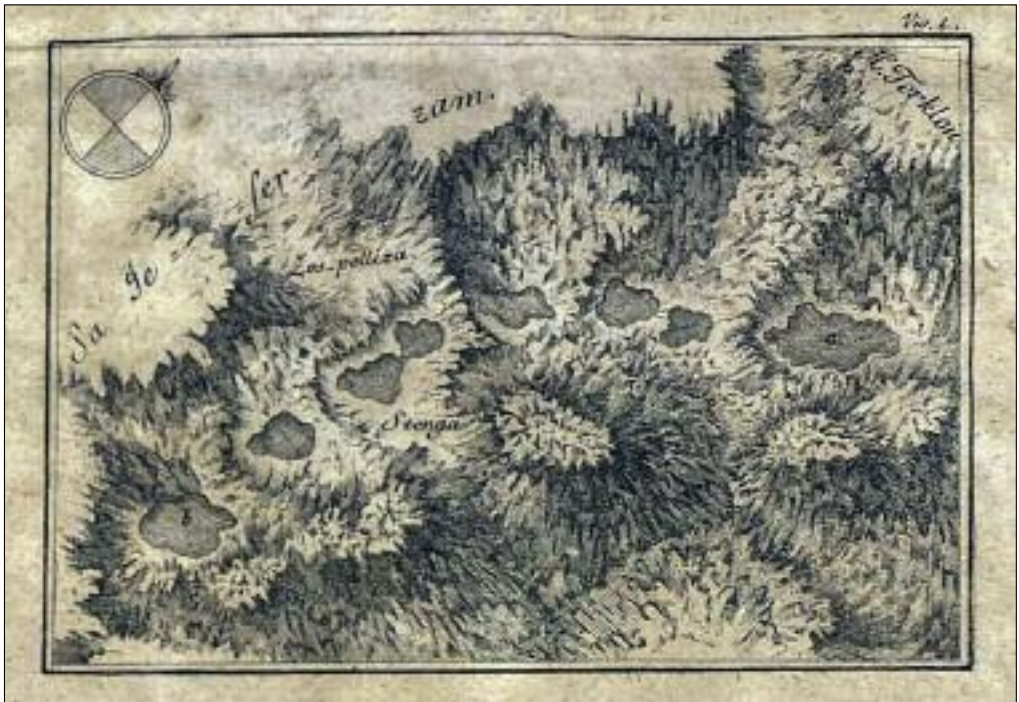
- evidentirati čim več reliefnih oblik,
- analizirati posamezne reliefne oblike,
- reliefne oblike ponazoriti kartografsko,
- reliefne oblike združiti v smiselne prostorske enote,
- ovrednotiti reliefne oblike,
- opredeliti, opisati in prikazati geomorfološko dediščino,
- kartografsko ponazoriti območja geomorfološke dediščine v Dolini Triglavskih jezer.

Večji del besedila knjige temelji na doktorskem delu avtorja (Erhartič 2011), ki je nastalo pod mentorstvom dr. Jurija Kunaverja (Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani), ob pomoči dr. Petra Skoberneta (Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani) in dr. Karla Natka (Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani) ter ob izdatni podpori sodelavcev Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU, zlasti dr. Aleša Smrekarja.

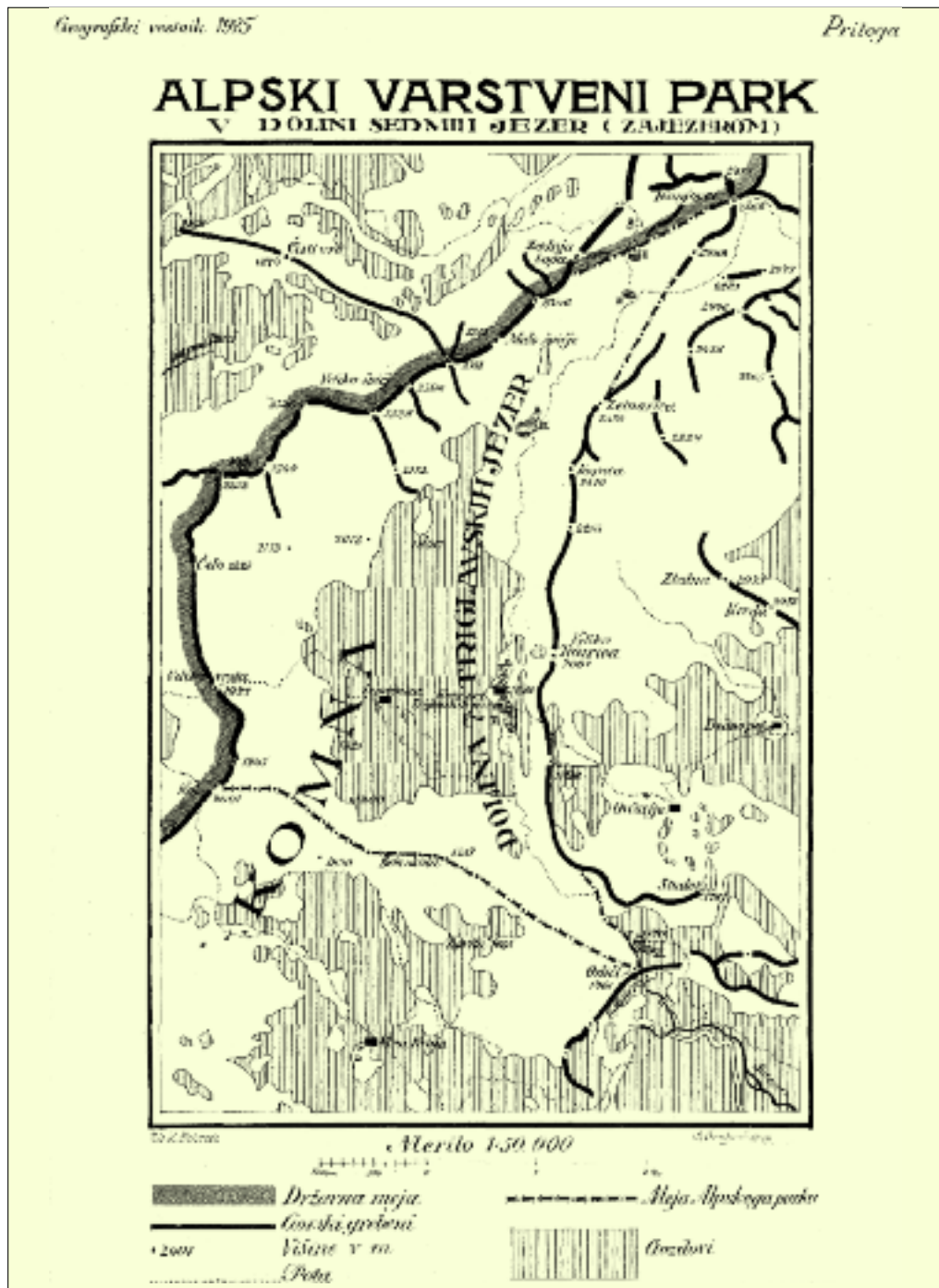
2 PREGLED DOSEDANJEGA PREUČEVANJA

Dolino Triglavskih jezer so raziskovali številni domači in tuji naravoslovci, tudi geografi in geologi. Med prvimi lahko omenimo brata Zoisa, ki sta v njej zgradila botanično raziskovalno kočjo, domnevno pri Dvojnem jezeru ali morda Pri Utah. Karel je imel kočjo morebiti tudi v zgornjem delu Doline (Wraber 1969; Praprotnik 2009). Njun sodobnik Hacquet je prvi omenil divje zanimivosti doline »Sa jesierzam« (Za jezircami), ki jo je opisal kot »... golo kamnito dolino ... V dolini ni ničesar, le skale in kamenje, ki prekrivajo površje ...« (Hacquet 1778, 15; Wester 1954, 34). O delu Doline Triglavskih jezer oziroma o zdajšnjem Vodnikovem Vršacu piše tudi Vodnik, čeprav se ne da z gotovostjo trditi, kateri vrh opeva v odi Veršac (Cekin 1983a, 1983b, 1983c; Kos 2009). Peters in Diener sta občudovala veličastne kraške pojave v dolini »... kamenitega morja ...«. Stur je tu našel prve amonite in jim pripisal jursko starost. Medtem ko je Diener prvi ugotovil prelom, je Kossmat med študijem širšega ozemlja ugotovil nariv Slatenske geološke enote. Za njim je isto ploščo podrobno analiziral Winkler in jo primerjal z Mangartsko enoto. Kot vzrok narivanja navaja pogrezanje in pritiske dinarsko usmerjene Jadranske kadunje (Grimšičar 1962).

Salopek je opisal nekaj amonitov v okolici Ledvice in razpravljal o nastanku Triglavskih jezer (Rakovec 2009), medtem ko je Seidl temeljito raziskal »Zlatensko ploščo« (Slatensko ploščo; Seidl 1929). Z morfogenezo Julijskih Alp so se zlasti v prvi polovici dvajsetega stoletja ukvarjali številni raziskovalci, poleg že omenjenih Kossmata in Winklerja še Brückner, Krebs, Ampferer, Klebelsberg, Penck, Aigner, Rakovec, Melik, Bohinec in drugi (Rakovec 1937, 65–68). Z Melikom se je v slovenski geomorfologiji za več desetletij zasidral vpliv Davisove teorije o cikličnem razvoju reliefa in iz nje izhajajoče denudacijske kronologije, s katero so razvoj površja v terciarju in kvartarju skušali pojasniti s pomočjo ostankov nekdanjih uravnjav (Komac in sodelavci 2012). Starejši avtorji so večinoma navajali dva ali tri nivoje,



Slika 1: Hacquetova upodobitev Doline Triglavskih jezer (Hacquet 1778).



Slika 2: Prvi zemljevid zavarovanega območja v Dolini Triglavskih jezer (Hafner 1925, 63).

Melik (1928) celo sedem, ki naj bi bili ostanki nekdanj enotnega površja. V drugi polovici 20. stoletja so tovrstne študije zamrle. Sredi tega stoletja sta v Dolini raziskovala in o njej pisala zlasti Grimšičar (1961 in 1962) in Ramovš (1974, 1985 in 2000), pozneje tudi Buser (1986a in 1986b). V zadnjem desetletju so na področju geologije najvidnejša dela Herleca (2009a in 2009b; Celarc in Herlec 2007), Šmuca in Rožiča (2009; Šmuc 2004 in 2005). Med prvimi strokovnimi razpravami o Triglavskih jezerih velja omeniti Gamsa (1962), v novejšem času pa Firbasa (2001) in Brancija (2002) s sodelavci.

Prvi zemljevid zavarovanega območja je bil objavljen v Geografskem vestniku leta 1925. Njegov avtor je Bohinec, prvi urednik tega osrednjega geografskega glasila. Avtor prispevka Hafner omenja, da je »... varstveni park posebno zanimiv v rastlinskogeografskem in botaničnem oziru ...« (Hafner 1925, 62), medtem ko geomorfološkim vsebinam ne namenja posebne pozornosti. »... Popolnejši opis bodo podali naši znanstveniki, ko bo ozemlje preiskano in prepričan sem, da bo ta nesel sloves naše varstvenega parka preko mej naše države ...« (Hafner 1925, 65). Kljub zgodnjim pozivom je Dolina Triglavskih jezer presenetljivo dolgo ostala geomorfološko slabo raziskana, zato primanjkuje podatkov tudi o geomorfološki dediščini in naravnih vrednotah nasploh. Že Melik je pred več kot 80 leti opozarjal, da so potrebna sistematična raziskovanja, ki bodo pojasnjevala podroben morfogogenetski razvoj pokrajine, podrobneje preučila sledove pleistocenske poledenitve in razložila kraške pojave (Melik 1928, 93). S pleistocensko poledenitvijo v Dolini so se deloma ukvarjali Gams (1962), Pavel Kunaver (1956), Jurij Kunaver (1961 in 1985) in Seličeva (1997).

Bolje so bili raziskani kraški pojavi. Zanimanje za škraplje oziroma škrapljišča sega v drugo polovico 19. stoletja, najverjetneje zaradi romantičnega zanimanja za divjino in estetske vrednote alpske pokrajine (Gines 2009, 15). Na splošno lahko trdimo, da je zanimanje za kraške pojave tesno povezano s turizmom, bajeslovjem in estetskim doživljanjem narave (Zorn, Erhartič in Komac 2009).

Drobne kraške oblike je že leta 1867 kot prvi omenil Favre in jih imenoval Lapiés (Toth 2009a, 6). Izraz je ponekod še vedno v rabi, tako kot nemško poimenovanje Karren, saj so se z mikrokraškimi pojavi sprva največ ukvarjali nemški raziskovalci, zlasti Sach in Eckert (Toth 2009a). Sledila sta Cvijić (1893 in 1924) in Bögli (1951, 1960 in 1976), čigar morfološke študije mikrokraških oblik so med največkrat citiranimi. V sodobnosti so vidnejša dela New Directions in Karst (Paterson in Sweeting 1986), Karren Landforms (Fornos in Gines 1996) in Karst Rock Features (Gines in sodelavci 2009). Omeniti velja še dela Jenningsa (1985) ter Forda in Williamsa (1992).

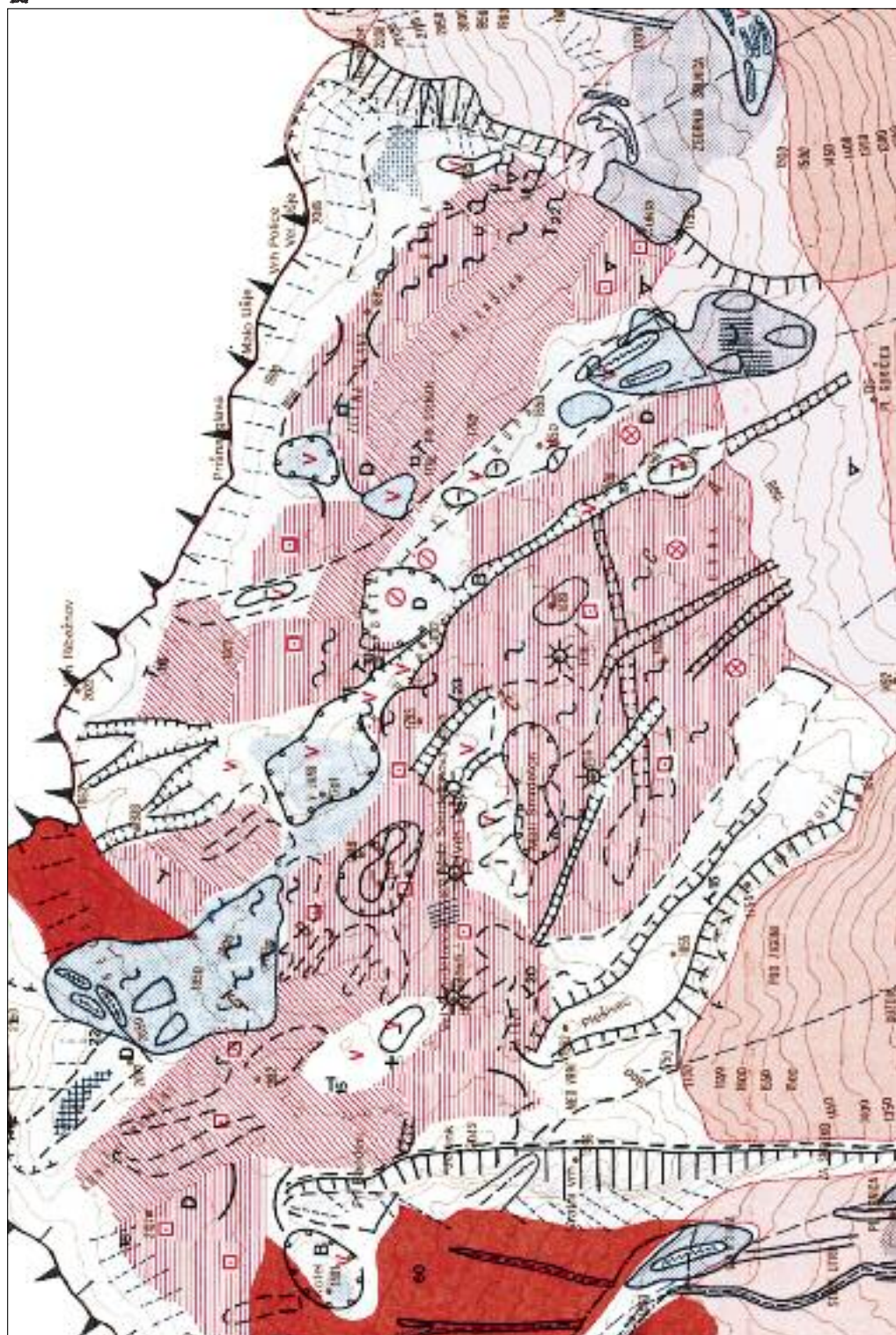
Visokogorski kras so začeli raziskovati Avstrijci, tako da so bile naše gore eno prvih alpskih območij, kjer so bile opisane nekatere visokogorske kraške oblike, na primer konte. Diener je že leta 1884 odkril naš visokogorski svet tudi v znanstvenem smislu. Med drugim je zapisal, da si pokrajina severno in severozahodno od Bohinjskega jezera zasluži ime »kamenito morje« in da so škrapljišča podi na Komni med bolj divjimi v Alpah (Kunaver 1961, 96).

V Sloveniji je pri preučevanju visokogorskega krasa ledino oral Pavel Kunaver, zlasti s študijo Kras v Kamniških planinah (1957); pred njegovim raziskovalnim delom v slovenski literaturi kras v alpskem svetu ni bil podrobneje obravnavan. Najbolj obsežno in sistematično je visokogorski kras preučeval Jurij Kunaver (1961, 1972, 1973, 1978, 1983, 1986, 1988a in 1988b). Izpostaviti velja študijo Visokogorski kras vzhodnih Julijskih in Kamniških Alp (Kunaver 1961), s katero se je pravzaprav začelo sistematično raziskovanje visokogorskega krasa v Sloveniji.

Literature o geomorfološkem kartiranju kot metodi identifikacije, inventarizacije in klasifikacije reliefnih oblik v pokrajini je veliko, čeprav je metoda razmeroma mlada. Izredna pestrost reliefa in različni pristopi geomorfologov k njegovemu preučevanju sta poglobljena razloga, da so prvi geomorfološki zemljevidi začeli nastajati šele v času, ko so imeli geološki zemljevidi že stoletno tradicijo. Prvi kompleksni geomorfološki zemljevidi so šele iz petdesetih letih 20. stoletja (Natek 1981, 102).

Najintenzivnejši razvoj geomorfološkega kartiranja je bil v drugi polovici šestdesetih let, v sedemdesetih letih in na začetku osemdesetih let prejšnjega stoletja, nato pa se je v drugi polovici osemdesetih

Slika 3: Geomorfološki zemljevid Kaninskega pogorja v merilu 1 : 20.000 (Kunaver 1983). ►



let začelo zanimanje za kompleksne geomorfološke zemljevide zmanjševati. Gustavsson, Kolstrup in Seijmonsbergen (2006, 90–91) vidijo razloge v zamudnosti kartiranja, visokih stroških, specializaciji geomorfologije v reševanje posameznih problemov in zmanjšanju zanimanja za holistični pristop h geomorfološkemu raziskovanju. Isti avtorji (2008) so na primeru Švedske predlagali nekatere metodološke in kartografske izboljšave za prikazovanje reliefnih oblik.

V Sloveniji je geomorfološko kartiranje že desetletja uveljavljena znanstvenoraziskovalna metoda. Z njo sta se največ ukvarjala Gams (1968, skupaj z Natkom 1981) in Natek (1981, 1983 in 1993), deloma tudi Fridlova (1995), Kumeljeva (2002) in drugi.

S problematiko geomorfološkega kartiranja v visokogorju so se v novejšem času ukvarjali Veress, Toth in Szunyogh, ki so skušali skartirati drobne kraške oblike v avstrijskem gorovju Totes Gebirge (Toth 2009a), Otto in Dikau (2004) pa v Švici. Sauro (1975) je za prikazovanje kraških oblik na lašjih uporabil zelo veliki merili 1 : 50 in 1 : 200. Toth (2009a, 6) za kartiranje posameznih drobnih oblik predlaga celo merila 1 : 5 ali 1 : 10, za nekoliko večje oblike pa merila 1 : 20, 1 : 50 in 1 : 100. Po njegovem mnenju naj bi se le tako lahko verodostojno kartirale tudi najmanjše oblike.

S kartiranjem in na splošno z geomorfologijo Julijskih Alp, kjer prevladujejo ledeniške in kraške reliefne oblike ter procesi, se je največ ukvarjal Jurij Kunaver (1983 in 1986), zlasti na območju Kaninskih podov, za katere je izdelal pregledni geomorfološki zemljevid v merilu 1 : 20.000. Za prikaz manjših korzijskih oblik je poskusno izdelal dva geomorfološka zemljevida v merilu 1 : 500, saj je le v njem mogoče dokaj natančno predstaviti tudi manjše oblike. Kunaver dodaja, da se tudi tako ne da povsem verodostojno prikazati velikost škvanc, širino žlebičastih zevi in drugih drobnih oblik. Simboli za te oblike morajo biti torej tudi v tem merilu večji, kot pa je njihova dejanska pomanjšana podoba.

Z geomorfološkim kartiranjem in še zlasti vrednotenjem reliefnih oblik so se šele pred kratkim začeli ukvarjati italijanski ter švicarski geografi in geomorfologi, zlasti Panizza (2001, 2003, skupaj z Reynardom 2005) ter Reynard s sodelavci (2007), ki poudarjajo pomen kartiranja in vrednotenja za različne raziskave, geoturistične produkte (panoži, brošure) in inventarizacijo dediščine. Mednarodna zveza geomorfologov (IAG) je za vrednotenje, predstavljanje in prikazovanje geomorfološke dediščine izrazila potrebe po temeljitih raziskavah metod kartiranja »geodediščine«, razvoju specifičnih legend ter uporabi novih tehnik in geografskih informacijskih sistemov.

V zadnjih letih so se razvile številne metode vrednotenja geomorfološke dediščine (Reynard in sodelavci 2007; Paulo Pereira, Diamantino Pereira in Caetano Alves 2007; Coratza in Giusti 2005; Serrano in Gonzáles-Trueba 2005), katerih namen je zmanjšati subjektivni vpliv ter omogočiti medsebojno primerjavo. Z vrednotenjem geomorfoloških naravnih vrednot se ukvarja Erhartič (2007). Izpostavlja ohlapna strokovna merila vrednotenja, ki težko zadostijo potrebam po vrednotenju nežive narave. Problem vrednotenja je subjektivnost, ki jo je ob upoštevanju meril praktično nemogoče izključiti. Erhartič (2010a) je primerjal štiri različne tuje metode vrednotenja in jih soočil s slovenskimi merili.

O teoretičnih izhodiščih varstva naravne dediščine in uporabnosti geografskih metod pri evidentiranju in raziskovanju naravne dediščine razglablja Rojšek (1991, 1994a), ki je na primeru Škocjanskega jamskega spleta z okolico geografsko ovrednotil naravno dediščino (Rojšek 1994b). V novejšem času je o interpretaciji geomorfološke dediščine pisal tudi Kunaver (2007), ki ugotavlja, da, čeprav je relief v Triglavskem narodnem parku ena od dominantnih prvin, ki privlači številne obiskovalce, geomorfološke naravne vrednote v parku niso niti ustrezno raziskane niti ustrezno interpretirane.

3 OMEJITEV PREDMETA IN OBMOČJA PREUČEVANJA

Naravna dediščina je del narave, ki ga »... *družba določenega kraja in časa spozna za vrednoto* ...« (Inventar najpomembnejše ... 1988). Ker se vrednostne lastnosti nanašajo na različne sestavine narave, so na podlagi značilnosti naravnih pojavov in oblik vrednote opredeljene po zvrsteh (Uredba o zvrsteh ... 2002). Med desetimi zvrstmi naravnih vrednot štiri obsegajo neživo naravo: površinska geomorfološka naravna vrednota, podzemeljska geomorfološka, geološka in hidrološka naravna vrednota. Gledano širše, neživa narava ali geodiverziteteta obsega tudi preostale naravne vrednote, saj daje podlago za biodiverziteteto.

Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, ki zajema vso Slovenijo in je izšel leta 1976, je ponudil prvi pravi nabor vrednejših naravnih območij in objektov, ki bi lahko bili predmet varstva narave ali pa so v tistem času že bili zavarovani z republiškimi predpisi. Med 1100 predlogi evidentiranih objektov in območij naravne dediščine je bilo s posebnimi merili (znanstvena vrednost, izjemnost ali redkost, značilnost (tipičnost), kulturno-vzgojna vrednost, ekološka vrednost, krajinska oblikovna vrednost, rekreacijska vrednost in ogroženost) izbranih 367 objektov in območij naravne dediščine (Inventar najpomembnejše ... 1976). Ob tej priložnosti so bili v pregledno obliko strnjeni tudi dosežki na metodološkem področju (tipologija, vrednotenje, varstvene skupine, okvirni varstveni režimi) (Inventar najpomembnejše ...).

Pomen sistema varstva naravnih vrednot in namen tipološke delitve oblik in pojavov je v tem, da naj bi jasno odgovoril na vprašanja, kaj je naravna vrednota, zakaj je nekaj naravna vrednota in kako to, kar smo spoznali za vrednoto, varovati (Klopčič 2000). Tipologija, zasnovana zaradi preglednosti sistema varstva narave, je seveda podrejena ciljem ohranjanja narave. Na podlagi temeljnih in aplikativnih (bolj ali manj naravoslovnih) strok je bila dediščina razdeljena na prve tematsko zaokrožene skupine, iz katerih je izšla današnja metodologija. Skupine se členijo na več vrst naravnih objektov, ki so lahko predmet varstva narave.

V inventarju najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1976) je bil v prvi fazi opredeljeni seznam možnih vrst naravnih objektov poslan strokovnjakom določenih znanstvenih področij, da predlagajo konkretne lokalitete. Na ta način je nastal zametek seznama, ki je vključeval osem strok oziroma področij po posameznih tematsko zaokroženih skupinah. Med njimi je bil tudi nabor geomorfološke dediščine.

V monografiji obravnavamo geomorfološko dediščino oziroma površinske geomorfološke naravne vrednote. Izraza vrednota in dediščina uporabljamo enakovredno, saj ju tudi zakonodaja jasno ne loči: »... *Naravne vrednote obsegajo vso naravno dediščino na območju Republike Slovenije* ...« (Zakon o ohranjanju ... 2004). Na nek način se star izraz »dediščina« zdi celo ustrežnejši, saj bolj poudarja časovno komponento, nekaj, »... *kar je prevzeto iz preteklosti* ...« (Slovar slovenskega ... 1994), medtem ko se vrednote sčasoma spreminjajo.

Preučili in vrednotili smo tudi jezera, ki sicer spadajo med hidrološko naravno dediščino, čeprav lahko trdimo, da so prav tako geomorfološka oblika, zato so bila zajeta v reliefno analizo. Jezero namreč ni le voda, ampak tudi podlaga in reliefna oblika, »*kotanja, napolnjena z vodo*« (Slovar slovenskega ... 1994) oziroma »*stalna ali občasna, naravna ali umetna stoječa voda v kotlini, kotanji, brez neposrednega stika z morjem, s počasno menjavo vodne gmote ali brez nje*« (Geografski terminološki ... 2005).

Kot vidimo, gre zlasti pri neživih naravnih vrednotah pogosto za prepletanje zvrsti, zato v nalogi obravnavamo površinsko ter hidrološko naravno vrednoto skupaj, kot celoto, in jo imenujemo geomorfološka dediščina oziroma vrednota. Med geomorfološko dediščino spadajo tudi kraške jame in brezna, vendar niso predmet preučevanja, saj lahko »... *raziskovanje jam ali delov jam opravljajo le za to usposobljene fizične osebe* ...« (Zakon o varstvu ... 2004).

Zelo neizrazita je tudi meja med geološko in geomorfološko dediščino. Sodobni videz površja je posledica številnih dejavnikov, med katerimi so najpomembnejši tektonska zgradba in litoška sestava, razvoj reliefa v pliocenu in kvartarju ter podnebni vplivi na ta razvoj v pleistocenu in holocenu. V navidez nepreglednem skalnatem svetu »*kamenitega morja*«, kakor so zgodnji avtorji imenovali Dolino Triglavskih jezer, je bilo treba najprej ugotoviti vlogo geoloških dejavnikov ter sistematično preučiti posamezne reliefne



BOJAN ERHARTIČ

Slika 4: V Dolini Triglavskih jezer je tudi okrog 150 kraških jam in brezen.

oblike in pojave. Geološki vplivi v Dolini Triglavskih jezer so zelo pomembni za razlago današnjega reliefa. Zato se je (bilo) treba marsikje nasloniti na ustrezne podatke ter pri tem razmejiti in tehtati pomen posameznih dejavnikov. To velja tako za velike kot tudi drobne reliefne oblike. Geološke oblike oziroma procese smo pri reliefni analizi in vrednotenju geomorfoloških oblik upoštevali le, če se njihov vpliv neposredno odraža v reliefu. Prelomi so na primer lahko izjemnega pomena za razvoj površja, medtem ko bogata nahajališča fosilov z vidika reliefne analize niso bistvena, čeprav predstavljajo izjemno geološko dediščino.

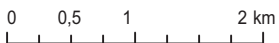
Med poglavitnimi geomorfološkimi preoblikovalnimi dejavniki so dandanes na površju najbolj opazni učinki poledenitve, holocenskega zakrasevanja in pobočnih procesov. Poleg na široko zastopane zaobljenosti skalnega površja so najbolj pogosta posledica ledeniške erozije gladke skalne plošče, ki so nastale z luščenjem apnenčevih skladov. To so lašti ali lašte (Geografski terminološki ... 2005, 197), ki so v delih Doline celo prevladujoč tip površja. Različnost razmerij med nagnjenostjo skladov in splošnimi značilnostmi površja se kaže v sistemu laštov, ki se med seboj razlikujejo po velikosti, nagnjenosti in drugih lastnostih (Kunaver 1983, 6). Lašti opozarjajo nase tudi kot najbolj pogosta podlaga drobnih korozijskih kraških oblik. Tako je torej površje Doline Triglavskih jezer v znamenju prepletanja ledeniških ter kraških procesov, pojavov in oblik. To velja še zlasti za mikro- in mezoreliefno raven. V isti dimenzijski in vzročno-posledični okvir spada tudi razpokanost apnenčevih skladov, katere vpliv na vrsto in učinkovitost kraškega razčlenjevanja površja je mogoče zaznati na skoraj vsakem koraku.

Kot enega pomembnejših preoblikovalcev površja apneniških gorskih masivov je mogoče opredeliti recentno korozijsko delovanje. Izraziti so tudi drugi procesi, ki sodelujejo pri preobrazbi površja, predvsem mehansko razpadanje, graviklastični procesi (melišča), denudacijski procesi (drobirski tokovi, erozijski jarki, žlebovi) ter denudacija drobnega gradiva z vodami v kraško podzemlje (Kunaver 1983, 255).

Slika 5: Preučevano območje. ►



- obravnavano območje
- meja Doline Triglavskih jezer



Avtor vsebine: Bojan Erhartič
Avtorica zemljevida: Manca Volk
Vir: ARSO, GURS, MKGP
© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012

Visokogorski (ledeniški) kras ali glaciokras je najbogatejšimi z drobnimi kraškimi oblikami, čeprav ne manjka niti večjih kraških pojavov. Najizrazitejši je v pasu nad gozdno mejo, kjer ni več močnejših vplivov prsti in rastlinstva, prav tako pa tam še ni močnejšega mehanskega preperevanja. V Julijskih Alpah so to nadmorske višine med 1800 in 2100 m. Tam je ledeniško delovanje zapustilo obilo zglajenih skalnih površin, zlasti laštov v vodoravnih ali malo nagnjenih debeloskladovitih apnencih, ki so najboljša podlaga za nastanek in oblikovanje drobnih kraških oblik (Kunaver 1988a, 103).

Kunaver (1972 in 1975) v Julijskih Alpah razlikuje naslednje navpične podnebno-genetske pasove visokogorskega krasa:

- kras pod gozdom,
- delno pokriti kras, to je prehodni pas med gozdom in drevesno mejo na nadmorski višini od 1500 do 1800 m,
- goli visokogorski kras na nadmorski višini od 1800 do 2300 m in
- zgornji prehodni pas med nadmorsko višino 2300 m in snežno mejo, kjer je mehansko preperevanje močnejše od kemijskega.

Naštete pasove smo deloma uporabili pri vrednotenju reliefa v Dolini Triglavskih jezer, ko smo relief členili v enote. Navpična pasovitost je še pomembnejša pri omejevanju preučevanega območja. Ker je območje Doline veliko – površina naravne vrednote meri skoraj 20 km² – smo ga omejili tako, da smo v analizo zajeli le zgornji del Doline Triglavskih jezer oziroma Dolino v ožjem pomenu, ter dele Zgornje Komne. Lopučnica in svet južno od nje v analizo nista bila zajeta. Najnižji deli preučevanega območja so na nadmorski višini približno 1680 m, to je v okolici Dvojnega jezera. Sleme zahodno od Dvojnega jezera, na nadmorski višini okrog 1700 do 1750 m, porašča redek gozd. To je največje območje (delno) pokritega krasa, ki je bilo zajeto v analizo. Drugod prevladuje goli visokogorski kras v višinah med 1800 in 2050 m. Na zahodni strani doline, na območju Zgornje Komne, je v analizo vključen le svet na nadmorski višini več kot 1850 m, kar približno ustreza površju nad zgornjo drevesno mejo. K takšni odločitvi nas je vodilo zlasti pragmatično dejstvo, da je pas rušja, ki je najbolj obsežen na nadmorski višini od 1750 do 1850 m, skorajda neprehoden. Tudi nižje, v gozdu, oziroma na pokritem krasu, je predvsem manjše reliefne oblike skoraj nemogoče prepoznati. Vrednost tako težko dostopnih oblik je običajno manjša kot na območju golega krasa vzdolž glavnih poti v Dolini.

Večji del površja predstavlja goli visokogorski kras, čeprav so z geomorfološkega in naravovarstvenega vidika enako pomembna območja, ki niso zakrasela. To so zlasti ostenja, melišča in deloma površje, prekrito z ledeniškim drobirjem. Zgornji prehodni pas je zastopan s planoto Hribarice. Čeprav je uravnava okrog 300 m nad dnom Doline Triglavskih jezer, je bila zajeta v analizo, saj je morfološko oziroma reliefno njen sestavni del. Na planoti je pleistocenski ledenik začel svoj pot po dolini, zato so Hribarice prav gotovo sestavni del Doline Triglavskih jezer.

4 METODE DELA

Preučevanje reliefa in geomorfološke dediščine je potekalo v naslednjih korakih:

1. evidentiranje reliefnih oblik,
2. analiza reliefnih oblik,
3. vrednotenje reliefnih oblik,
4. opredelitev geomorfološke dediščine,
5. kartografski prikaz območij geomorfološke dediščine.

Preučevanje reliefa, reliefnih oblik in geomorfološke dediščine v Dolini Triglavskih jezer smo izvedli tako s kabinetnim kot terenskim delom.

V okviru kabinetnega dela smo opravili:

- opredelitev metod dela in obravnavanega območja,
- študij literature in kartografskega gradiva,
- analizo digitalnih letalskih posnetkov (DOF),
- obdelavo na terenu pridobljenih podatkov,
- vrednotenje reliefnih oblik,
- izdelavo kartografskega gradiva.

Študij literature in zemljevidov smo opravili na začetku preučevanja, pri čemer smo uporabili tudi planinska zemljevida Planinske zveze Slovenije in Sidarte v merilu 1 : 25.000, temeljne topografske načrte v merilu 1 : 10.000 ter geološke zemljevide območja v merilu 1 : 100.000. Na podlagi analize zemljevidov smo predvideli, v katerih delih doline lahko pričakujemo določene tipe reliefa in reliefne oblike.

Analizo digitalnih letalskih posnetkov (DOF) smo omejili glede na potrebe dela. Osredotočili smo se na pregled večjih reliefnih oblik in na težje dostopne dele Doline Triglavskih jezer. Natek meni, da je analiza digitalnih letalskih posnetkov najpomembnejši in najprikladnejši način identifikacije večine reliefnih oblik, saj je ugotovil, da lahko na ta način identificira kar od 80 do 90 % vseh reliefnih oblik, prikazanih na zemljevidu v merilu 1 : 25.000 (Natek 1983, 169). Pri ugotavljanju in prikazovanju reliefnih oblik v večjem merilu je delež mnogo manjši, predvsem na račun drobnih kraških oblik. V našem primeru se digitalni ortofoto posnetki pri ugotavljanju drobnih reliefnih oblik niso izkazali za primerne. Tudi pri preučevanju srednje velikih in velikih oblik so bili le deloma uporabni. V spodnjem delu Doline Triglavskih jezer je dodatna težava gosto rastlinje, ki se je pokazalo kot ovira pri prepoznavanju večine reliefnih oblik, razen večjih, kakšni so na primer kraški jarki. Dobro so se letalski posnetki obnesli pri prepoznavanju in lociranju srednje velikih in večjih oblik nad gozdno mejo, zlasti pri določanju obsega ledeniške akumulacije in omejevanju laštov.

Sledilo je terensko delo, s katerim smo skušali identificirati čim več reliefnih oblik vseh velikosti in jim določiti način nastanka. Veliko oblik smo fotografirali ter jim določili lego (koordinate). Pri delu smo uporabljali GPS napravo Garmin Colorado 300. Glavne podatke o oblikah smo skupaj z atributi sproti vnašali na temeljne topografske načrte ter natisnjene digitalne letalske posnetke. V pomoč nam je bil tudi dlančnik Trimble Juno s programom ArcPAD 8.0.

Terensko preučevanje smo začeli leta 2008 s splošnim pregledom Doline Triglavskih jezer. Ker velikost doline in njena poraščenost ne dopuščata podrobnejšega terenskega preučevanja, smo se omejili na Dolino Triglavskih jezer v ožjem pomenu in na območje laštov okrog Velikih vrat, ki so že del Zgoranje Komne. Glavno terensko delo je bilo opravljeno julija in avgusta 2009, dodatno junija in avgusta 2010.

Obdelava na terenu pridobljenih podatkov je vključevala kartografsko analizo podatkov, zbranih s kartiranjem in meritvami na terenu. Geomorfološka analiza mora vedno izhajati iz konkretnega reliefa in ne iz hipotez. S tega zornega kota je izjemno pomembna metoda geomorfološkega kartiranja, ki od raziskovalca zahteva povsem konkretne interpretacije vsake reliefne oblike, tudi nepopolno razvite ali le delno ohranjene; narisati jih mora na papir (Natek 1993, 10).

Na podlagi terenskih ugotovitev smo izdelali osnutek geomorfološkega zemljevida Doline Triglavskih jezer. Uporabljen je bil program ArcGIS 9.3. Slediti smo skušali genetskim tipom površja, vendar

smo naleteli na nerešljiv problem prikazovanja določenih objektov oziroma površja, saj je bilo v mnogih primerih nemogoče določiti prevladujoč proces nastanka. Lašti, na primer, so genetsko tako strukturni relief, kot ledeniško in kraško površje. Še večji problem je izredno velik razpon velikosti reliefnih oblik. Nekatere drobne kraške oblike merijo le nekaj centimetrov, medtem ko je morenski nasip dolg več sto metrov. Nenazadnje je reliefna oblika – ledeniška dolina – tudi celotna Dolina Triglavskih jezer. Čeprav je pri vsakem geomorfološkem kartiranju potrebna določena stopnja posploševanja, je pri kartiranju visokogorskega krasa v razmeroma majhnih merilih treba izpustiti celo vrsto značilnih oblik. Tako na primer v merilu 1 : 5000 ni mogoče v sorazmerni velikosti neposredno prikazati nobene oblike s premerom, manjšim od 10 m. Težave se pojavijo že pri prikazovanju kotličev, kaj šele škrapelj in veliko manjših oblik. Zato smo opustili izdelavo podrobnega geomorfološkega zemljevida v merilu 1 : 5000 ali 1 : 10.000 in se osredotočili na prikazovanje ter vrednotenje bolj ali manj enovitih »geomorfoloških enot«, na primer grebenov, laštov, moren.

Toth (2009a, 6) sicer za kartiranje posameznih drobnih oblik predlaga celo merila 1 : 5 ali 1 : 10, za nekoliko večje oblike pa merila 1 : 20, 1 : 50 in 1 : 100. Po njegovem mnenju naj bi se le tako lahko verodostojno kartirale tudi najmanjše oblike. Za raziskovanje geneze mikrokraških oblik se zdi uporaba izjemno velikega merila smiselna, z vidika varstva narave pa ne. Menimo namreč, da zlasti na visokogorskem krasu, ki prevladuje v Dolini Triglavskih jezer, za ohranjanje narave ni bistvena posamezna oblika, ampak je odločilen skupek reliefnih oblik, tako imenovani geomorfološki kompleks (Kunaver 1986) ali zaokrožene geomorfološke enote. Tudi po mnenju Strajnarjeve (2010) vsake majhne geomorfološke oblike ne moremo opredeliti za naravno vrednoto, ker bi jih bilo preveč. S tem se strinja Skoberne (2010), za kategera je pomembna vsa narava. Ker pa vsega ne moremo varovati, izberemo najvrednejše (Skoberne 1988).

Čeprav smo zaradi zgoraj navedenih argumentov izdelavo podrobnega geomorfološkega zemljevida opustili, smo metodo kartiranja vendarle uporabili, saj gre za celovito »... *terenško in kabinetno metodo identifikacije reliefnih oblik, njihovih značilnosti in prostorske razporeditve, starosti in načina nastanka* ...« (Mrak 2003, 8). Splošni geomorfološki zemljevid je znanstvena interpretacija reliefnih oblik (Natek 1983, 4).

Na enem samem zemljevidu ni mogoče prikazati niti vseh reliefnih oblik niti enakovredno vseh njihovih značilnosti, zato je vselej potreben določen kompromis (Demek 1972). Od lastne presoje, predvsem pa od namena uporabe geomorfološkega zemljevida, je odvisno, katerim vidikom bo na zemljevidu namenjena večja pozornost, oziroma, kateri vsebinski vidiki bodo zapostavljeni. Pri snovanju geomorfološke vsebine lahko izbiramo med različnimi vsebinski poudarki (Fridl 1995, 6–7; Natek 1983, 43–48; Demek 1972; Gams 1968, 69):

- Morfografija zajema natančen prikaz lokacije geomorfoloških oblik, oris njihovih temeljnih značilnosti in njihovo prostorsko prepletanje, ne upošteva pa načina nastanka oblik.
- Morfometrija poudarja prikazovanje številčnih vrednosti reliefnih značilnosti.
- Morfogeneza razvršča reliefne oblike glede na njihove značilnosti v tako imenovane genetske skupine. Najpomembnejšo vlogo pri tem imajo prevladujoči geomorfni procesi, ki so oblike dali osnovno podobo. Čeprav pri nastajanju večine reliefnih oblik sodeluje več endogenih in eksogenih procesov, je z morfogenetsko analizo mogoče ugotoviti, kateri proces (ali njihova kombinacija) je bil prevladujoč.
- Morfostruktura obravnava vpliv geološke sestave na izoblikovanost reliefa. Morfostrukturni podatki, kot so litološka, tektonska in stratigrafska zgradba preučevanega območja, običajno pojasnjujejo izoblikovanost reliefnih oblik in so podlaga morfogenezi.
- Morfodinamika nakazuje vlogo recentnih geomorfni procesov, ki preoblikujejo relief v sedanosti in so odraz sodobnih podnebni, vodnih, pedoloških in tudi družbenogeografskih razmer.
- Morfokronologija opredeljuje reliefne oblike glede na čas njihovega nastanka. Ker se je veliko reliefnih oblik razvijalo skozi daljša časovna obdobja in je njihovo starost težko ugotoviti, so na geomorfoloških zemljevidih morfokronološke vsebine razmeroma redko prikazane.

Natek (1983) meni, da je najpomembnejša naloga splošnega geomorfološkega zemljevida inventarizacija in klasifikacija reliefnih oblik, zato smo veliko pozornosti namenili morfografski in morfogenetski reliefni analizi. Z vidika geomorfološke dediščine in njenega vrednotenja je najpomembnejši nastanek



BOJAN ERHARTIČ

Slika 6: Nekatere reliefne oblike so velike več kilometrov ...



BOJAN ERHARTIČ

Slika 7: ... druge pa le nekaj centimetrov.

reliefnih oblik, zato naš zemljevid geomorfoloških enot temelji zlasti na morfogenezi ter z njo tesno povezanima morfodinamiko in morfokronologijo.

Kartiranju je sledilo vrednotenje reliefnih oblik po bolj ali manj zaokroženih geomorfoloških enotah. Navajamo koncept vrednotenja geomorfoloških in nekaterih drugih naravnih vrednot, kot ga določata Zakon o ohranjanju narave (2004) ter Uredba o zvrsteh naravnih vrednot (2002). Merila za določitev geomorfoloških vrednot v zakonodajnih aktih niso natančno določena, niti niso v celoti skladna med seboj. V trenutno veljavnih zakonih niso merila nikjer podrobneje opredeljena, zato so večkrat podvržena subjektivnim razlagam in interpretacijam ali pa jih za to pristojne naravovarstvene ustanove sploh ne uporabljajo.

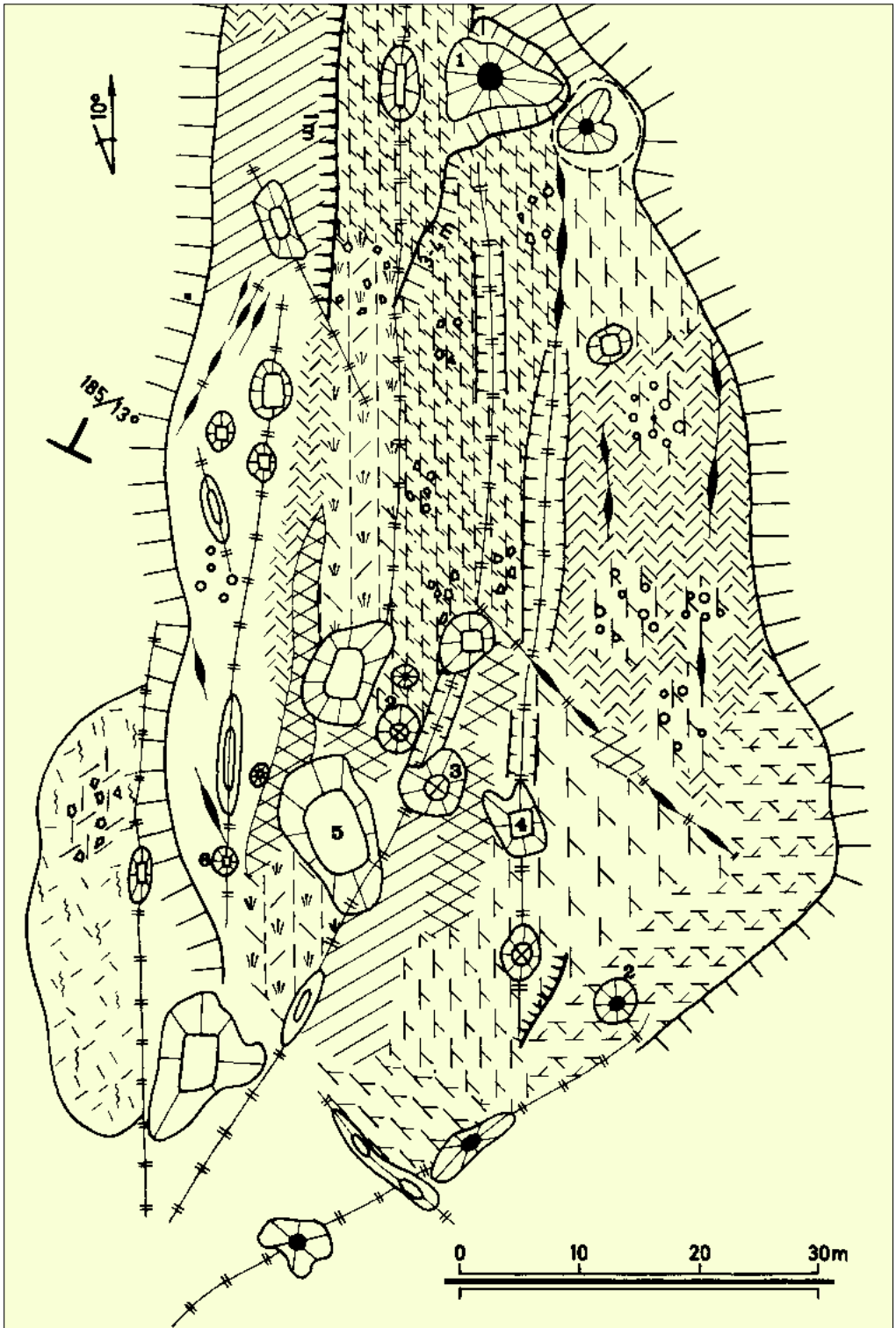
Po Uredbi o zvrsteh naravnih vrednot (2002) so površinske geomorfološke naravne vrednote deli narave, ki so z vidika zemeljskega površja izjemni, tipični, kompleksno povezani, ohranjeni, redki oziroma znanstvenoraziskovalno ali pričevalno pomembni.

Manjkajo ustaljena merila, s katerimi bi lahko kolikor mogoče objektivno ovrednotili tako posamezne naravne znamenitosti kot tudi prvobitno in kulturno pokrajino. Valorizacijo naravnih znamenitosti in delov pokrajine je mogoče izvesti šele na podlagi izdelanih in enotnih meril (Peterlin in Sedej 1965). Zavedamo se, da je sistematiziranje tako širokega pojma, kot je geomorfološka dediščina, zelo težavno in v mnogih pogledih subjektivno. Ker zlasti geomorfološka dediščina izkazuje največjo pestrost oblik, so potrebna podrobnejša merila vrednotenja. Zasnovana morajo biti specifično, upoštevaje svojske poteze posamezne zvrsti. Če so pri drevesni dediščini ključna merila dimenzije objekta (Šmid Hribar 2008), so pri geomorfološki dediščini to lahko morfologija (oblikovanost), slikovitost ali redkost pojavljanja. Čeprav je področje težko izmerljivo in primerljivo, je za varstvo narave pomembno, saj se lahko le tako izvije iz ozkih okvirov ljubiteljstva in (izbruhov) čustev.

Predlogov, kako pripisati vrednost različnim prvinam geomorfološke dediščine, je veliko. Metode, ki jih je uporabil in primerjal Erhartič (2010a), temeljijo na različnih merilih. Vsem so skupne redkost, tipičnost in celovitost oziroma ohranjenost pojava. Ostala merila, na primer ekološka, znanstvena, izobraževalna, kulturna vrednost, se razlikujejo od metode do metode in so odvisna od namena oziroma cilja raziskave (Reynard in sodelavci 2007). Sprva so metode za vrednotenje geomorfološke dediščine temeljile zlasti na znanstvenih kriterijih (Rivas in sodelavci 1997; Bruschi in Cendrero 2005; Coratza in Giusti 2005; Serrano in González-Trueba 2005), saj so bile zgolj podpora inventarizaciji dediščine in presoji vplivov na okolje (Reynard in sodelavci 2007). Z novimi pristopi v znanosti, zavedanjem pomena nežive narave, ozaveščanjem geoturizma in prevrednotenjem turizma, se je povečalo tudi povpraševanje po tako imenovanem geoturizmu (Zorn, Erhartič in Komac 2009), turizmu, ki temelji na geološki in geomorfološki dediščini oziroma na njenem obiskovanju, spoznavanju in razumevanju. Zato natančna analiza geomorfološke dediščine zahteva celosten pristop, v katerega morajo biti poleg naravoslovnih vključeni tudi družbeni in upravljavski vidiki.

Erhartič (2010a) ugotavlja, da je izbor metode vrednotenja odvisen od ciljev raziskave. Prav tako je od njih odvisna morebitna obtežitev posameznih meril vrednotenja. Čeprav je za varstvo narave treba večjo težo pripisati znanstvenim in upravljavskim vidikom, se pri obteževanju srečamo tudi s subjektivnimi odločitvami posameznika, strokovnjaka, ki posamezna merila vrednotenja obteži glede na lastno dožemanje tematike. Za celovito obravnavo je nujno dodati še družbeno komponento oziroma kulturno vrednost. Izkušnje kažejo, da so objekti geomorfološke dediščine pogosto brez posebne kulturne vrednosti ali pa je le-ta majhna, zato je treba to merilo vrednotenja obravnavati drugače in ga obtežiti, če je kulturna komponenta pojava pomembna za raziskavo. Dober primer je vrednotenje za ugotavljanje turističnega potenciala, medtem ko na drugi strani menimo, da kulturna vrednost pri naravovarstvenem vrednotenju reliefnih oblik oziroma geomorfoloških enot neposeljenega visokogorskega sveta ni bistvena. Strinjamo se s trditvijo Natka (2011), da je kulturna vrednost pojavov odvisna od bližine poselitve in infrastrukture ter vidnosti pojava.

Slika 8: Geomorfološki zemljevid dela Kaninskega pogorja v merilu 1 : 500 (Kunaver 1983). ►



Navedena merila je pogosto težko kvantificirati, saj imamo opravka tudi z notranjimi (intrinzičnimi), neotipljivimi, duhovnimi in drugimi vrednotami (Erhartič 2007), ki ne temeljijo le na strokovnem poznavanju in iz tega izhajajoči presoji strokovnjaka. Načeloma velja, da je objekt toliko bolj pomemben, kolikor več točk doseže glede na postavljena merila.

Za vrednotenje reliefnih oblik v Dolini Triglavskih jezer smo izbrali švicarsko metodo (Reynard in sodelavci 2007), ki je med vsemi najpreprostejša, saj je namenjena tako študentom in raziskovalcem kot naravovarstveni stroki. Njena prednost so poenostavljena merila vrednotenja, ki ne zahtevajo specifičnih podatkov o posameznih oblikah, kot je to pri portugalski metodi in metodi merjenja turističnega potenciala.

Švicarska metoda zajema osrednja oziroma znanstvena merila vrednotenja in jih kombinira z dodatnimi merili. Znanstvena merila vrednotenja temeljijo na redkosti pojava, tipičnosti, celovitosti in paleogeografski vrednosti (preglednica 2). Zadnje merilo je dodano, da se poudari navezanost pojava ali oblike na Zemljo in podnebje v preteklih obdobjih.

Dodatna merila vrednotenja se nanašajo na ekološko, estetsko, kulturno in ekonomsko vrednost pojavov in oblik. Zaradi izrazite multidisciplinarnosti nekaterih meril ta del vrednotenja temelji na poenostavljenih kriterijih. Njihov namen je zgolj osvetliti možne povezave med geomorfološko dediščino, živo naravo in družbo. V ekološko vrednost so vključena tudi obstoječa varovana in zavarovana območja. Najbolj subjektivno, estetsko merilo vsebuje preprosta kriterija: vidnost objekta in zaznavanje pokrajine, pri čemer je višja vrednost pripisana bolj pestrim, razgibanim lokacijam z veliko reliefno energijo. Kulturna merila vrednotenja sestavljajo štirje kriteriji: verska, zgodovinska, umetniško-literarna in »geozgodovinska« pomembnost (vloga posameznega objekta pri razvoju znanosti o Zemlji). Kot ekonomsko merilo so v švicarski metodi upoštevani le dejanski prihodki na račun obravnavanega objekta dediščine. Ker predvidevamo, da sta kulturna in ekonomska vrednost posameznih reliefnih enot v Dolini Triglavskih jezer izredno majhni, smo kriterija združili in namesto njiju dodali kriterij dostopnost, ki je lahko pomemben za nadaljnje delo pri načrtovanju učnih poti, interpretaciji reliefnih oblik in podobnem. Skupna vrednost, ki je povzetek osrednjih in dodatnih meril vrednotenja, je podana opisno. Ločeno ji sledi izobraževalna vrednost, ki je prav tako podana opisno, saj ima lahko objekt veliko izobraževalno vrednost ne glede na to, ali je dobro viden ali pa so ga geomorfni procesi že spremenili oziroma odstranili.

Merila med seboj niso primerljiva, saj osvetljujejo naravne pojave z več povsem različnih zornih kotov, na primer s frekvenco pojavljanja, z vidika morfoloških značilnosti, ekološkega vidika, kompleksnosti, dojetja, odnosa do okolice, pričevalnosti (Skoberne 2010). Med analiziranimi metodami predvideva izračun skupne vrednosti pojava le portugalska metoda. Švicarska meril vrednotenja ne meša med seboj, saj je tako zagotovljena večja transparentnost postopka (Reynard in sodelavci 2007). Zaradi ločevanja meril švicarska metoda ne predvideva niti obteževanja posameznih meril s ponderji.

Visokogorski ledeniško-kraški relief, ki prevladuje v Dolini Triglavskih jezer, z zastopanostjo drobnih kraških pa tudi ledeniških in periglacialnih oblik, skupaj z velikimi mezo- in makroreliefnimi oblikami predstavlja precejšnjo težavo, če ga želimo ustrezno kartografsko prikazati (Kunaver 1986). Pri tem se zastavljata vprašanji, kaj je za geomorfološko podobo nekega območja pomembno in katere oblike so pomembne za varstvo narave. Izkušnje kažejo, da so bolj kot posamezne oblike pomembna območja, kjer najdemo izjemne, tipične, redke ali kompleksne reliefne oblike in imajo te velik ekološki ali kulturni pomen. Zato in zaradi nerešljive zagate, kako kartografsko prikazati vse oblike različnih velikosti, smo se odločili za vrednotenje po prostorskih enotah. Kunaver (1986) jih imenuje geomorfološki pojavniki kompleksni. Preučevano območje smo glede na morfo-genetske pokrajinsko-reliefne dejavnike razdelili na 17 enot. Ene od njih, to je Kosmate lašte, nismo podrobneje pregledali, saj je nedostopna. Kljub temu je zajeto v analizo, saj že ima status naravne vrednote. Ni dvoma, da bi bilo lahko število enot še večje, če bi želeli tipe površja prikazati v večjem merilu. Nastal je izrazito sintetični zemljevid, ki prikazuje geomorfološke pokrajinske (pokrajinskoekološke) enote.

Za vsako enoto smo pripravili »vizitko ovrednotenih enot« (*evaluation card*; Reynard in sodelavci 2007), razdeljeno na šest podenot. Dejansko (numerično) vrednotenje je v tretjem in četrtem delu



BOJAN ERHARTIČ

Slika 9: Kosmata lašta je zaradi goste vegetacije skorajda nedostopna.

vizitke. Vsakemu merilu vrednotenja smo nato pripisali vrednost med 0 (brez vrednosti) in 1 (zelo visoka vrednost).

Vizitka ovrednotenih enot vsebuje naslednje zvrsti podatkov:

1. splošni podatki: ime enote, lokacija, površina,
2. opis reliefnih oblik: dominantna oblika, druge oblike,
3. znanstvena vrednost: redkost, tipičnost, celovitost, paleogeografska vrednost,
4. dodatna vrednost: ekološka, estetska, kulturna in gospodarska vrednost, dostopnost,
5. sinteza: skupna vrednost, izobraževalna vrednost, ogroženost, upravljavski ukrepi,
6. naravovarstveni ukrepi: predlog za uvrstitev med naravno vrednoto ali zavarovano območje.

Z vrednotenjem reliefnih oblik oziroma reliefnih enot v Dolini Triglavskih jezer smo opredelili geomorfološko najvrednejše dele narave oziroma geomorfološko dediščino. Vrednotenje je prikazano tabelarično, grafično in kartografsko, slednje kot zemljevid geomorfološke dediščine.

5 GEODIVERZITETA IN GEOMORFOLOŠKA DEDIŠČINA

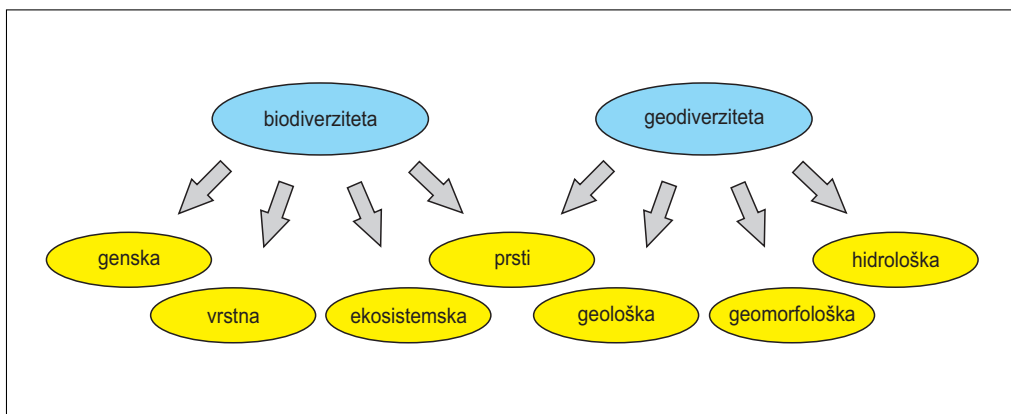
5.1 GEODIVERZITETA

Po mnenju Sacksa (2002) v svetu globalizacije ni dovolj zgolj strpnost do razlik, ampak bi morali različnost spoštovati, pa naj gre za versko, kulturno ali naravno. V zadnjih dveh desetletjih je bila težnja po opisovanju in vrednotenju pestrosti najmočnejša na področju biologije, kjer je naraščala zaskrbljenost zaradi izumiranja vrst in izgube njihovih habitatov, kar je privedlo do nekaterih mednarodnih sporazumov. Od konference v Rio de Janeiru in nastanka Konvencije o biološki raznovrstnosti leta 1992 je bilo ohranjanju biodiverzitete namenjene precej pozornosti na vseh ravneh človeške družbe (Erhartič 2007).

Čeprav se varovanje geološke in geomorfološke dediščine ponekod izvaja že več kot stoletje, so danes številne naravovarstvene organizacije še vedno usmerjene predvsem v varstvo živalskih in rastlinskih vrst ter njihovih habitatov. Izraz »varstvo narave« se pogosto uporablja kot sopomenka za varstvo živali in rastlin. Ready je tovrstno dogajanje povzel s trditvijo: »... *Diverziteta v naravi je pogosto vzeta kot diverziteta žive narave* ...« (Hribar 2009). Pristojne službe poudarjajo potrebo po varovanju biodiverzitete, ob tem pa zapostavljajo relief in matično podlago, torej geološke, geomorfološke in hidrološke pojave, ki so temelj življenja na Zemlji (Erhartič 2007).

V varstvo narave vpeti geologi in geomorfologi so v devetdesetih letih prejšnjega stoletja za opisovanje pestrosti nežive narave začeli uporabljati izraz geodiverziteta. Kdo ga je uporabil prvi, ni znano. Zelo verjetno je, da ga je več znanstvenikov skovalo neodvisno, kot nekakšno dvojnico izraza »biodiverziteta«. Prvi primeri njegove rabe so bili zabeleženi na Tasmaniji v Avstraliji. Dandanes je izraz na področju ohranjanja narave na Tasmaniji dobro uveljavljen (Gray 2004). Poročilo *Avstralske komisije za dediščino* (Australian Heritage Commission) iz leta 2002 geodiverzitetu definira kot »... *naravni razpon (pestrost) geoloških (kamnine, minerali, fosili), geomorfoloških (reliefne oblike, procesi) in pedoloških značilnosti. Geodiverziteta zajema njihovo zbiranje, (so)odvisnost, lastništvo, interpretacijo in sistematizacijo* ...« (medmrežje 1).

Podobna je definicija angleških strokovnjakov, le da vključuje tudi ljudi in kulturo: »... *Je povezava med ljudmi, pokrajino in kulturo; je raznolikost geoloških in geomorfoloških okolij, pojavov in procesov, ki so oblikovali (neko) pokrajino, relief, kamnine, skale, minerale, fosile in prst, ki predstavljajo okvir za življenje na Zemlji* ...« (Gray 2004, 7). Preprostejša definicija bi se lahko glasila: »*Geodiverziteta je pestrost in kompleksna povezanost geoloških ter geomorfoloških pojavov in procesov ter prsti na določenem območju* ...« (Erhartič 2007, 60). Še enostavneje jo lahko opredelimo kot pestrost nežive narave.



Slika 10: Ravni biodiverzitete in geodiverzitete.

Neživi deli narave imajo znatno vrednost v več pogledih, pri čemer je geodiverzitetna na motnje vsaj tako občutljiva kot biodiverzitetna. Še več, »... *biodiverzitetna je odvisna od geodiverzitetne*...« (Sharples 2002, 1), tako da uspešno ohranjanje narave zahteva združitve varstva žive in nežive narave.

Stanley (2000 in 2002, citirano po Grayu 2004) gre celo tako daleč, da trdi, da je biodiverzitetna del geodiverzitetne. V Veliki Britaniji namesto izraza geodiverzitetna uporabljajo izraz *geoconservation* ('ohranjanje zemeljske dediščine'), ki pa je manj natančen in praktičen, saj ga je možno razumeti širše, kot da vključuje tudi biološke sestavine Zemlje.

V skandinavskih deželah so izraz geodiverzitetna sprejeli v politiko ohranjanja narave že leta 1996. Opredeljujejo ga kot »... *kompleksne oblike trdne podlage, nekompaktnega površja, zemeljskih oblik in procesov, ki sestavljajo zemeljsko površje ... Geodiverzitetna je lahko pojmovana kot diverzitetna geoloških in geomorfoloških pojavov na določenem območju* ...« (Gray 2004).

Kljub mnogim poskusom je izraz geodiverzitetna v številnih državah, tudi Sloveniji, še neveljavljen, tako v izobraževanju, med splošno javnostjo kot tudi na upravljavski ravni. »Prevlado« biodiverzitetne glede na geodiverzitetno lahko ponazorimo tudi s pomočjo spletnega brskalnika. Če v Google vtipkamo besedo »*biodiversity*«, dobimo kar 33 milijonov zadetkov, medtem ko se za besedo »*geodiversity*« izpiše le okrog 38.800 zadetkov (medmrežje 2, stanje 22. 11. 2010).

Stopnja geodiverzitetne je odvisna od vrste, številčnosti in intenzivnosti procesov v notranjosti Zemlje (Jeršek in Vidrih 2009) ter zunanjih, eksogenih sil: jakosti Sonca, težnosti in vode.

Slovenija ima visoko stopnjo geodiverzitetne, saj je na majhnem območju zbranih izjemno veliko število geoloških in geomorfoloških pojavov. Glavni dejavnik pestrosti je lega na stiku velikih evropskih makroregij: Alp, Dinarskega gorstva, Panonske nižine in Sredozemlja. Na površju so zelo raznolike kamnine. Sedimentne kamnine so iz različnih geoloških obdobj in zato izjemno pestre, zato so raznovrstne tudi prsti (Jeršek in Vidrih 2009). Zelo različne in pestre so tudi podnebne razmere, pogojene zlasti z oddaljenostjo od morja, nadmorsko višino in ekspozicijo. Vsi naštetih dejavniki se odražajo v veliki geodiverzitetni območja.

Zaradi velikega deleža karbonatnih kamnin je geodiverzitetna v Sloveniji morda najbogatejša prav pri kraških oblikah. Kraški pojavi na slovenskem Krasu so tako izraziti in značilni, da se je za tovrstna ozemlja izraz kras uveljavil tudi v mednarodni strokovni terminologiji (Slovenska kraška terminologija 1973). Geodiverzitetna kraških oblik, tako na primorskem krasu, kot na krasu v visokogorju, je izjemna (Jeršek in Vidrih 2009). »... *Vrednotenje geodiverzitetne ima izjemen pomen za državo, ki naj bi usmerjala trajnostni razvoj oziroma posege v prostor* ...« (Jeršek in Vidrih 2009, 365). Pomembna je tudi za znanost, saj je učilnica v naravi, ne smemo pa spregledati niti njenega kulturnega in ekološkega pomena.

Vse geodiverzitetne seveda ni treba varovati, saj bi to zaradi potrebe družbe po uporabljanju nekaterih virov lahko povzročalo precejšnje probleme. Zato pa je treba izpostaviti, vrednotiti ter (s pravnimi ukrepi) zavarovati najpomembnejše oziroma najvrednejše dele nežive narave.

Razlogov, zakaj vrednotiti geodiverzitetno, je veliko; povzema jih Guthrie (2010):

- ker nas oskrbuje s proizvodi in storitvami;
- ker morajo vlade odločitve (zlasti za posege v prostor) sprejemati skladno s trajnostnim upravljanjem geodiverzitetne;
- ker daje ljudem zadovoljstvo, prinaša blaginjo;
- ker njeno raziskovanje prispeva k napredku znanosti in gospodarstva;
- ker je pomembna za usposabljanje naravoslovcev (geografov, geomorfoloških, geologov);
- ker je nenadomestljiv učni pripomoček pri izobraževanju (učilnica v naravi);
- ker kot dediščina nima le estetske, kulturne, zgodovinske vrednosti za človeka, ampak za vsa živa bitja.

5.2 VARSTVO NARAVE

Ideje o varovanju narave so se pojavile, ko so se začeli kazati prvi resni negativni učinki človekovega delovanja, povezani s hitrim gospodarskim razvojem v dobi industrializacije. Prve varstvene korake

so prehodili napredni posamezniki, ki so z opisovanjem naravnih lepot, opozarjanjem na njihovo ogroženost in javnimi pobudami za njihovo varovanje poskušali obvarovati posamezne, posebej privlačne dele narave (Berginc 2006).

V dobrih sto letih se je prvotno nepovezana, na razgledane posameznike vezana ideja začela širiti in povezovati, najprej na ravni posameznih držav, pozneje tudi na globalni ravni. Značilno in po svoje paradoksalno je dejstvo, da je naravovarstvo svoje začetke in pozneje največje vplive imelo prav tam, kjer je bila narava zaradi gospodarskega razvoja najbolj prizadeta. Gospodarska razvitost družbe in razvitost naravovarstvene ideje sta se pokazali kot premo sorazmerno povezani (Berginc 2006): večja kot je degradacija okolja, odzivnejša je javna zavest.

5.2.1 ZAKONODAJNI OKVIR VARSTVA NARAVE

Mednarodna prizadevanja za ohranjanje narave so se strnila leta 1992 s podpisom Konvencije o biološki raznovrstnosti. Berginc (2006, 8) navaja, da je konvencija na globalni ravni »... *prinesla tako pomembne obveznosti, da je s tem dozorel čas za kasnejšo prenovitev in učvrstitev ideje in ciljev varstva narave* ...«.

V čas po osamosvojitvi Slovenije so bila vključena tudi slovenska prizadevanja za prenovo varstva narave in vzpostavitev novega sistema, tako na vsebinskem kot organizacijskem področju. Kot rezultat teh prizadevanj je nastal Zakon o ohranjanju narave, ki je bil sprejet leta 1999 in obsežneje dopolnjen leta 2004.

Prvotni Zakon o varstvu narave (1970) je urejal varstvo narave kot celote z namenom zagotavljanja ustreznih naravnih razmer za življenje in kulturno razvedrilo človeka. Varstvo narave se je izvajalo skladno z regionalnimi prostorskimi in urbanističnimi načrti ter ukrepi, ki jih je določal zakon. Zakonsko določeni nameni varstva narave so bili:

- vzdrževanje naravnega ravnovesja ter smotno izkoriščanje narave in naravnih dobrin,
- ohranjanje značilnih podob posameznih pokrajinskih predelov ter
- zavarovanje naravnih znamenitosti in redkosti, ki imajo zaradi znanstvene in kulturno-izobraževalne vrednosti ali posebnih lepot in rekreacijske vrednosti poseben družbeni pomen.

Glede na namen in predvideni pravni instrumentarij je utemeljena ugotovitev, da je bil to prvi normativni poskus celovitega varovanja narave, ki ni temeljil le na konzervatorskem načelu varstva, temveč je varstvo temeljilo tudi na mehanizmi urejanja prostora (Berginc 2006). Naravne razmere za življenje in kulturno razvedrilo človeka naj bi se zagotavljale z vzdrževanjem naravnega ravnotežja ter smotrnim izkoriščanjem narave in naravnih dobrin. Značilno je, da Zakon o varstvu narave ni zaživel ravno v delu, ki celovito ureja varstvo narave.

Leta 1981 je Zakon o varstvu narave nadomestil Zakon o naravni in kulturni dediščini, s čigar uveljavitvijo je pod vplivom Konvencije o varstvu svetovne kulturne in naravne dediščine prišlo do splošne afirmacije izraza naravna dediščina ter do celovite obravnave naravne in kulturne dediščine v skupnem zakonu (Berginc 2006, 10). Glede na to, da pojem naravna dediščina zajema le tiste nepremičnine, premičnine in njihove skupine, območja ali posamezne dele narave, ki imajo kulturno, znanstveno, zgodovinsko ali estetsko vrednost za Slovenijo ali njena ožja območja, je bil to korak nazaj od celovitega varstva narave, ki ga je uzakonjal Zakon o varstvu narave (Berginc 2006). S takim pristopom je bil iz pravnega in političnega ter posredno tudi iz gospodarskega in drugih sistemov izločen pojem narave v njeni sistemski in pojmovni celovitosti.

V Zakonu o naravni in kulturni dediščini (1981) je bila naravna dediščina opredeljena kot prvina, ki jo sestavljajo geološke tvorbe, nahajališča mineralov in fosilov, geomorfološke oblike, površinski in podzemski kraški pojavi, soteske in tesni, ledeniki in oblike zaradi ledeniškega delovanja, izviri, slapovi, brzice, jezera, močvirja in barja, potoki in reke z obrežji, morska obala ... pa tudi kot krajinsko območje, razgledišče, gorski vrh in podobno.

Zaradi neustrezne ureditve v prostorski zakonodaji se je varstvo naravne dediščine v praksi ureničevalo v glavnem le z usmeritvami za varovanje v prostorskih planskih in izvedbenih aktih.

Tiste dele naravne dediščine, ki so imeli posebno kulturno, znanstveno, zgodovinsko ali estetsko vrednost, so po posebnem postopku razglašali za naravne znamenitosti. Po namenu in obliki so to lahko bili naravni spomeniki, naravni rezervati, narodni, regijski in krajinski parki, zavarovane rastlinske in živalske vrste ter spomeniki oblikovane narave. Z aktom o razglasitvi naravne dediščine za naravno znamenitost se je na določenem območju narave vzpostavil poseben varstveni status, praviloma z namenom ohranitve območja v obstoječem stanju oziroma omogočanja naravnih procesov brez poseganja človeka. Obseg varstvenega statusa je bil določen z varstvenimi režimi, ki so se vzpostavili na zavarovanem območju.

Leta 1993 je bil z Zakonom o varstvu okolja vzpostavljen nov celovit krovni sistem varstva okolja in tudi narave. Z njim so bila postavljena izhodišča in načela, ki posledično posegajo v urejanje okoljskih problemov, izhajajoč iz dejstva, da je sestavni del narave tudi človek. Krovnost sistema se izraža v tem, da zakon poleg varstva človekovega okolja pred onesnaževanjem vseh vrst ureja tudi trajnostno rabo in varstvo naravnih dobrin, kamor spadajo tudi naravne vrednote in biotska raznovrstnost (Berginc 2006). S tem je bil začetan tudi okvir za sistemsko ureditev področja varstva narave, ki je bil postavljen z Zakonom o ohranjanju narave iz leta 1999.

Zakon določa ukrepe ohranjanja biotske raznovrstnosti in sistem varstva naravnih vrednot z namenom ohranjanja narave. Ukrepi ohranjanja biotske raznovrstnosti so ukrepi, s katerimi se ureja varstvo prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst, vključno z njihovim genskim materialom ter njihovimi habitati in ekosistemi. Omogoča trajnostno rabo sestavin biotske raznovrstnosti in zagotavlja ohranjanje naravnega ravnovesja. Sistem varstva naravnih vrednot je sistem, ki določa postopke in načine podeljevanja statusa naravnih vrednot ter izvajanje njihovega varstva (Zakon o ohranjanju ... 1999).

Mnenja o ustreznosti zakona so deljena. Medtem ko eni trdijo, da je Zakon o ohranjanju narave »... v pravni red vnesel najširšo možno pravno regulacijo tega področja, kar jih je Slovenija kdajkoli imela ...« (Berginc 2006, 8), mu drugi očitajo številne pomanjkljivosti. Po mnenju Grošljeve (2008) je analiza Zakona o ohranjanju narave (1999 in 2004) pokazala, da je zastavljen izrazito ekocentrično in ne obravnava dveh ključnih vlog človeka v povezavi z varstvom narave, to je človeka kot oblikovalca vrednot, ki določajo kaj in zakaj varujemo, in človeka kot sooblikovalca kakovosti prostora, ki ga varujemo. Po njenem mnenju je zakon dejansko izključil vsa merila, ki opredeljujejo človekov odnos do narave, vključno z estetskim in doživljajskim, (po)krajino pa obravnava le v povezavi z biotsko raznovrstnostjo. Ustrezna opredelitev človekove vloge v varstvu narave je ključna za njegovo uspešnost pri ustanavljanju naravnih parkov in drugih varovanih območij in njihovem učinkovitem upravljanju (Grošelj 2008).

5.2.2 PODROČJA VARSTVA NARAVE

V grobem ravni varstva narave vsebinsko delimo na tri dele (Skoberne 2005; Mikuš 2006):

- naravne znamenitosti (naravna dediščina),
- rastlinske in živalske vrste,
- ekološki sistemi (ekosistemi, habitatni tipi, (po)krajina).

Za vse naštetе skupine – področja varstva narave – obstajajo ukrepi, s katerimi skušamo doseči varstvo posebnih delov narave. V preglednici 1 so prikazani koraki, kako neka naravna znamenitost, ekološki sistem, rastlinska ali živalska vrsta postane prepoznavna, kako jo vrednotimo, kako pridobi pravni status in je varovana z najustreznejšim ukrepom varovanja. Najbolj razširjen ukrep varstva narave je zavarovanje.

Predstavljena zasnova varstva narave izhaja iz varovalnih potreb in z njimi povezanega varovalnega vrednotenja ob pomoči naravovarstvenih kriterijev. Namenjena je prepoznavanju in strokovnemu ovrednotenju vrednih delov narave do pridobitve pravnega statusa in njihovega varovanja z ustreznimi varstvenimi ukrepi.

Preglednica 1: Področja varstva narave: od prepoznavanja vrednih delov narave do ukrepov njihovega varstva (prirejeno po Skoberne 2005; Mikuš 2006).

Predmet varovanja	Prepoznavanje	Vrednotenje	Pravni status	Pravni ukrep
naravne znamenitosti	evidentiranje	merila vrednotenja: <ul style="list-style-type: none"> izjemnost tipičnost kompleksna povezanost ohranjenost redkost ekosistemska pomembnost znanstvenoraziskovalna pomembnost pričevalna pomembnost 	naravne vrednote	zavarovanje: zavarovana območja: <ul style="list-style-type: none"> narodni park, regijski park, krajinski park, strogi naravni rezervat, naravni rezervat, naravni spomenik pogodbeno varstvo, skrbništvo, začasno zavarovanje, obnovitev
rastlinske in živalske vrste	sezname vrst, podatki o pojavljanju, razširjenosti	opredelitev ogroženosti: <ul style="list-style-type: none"> ranljiv takson, izumrl, ... 	ogrožene vrste <ul style="list-style-type: none"> zavarovane vrste ekološko pomembna območja posebna varstvena območja (Natura 2000) 	<ul style="list-style-type: none"> prepoved uničevanja omejitev trgovanja omejeno izkoriščanje
ekološki sistemi (ekosistemi, habitatni tipi, krajina ...)	kartiranje habitatnih tipov	merila vrednotenja habitatnih tipov	habitatni tipi <ul style="list-style-type: none"> ekološko pomembna območja posebna varstvena območja (Natura 2000) 	zavarovanje: zavarovana območja: <ul style="list-style-type: none"> narodni park, regijski park, krajinski park, strogi naravni rezervat, naravni rezervat, naravni spomenik pogodbeno varstvo, skrbništvo, začasno zavarovanje, obnovitev

5.3 NARAVNE VREDNOTE

Slovar slovenskega knjižnega jezika (1994) besedo vrednota razlaga kot nekaj, »*čemur priznava kdo veliko načelno vrednost in mu zato daje prednost ...*«. Vrednoto določamo z vrednotenjem, pri čemer različnim stvarim pripišemo določeno vrednost. S tem nekatere stvari postanejo vrednejše, pomembnejše in bolj zelene od drugih. Rečemo lahko torej, da je vrednota nekaj, kar v določenem času zaradi posebnih lastnosti prepoznamo kot pomembnejše in zaradi tega vrednejše. Ker pa se družba sčasoma razvija in spreminja, z njo pa se spreminjajo tudi merila, se spreminjajo tudi vrednote (Šmid Hribar 2008).

Naravna dediščina je tisti del narave, »... *katerega družba določenega kraja in časa spozna za vrednoto ...*« (Inventar najpomembnejše ... 1988). Zakon o ohranjanju narave iz leta 1999 je odpravil izraz naravna dediščina in vpeljal novega, naravna vrednota. Po tem zakonu »... *naravne vrednote obsegajo vso naravno dediščino na območju Republike Slovenije ...*« (Zakon o ohranjanju ... 2004) in so poleg

»... redkih, dragocenih ali znamenitih naravnih pojavov tudi drugi vredni pojavi, sestavine oziroma deli žive ali nežive narave, naravna območja ali deli naravnih območij, ekosistemi, krajina ali oblikovana narava ...« (Zakon o ohranjanju ... 2004).

V tujini se je za geomorfološko dediščino uveljavil izraz *geomorphosite*, ki ga Panizza (2001, 4) definira kot »geomorfološko obliko, kateri lahko pripišemo vrednost«. Ne glede na to, da se izrazi spreminjajo, deli narave, ki so bili kot taki prepoznani, ostajajo isti. Bistveno je, da vsebujejo posebne vrednostne lastnosti (Berginc 2006).

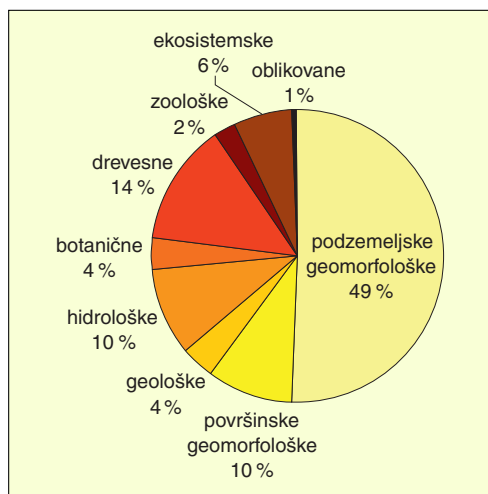
Ker se vrednostne lastnosti nanašajo na različne sestavine narave, so vrednote na podlagi značilnosti naravnih pojavov in oblik opredeljene po zvrsteh (Uredba o zvrsteh ... 2002):

- površinska geomorfološka naravna vrednota,
- podzemeljska geomorfološka naravna vrednota,
- geološka naravna vrednota,
- hidrološka naravna vrednota,
- botanična naravna vrednota,
- zoološka naravna vrednota,
- ekosistemska naravna vrednota,
- drevesna naravna vrednota,
- oblikovana naravna vrednota in
- krajinska vrednota.

Uredba obravnava minerale in fosile kot ločeni zvrsti ter določa način opredeljevanja naravnih vrednot po zvrsteh, merila vrednotenja, podrobnejše kriterije za razvrstitev naravnih vrednot na naravne vrednote državnega ali lokalnega pomena, varstvene in razvojne usmeritve ter druga pravila ravnanja za varstvo naravnih vrednot (Uredba o zvrsteh ... 2002).

Med desetimi zvrstmi naravnih vrednot, ki jih opredeljuje zakonodaja, prve štiri, delno pa tudi zadnja, ustrezajo pojmu geodiverziteti: površinska geomorfološka naravna vrednota, podzemeljska geomorfološka, geološka in hidrološka naravna vrednota ter krajinska vrednota. V nadaljevanju je kot posebna zvrst dodana še kategorija minerali in fosili, ki je vključena kot del pestrosti nežive narave. Gledano širše geodiverziteti obsega tudi preostale naravne vrednote, saj predstavlja podlago za biodiverziteti.

Ker gre zlasti pri neživih naravnih vrednotah pogosto za mešanje zvrsti, v publikaciji površinsko in podzemeljsko geomorfološko ter hidrološko naravno vrednoto obravnavamo skupaj, kot celoto, in jo imenujemo geomorfološka dediščina oziroma vrednota. Zakonodaja jo definira precej ohlapno, kot z vidika



Slika 11: Naravne vrednote v Sloveniji po zvrsteh (medmrežje 3).

zemeljskega površja izjemen, tipičen, kompleksno povezan, ohranjen, redek, znanstvenoraziskovalno ali pričevalno pomemben del narave, ki se »... v naravi pojavlja zlasti kot kraška površinska oblika, jama, brezno, ledeniška reliefna oblika, rečno-denudacijska oblika, poligenetska reliefna oblika, obalna reliefna oblika, reka, potok, jezero, morje, del reke, potoka, jezera ali morja, ledenik, izvir, slapišče ali slap...« (Uredba o zvrsteh ... 2002).

V Sloveniji je okrog 19.000 naravnih vrednot (medmrežje 3). Iz slike 11 je razvidno, da je med njimi daleč največ (polovica) jam (podzemeljska geomorfološka naravna vrednota), saj so po Zakonu o varstvu podzemnih jam (2004) vse kraške jame naravne vrednote državnega pomena. Zaradi razmeroma dobro ohranjenih gozdov in njihove prostorske razprostranjenosti v Sloveniji je razumljivo tudi veliko število drevesnih naravnih vrednot.

5.4 VREDNOTENJE NARAVE

V naravi je vse povezano in enako pomembno, ljudje pa v njej zaznavamo materialne ali nematerialne vrednote. Vrednotenje je osebno in odvisno od zavesti ter znanja posameznika in celotne družbe (Hlad 2002), zato se pogled na vrednote, tudi v naravi, vseskozi spreminja (Skoberne 1988).

Problem vrednotenja narave in naravnih vrednot je v tem, da je, ob upoštevanju vseh meril, skorajda nemogoče izključiti subjektivno komponento.

Zmotno je tudi prepričanje nekaterih naravovarstvenih gibanj, da je dobro vse, kar je naravno. Naravni pojavi, kot so naravne nesreče, po človekovi presoji zagotovo niso nekaj dobrega. Človekova odločitev je, ali so naravni pojavi zanj indiferentne, intrinzične ali instrumentalne vrednote. Človek jim torej podeli status (vrednote), ne pa tudi kakovosti. Z vrednotenjem določeni pojavi pridobijo poseben pomen za človeka in družbo; postanejo vrednote, ker jih nekdo tako vrednoti (Kirn 2004, 174–175). Določena reliefna oblika postane geomorfološki vir oziroma geomorfološka naravna vrednota le, če ima tudi socialno komponento, če jo geomorfološka in/ali naravovarstvena stroka prepoznata kot vrednoto in ji slednja podeli status vrednote.

Številni avtorji so naravne vrednote glede na izhodišča in problematiko različno opredeljevali. Vrednote so vse tisto, čemur priznavamo veliko načelno vrednost in posledično tudi določeno prednost. Po Kirnu (2004) lahko naravnim razmeram oziroma oblikam določene vrednosti dodeli šele človek. Na naše ravnanje z naravo in okoljem vpliva okoljska zavest in vzpostavljen sistem vrednot – katere vrednote vidimo, prepoznamo v naravi, oziroma širše, v okolju (Kirn 2004).

Delitev na intrinzične in instrumentalne vrednote je splošna in širše uporabna, čeprav je treba upoštevati dejstvo, da se v realnem svetu prepletajo. Med instrumentalne vrednote uvrščamo kulturne, estetske, funkcijske, raziskovalne in izobraževalne ter ekonomske, medtem ko so intrinzične vrednote sama po sebi in ne zaradi svoje neposredne uporabne vrednosti (Gray 2004).

Prepoznavanje socialno-ekonomskih (instrumentalnih) vrednot varovanih območij pomeni, da varstvo naravnih vrednot, biološke raznovrstnosti ni samo strošek, ampak tudi nova razvojna priložnost (Erhartič 2007). Pri vrednotenju naravne dediščine se sicer pojavijo številne težave, ker ta ni predmet klasičnih tržnih odnosov, torej ponudbe in povpraševanja, saj se na trgu ne pojavlja kot blago. Ker pa imajo naravna dediščina, naravne vrednote, biološka raznovrstnost, ekosistemske storitve svojo ceno, je primerno vrednotenje po koristih, ki jih narava nudi. V trženju turistične, rekreacijske vloge varovanih območij se razkriva priložnost za prebivalce (za)varovanih območij. Vendar je turistično-rekreacijska, torej instrumentalna (socialno-ekonomska) vrednota nekega pojava omogočena in povezana z intrinzično vrednoto celotnega območja, okoljskega vira. Pri sonaravnem zasnovanem pristopu upravljanja varovanih območij in okoljskih virov je treba nenehno ohranjati ravnovesje, da sama dejavnost, povezana z instrumentalno vrednoto, ne ogrozi intrinzične vrednote (Kirn 2004). Pri sonaravnem upravljanju torej intrinzično pogosto (ne pa v vseh primerih!) ne izključuje instrumentalnega. Ohranjanje naravnih vrednot in njihova sonaravna raba omogoča določen prihodek, zaposlitev lokalnega prebivalstva.

5.4.1 VREDNOTE

Vrednost narave so skušali opredeliti mnogi avtorji; tako je sčasoma nastala klasifikacija, ki deli vrednosti narave na naslednje sestavne dele:

- intrinzične (eksistenčne) vrednote,
- kulturne vrednote,
- estetske vrednote,
- socialno-ekonomske vrednote,
- funkcijske vrednote,
- geosistemske vrednote,
- znanstvenoraziskovalne in izobraževalne vrednote.

5.4.1.1 Intrinzične vrednote

Intrinzične vrednote se nanašajo na etično prepričanje, da so nekatere stvari (na primer geodiverziteti) vrednote same po sebi in ne zaradi nečesa ali nekoga (Gray 2004; Kirn 2004). Intrinzične vrednote je najtežje določiti in opisati, saj vsebujejo etične in filozofske razsežnosti odnosa med naravo in družbo.

Geodiverziteti je tako kot biološka raznolikost intrinzična vrednota, vendar ima lahko za človeka tudi zdravstveno, ekonomsko, spoznavno, izobraževalno ali estetsko (instrumentalno) vrednost. Velja pa seveda tudi obratno: kar je instrumentalno vredno, je lahko, ne pa nujno, vredno tudi intrinzično.

Povezanost intrinzične in instrumentalne vrednote lahko ponazorimo na primeru zavarovanih območij. Turistična in rekreacijska funkcija (instrumentalna vrednota) je sicer priložnost za prebivalce zavarovanega območja, a ne sme ogroziti naravne, kulturne, estetske in ekološke vrednosti zavarovanega območja (intrinzične vrednote). Značilen primer je masovni turizem v Triglavskem narodnem parku (Vršič, Pokljuka, Bohinj). Človekova odločitev je, kakšne vrednote bo podelil posameznemu delu narave oziroma geomorfološki dediščini. Če naravnim danostim priznamo intrinzično vrednost, pomeni, da jih ne smemo izrabljati (med »izrabo« spada tudi turizem, ne le golo fizično izkoriščanje v obliki kamnoloma gradbenega kamna ali hidroelektrarne) brez ustreznega moralnega razloga, ki odtehta slabost dejanja. Ker živimo od narave, jo moramo nujno tudi strokovno instrumentalno vrednotiti.

5.4.1.2 Kulturne vrednote

Primerov kulturnih vrednot ni težko najti kjerkoli po svetu, naj gre za sodobne ali pretekle družbe. Ker so nežive fizične sestavine okolja tako ovrednotene, je seveda smotno zavarovati celotno pokrajino. Sem lahko spadajo tudi mitološke razlage reliefnih oblik in naravnih pojavov (Poljanska baba), arheološka nahajališča (Potočka zijalka, Ljubljansko barje), zgodovinski kraji (slap Savica) in duhovne vrednote (Triglav), saj so naravne danosti tiste, ki so pogojevale oziroma omogočile razvoj človeka.

Reliefne oblike dajejo prostoru pečat, identiteto, ga torej osmišljajo. Človek se naveže na ta prostor, na pokrajino in se z njo poistoveti. Umestno se zdi vprašanje, zakaj se mnogi slovenski klubi in društva po svetu imenujejo Triglav, Planica in podobno, pa tudi, zakaj je v domala vsaki dvorani tovrstnih ustanov na glavni steni osrednje dvorane upodobljeno Blejsko jezero z otokom in Triglavom v ozadju? Geomorfološki pojavi (reliefne oblike) predstavljajo kuliso za naše vsakdanje življenje in vplivajo na splošno počutje ter emocije; navdajajo nas z radostjo in navdihom. Dejstvo je, da imata tako Triglav kot Blejsko jezero pomembno vlogo pri identiteti slovenstva. Vsi imamo asociacije na pokrajino, saj sproži odzive, spomine, čustva, ki so zelo osebna. Vsaka pokrajina je nekomu pomembna, naj gre za mestno sosesko ali neokrnjeno naravo. Prav zato je lokalna skupnost tista, ki ceni pokrajino (reliefne oblike) in jo zna tudi ohranjati (Gray 2004).

5.4.1.3 Estetske vrednote

Estetske vrednote geodiverzitet so bolj očitne, saj se nanašajo preprosto na videz oziroma vizualni učinek (ter na druga čutila), ki ga daje fizično okolje, torej reliefne oblike vseh vrst in dimenzij, od gorskih verig in sotesk do vrtač in balvanov. Številni geomorfološki pojavi, ki prebivalstvu in popotnikom zagotavljajo svojevrstno doživetje, imajo v sebi neko vrednost. Človekovo zaznavanje ceni raznolikost, kompleksnost, vzorce in lokalni značaj. Po mnenju Graya (2004, 82) je prispevek različnih tipov reliefnih oblik in bogastva površinskih detajlov k priljubljenosti turističnih območij močno podcenjen. Nekateri avtorji govorijo o *amenity value* (ljubka, privlačnostna vrednota), kjer navzočnost naravnega pojava (reliefne oblike) izboljša kakovost življenja v nematerialnem smislu. Ta splošna vrednost pokrajinske lepote (slikovite pokrajine) je pogosto glavni turistični adut in del oglaševalske kampanje nacionalnih turističnih organizacij. Dozdajšnji stacionarni turizem vedno bolj zamenjuje aktivno preživljanje prostega časa (pohodništvo, kolesarstvo, vodni športi). Za takšne rekreativne dejavnosti je potrebna svojska pokrajina oziroma določen relief in reliefne oblike (stene ali balvani za plezanje, reke z zadostnim padcem za raftanje ali vožnjo s kajakom). Britanska naravovarstvena vladna agencija English Nature navaja, da tako na psihično kot fizično zdravje ugodno vpliva bližina oziroma možnost dostopa do zanimivih in pestrih naravnih območij ter reliefnih oblik (Gray 2004, 81–82), na primer Šmarne gore, Mariborskega Pohorja. Na pestrost vpliva tudi gozdni rob. Pri tem ni nujno, da gre za izjemen ali redek pojav, eno od strokovnih meril vrednotenja je tudi tipičnost. Od tod izhaja pobuda za ohranjanje pogostih, tipičnih reliefnih oblik, na primer šotišč na Škotskem, Finskem ali Poljskem, krasa v Sloveniji ali na Kitajskem, kot splošne vrednote, ki pogosto izhaja iz lokalne in osebne ocene njene znanstvene in estetske vrednosti.

Reliefne oblike kot pokrajinska prvina so nedvomno zapostavljene. Nenehno spreminjajoča se narava je tista, ki prinaša veliko vizualno pestrost, zanimivost in estetsko vrednost. Estetska vrednost pojavov oziroma oblik prinaša tudi ekonomsko vrednost in določa družbeni status. Značilne primere najdemo v mnogih družbah, kjer je človek za določene pokrajinske attribute pripravljen plačati vrtooglave zneske, na primer za pogled iz hotelske sobe na morje. Lokacija na vrhu hriba pogosto pomeni več kot samo topografsko okoliščino, saj je marsikje povezana z višjim položajem na družbeni lestvici.

5.4.1.4 Socialno-ekonomske (instrumentalne) vrednote

Ekonomsko načelo predpostavlja, da varstvo naravnih vrednot niso le stroški in omejitve, ampak tudi nove priložnosti, saj kakovostno okolje je oziroma postaja vedno večja vrednota, ki jo je mogoče tudi tržiti.

Gospodarska sfera je poskušala izpostaviti finančno vrednost vseh okoljskih prvin, vendar ima obilje geodiverzitet več kot samo teoretično ekonomsko vrednost.

Običajna ekonomska klasifikacija se nanaša na nafto, premog, rudna bogastva, drage kamne in gradbeni material (vse je del geodiverzitet!), zanemara pa se pomen prsti, reliefnih oblik in drugih naravnih virov. Pri vrednotenju naravne dediščine se pojavijo številne težave, ker ni predmet klasičnih tržnih odnosov, temelječih na ponudbi in povpraševanju, saj se na trgu ne pojavlja kot blago. Ker ima dediščina kljub temu svojo ceno, Winkler (2006) predlaga vrednotenje po koristih, ki jih dediščina nudi. Govorimo o tako imenovanem »WTP-pristopu« (*willingness to pay*), ki razkriva, koliko je uporabnik pripravljen plačati za »uporabo« dediščine. Iz ekonomske teorije se je razvila vrsta okoljskih tehnik vrednotenja, s katerimi lahko izmerimo ekonomske vrednosti, temelječe na WTP-pristopu. Najpomembnejše med njimi so metoda potovalnih stroškov, ki temelji na potovalnih in časovnih stroških, hedonistična in kontingenčna metoda.

V realnem svetu pogosto prihaja do prepletanja intrinzičnih in instrumentalnih vrednot. Določeno pokrajino, biotop, reliefno obliko, rastlinsko ali živalsko vrsto zavarujemo zaradi njene edinstvenosti, redkosti, ogroženosti, njene ekološke in estetske vrednosti. Zavarovana območja so varstveni status dobila, ker se je v njih videlo bodisi izključno naravne vrednosti bodisi prepletanje naravnih in kulturnih vred-

nosti. Običajno nastane problem, kako naj ljudje na zavarovanem območju živijo, ne da bi to za njih same postalo breme in ovira. Priložnost za njihove prebivalce se je pokazala v trženju turistične, rekreacijske vloge teh območij. Ta instrumentalna vrednota je omogočena in povezana prav z intrinzično vrednoto zavarovanega območja. Vendar je treba stalno bdeti nad tem, da ohranjamo krhko ravnovesje, da dejavnost, povezana z instrumentalno vrednoto, ne ogrozi intrinzične vrednote (Kirn 2004, 175). Nekaj, kar je intrinzično, ne izključuje možnosti, da je lahko za človeka hkrati tudi koristno in instrumentalno. Nikakor ne smemo pozabiti učinkov na zaposlovanje v lokalni skupnosti, ki jih prinaša geodiverziteteta, zlasti na področju turizma in rabe drugih (neživih) naravnih virov (gradbeni kamen, premog, padec reke za pridobivanje energije). To razkriva pomemben prispevek geodiverzitetete k lokalni ekonomiji.

5.4.1.5 Funkcijske vrednote

Znotraj varstva narave se o njih le redko govori, četudi je vsem jasno, da imajo reliefne oblike, prst, sedimenti, in kamnine pomembno (funkcijsko) vlogo v sistemu okolja, tako fizičnega kot biološkega. Gray (2004, 114) razlikuje dve podskupini funkcijskih vrednot:

- funkcijska vrednost v smislu zagotavljanja nujno potrebne podlage, habitatov in abiotskih procesov, ki omogočajo fizikalne in ekološke sisteme na površju Zemlje in zato podpirajo biodiverziteteto;
- utilitaristične (koristoljubne) vrednosti geodiverzitetete človeški družbi. Zemeljsko površje predstavlja temelje, na katerih gradimo razvoj in vse človekove aktivnosti. To daje površju funkcionalno in ekonomsko vrednost. Svojska kombinacija reliefnih oblik, kamninske podlage in prsti narekuje, da so nekatera območja primerna za kmetijstvo, druga za izgradnjo letališča ali smučišč, tretja za izkoriščanje hidroenergije ...

K utilitaristični vrednosti geodiverzitetete lahko prištevamo tudi tla kot vir oziroma zalogo pitne vode ter njeno veliko samočistilno sposobnost. Čeprav samočiščenje povsod po svetu poteka z istimi procesi (adsorbcija, ionska izmenjava, mikroba dekompozicija, razredčevanje), je njihov učinek zelo različen. Na občutljivost onesnaževanja podtalnice namreč bistveno vpliva debelina krovne plasti (prsti in sedimentov). Tanka krovna plast zagotavlja malo zaščite pred površinskim, zlasti kmetijskim onesnaževanjem, medtem ko je debelejša plast glinje zelo učinkovita pri preprečevanju onesnaževanja. Vrednost take plasti – dela pestrosti nežive narave – pogosto ni niti (po)znana, kaj šele cenjena (Gray 2004, 116). Nesporno je, da nas od svetovne lakote in preživetja nasploh loči le nekaj decimetrov debela prstena odeja, ki je, tako kot voda, ključna za življenje na Zemlji.

Čeprav je funkcijska vrednost geodiverzitetete za življenje človeka nesporna, ostajamo pri funkcijski vrednosti posamezne geomorfološke dediščine skeptični, saj so pri njih funkcijske vrednote potisnjene v ozadje. Deloma so izražene v ekonomskih in estetskih vrednotah.

5.4.1.6 Geosistemske vrednote

Fizikalno okolje (geosistem) ima pomembno vlogo z zagotavljanjem raznolikih okolij, habitatov in substratov, ki so podlaga biodiverzitetete. Kljub temu so nežive sestavine okolja med okoljevarstveniki pogosto zapostavljene. Abiotske sestavine dojemajo kot nespremenljivo kuliso, na kateri se razvijajo ekosistemi. Na drugi strani se del vrednosti geomorfoloških vrednot skriva ravno v hitrosti oziroma počasnosti procesov, s katerimi nastajajo. Zadeve pa se počasi vendarle spreminjajo, saj se inženirji in ekologi začenejo zavedati potrebe po razumevanju procesov in vzorcev fizikalnega okolja, če želijo uspešno upravljati procese in habitate.

Med fizičnimi dejavniki, ki vplivajo na biodiverziteteto, sta poleg podnebnih in pedoloških dejavnikov najpomembnejša nadmorska višina in ekspozicija (na primer različno rastlinstvo na prisojnih in osojnih pobočjih Šmarne gore). Izjemna pestrost življenja na Zemlji se je z evolucijo prilagodila fizičnemu okolju. Zato ima ta raznolik (geo)sistem funkcionalno vrednost tako za biološke sisteme kot za biodiverziteteto. Ob tem postaja jasno, da velika geodiverziteteta praviloma vodi do velike biodiverzitetete (Gray 2004, 126).

Dober primer je Slovenija, »vroča točka« biodiverzitete, za katero lahko trdimo, da je njena izjemna pestrost živega sveta posledica raznolike geodiverzite.

5.4.1.7 Znanstvenoraziskovalne in izobraževalne vrednote

Raziskovanje geoloških plasti je razkrilo več milijard staro zgodovino Zemlje. Na podlagi reliefnih oblik lahko spoznamo preteklo geomorfno dogajanje, zato lahko z gotovostjo trdimo, da imajo kamninski skladi veliko raziskovalno vrednost. Pojavila se je potreba po ohranjanju geoloških in geomorfoloških »zapisov« za izobraževanje in prihodnje raziskave. Samo ohranjanje seveda ni dovolj, ključna je ustrezna interpretacija geodiverzite.

V času podnebni sprememb in večje pogostosti ekstremnih vremenskih pojavov tovrstne raziskave in izobraževanje utegnejo postati še bolj aktualni in pomembni. S preučevanjem dinamike naravnih sistemov, kot so na primer reke in obale, bomo morda lahko napovedali, kako bodo procesi na kopnem in na obali učinkovali v prihodnosti, in se na te spremembe bolje pripravili. Raziskave bodo v pomoč pri napovedovanju poplav in zaščiti pred njimi (Gray 2004). Za poznavanje vplivov dviga morske gladine je bistveno razumevanje recentnih obalnih procesov.

Degradacija površja in reliefnih oblik zmanjšuje našo sposobnost raziskovanja abiotskih sestavin okolja in izobraževanja o njih, kar vpliva na slabše možnosti poznavanja razmer v prihodnosti in prilagajanja nanje. Prihodnje raziskave lahko pomagajo razrešiti zdajšnje globalne probleme, podpreti nove teorije in razvijati inovativne tehnike ali ideje, vendar le, če se bo ta geodiverzitetna ohranila.

Sedimenti, pa naj gre za jezera, šotišča, jamske sedimente ali led(enike), nosijo v sebi zapis preteklosti, bodisi za naravne procese ali za človekove aktivnosti, ki so vplivale na okolje. Podatki niso dragoceni samo za rekonstrukcijo preteklosti, denimo preteklih vplivov človeka na okolje in nekdanje rabe tal, temveč tudi za ocenjevanje sodobnih in prihodnjih dogajanj. Določene lokacije imajo lahko tudi zgodovinsko-raziskovalno vrednost, saj je bil tam nek pojav prvič opisan, kot na primer v Sloveniji na kraškem svetu.

5.4.2 VREDNOTENJE NARAVE V SLOVENIJI

Zakon o varstvu kulturnih spomenikov in naravnih znamenitosti iz leta 1958 obravnava vse zavarovane objekte enako, ne glede na njihovo pravo vrednost ali pomembnost. Že na prvi pogled je jasno, da slap na potoku Pršjak ne more biti enak slapu Savice, čeprav po naši klasifikaciji oba spadata v kategorijo naravnih vrednot. Zato so bile v šestdesetih letih prejšnjega stoletja naravne znamenitosti glede na vrednost oziroma pomembnost razdeljene v tri razrede:

- državna ali mednarodna pomembnost,
- republiška pomembnost in
- lokalna pomembnost.

Kriteriji za uvrstitev v enega od razredov so bili pri različnih kategorijah naravnih znamenitosti različni, saj so neposredno navezani na značaj naravne znamenitosti in vzrok njenega zavarovanja (Peterlin in Sedej 1965).

Eden prvih poskusov vrednotenja naravne dediščine v Sloveniji se je nanašal na reko Sočo in projekt gradnje hidroelektrarne Kobarid (Peterlin in Sedej 1965; Orožen Adamič 1970). Medtem ko sta Peterlin in Sedej vrednotila izključno opisno, je Orožen Adamič uporabil preprosto metodo, s katero lahko številčno ponazorimo »vrednost« in s tem zmanjšamo subjektivni vpliv vrednotenja narave. Nastala je lista dejavnikov, ki jih je bilo mogoče oceniti z določeno mersko enoto.

Naslednji poskus vrednotenja podaja Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1976, 1988 in 1991). Sprejeta so bila naslednja merila:

- znanstvena vrednost,
- izjemnost ali redkost,
- značilnost (tipičnost),

- kulturno-vzgojna vrednost,
- ekološka vrednost,
- krajinsko-oblikovna vrednost,
- rekreacijska vrednost,
- ogroženost.

V dopolnitvah inventarja so se izgubili znanstvena in rekreacijska vrednost ter ogroženost, dodana pa je bila kompleksnost pojavov (Inventar najpomembnejše ... 1988 in 1991).

5.4.2.1 Merila vrednotenja

Tudi po novejši, zdaj veljavni zakonodaji (Zakon o ohranjanju ... 2004) ostaja vrednotenje narave in njenih delov v Sloveniji opisno, zelo subjektivno in prepuščeno posamezniku. Merila vrednotenja (potencialnih naravnih vrednot) so:

- izjemnost,
- tipičnost,
- kompleksna povezanost,
- ohranjenost,
- redkost,
- ekosistemska pomembnost,
- znanstvenoraziskovalna pomembnost,
- pričevalna pomembnost.

Omenjeni zakon ne podaja natančnejših smernic za vrednotenje, pač pa podrobnejše opise nekdanjih meril lahko najdemo v Inventarju najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1988, 23–26):

Merilo **izjemnost** ocenjujemo primerjalno znotraj tipološke skupine, glede na frekvenco pojavljanja, dimenzije ali druge značilnosti. Običajno primerjamo znotraj Slovenije, v posebnih primerih tudi širše.

- Absolutna redkost pojavljanja: O absolutni redkosti govorimo, kadar je v Sloveniji evidentiranih do pet objektov oziroma območij določenega tipa. Ta številčna meja je dogovorna. Kadar redkost pojavljanja presega območje Slovenije, moramo pri vrednotenju vselej navesti še geografsko enoto, na katero se območje nanaša (na primer žvepleni izvir, nahajališče čizlakita).
- Relativna redkost pojavljanja: Relativna redkost se nanaša na manjšo, naravno zaokroženo regionalno enoto Slovenije. Upoštevamo jo pri objektih oziroma območjih naravne dediščine, ki se pojavljajo zunaj območja, na katerem se množično pojavljajo in/ali so zanj značilni (na primer osameli kras v Halozah).
- Izjemne razsežnosti: Ta vidik opredeljuje merske lastnosti naravne dediščine. Z njim opredeljujemo naravno dediščino izjemnih razsežnosti znotraj tipološke skupine. Sem spadajo na primer največja višina, globina, dolžina, prostornina, najvišja temperatura ... V kategoriji izjemnost lahko ločimo absolutno in relativno izjemnost (na primer Čepovanska dolina, Triglavska severna stena).
- Izredna ali enkratna oblika: S tem merilom vrednotimo posebne oblike naravne dediščine, po katerih odstopajo od običajnih, ali pa je določena oblika posebno lepo razvita (na primer Veliki naravni most v Rakovem Škocjanu).

Merilo **tipičnost** oziroma **značilnost** pride v poštev za tiste objekte in/ali območja naravne dediščine, po katerih so v literaturi opisani določeni naravni pojavi, pojavne oblike, procesi oziroma so značilni ali zelo nazorno oblikovani primeri za določen tip pojava (Škocjanske jame so na primer šolski primer ponora na kontaktnem krasu, Kaninski podi visokogorskega krasa, Cerkniško jezero presihajočega jezera).

Merilo **kompleksnost pojavov** se nanaša ne splet objektov oziroma območij naravne dediščine, saj ti mnogokrat nastopajo povezano in sestavljajo novo vrednoto. Nekaj posebnega je lahko njihovo prepletanje na enem samem območju (na primer v Regijskem parku Škocjanske jame so udornice, ponori, slapovi, jame, mrzlišča) oziroma se objekti ali območja združujejo v večje, med seboj povezane enote. Vrednost takega kompleksnega območja je večja kot seštevek posameznih vrednot, zaradi pripadnosti večji enoti pa je višje vrednoten tudi posamezen objekt.

Razlikujemo naslednje možnosti:

- Kompleksni objekt naravne dediščine: Na manjšem, prostorsko sklenjenem območju je več med seboj povezanih naravnih pojavov oziroma njihovih pojavnih oblik (Muzej v naravi Divje jezero sestavljajo na primer jezero, podzemeljski izvir, prelom, rastišče ogroženih rastlinskih vrst). Nobenega od teh pojavov ne moremo izvzeti iz kompleksa in ga ločeno obravnavati.
- Kompleksno funkcionalno naravno območje: Gre za večje sisteme, v katerih posamezne dele povezuje skupen nastanek (geneza). Najbolj pogosti so rečni sistemi. Možnih je več stopenj kompleksnih funkcionalnih naravnih območij. Lep primer za to je kraška Ljublanica kot zaključen sistem, saj združuje manjše celote (Planinsko polje, Rakov Škocjan), te pa posamezne objekte (jame, ponore, redka rastišča). Posamezne naravne pojave lahko obravnavamo posebej. Pri vrednotenju upoštevamo funkcionalno povezanost, pripadnost višjemu sistemu.
- Kompleksna geografska naravna območja: Naravno območje povezuje neka geografska enota, na primer Pohorje, Julijske Alpe. Objekti oziroma območja naravne dediščine med seboj večinoma niso soodvisni, skupna je le topografska pripadnost (na primer slap Šumik, nahajališče čizlakita, Lovrenško barje, Sgermova smreka). Tudi v tem primeru velja, da je Pohorje večja vrednota, ker je na njegovem območju slap Šumik, slap pa je pomembnejši, ker je na Pohorju.
- Deli kompleksnih naravnih območij: Dele kompleksnih naravnih območij lahko obravnavamo posebej, vendar pri vrednotenju ne smemo pozabiti, da so del večje celote, kar jim poveča vrednostno oceno.

Med merila kompleksnosti pojavov velja uvrstiti tudi povezanost med naravnimi in kulturnimi vrednotami (na primer Škocjanske jame, Ajdovska deklica), saj ima ta ključni pomen pri (za)varovanju zlasti obsežnejših območij (Triglavski narodni park, Regijski park Škocjanske jame). Sicer pa kulturni vidik obravnavamo kot posebno merilo vrednotenja.

Naslednje merilo je **ekološki vidik**. Pri vrednotenju s tega vidika Inventar upošteva:

- Ekosisteme z visoko stopnjo ohranjenosti: Neposrednega človekovega vpliva na ekosistem ni bilo ali je ta vseskozi majhen (na primer pragozd Rajhenavski Rog).
- Ekosisteme z veliko pestrostjo habitatov oziroma z veliko pestrostjo vrst (stabilni ekosistemi): Primer je Krakovski gozd.
- Redke ekosisteme: Ekosistemi, katerih sestavna dela biotop in biocenoza (bodisi zaradi redkih rastlinskih in živalskih vrst bodisi zaradi redke sestave vrst ali obojega) sta v slovenskem ali širšem merilu redka. Ekosistem z redko biocenozo je na primer termofilni gozd na Komarči (redka sestava vrst), primera ekosistema z redkim biotopom pa sta mrtvica Muriša in serpentin pri Slovenski Bistrici.
- Ekosisteme, katerih sestavni del so rastlinske in živalske vrste, ki so ogrožene, so relikti ali endemiti, imajo na varovanem območju klasično nahajališče, na varovanem območju živijo v tujem, azonalnem ali ekstrazonalnem arealu ali na meji svojega areala.
- Območja z veliko pestrostjo ekosistemov: Na razmeroma majhnem območju je več različnih ekosistemov, na primer na območju Cerkniškega jezera jezero, potoki in reke, močvirna travišča, trstičja, gozd).

Pomembno merilo je tudi **kulturni vidik**. Med vsemi vidiki vrednotenja so prav kulturni najbolj subjektivni, saj je v njih zaznaven naš odnos do dediščine. Sestavljajo ga:

- Pričevalnost: Merilo uporabimo, kadar sta objekt oziroma območje naravne dediščine povezana z materialnimi ostanki iz naše preteklosti (na primer Potočka zijalka, soteska Pasice, Krnsko jezero).
- Simbolna vrednost: Skozi zgodovino sta objekt oziroma območje naravne dediščine postala simbol slovenskega naroda (na primer Triglav, Soča).
- Slikovitost: Merilo obravnava estetski odnos posameznika do naravne dediščine. Za ocenjevanje uporabljamo predvsem percepcijska izhodišča (na primer Martuljkova skupina v Julijskih Alpah, Mali naravni most v Rakovem Škocjanu).
- Krajinski vidik: Merilo opredeljuje estetski odnos naravne dediščine do okolice. Inventar primera ne navaja.

V sklop meril vrednotenja spada še **vidik rabe**, ki je lahko znanstvenoraziskovalni in učno-vzgojni. Uporabljen je bil pri varstveni namembnosti dediščine in ne pri samem vrednotenju. Snovalci sheme meril vrednotenja so predpostavili, da so vsi objekti, ki jim lahko pripišemo vsaj enega od zgornjih meril, pomembni tudi za znanstveno preučevanje.

5.4.2.2 Namembnost

Predlog namembnosti – kaj je sprejemljivo z vidika varstva naravne dediščine – izhaja iz naravo-varstvenega vrednotenja in s tem povezane rabe ali funkcije. Varstvena namembnost se lahko delno ali v celoti ujema z drugimi rabami prostora, lahko pa jih tudi izključuje, kot je primer pri rezervatni namembnosti (Inventar najpomembnejše ... 1988, 48).

Na isti lokaciji se lahko pojavlja več varstvenih namembnosti, če se seveda med seboj ne izključujejo. Lahko pa se na območju površinsko obsežnejše naravne dediščine določijo cone, ki so namenjene le eni od naštetih namembnosti, zlasti kadar ta ni skladna z drugimi (Inventar najpomembnejše ... 1988, 48).

Razvojne usmeritve so dejavnosti, s katerimi je možna uresničitev varstvene namembnosti. Glavne zvrsti varstvene namembnosti so:

- **Spomeniška ali pričevalna namembnost:** Lokaliteta, ki ima določene naravoslovne ali druge posebnosti, izjemnosti ali privlačnosti, zaradi katerih na določen način odstopa od okolice, naj ostaja v avtentičnem (naravnem ali tudi urejenem) stanju, zaradi katerega ima spomeniške (pričevalne) lastnosti. Namembnost se udejanja z ogledi, obiski, preučevanjem brez poseganja v njeno bistvo. Kot substancialni ali pomožni del spomeniške lastnosti so lahko tudi neposredna okolica, značilni pogledi, pristopi ... Značilni primeri naravne dediščine s prevladujočo spomeniško namembnostjo so skalni osamelci, slapovi, površinski kraški pojavi, na primer koliševke, drevesa, jame.
- **Rezervatna namembnost:** Lokaliteta, ki je pomembna kot naravni ekosistem, ranljiv na človekove posege. Ostaja naj v prvotnem stanju, brez kakršnihkoli posegov in brez gospodarskega izkoriščanja. Pristop naj bo zaradi nadzora, opazovanja in dokumentiranja omejen na najmanjšo možno mero. V primerih, da je potrebna aktivna zaščita pred neželenimi tujimi vplivi ali procesi, je to treba natančno preučiti in določiti. Značilni primeri so pragozdovi, šotna barja, mrtvice.
- **Znanstvenoraziskovalna namembnost:** Lokaliteta naj ima vlogo naravnega (avtentičnega) objekta, ki je lahko predmet strokovnih in znanstvenih raziskovanj. Obseg raziskovanj se glede na naravo objekta določi tako, da se ohranjajo njegove naravne značilnosti, da je kljub morebitnim posegom mogoče ponovno vzpostaviti prvotno stanje. Gospodarske rabe ni ali je omejena na nebitveni del naravne dediščine. Primeri so nekatere kraške jame, vodni biotopi, geološka in geomorfološka naravna dediščina.
- **Biotopska namembnost:** Lokaliteta, ki ima zaradi naravne ohranjenosti ali kot sekundarni biotop določeno biotopsko vlogo (na primer habitat ogroženih vrst, tip rastlinstva), naj ohranja takšno stanje, gospodarsko ali drugo rabo oziroma tiste intervencije, ki so skladne z varstvenimi cilji ali ohranjajo značilnost biotopa. Primeri tovrstne namembnosti so gorska travišča, gozdna naravna dediščina, večina jam, mokrišč.
- **Vzgojno-izobraževalna namembnost:** Lokaliteta je primerna za obisk javnosti z namenom, da različni obiskovalci (posamezniki, družine, skupine, šolarji) na kraju samem spoznavajo naravo, njene pojave in procese, živi in neživi svet ter medsebojne povezave. Za lažje doseganje teh ciljev je možno predvideti tudi posebne ureditve, na primer informacijske oznake, kažipote, razgledišča, poti, klopi. Tipični primeri so turistične jame, alpinumi, naravoslovne poti, muzeji v naravi, za ogled urejene naravne znamenitosti.
- **Rekreacijska namembnost:** Lokaliteta je primerna za obisk javnosti, ki išče oddih in sprostitve v prosti naravi na način, ki ne povzroča opaznejših negativnih učinkov. Sprejemljive so oblike rekreacije, ki ne zahtevajo večjih ureditev in zanje niso potrebni športni objekti ali druge naprave, na primer hoja, sprehodi, plavanje, čolnarjenje, naravoslovne aktivnosti. Možni so ureditveni posegi za varnost in dobro

počutje obiskovalcev (steze, ograje, razgledišča, počivališča, sanitarije). Od gospodarskih dejavnosti so sprejemljive vse oblike tradicionalne rabe in »mehki« turizem. Primeri tovrstne namembnosti so gozdni parki, razgledni vrhovi, izletniške gore, obrežja voda, gorske doline.

Po mnenju Rojška (1994a in 1994b) so prvine naravne dediščine zaokrožene v dveh skupinah, fizični in kulturno-antropološki. Ovrednotenje in inventarizacija naravne dediščine je proces, ki je povezan s kulturno stopnjo družbenega razvoja, zato se vrednote spreminjajo. Rezultati tega procesa morajo biti znanstveno neoporečni. Rojšek (1994a) je merila za vrednotenje razvrstil v dve skupini. V prvi so naravoslovna merila, ki temeljijo na spoznanjih geologije, geografije, biologije in matematike oziroma statistike. Drugo skupino sestavljajo kulturno-antropološka merila, ki so utemeljena na podlagi spoznanj etnologije, kulturne antropologije, filozofije in umetnostne zgodovine.

V inventarju najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1976, 1988 in 1991) so merila vrednotenja sicer sistematično urejena in natančno opredeljena, a je vrednotenje podano zgolj opisno, kar ne omogoča primerjave med posameznimi (podobnimi) objekti. Tako so Planjškova, Mirtičeva in Aničič (2002) opisno ovrednotili kamnolome in nahajališča miocenskih sedimentov, Vidmarjeva (2008) pa Strunjanski klif.

Ker zlasti geomorfološka dediščina izkazuje največjo pestrost pojavnih oblik, so zanjo potrebna podrobnejša merila vrednotenja. Zasnovana morajo biti specifično, upoštevaje svojskost posameznih zvrsti. Če so pri drevesni dediščini ključna merila navadno dimenzije objekta (Šmid Hribar 2008; Habič 2008a in 2008b), sta to pri geomorfološki dediščini lahko morfologija ali slikovitost. Zlasti slednja, ki je v bistvu estetska vrednost, je popolnoma izločena iz Zakona o ohranjanju narave, saj je najbolj subjektivna in odvisna od človeka.

Za primerjavo navajamo metodologijo vrednotenja drevesne dediščine. Drevesna naravna vrednota je drevo ali skupina dreves, ki ima (Danev in sodelavci 2008; Habič 2008a in 2008b):

- Izjemno dimenzijo: Kriterij izjemnega obsega debla se na podlagi določite kazalnika mejni obseg opredeli za vsako drevesno vrsto posebej; ali gre za drevo z izjemno višino, ki je prav zaradi te višine izjemno, odloči strokovnjak na podlagi poznavanja krajevnih razmer, znanja, literature in predlaganega objektivnega kazalnika izjemne višine za posamezno drevesno vrsto.
- Izjemni habitus: Habitus drevesa (velikost krošnje ter njeno razmerje do debla, ki posebej jasno poudari ogrodje in arhitekturo posameznega drevesa, rastočega na prostem ter izstopajoča ali drugačna oblika, velikost krošnje ter njeno razmerje do debla, mutanti ...) je vizualno ocenjen in, razen izjemnega tlorisa krošnje, ni merljiva lastnost.
- Izjemno starost: Starost je vezana na drevesno vrsto, zato se izjemna starost za posamezne drevesne vrste zelo razlikuje, od nekaj deset do nekaj tisoč let. Zaradi tega bi morali merilo izjemne starosti dreves vrednotiti po drevesnih vrstah;
- Ekosistemsko pomembnost: To skupino sestavljajo drevesa, ki nadpovprečno povečujejo biotsko raznovrstnost, pri čemer gre lahko za redka drevesa in rastišča redkih drevesnih in grmovnih vrst (naravna rastišča), drevesa v odprti pokrajini ter drevesa ob vodi in v naseljih;
- Znanstvenoraziskovalno pomembnost: Drevo je predmet znanstvenih obravnav ali raziskav, zato ga obravnavajo tudi znanstveni ali strokovni članki.
- Pričevalno pomembnost: Pričevalni pomen naravne dediščine naj bi bil izkazan predvsem z materialnimi preostanki iz preteklosti, kot so arheološka najdišča in prizorišča pomembnejših dogodkov v preteklosti. Gre predvsem za drevesa, ki pričajo o nekdanji tradicionalni rabi, drevesa, sajena in gojena ob hišah in poteh, s čimer označujejo pomembnejše lege v prostoru, spominska drevesa in podobno.

5.4.3 VREDNOTENJE NEŽIVE NARAVE V TUJINI

Z namenom zmanjšati vpliv subjektivnosti in omogočiti medsebojno primerjavo so se v zadnjih letih pojavile in uveljavile številne metode vrednotenja geomorfološke dediščine (Reynard in sodelavci 2007; Paulo Pereira, Diamantino Pereira in Caetano Alves 2007; Coratza in Giusti 2005; Serrano in Gonzáles-Trueba 2005). Erhartič (2010a) je štiri tuje metode primerjal in jih soočil s slovenskimi merili

vrednotenja. Postopke je preizkusil z vrednotenjem istovrstnih pojavov, petnajstih slovenskih slapov: Boka, Čedca, Veliki Kozjak, slapiči na Krki pri Žužemberku, Lahomniški sopot, Nemiljski šum, Nežica, Palenk, 4. slap v Peklu pri Borovnici, Spodnji Peričnik, Pršjak, Savica, Veliki Šumik, Veli vir in Šum v Blejskem vintgarju.

Glede na postavljena merila vrednotenja je bil v primerjavo vključen le osrednji, kvantitativni del vsake metode. Uvodni deli, to je splošni podatki, kot na primer koordinate posameznega objekta dediščine, opis, ki temelji tako na terenskem delu kot na analizi kartografskega in arhivskega gradiva, nadmorsko višino in podobno, so izpuščeni.

Primerjane metode temeljijo na različnih kriterijih. Vsem so skupni redkost (angleško *rarity*), tipičnost (angleško *representativeness*) in celovitost oziroma ohranjenost (angleško *integrity*) pojava. Ostali kriteriji, na primer ekološka, znanstvena, izobraževalna in kulturna vrednost, se od metode do metode razlikujejo in so odvisni od cilja raziskave (Reynard in sodelavci 2007).

Sprva so metode za vrednotenje geomorfološke dediščine temeljile zlasti na znanstvenih kriterijih (Rivas in sodelavci 1997; Bruschi in Cendrero 2005; Coratza in Giusti 2005; Serrano in Gonzáles-Trueba 2005), saj so služile le kot podpora inventarizaciji dediščine in presoji vplivov na okolje (Reynard in sodelavci 2007). Z razvojem znanosti, zavedanjem pomena nežive narave, ozaveščanjem prebivalstva in prevrednotenjem turizma, se je povečalo tudi povpraševanje po tako imenovanem geoturizmu (Zorn, Erhartič in Komac 2010), turizmu, ki temelji na geološki in geomorfološki dediščini, njenem obiskovanju, spoznavanju in razumevanju. Zato natančna analiza geomorfološke dediščine zahteva celosten pristop, v katerega morajo biti poleg naravoslovnih vključeni tudi družboslovni in upravljavski vidiki.

5.4.3.1 Švicarska metoda

Švicarska metoda (Reynard in sodelavci 2007), ki so jo razvili na Inštitutu za geografijo Univerze v Lozani (Institut de géographie de l'Université de Lausanne), je najpreprostejša, saj je namenjena tako študentom in raziskovalcem kot naravovarstveni stroki. Zajema osrednja oziroma znanstvena merila vrednotenja (angleško *central, scientific values*) in jih kombinira z dodatnimi merili (angleško *additional values*). Osrednji del temelji na redkosti pojava, tipičnosti, celovitosti in paleogeografski vrednosti (angleško *paleogeographic value*). Zadnje merilo je dodano, da se poudari povezanost pojava ali oblike s površjem in podnebjem v preteklih obdobjih.

Metoda je bila izbrana tudi za vrednotenje reliefnih oblik v Dolini Triglavskih jezer.

Preglednica 2: Kvantitativna merila švicarske metode.

znanstvena vrednost	redkost tipičnost celovitost paleogeografska vrednost	
dodatna vrednost	ekološka vrednost	ekološki vpliv zavarovana območja
	estetska vrednost	razgled/vidnost vizualna pestrost
	kulturna vrednost	verski pomen zgodovinski pomen umetniški, literarni pomen geozgodovinski pomen
	ekonomska vrednost	kakovostna kvantitativna

Dodatna merila vrednotenja se nanašajo na ekološko, estetsko, kulturno in gospodarsko vrednost. Zaradi izrazite multidisciplinarnosti nekaterih meril ta del vrednotenja temelji na poenostavljenih kriterijih. Njihov namen je zgolj osvetliti možno povezavo med geomorfologijo ter drugimi vidiki narave in družbe.

V ekološko vrednost so vključena tudi obstoječa varovana in zavarovana območja. Najbolj subjektivno estetsko merilo vsebuje preprosta kriterija: vidnost objekta in zaznavanje pokrajine, pri čemer se večja vrednost pripiše bolj pestrim, razgibanim lokacijam z veliko reliefno energijo. Kulturna merila vrednotenja sestavljajo štirje kriteriji: verska, zgodovinska, umetniško-literarna in »geozgodovinska« pomembnost; slednja razkriva vlogo posameznega objekta pri razvoju znanosti o Zemlji. Gospodarsko merilo v švicarski metodi upošteva le dejanske prihodke zaradi navzočnosti obravnavanega objekta dediščine. Skupna vrednost (angleško *global value*), ki je povzetek osrednjih in dodatnih meril vrednotenja, je podana opisno, saj gre po mnenju avtorjev za neprimerljive kategorije. To je tudi razlog, da posamezna merila niso obtežena. Skupni vrednosti ločeno sledi izobraževalna vrednost, ki je prav tako podana opisno, saj ima lahko objekt veliko izobraževalno vrednost ne glede na to, ali je dobro viden ali pa so ga procesi že spremenili oziroma odstranili.

5.4.3.2 Portugalska metoda

Portugalska metoda (Paulo Pereira, Diamantino Pereira in Caetano Alves 2007), ki so jo razvili v Središču za geoznanosti Univerze v Minhu (Núcleo de Ciências da Terra da Universidade do Minho) in uporabili v Naravnem parku Montesinho, je mnogo kompleksnejša. Vrednotenje poteka v dveh korakih. Prvi, opisni del – imenujejo ga inventarizacija (angleško *inventory*) – je namenjen izboru objektov, vključenih v analizo. Kvantitativni del, ki omogoča primerjavo med objekti, je sestavljen iz vrednotenja in rangiranja. Primarni merili vrednotenja sta tako imenovani geomorfološka in upravljavska vrednost (angleško *management value*), sekundarni pa podobno kot v švicarski metodi znanstvena in dodatna vrednost (angleško *scientific and additional value*). Slednja obsega kulturna, estetska in ekološka merila. Upravljavska merila se delijo na uporabno vrednost (angleško *use value*), ki vključuje dostopnost in vidnost objekta ali pojava, ter na ohranitveno vrednost (angleško *protection value*) s stopnjo slabšanja (angleško *level of deterioration*) in pričakovano škodo (angleško *expected damage*).

Preglednica 3: Kvantitativna merila portugalske metode.

geomorfološka vrednost	znanstvena vrednost	redkost celovitost/ohranjenost tipičnost pestrost
	dodatna vrednost	kulturna estetska ekološka
upravljavska vrednost	uporabna vrednost	dostopnost vidnost
	ohranitvena vrednost	stopnja slabšanja pričakovana škoda

Posamezna merila so različno obtežena, njihov seštevek pa pomeni skupno vrednost (angleško *total value*) geomorfološke dediščine. V zadnjem koraku se sešteje še vsota vseh uvrstitev posameznega objekta glede na vrednost po posameznem merilu. Prednost seštevka razvrščanja je, da dediščina, ki po vseh merilih kaže veliko vrednost, v končnem rangiranju bolj izstopa. Avtorji poudarjajo, da je glav-

na prednost metode popolnoma ločeno opisno in številčno vrednotenje, kar omogoča, da se lahko geomorfološke oblike vrednoti tudi povsem kvantitativno.

5.4.3.3 Metoda merjenja turističnega potenciala

Metoda za merjenje turističnega potenciala (Pralong 2005) geomorfoloških oblik in procesov je prav tako nastala na Inštitutu za geografijo Univerze v Lozani (Institut de géographie de l'Université de Lausanne). Metoda vsebuje merila za kvalitativno in kvantitativno analizo objektov dediščine. Pralong sklepa, da so vse turistične dobrine, storitve in infrastruktura, nastale zaradi geomorfološke dediščine, posledica znanstvenih, estetskih, kulturno-zgodovinskih in družbenogospodarskih vrednosti reliefnih oblik oziroma procesov. Z uporabo navedenih meril in njihovo ustrezno obtežitvijo je mogoče določiti (turistični) potencial geomorfološke dediščine in možnosti za njeno rabo. Metodo sestavljata dva koraka, merjenje turistične vrednosti (angleško *tourist value*) dediščine ter opredelitev možnosti za njeno rabo (angleško *exploitation value*). Turistično vrednost enakovredno sestavljajo natančno razdelana estetska, znanstvena, kulturno-zgodovinska in socialnoekonomska merila. Merili za rabo dediščine sta stopnja in način rabe, ki omogočata opredelitev intenzivnosti rabe dediščine s prostorskega in časovnega vidika ter ugotavljanje njenega potenciala.

Preglednica 4: Kvantitativna merila metode merjenja turističnega potenciala geomorfoloških oblik.

turistična vrednost	estetska vrednost	število razgledišč povprečna razdalja do razgledišč površina nadmorska višina barvni kontrasti
	znanstvena vrednost	paleogeografska vrednost tipičnost površina ohranjenost ekološka vrednost
	kulturno-zgodovinska vrednost	kulturni in zgodovinski običaji slikarsko upodabljanje zgodovinski in arheološki pomen verski in duhovni pomen umetnost in kulturni dogodki
	družbenogospodarska vrednost	dostopnost naravne nevarnosti letni obisk stopnja zavarovanja privlačnost
raba	stopnja rabe (tudi okolice dediščine)	uporabna površina infrastruktura sezonskost dnevni obisk
	način rabe	raba estetskih vrednosti raba znanstvenih vrednosti raba kulturnih vrednosti raba gospodarskih vrednosti

5.4.3.4 Španska metoda

Na Oddelku za geografijo Univerze v Valladolidu (Departamento de Geografía de la Universidad de Valladolid) zasnovana metodologija (Serrano in González-Trueba 2005) je sestavljena iz treh kategorij, temelječih na uporabi geomorfološkega zemljevida, ki je sredstvo za popis geomorfološke dediščine. Inventarizaciji reliefnih oblik in procesov sledi analiza geomorfološke dediščine z ocenjevanjem notranje ali intrinzične vrednosti vsake prvine, skupaj z dodano ali kulturno, uporabno in upravljavsko vrednostjo oblike. Pri tej metodi se od ostalih najbolj razlikuje znanstvena ali intrinzična vrednost, saj temelji na strogo geomorfoloških merilih: genezi, morfologiji, starosti, kamninski podlagi in podobnem. Kulturno ali dodano vrednost sestavljajo estetska, kulturna, izobraževalna, znanstvena in turistična merila vrednotenja. Tretji del predstavlja raba in upravljanje z merili, kot so dostopnost, ranljivost, intenzivnost rabe in podobno.

Metoda, ki je bila uporabljena v narodnem parku Picos de Europa na severu Španije, se od ostalih metod precej razlikuje, zato je z njimi tudi najtežje primerljiva.

Preglednica 5: Kvantitativna merila španske metode.

znanstvena ali intrinzična vrednost	nastanek morfologija	
	dinamika	pretekli procesi sodobni procesi
	starost kamninska zgradba geološke strukture	
kulturna ali dodana vrednost	estetska vrednost	
	kulturna vrednost	navzočnost kulturnih spomenikov duhovne, literarne in umetniške vsebine zgodovinska raba
	izobraževalna vrednost	izobraževalni viri
	znanstvena vrednost	znanstvena pomembnost tipičnost
	turistična vrednost	dejanska raba potencialna raba
raba in upravljavska vrednost	dostopnost ranljivost občutljivost intenzivnost rabe ogroženost stopnja zavarovanja človeški vplivi kakovost razgleda sprejemljivost sprememb	

5.4.4 POVZETEK IN PRIMERJAVA METOD

V vseh metodah, ne glede na njihov cilj, so jedro vrednotenja znanstveni kriteriji. Njihov pomen je nekoliko manjši v metodologiji, katere cilj je ugotavljanje turističnega potenciala geomorfološke dediščine. Znanstvenoraziskovalni pomen je pri vseh metodah podoben. Sestavljen je iz meril, ki jih slovenska

metodologija pozna pod kategorijami izjemnost, tipičnost in kompleksna povezanost pojavov. Po Erhartiču (2010a) z rabo različnih metod dobimo razmeroma podobne rezultate, čeprav so nekatera merila precej ohlapna in prepuščena subjektivni presoji. »... Z vrednostmi nekoliko izstopa španska metodologija, saj se merila vrednotenja izrazito razlikujejo od ostalih...« (Erhartič 2010a, 318).

Dodatno vrednost oblik posebej izpostavljata švicarska in portugalska metoda, medtem ko španska govori o dodani vrednosti, ki jo enači s kulturno vrednostjo. Švicarska in portugalska metoda sta razmeroma primerljivi, čeravno prva med dodatne kriterije prišteva tudi gospodarsko vrednost, druga pa ne. Erhartič (2010a) ugotavlja, da imajo slovenski slapovi sorazmerno majhno doda(t)no vrednost. To ugotovitev lahko posplošimo na večino geomorfološke dediščine.

Analiza slapov je pokazala, da ima največji turistični potencial slap Boka, sledijo mu četrti slap v Peclu pri Borovnici, Peričnik in Vintgarski šum. Presenetljivo nizko sta uvrščena Kozjak in Savica, saj metodologija upošteva tudi število razgledišč na slap in razdaljo med njimi. Oba slapova sta v koritih oziroma v zatrepu, zato imata le po eno razgledišče, kar je botrovalo njuni domnevno nižji estetski vrednosti (Erhartič 2010a). Vidimo torej, da pri celostnem vrednotenju geomorfološke in druge dediščine tudi kvantifikacija meril ne ponuja univerzalne rešitve.

Gospodarsko vrednost posebej izpostavljata švicarska metoda in metoda merjenja turističnega potenciala, pri španski in portugalski metodi je vključena v uporabno vrednost. Uporabno vrednost, kot jo pojmuje portugalska metoda, lahko do neke mere primerjamo z ekonomskimi merili švicarske metode, čeprav so Švicarji bolj omejevalni, saj dodelijo točke le tistim objektom, ki dejansko prinašajo dohodek.

Med analiziranimi metodami predvideva izračun skupne vrednosti pojava le portugalska metoda. Švicarska meril vrednotenja ne meša med seboj, saj je tako ohranjena večja transparentnost postopka (Reynard in sodelavci 2007). S tem se strinja tudi Skoberne (ustni vir 2010). Po njegovem mnenju gre za neprimerljive skupine meril, saj osvetljujejo naravne pojave z več povsem različnih zornih kotov, na primer frekvence pojavljanja, morfoloških značilnosti, ekološkega vidika, kompleksnosti, dojetanja, odnosa do okolice, pričevalnosti. Iz istega razloga švicarska metoda zavrača tudi ponderiranje posameznih vrednosti. Prav zato so nekatera merila, na primer izobraževalna vrednost, ogroženost in raba, podana zunaj kvantitativnega vzorca, torej zgolj opisno, kar seveda ne omogoča neposredne primerjave s podobnimi geomorfnimi procesi ali reliefnimi oblikami.

Medtem ko je švicarska metoda, ki izrecno ne vsebuje uporabne vrednosti geomorfološke dediščine, namenjena predvsem ozaveščanju, ugotavljanju znanstvenih in dodatnih vrednosti geomorfološke dediščine, se z drugimi metodologijami posvečajo tudi upravljavski sferi, torej rabi objekta. Zlasti z metodo merjenja turističnega potenciala, kakor že ime samo pove, se ugotavljajo možnosti rabe reliefnih oblik za turistične namene.

Primerjava metod je pokazala, da se tudi s kvantitativno analizo ne moremo povsem otresti subjektivnosti, saj je pripisovanje vrednosti posameznim reliefnim oblikam odvisno od pogledov ocenjevalca in njegovega dojetanja prostora. To se zelo dobro vidi pri rezultatih vrednotenja estetskih meril, ki so najmanj dodelana. Med obravnavanimi metodami izstopa metoda merjenja turističnega potenciala, ki je z vidika vrednotenja estetske vrednoti najbolj dodelana, saj upošteva velikost zemljišča, s katerega se vidi pojav, število razgledišč, oddaljenost med njimi, relativno višinsko razliko reliefne oblike in podobno. Zato je ta metoda, vsaj kar zadeva slikovitost pojava, najnatančnejša. Žal pa zahteva razmeroma podrobne podatke, s katerimi le redko razpolagamo.

Izbor metode vrednotenja je odvisen od ciljev raziskave. Za vrednotenje reliefnih oblik v Dolini Triglavskih jezer smo izbrali švicarsko metodo (Reynard in sodelavci 2007), ki je med vsemi najpreprostejša. Njeno glavno prednost vidimo v poenostavljenih merilih vrednotenja, ki ne zahtevajo specifičnih podatkov o posameznih oblikah in posameznih meril vrednotenja ne mešajo med seboj. S tem je ohranjena tudi večja transparentnost postopka (Reynard in sodelavci 2007). Izobraževalno vrednost, ogroženost in rabo podajamo le v opisni obliki. Opisno je podana tudi skupna vrednost, ki je povzetek osrednjih in dodatnih meril vrednotenja.

Preglednica 6: Del rezultatov primerjave metod vrednotenja na primeru izbranih slovenskih slapov (Erhartič 2010a, 306).

slap / vrednost	švicarska metoda			portugalska metoda				španska metoda							
	znanstvena	estetska	kulturna	ekonomska	dodatna	znanstvena	kulturna	estetska	dodatna	raba	varstvena	estetska	znanstvena	kulturna	raba
Boka	0,94	1,00	0,13	0,00	0,28	0,92	0,25	1,00	0,42	0,70	1,00	1,00	0,60	0,57	0,53
Čedca	1,00	0,25	0,06	0,00	0,08	0,75	0,00	0,25	0,08	0,45	0,25	0,25	0,90	0,45	0,50
Kozjak	1,00	1,00	0,13	0,00	0,34	0,88	0,25	1,00	0,42	0,60	1,00	1,00	0,80	0,63	0,53
Krika	0,81	0,50	0,19	0,25	0,36	0,64	0,50	0,50	0,50	0,70	0,75	0,50	0,45	0,50	0,63
Lahomniški sopot	0,56	0,25	0,00	0,00	0,06	0,24	0,00	0,25	0,08	0,24	0,13	0,25	0,35	0,25	0,31
Nemiljski šum	0,69	0,50	0,00	0,00	0,13	0,50	0,00	0,50	0,17	0,50	1,00	0,50	0,35	0,30	0,28
Nežica	0,88	0,50	0,06	0,00	0,20	0,78	0,00	0,50	0,25	0,55	0,75	0,50	0,60	0,42	0,47
Palenk	0,50	0,25	0,06	0,25	0,14	0,32	0,00	0,25	0,08	0,55	0,88	0,25	0,30	0,27	0,47
Petel	0,69	0,50	0,13	0,25	0,22	0,68	0,50	0,50	0,33	0,55	0,88	0,50	0,35	0,43	0,47
Peričnik	1,00	1,00	0,06	0,25	0,33	0,92	0,00	1,00	0,33	0,75	0,88	1,00	0,90	0,70	0,63
Pršjak	0,75	0,75	0,00	0,00	0,19	0,70	0,00	0,75	0,25	0,40	1,00	0,75	0,60	0,45	0,41
Savica	0,94	1,00	0,56	1,00	0,64	0,81	0,75	1,00	0,58	0,75	0,75	1,00	0,50	0,67	0,59
Šumik	0,88	1,00	0,25	0,00	0,31	0,88	0,50	1,00	0,50	0,55	1,00	1,00	0,50	0,62	0,44
Veli vir	0,88	0,50	0,00	0,00	0,25	0,70	0,00	0,50	0,33	0,30	1,00	0,50	0,75	0,40	0,28
Vintgarski šum	1,00	0,75	0,13	0,75	0,41	0,88	0,25	0,75	0,33	0,95	1,00	0,75	0,50	0,58	0,50

slap / vrednost	metoda merjenja turističnega potenciala						slovenska metoda						
	estetska	znanstvena	kulturna	ekonomska	slopnja	način	skupna	izjemnost	tipičnost	kompleks-	izjemnost	estetska	kulturna
					rabe	rabe	raba			nost			
Boka	0,85	0,75	0,06	0,69	0,88	0,50	0,69	0,88	1,00	0,75	0,88	1,00	0,50
Čedca	0,55	0,75	0,00	0,19	0,31	0,13	0,22	0,75	1,00	0,50	0,75	0,25	0,31
Kozjak	0,50	0,80	0,06	0,50	0,56	0,31	0,44	0,94	1,00	0,75	0,90	1,00	0,63
Krika	0,60	0,70	0,38	0,75	0,81	0,25	0,53	0,98	1,00	0,50	0,63	0,50	0,56
Lahomniški sopot	0,25	0,15	0,00	0,31	0,56	0,00	0,28	0,13	0,75	0,25	0,38	0,25	0,38
Nemiljski šum	0,40	0,55	0,00	0,38	0,56	0,06	0,31	0,31	0,75	0,25	0,44	0,50	0,25
Nežica	0,45	0,70	0,06	0,63	0,69	0,25	0,47	0,44	1,00	0,50	0,65	0,50	0,31
Palenk	0,30	0,40	0,19	0,56	0,69	0,06	0,38	0,13	0,50	0,25	0,29	0,25	0,25
Peričnik	0,75	0,55	0,13	0,50	0,63	0,50	0,56	0,50	0,75	0,50	0,58	0,50	0,31
Pršjak	0,75	0,80	0,13	0,69	0,69	0,56	0,63	0,75	1,00	0,75	0,83	1,00	0,56
Savica	0,65	0,55	0,06	0,31	0,38	0,13	0,25	0,56	0,75	0,50	0,60	0,50	0,31
Šumik	0,50	0,65	0,50	0,75	0,69	0,69	0,69	0,69	1,00	0,75	0,81	1,00	0,75
Veli vir	0,70	0,75	0,19	0,50	0,50	0,38	0,44	0,75	1,00	0,25	0,67	0,75	0,50
Vintgarski šum	0,50	0,75	0,00	0,31	0,56	0,00	0,28	0,44	1,00	0,25	0,56	0,50	0,25
	0,75	0,75	0,19	0,69	0,81	0,63	0,72	0,69	1,00	0,50	0,73	0,75	0,63

6 JULIJSKE ALPE, TRIGLAVSKI NARODNI PARK

Julijske Alpe so največja in najvišja visokogorska alpska skupina v Sloveniji. Segajo od doline Soče med Tolminom in Kobaridom z dolgim hrbtom Stolovega pogorja med Kobaridom in Guminom do podolja Kanalske in Zgornjesavske doline na severu. Z vzhoda jih omejuje Savska ravan, na jugovzhodu prehajajo v Škofjeloško hribovje, na jugu pa jih omejuje Baška grapa (Kunaver 1998). Zračna razdalja med Železno dolino ob Beli na zahodu in Ljubljansko kotlino na vzhodu je dobrih 80 km (Gams in Ramovš 1990, 352). V Sloveniji sta dve tretjini Julijskih Alp, preostala tretjina je v Italiji.

V nekaj tisoč metrov debelih skladih so najstarejše zgornjekarbonske plasti, ki jih spremljajo različne permske kamnine. Slabo odporne spodnjetroasne plasti so kot majhne krpe ohranjene po vseh Julijskih Alpah in vsebujejo precej okamnin. Nad njimi leži enolični anizijski skladnati dolomit, ki se nadaljuje s pestro razvitimi ladinjskimi skladi s predordinami in tufi. Pokriva jih obsežna gmota zgornjetriasnega grebenskega apnenca. Osrednji del Julijskih Alp sestavljata mlajši, do 1400 m debel skladnati dachsteinski apnenec in grebenski koralni apnenec. Iz jure je največ različnih apnencev, ki so skoraj vsi v južnem delu Julijskih Alp in v Dolini Triglavskih jezer vsebujejo precej amonitov. Iz obdobja krede so poleg globljemorskih apnencev še flišne kamnine. V kenozoiku so se ponekod odložile sladkovodne in morske usedline, iz pleistocena je veliko moren in konglomerata (Ramovš 1985; Gams in Ramovš 1990). V pleistocenu je bilo območje močno poledenelo, saj so bile temperature v Alpah po različnih podatkih za približno 6 do 9 °C (Bintanja, van der Wal in Oerlemans 2004), po nekaterih predpostavkah pa kar do 12 °C (Gams 1955, 288–289) nižje od zdajšnjih. Posledično je bila snežna meja za okrog 1000 do 1400 m nižje od sodobne (Gams 1955). Iznad ledu so gledali le posamezni vrhovi, kopna so bila južna pobočja Spodnjih Bohinjskih gora, deloma svet nad Sočo in del Jelovice. Najdaljši je bil Soški ledenik, čeprav je imel nekoliko manjše zaledje. Drugi najdaljši je bil Bohinjski, ki je imel v zaledju obsežnejše planote (Gams 1998, 44). Njegovo glavno redilno območje je bila Komna z Dolino Triglavskih jezer. Drugi ledeniki so bili manjši.

Po umiku ledenikov se površje spreminja zlasti zaradi preperevanja kamnin, tako mehanskega kot kemijskega. Preperevanje je nastajanje preperine brez premikanja, prvi korak v delovanju eksogenih procesov (Natek 2003, 52). Po Geografskem terminološkem slovarju (2005, 314) je preperevanje »... *razpadanje, razkrajanje kamnin in mineralov zaradi kemičnih, fizikalnih, mehanskih in bioloških procesov* ...«. Z večanjem nadmorske višine pridobiva pomen mehansko preperevanje, ki ga pospešujejo temperaturne razlike, zlasti ponavljajoče kolebanje temperature nad in pod lediščem. Zaradi temperaturnih sprememb se vrhnje kamninske plasti krčijo in raztezajo. S tem nastajajo razpoke, ki omogočijo razpadanje trdne in homogene kamnine na manjše kose. Med podnebnimi vplivi imajo pomembno vlogo tudi količina, oblika in razporeditev padavin (Kunaver in sodelavci 1998, 32). S preperevanjem kompaktne kamnine nastaja preperina, ki se lahko premika pod vplivom sile teže ali s posredovanjem zunanjih dejavnikov, kakršni so voda, led, veter. Denudacija oziroma ploskovno odnašanje preperine s pobočij, se dogaja zaradi delovanja gravitacije oziroma tako imenovanih graviklastičnih procesov in ploskovnega odtekanja vode (Natek 2003, 65–68). Nastajajo melišča in podori, ob izdatnejši količini padavin tudi blatni tokovi ter drugi procesi in reliefne oblike.

Za Julijske Alpe je značilna narivna zgradba, številni prelomi pa so gmoto razkosali v najrazličnejših smereh. Ob prelomu Kranjska Gora–Pišnica–Vršič–Bala so vzhodne Julijske Alpe narinjene na zahodne. Tipičen alpski svet sestavljajo globoke doline, visoka ostenja ter ostri vrhovi, zgrajeni iz različnih apnencev in dolomitov. Na planotah prevladuje kraško površje z visokogorskimi kraškimi pojavi in brezni ter ostanki poledenitve. Površinskih voda je malo, razen v dolinah, kjer prihajajo na plan številni kraški izviri, pogosto kot slapovi. Zaradi zakraselosti razvodnica med Savo in Sočo ponekod še ni povsem natančno določena (Gams in Ramovš 1990, 352).

Glede na podnebno členitev Slovenije imajo Julijske Alpe podnebje višjega gorskega sveta z naslednjimi lastnostmi (Ogrin 1996, 46):

- povprečna temperatura najtoplejšega meseca je pod 10 °C,

- značilen je submediteranski padavinski režim,
- povprečna letna količina padavin je več kot 2000 l/m².

Razen gorskih območij nad 1500 m nadmorske višine imajo ta tip podnebja tudi alpske doline ter nekatere predalpske kotline in doline, ki jim dajejo gorski značaj predvsem zimske temperature. Na podnebne razmere najbolj vplivata velika reliefna razčlenjenost površja z velikimi relativnimi višinskimi razlikami in lega na zahodu Slovenije, na območju alpsko-dinarske pregrade. Zaradi različne geografske lege in geomorfološke sestave obstajajo pomembne podnebne razlike med zahodnimi in vzhodnimi predeli gorskega sveta. Jugozahodni predeli zaradi prevladujoče zahodne in jugozahodne zračne cirkulacije prejmejo več padavin in imajo zaradi večje masivnosti ter višin izrazitejšo navpično podnebno pasovitost. V zahodnem in južnem delu gorovja pade zaradi prisilnega dvigovanja zraka ob gorskih pregradah več kot 3000 mm padavin letno, v vzhodnem in severnem delu, ki sta v blagi padavinski senci, pa od 1800 do 2500 mm. Največ padavin je med Krnom in Komno (Geografski atlas ... 1998, 99). Razporeditev padavin prek leta je dokaj enakomerna, z manjšima viškoma jeseni (novembra) in na prehodu pomladi v poletje (maj, junij). Najmanj padavin pade pozimi (februarja) ter poleti (julija in avgusta) (Ogrin in Brancelj 2002).

V gorskem svetu je temperatura zraka odvisna predvsem od nadmorske višine. Pomembno vlogo ima mikroreliefni položaj, zlasti lega vbočenih reliefnih oblik, v katerih se ob radiacijskem tipu vremena pojavlja toplotni obrat. V mrzasiščih na Komni, ki so po doslej znanih podatkih najhladnejša območja v Sloveniji, se temperatura zraka pozimi večkrat spusti tudi pod -30 °C (Trošt 2008). V mrzasišču Mrzla Komna je bila januarja 2006 izmerjena temperatura -41,7 °C (Ogrin, Vertačnik in Sinjur 2009), 9. 1. 2009 pa še doslej najnižja znana temperatura zraka v Sloveniji, -49,1 °C (Dovečar in sodelavci 2009; Ogrin, Vertačnik in Sinjur 2009; Vertačnik, Sinjur in Ogrin 2009).

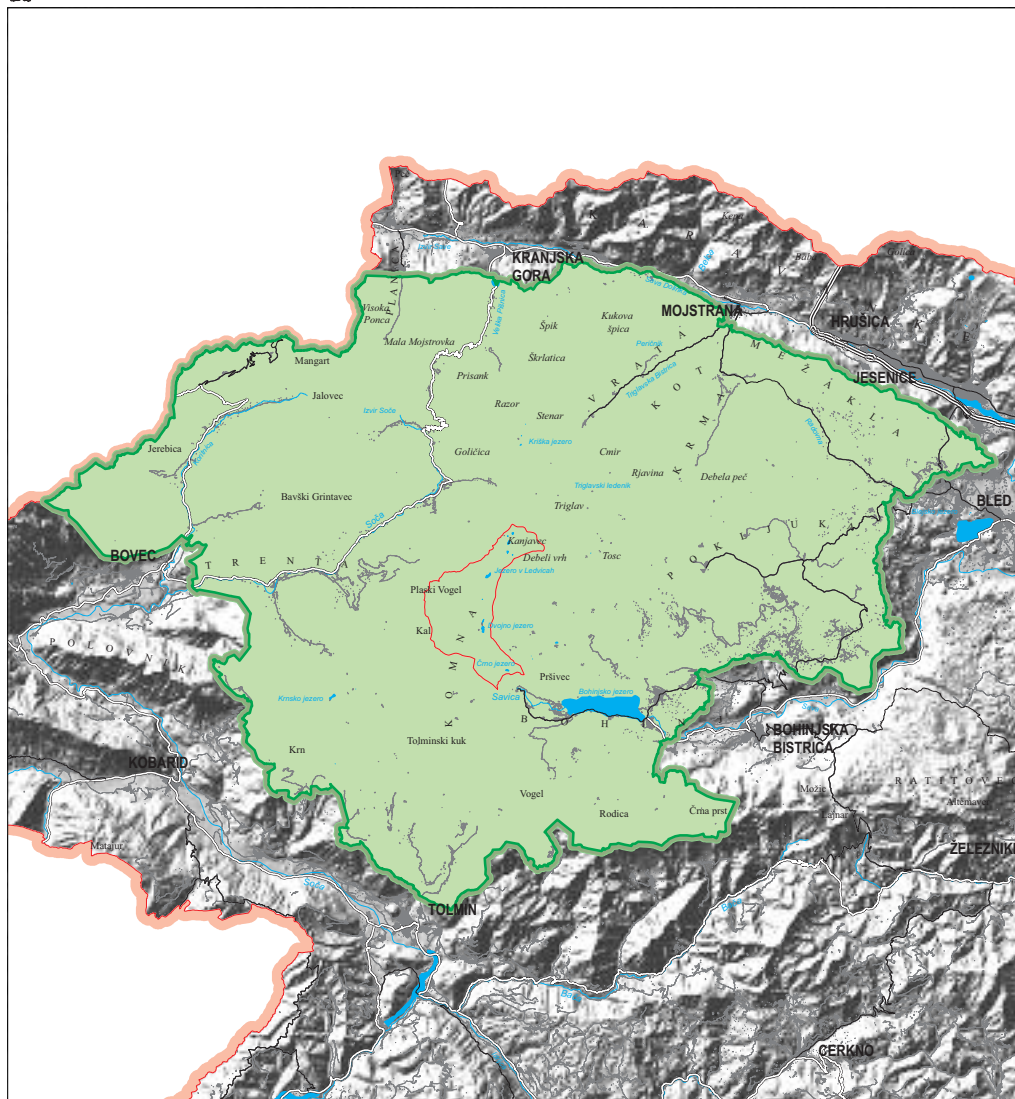
Rastlinstvo in živalstvo sta alpska. Zaradi velikih višinskih razlik, Triglavski narodni park je na nadmorski višini med 180 m pri Tolminki in 2864 m na vrhu Triglava, so razločno razviti rastlinski višinski pasovi. V Soški dolini je opazen sredozemski vpliv. Med gozdovi prevladujejo bukovi sestoji, v višjih legah se večja zastopanost smreke in macesna. Nad gozdno mejo, ki je od 1600 do 1900 m visoko, so obsežni sestoji rušja. Med rastlinami je več endemitov, na primer zoisova zvončica, kratkodlakava popkoresa, julijski mak, julijski glavinec (Hlad in Skoberne 2001). Botanično so pomembni predvsem Mangart, Dolina Triglavskih jezer, Črna prst, Krn, Rdeči rob in visoka barja na Pokljuki (Skoberne 1990).

Jugovzhodno obrobje Alp ni pomembno le z vidika zdajšnjega stanja vrst, ampak je še pomembnejše za osvetlitev zgodovine kvartarnega rastlinstva celotne Srednje Evrope. Ob vsaki pleistocenski poledenitvi se je namreč evropska flora pred naraščajočimi ledeniki umikala proti jugu in je Alpe obšla ravno na jugovzhodnem obrobju, na območju naše države. Isto pot, le da v obratni smeri, proti severu, je rastlinstvo ubralo v toplih medledenih dobah (Šercelj 1962).

Triglavski narodni park obsega skoraj celotni slovenski del Julijskih Alp in meri 83.982 ha (medmrežje 3) oziroma slabih 840 km². Razprostira se v skrajnem severozahodnem delu Slovenije, blizu tromeje z Avstrijo in Italijo, upravno pa je razdeljen med osem občin: Bled, Bohinj, Gorje, Jesenice, Kranjska Gora, Bovec, Kobarid in Tolmin. V njem je 26 naselij, v katerih je januarja 2010 živelo 2432 prebivalcev (Izhodišča za ... 2011). Zadnje naselje, Kneške Ravne, je bilo v park vključeno leta 2010 z novim Zakonom o Triglavskem narodnem parku (2010).

Dokazi o stalni naselitvi človeka na območju Triglavskega narodnega parka segajo v pozno bronzasto dobo. Arheologi so ugotovili posoško, bohinjsko in blejsko naselitveno jedro. Pri Dvojnem jezeru je bila najdena srednjekamenodobna postaja z ostanki preprostega kamnitega orodja, starega 7000 let (Rejec Brancelj in Smrekar 2000, 49). Kaj je vodilo tedanjega človeka tako visoko v gore, še ni docela pojasnjeno. Razlage, ki jih dopolnjujejo še druge najdbe, v večji meri kažejo na sezonsko poselitve tega območja, kot le na občasen obisk gora na primer zaradi rudarjenja (Rejec Brancelj in Smrekar 2000). Na razvoj redkih naselij v alpskih dolinah in preoblikovanje pokrajine je močno vplivalo predelovanje železove rude iz bližnjih nahajališč (Trenta, Bohinj, Savske jame, Pokljuka) in izkoriščanje gozdov (Zega 1985, 183).

Slika 12: Triglavski narodni park in Dolina Triglavskih jezer. ►



Lega Doline Triglavskih jezer

- meja Doline Triglavskih jezer
- meja Triglavskega narodnega parka
- državna meja
- večji vodotok
- jezero
- cesta
- pozidano zemljišče

0 2,5 5 10 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, DRSC, GURS, MKGP
 © Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012

Gozdarstvo, ki temelji na sonaravnem trajnostnem načelu, ostaja pomembna dejavnost. Kmetijstvo je še vedno navezano na planinsko pašništvo. Pastirji živino vsako leto odženejo na visokogorske pašnike, tako da se tam pase od junija do septembra. Planšarstvo je začelo nazadovati po drugi svetovni vojni, ko se je začel postopno uveljavljati množični turizem, zlasti v obliki gornišstva in smučanja. »... Število obiskovalcev Julijskih Alp, lahko pa rečemo kar TNP, je bilo pred leti ocenjeno na dva milijona. Od osamosvojitve Slovenije je pritisk množic na Julijce vse večji, zato ocenjujemo, da številka dva milijona raste...« (Šolar 1997, 15). Na spletni strani Triglavskega narodnega parka je podatek, da je povprečno letno število obiskovalcev ocenjeno na 1,6 milijona (medmrežje 4). Do največje osredotočenosti aktivnosti v Triglavskem narodnem parku, poleg planinstva so priljubljene tudi kolesarjenje, smučanje, vodni športi, gobarjenje in še nekatere, prihaja na najlažje dostopnih območjih, tam, kjer so zgrajene in za promet odprte ceste različnih kategorij. S cestami, planinskimi potmi in tekaškimi stezami je zelo obremenjeno širše območje Pokljuke. Še večje obremenitve so na širšem območju Bohinja, kjer prihaja zlasti do vplivov pašništva, planinarjenja, smučanja, razraščajo se tudi počitniške hišice. Poleg cest na Pokljuko in ob Bohinjskem jezeru je, tudi z ostalo infrastrukturo (planinske poti, planinske postojanke), zelo obremenjena tudi cesta čez Vršič (Rejec Brancelj in Smrekar 2000). Pluta (2008, 77–78) je zanimalo, katera območja so po mnenju obiskovalcev Triglavskega narodnega parka najbolj privlačna za obisk. Izkazalo se je, da se jim zdijo najbolj privlačna območja Bohinja, Trente z Lepeno in Triglavskih jezer, nekoliko manj pa še dolina Vrata, planota Pokljuka, območje Krna ter pogorje med Trento in Koritnico. Erhartič (2004) ocenjuje, da Dolino Triglavskih jezer letno obišče okrog 40.000 gornikov.

6.1 ZAVAROVANA OBMOČJA IN NARAVNE VREDNOTE V TRIGLAVSKEM NARODNEM PARKU

Po elaboratu, ki ga je leta 2007 pripravil Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, je na območju Triglavskega narodnega parka 56 ožjih zavarovanih območij (Gorkič in sodelavci 2007). Večina (51) je naravnih spomenikov, dve sta naravna rezervata, ostala pa imajo starejše poimenovanje kategorij zavarovanja. Vsi akti o zavarovanju so bili sprejeti na podlagi starih, zdaj nič več veljavnih zakonov, večinoma na podlagi Zakona o naravni in kulturni dediščini iz leta 1981. 39 območij je zavarovanih z občinskimi odloki, dve območji na podlagi državnih (takrat republiških) predpisov, 15 območij pa je zavarovanih na podlagi občinskih odlokov in državnih predpisov. Med slednjimi posebej omenjamo Dolino Triglavskih jezer, za katero akt o zavarovanju iz leta 1961 ni bil nikoli preklican. V elaboratu Pregled ožjih zavarovanih območij v Triglavskem narodnem parku (Gorkič in sodelavci 2007) so avtorji ocenili ustreznost zdajšnjih zavarovanih območij v luči varstva naravnih vrednot ter ustreznost površine območja in varstvenega režima.

Izpostavimo lahko naslednje ključne ugotovitve:

- vsi akti o zavarovanju ožjih zavarovanih območij v parku so bili pripravljene in sprejeti na podlagi stare zakonodaje;
- večina območij je zavarovanih z občinskimi akti o zavarovanju;
- zavarovanje je večinoma ustrezen ukrep varstva naravnih vrednot, povečini ustrezajo tudi kategorije zavarovanj in varstveni režimi;
- večji del najpomembnejših in najznamenitejših naravnih pojavov znotraj parka je zavarovanih z obstoječimi zavarovanji;
- večje pomanjkljivosti in neustreznosti so pri površinah območij.

Na podlagi teh ugotovitev, avtorji elaborata navajajo naslednje predloge (Gorkič in sodelavci 2007):

- ožja zavarovana območja naj se ohrani, zavarovanje uredi na državni ravni in uskladi z veljavno zakonodajo v okviru novega zakona o Triglavskem narodnem parku,
- odpravi naj se zlasti pomanjkljivosti in neustreznosti glede poimenovanj kategorij zavarovanih območij; veljavne, večinoma ustrezne varstvene režime je treba primerjati in uskladiti z novimi pravili ravnanja v parku,
- pri vseh območjih je treba površino določiti v merilu, ki omogoča razmejitev na parcelo natančno, pri čemer je nujen dogovor o določitvi meje v primeru izjemno velikih parcel.

Predlogov za nova ožja zavarovana območja ne podajajo, ker so ti odvisni od novih pravil ravnanja in varstvenih režimov v parku ter od določitve varstvenih območij s strožjim varstvenim režimom.

Zakon o Triglavskem narodnem parku (2010) navaja naslednjih 45 ožjih zavarovanih območij (opomba avtorja: imena območij so zapisana skladno s pravopisnimi pravili in ustaljeno rabo, ne tako kot v izvirnem zakonskem besedilu, kjer je pri nekaterih navedbah opazna zlasti problematična raba velike začetnice ter nestičnega pomišljaja, neustrezno pa sta zapisani tudi po potoku Martuljku poimenovana gorska skupina Martuljek in nestandardizirani oronim Mangrt, katerega standardizirana različica se glasi Mangart):

naravni rezervati:

- Log pod Mangrtom – Ruševa glava
- Kukla – Razor
- Mala Pišnica, Sleme nad Tamarjem in Slemenova špica

naravni spomeniki:

- slap Šum v Blejskem vintgarju
- Krn – Rdeči rob
- Mangart – vrh, sedlo in južna pobočja ter Jama pod Rdečo skalo (Mangartska jama)
- Morež – južna pobočja
- Golobaršček
- Dupeljsko jezero
- Jezero v Lužnici
- Krnsko jezero
- Kriški podi – kraška uravnava in jezera
- Mala korita Koritnice
- soteska Koritnice in Kluška korita
- Možnica – soteska, korita, slapovi in naravna mostova
- Loška stena
- Pološka jama
- Predelica, tudi Predilnica – potok, soteska, korita in pritoki
- Soča – korita Vrsnice (Vrsnikarce)
- Tolminka – soteska, reka, korita
- Soča – lipa pred cerkvijo sv. Jožefa
- Trenta – Alpinum Juliana
- Trenta – Kloma (soteska s slapovi)
- Trenta – Tonov kamen (pri Furlanu)
- Trenta – skali in podor pri Plajerju
- Trenta – Mlinarica
- Trenta – Zapotok (slapovi in korita)
- Zadlaščica – korita
- Črnelsko brezno
- Pokljuška soteska
- Martuljska gorska skupina
- Dolina Triglavskih jezer
- fosili v Kozji dnini
- Špica v Sedelcih
- grapa pod Travnikom in slap Črne vode
- Hornovo okno
- Malo Prisojnikovo okno
- Peričnik – zgornji in spodnji slap ter naravni most
- okno v grebenu Dovški križ–Škarnatarica

- okno v južni steni Škrlatice
- okni v Rjavini
- Triglav
- Veliko Prisojnikovo okno
- izvir in slap Nadiže
- lipa v Zgornji Radovni (Gogalova lipa)

Razloge za razlike med navedenim seznamom zavarovanih območij in seznamom v elaboratu Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave, lahko strnemo v naslednji točki:

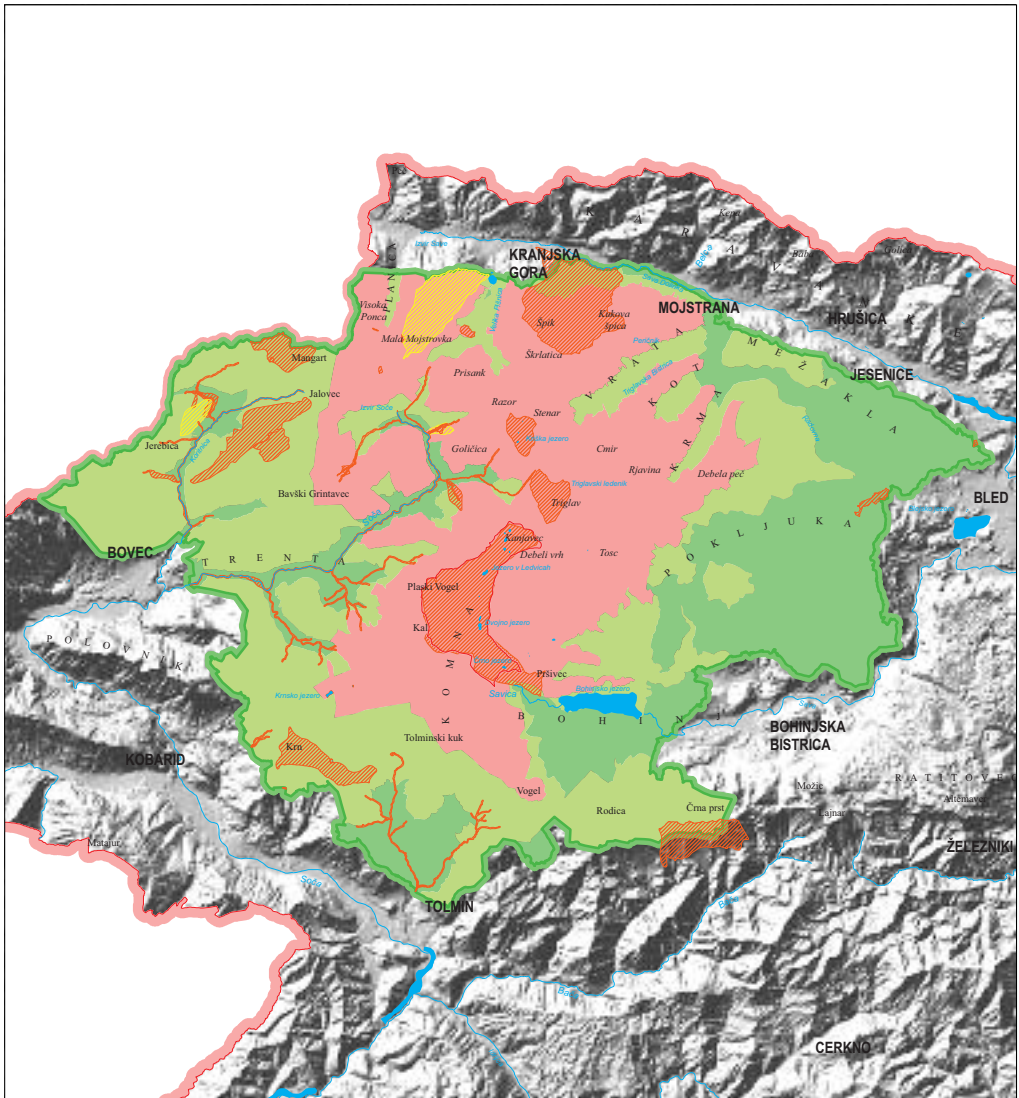
- Nekatero naravne znamenitosti oziroma naravni spomeniki so v zakonu bolj ali manj posrečeno združeni, na primer Spodnji slap Peričnika, Zgornji slap Peričnika in naravni most nad Zgornjim Peričnikom so združeni v ožje zavarovano območje Naravni spomenik Peričnik – zgornji in spodnji slap ter naravni most; naravna znamenitost Mala Pišnica ter naravni spomenik Sleme nad Tamarjem in Slemenova Špica sta združena v Naravni rezervat Mala Pišnica, Sleme nad Tamarjem in Slemenova Špica; naravni spomenik Triglav očitno obsega prej samostojne naravne spomenike Triglavski ledenik, Triglavsko brezno in Triglavska severna stena.
- Nekatero naravne znamenitosti oziroma naravne spomenike zakon brez utemeljitve izpušča, na primer Sočo – reko kot celoto, Črno prst – vrh in pobočja pod vrhom ter Jezero pod Vršacem.

Zanimivo je dejstvo, da je Prvo Triglavsko jezero ali Jezero pod Vršacem edino, ki ima status naravne znamenitosti oziroma naravnega spomenika. Razlog je lega v nekdanji občini Tolmin, ki je leta 1990 z odlokom razglasila številne naravne znamenitosti (Uradno glasilo ... 1990).

Naravne vrednote v Triglavskem narodnem parku so bile glavni razlog za zavarovanje celotnega osrednjega dela Julijskih Alp. Leta 2004 je bilo v Pravilniku o določitvi in varstvu naravnih vrednot (2004) na območju parka evidentiranih 369 naravnih vrednot (medmrežje 3). Dve leti zatem so s Pravilnikom o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o določitvi in varstvu naravnih vrednot (2006) k obstoječemu seznamu naravnih vrednot dodali še 401 jamo (medmrežje 3). Glede na varovalni status območja (narodni park) so vse naravne vrednote državnega pomena. Njihova gostota je med največjimi v Sloveniji.

Za naš edini narodni park je pomembna tudi bogata kulturna dediščina, ki skupaj z naravno prispeva k edinstveni podobi parka. Po podatkih registra kulturne dediščine je na območju parka 365 enot kulturne dediščine (Izhodišča za ... 2011). Največ med njimi jih spada v profano ali sakralno stavbno dediščino. V prvo kategorijo spadajo večinoma dobro ohranjene stare domačije, v drugo pa kapelice in druga znamenja. Posebej sta evidentirani še memorialna dediščina (spominska obeležja) in naselbinska dediščina, kamor so vključeni večina še delujočih planin in nekateri zaselki (Plut 2008).

Slika 13: Zavarovana območja v Triglavskem narodnem parku. ►



Zavarovana območja

Triglavski narodni park

- prvo varstveno območje
- drugo varstveno območje
- tretje varstveno območje
- meja parka
- naravni spomenik
- naravni rezervat

- jezero
- večji vodotok

- meja Doline Triglavskih jezer
- državna meja

0 2,5 5 10 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, GURS

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012

7 DOLINA TRIGLAVSKIH JEZER

Dolina Triglavskih jezer je močno zakrasela visokogorska alpska dolina med Bohinjem in Trento, z jezeri, ki so nastala v kotanjah z vododržnimi usedlinami. Dolina ni znana le po jezerih, temveč tudi po dobro razvitih kraških pojavih, fosilih, ostankih poledenitve, bujnem rastlinstvu in živalstvu ter povešti o Zlatorogu. Že v obdobju prvega razcveta planinstva na Slovenskem je veljala za enega najlepših predelov Julijskih Alp (Erhartič 2010b), zato je bila tudi med prvimi zavarovanimi območji narave pri nas. Že leta 1924 so jo namreč zavarovali kot Alpski varstveni park, iz katerega je leta 1981 nastal Triglavski narodni park.

Zavarovano območje Dolina Triglavskih jezer meri 2151 ha. Vanj niso vključeni le Dolina Triglavskih jezer, Lopučnica in Zgornja Komna, ampak tudi večji del Komarče in Pršivca (1761 m). Dolina Triglavskih jezer je tudi naravna vrednota državnega pomena s površino 1983 ha.

7.1 GEOGRAFSKI ORIS

Dolina Triglavskih jezer je dolga okrog 8 km in poteka od severa proti jugu. Na vzhodu jo ostro omejuje apneniški narivni rob Slatenske plošče oziroma tektonske krpe (Placer 2008) z Zelnarico (2320 m) in Tičarico (2092 m), na jugu skoraj navpična stena Komarče, medtem ko je proti jugozahodu meja bolj nejasna in poteka po razgibanih, močno zakraselih grebenih in vrhovih Lepe in Zgornje Komne (Jagrova skala, 1516 m; Vrh korit, 1667 m; Kraj Kala, 1855 m) do Kala (2000 m), kjer je proti severu in vzhodu meja spet ostro omejena s prepadnim grebenom Plaskega Vogla ter Velikega in Malega Špičja (Inventar najpomembnejše ... 1991, 128–129).

Spodnji, najnižji del doline je na nadmorski višini 1300 m, zgornji na 2000 m. Spodnji del Doline Triglavskih jezer se imenuje Lopučnica in je od osrednjega dela ločen s strmo stopnjo.

Zgornja Komna v širšem pomenu je rahlo proti jugozahodu odprta kotanja na nadmorski višini med 1200 in 2200 m. Na severu jo zapirata Vodnikov Vršac in Kanjavec, proti zahodu se počasi dvigajo lašči proti grebenu Špičja, na vzhodu pa jo s strmimi stenami, pod katerimi so nastala obsežna melišča, omejuje greben Vršakov, Zelnaric, Tičaric, Rušnate glave in Stadorja. Nadmorska višina se po dnu doline znižuje precej enakomerno do Bele skale, kjer se Zgornja Komna združi z dolino Lopučnico (Dobravec in Šiško 2002).

Lopučnica, ki se na jugu zaključi s Črnim jezerom in skalno stopnjo Komarčo, leži jugovzhodno in južno od Zgornje Komne. Razen v zgornjem delu, kjer je rastlinstvo značilno visokogorsko, nekaterih melišč in območij, ki so ostala gola zaradi planinskega pašništva, prevladuje z gorskim gozdom poraščena pokrajina. Na prisojah se pojavljajo bukov gozd in toploljubne gabrove združbe (Dobravec in Šiško 2002).

Ves obsežni zahodni del doline je v zgornjetriasnih apnencih in je močno zakrasel. Pod grebenom Tičarica–Zelnarica je pas zgornjejurjskih apnencev z amoniti. Te plasti so ponekod prepredene s plastmi laporjev in skrilavcev. Nanje je vezan niz ledeniških jezer in mlak (Gams 1962). Največkrat se omenja sedem jezer, kar je pripravno število iz ljudskega izročila, a je vodnih teles nekaj več. Stalnih vodotokov v dolini ni, čeprav se ponekod pojavljajo razmeroma izdatni kraški izviri. Najbolj znan je Močivec, ki je zajet za vodno oskrbo planinske postojanke.

Najbolj severno je Jezero pod Vršacem, iz katerega voda odteka proti dolini Soče in Jadranskemu morju. Vode iz ostalih jezer se stekajo v Savo Bohinjko in naprej proti Črnemu morju. Najvišje ležeče od »Sedmerih« je Rjavo jezero, sledi mu Zeleno jezero. V osrednjem delu doline sta Jezero v Ledvicah in Dvojno jezero. Tik nad Komarčo je Črno jezero. Poleg naštetih sedmih jezer sta v dolini še dve večji, bolj ali manj stalni vodni telesi, Mlaka v Laštah in Jezero pod Vršaki, nekaj pa je tudi manjših in nestalnih vodnih teles. Med posameznimi jezери je dokazana neposredna podzemna povezava, spet druga so zunaj glavnega toka podzemne vode (Urbanc in Brancelj 2002; Erhartič 2010b).

Celovitih pregledov podnebja Julijskih Alp je malo (Melik 1954a in 1954b; Pučnik 1971), kaj šele njihovih posameznih delov (Bernot 1978 in 1981; Trontelj 1995). Pri interpretaciji podnebnih značilnosti

se pojavljajo težave, povezane zlasti s kratkimi nizi opazovanj in redko mrežo meteoroloških postaj. V Dolini Triglavskih jezer meteorološke postaje ni, najbližji sta pri Domu na Komni in na Kredarici, čeprav slednja zaradi večje nadmorske višine in lege na vzpetini za preučevano območje ni relevantna.

Po podatkih meteorološke postaje Dom na Komni je povprečna letna temperatura na 1500 m nadmorske višine okrog 3,7, januarja -4 , julijska pa $12,4$ °C (Ogrin in Brancelj 2002, 25). Temperaturni gradienti, izračunani s pomočjo postaj na različnih nadmorskih višinah, razkrivajo, da se povprečna letna temperatura na vsakih 100 m zniža za $0,49$ °C.

Razporeditev padavin prek leta kaže na submediteranski padavinski režim s primarnim viškom v jeseni, običajno novembra, in sekundarnim viškom pozno spomladi, maja ali junija. Po podatkih avtomatske meteorološke postaje pri Dvojnem jezeru, ki je delovala le nekaj let, je bilo v obdobju 1997–2000 povprečno nekaj nad 2000 mm padavin (Ogrin in Brancelj 2002, 28–29). Glede na mnogo višja dolgoletna povprečja v sosedstvu (Lepena 3018 mm, Vogel 3077 mm, Stara Fužina 2333 mm; Ogrin in Brancelj 2002, 28) sklepamo, da Dolina Triglavskih jezer prejme nekaj več padavin, kot so pokazale kratkoročne meritve. Čeprav je zlasti severni del doline v padavinski senci grebena Lepega Špičja, Plaskega Vogla in Čela, interpolirane vrednosti padavinske karte nakazujejo vrednosti okrog 3000 mm (Geografski atlas Slovenije 1998, 99).

Višinski vegetacijski prerez sega od submediteranske združbe do visokogorskega rastlinstva. Lopučnico večinoma prerašča gozd, ki bolj ali manj sklenjeno sega vse do Dvojnega jezera oziroma do nadmorske višine okrog 1700 m. Višje je redkejši in je vezan predvsem na morensko gradivo. Posamezna drevesa segajo vse do Jezera v Ledvicah. Zlasti na zahodnem delu doline je veliko rušja. Polgrmičasto rastle pripada skupini habitatnih tipov s slečem in slečnikom (Dobravec in Šiško 2002).

Pelodne analize so razkrile, da je kmalu po koncu poledenitve prevladoval borovec (rdeči bor, *Pinus silvestris*), a ga je hitro izpodrinila smreka, ki je bila nato vseskozi vodilno gozdno drevo na tem območju. Nenavadna je odsotnost rušja v začetnih obdobjih, saj bi po umiku ledenikov najprej pričakovali naselitev rušja in šele nato drevesastih borovcev. Dandanes ni na preučevanem območju niti sledu o rdečem boru, rušja (*Pinus mugo*) pa je zelo veliko (Šercelj 1962).

Šercelj (1962) je na podlagi analize peloda izločil naslednje razvojne faze gozda:

- faza borovih gozdov, ki je trajala le malo časa, saj je le zapolnila časovni presledek med umikom ledu ter naselitvijo listavcev.
- faza smrekovih mešanih gozdov. Faza ni enotna, ampak jo glede na prevladujočo soudeležbo zdaj ene, zdaj druge vrste listavcev razdeli v več podfaz: smrekovo-leskovo, smrekovo-hrastovo, smrekovo-bukovo podfazo. Za časa zadnjega smrekovega maksimuma so bili vsi listavci močno prizadeti, zlasti bukev in mešani hrastov gozd, in si pozneje niso več opomogli. Le še jelša in leska sta ob ponovnem upadu smreke znova nekoliko pridobili. S smrekovo-leskovo-jelševo fazo je bil dosežen zadnji vzpon listavcev, saj so nato začeli vsi propadati. S tem se je začela zadnja podfaza, ki jo je zabeležil Šercelj (1962), to je čas smrekovo-jelovo-borovih gozdov.

Če pogledamo današnje stanje v Dolini Triglavskih jezer vidimo, da je v zadnjih stoletjih prišlo do znatnih sprememb: listavci so izginili, smreka se je umaknila nižje. V okolici Mlake Pri utah je ostal le še macesen, vso izginulo gozdno vegetacijo pa je nadomestilo rušje (*Pinus mugo*). Šercelj (1962) domneva, da sega dokončni umik gozda z območja planine Pri utah v 15. ali 16. stoletje. Iz obdobja tako imenovane male ledene dobe namreč tudi v drugih evropskih deželah poznamo več primerov naglega zniževanja gozdne meje in umika bukve. Obdobje sovpada z razmahom železarstva in glažutarstva (Rejec Brancelj in Smrekar 2000, 51). Šercelj (1962) navaja, da je bukev na Gorenjskem začela nazadovati kot »žrtev plavžarstva«.

Visokogorski gozd se je, čeprav po sestavi drugačen od nižinskega, počasi spreminjal od za te razmere dokaj termofilnih oblik proti končnim, manj termofilnim oziroma mezofilnim, nazadnje pa je prešel v popolnoma kriofilno, hladnim in sušnim razmeram prilagojeno obliko vegetacije. Ta sprememba, ki se je sicer manj opazno dogajala tudi v nižinskih gozdovih, je v visokogorskih gozdovih potekala mnogo radikalneje in je zato tudi precej bolj opazna (Šercelj 1962).

Sukcesije raznih gozdnih faz oziroma podfaz so dobro prepoznavne, toda kažejo mnogo manj povezanosti, kot se to vidi pri nižinskih gozdovih. Nekdarnji visokogorski gozd je bil torej le skupek individuov, zato je bil tudi bistveno občutljivejši za podnebne in človeške vplive. Gozdno ravnovesje je bilo na takih ekstremnih rastiščih zelo labilno in ga je bilo kaj lahko porušiti, a težko ali celo nemogoče spet vzpostaviti (Šerancelj 1962).

7.2 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI DOLINE

Območje Triglavskega narodnega parka tektonsko spada v Južne Alpe. Zanje je značilna nagubana, narivna in prelomna tektonska zgradba, ki je posledica pritiskov Afriške tektonske plošče oziroma Jadransko-Apulijske mikroplošče na Evrazijsko tektonsko ploščo (Placer 2008). Narivanje kamnin je potekalo od severa proti jugu in je ustvarilo obsežne pokrove, med katerimi največje območje narodnega parka pokriva Krnski pokrov oziroma nariv Julijskih Alp (Buser 1986a in 1986b).

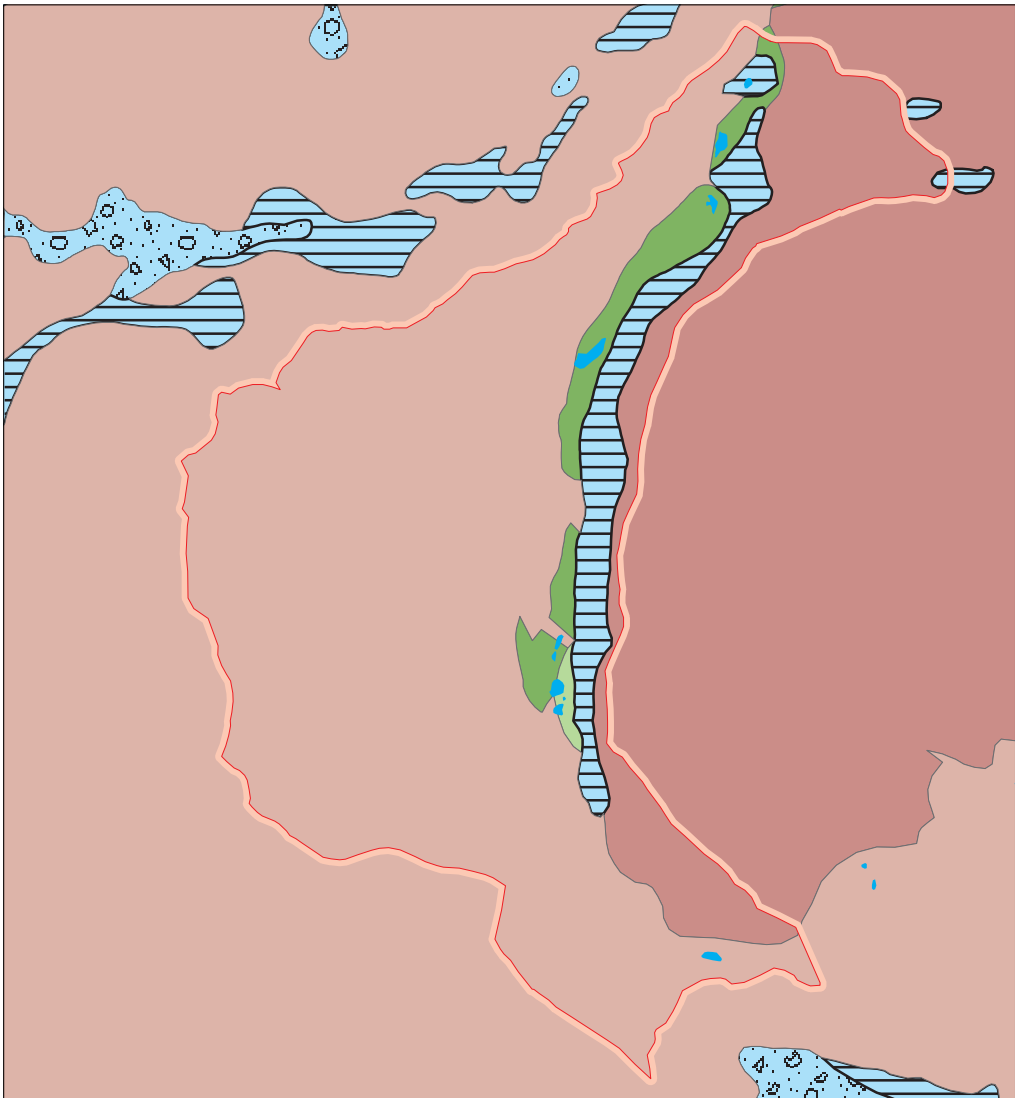
V Južnih Alpah so na površju kamnine Slovenskega bazena mezozojske starosti in zgornjetriasne kamnine Julijske karbonatne platforme (Ogorelec 2001; Placer 2008). Zgradba je povezana s strukturo Julijskih (in Kamniško-Savinskih) Alp v smeri zahod–vzhod ter z izrivanjem ob Periadijski prelomni coni. Južnoalpska narivna meja predstavlja južni rob cone narivnih prelomov, ki na vzhodu segajo do Savskega preloma. Njen severni rob je Krnsko-Koblanski narivni prelom, ki so ga v starejših razpravah interpretirali kot mejo Julijskega pokrova. Novejše študije (Placer 2008) opuščajo idejo o Julijskem pokrovu in Julijske Alpe obravnavajo kot narivno grudo.

Triglavsko pogorje je iz dveh narivnih enot: Krnskega pokrova, imenovanega tudi nariv Julijskih Alp, in Slatenskega nariva (Jurkovšek 1987), oziroma po novejših dognanjih iz narivne grude Julijskih Alp in Slatenske tektonske krpe (Placer 2008). Večji del obravnavanega ozemlja predstavlja Krnski pokrov. Sestavljajo ga karbonatne kamnine triasne starosti, med katerimi prevladuje zgornjetriasni dachsteinski apnenec norijsko-retijske starosti. Razvoj dachsteinskega apnenca v Julijskih Alpah je zelo podoben kot na širšem območju Južnih Alp, kar kaže na enotne, na široko razprostranjene sedimentacijske in paleogeografske razmere v noriji in retiju. To je bilo možno le z uravnoteženima sedimentacijo apnenca in tonjenjem karbonatne platforme (Ogorelec in Buser 1996). Po mnenju Ramovša (1974 in 1985) so zaradi spreminjanja podnebja ali drugih razlogov med sicer dokaj enakomernimi sedimentacijskimi cikli nastajali presledki, kar se vidi v lezikah med plastmi. Spreminjale so se tudi življenjske razmere, ki so omogočale razvoj različnih organizmov. Skladovnico dachsteinskih apnencev najdemo od vznožja Komarče do zgornjega konca Doline Triglavskih jezer.

V Dolini Triglavskih jezer je dachsteinski apnenec pokrit s kamninami jurske starosti, zlasti apnencem ter rdečim in zelenkastim laporovcem (Jurkovšek 1987). V zgornji juri (malm) so se odložili titonijski apnenci, ki so v primerjavi z dachsteinski apnenci bolj tanko skladoviti, razlikujejo pa se tudi po rdečkasti barvi (Grimšičar 1962). So večinoma jedrnati, pogosto vsebujejo okroglaste manganovo-železne gomolje, včasih tudi rožence. Zakraseli so prav tako kot dachsteinski apnenci. Najdemo jih ob poti s planine Viševnik na Ovčarijo in v vsem osrednjem delu Doline, od Dvojnega do Prvega Triglavskega jezera. Plasti precej enakomerno vpadajo proti vzhodu, ob poti na Ovčarijo in še bolj pod Hribaricami so tudi močno nagubane (Grimšičar 1962; Ramovš 1974; Buser 1986b; Jurkovšek 1987). Nagubanost drobnoplastovitih apnencev pod Hribaricami je posledica pritiska narivajoče se Slatenske tektonske krpe (Ramovš 1974, 397).

Celarc in Herlec (2007) navajata, da je do 50 m debela plast jurskega oolitnega apnenca pomembna za razumevanje tektonske zgradbe. Dobro vidna plast v vršnem delu Vodnikovega Vršca je odrezana ob normalnem prelomu v smeri sever–jug. Masiv Kanjavca je v primerjavi z Vodnikovim Vršcem spušččen za približno 200 m, kar lahko sklepamo iz spodnje meje oolitne plasti (Celarc in Herlec 2007). S tem je seveda za prav toliko spuščena tudi ploskev Slatenskega nariva oziroma tektonske krpe. Nad oolitno plastjo, ki je debela približno 30 m, so odloženi plitvodni liasni plastnati apnenci, ponekod tudi rdečkasti

Slika 14: Geološki zemljevid območja. ►



Geološka karta

- cordevolski (triglavski) apnenec
- dachsteinski apnenec
- rdečkasti jurski apnenec
- jurski skrilavec, lapor, apnenec
- morena
- pobočni grušč
- stoječa voda
- meja Doline Triglavskih jezer

0 0,5 1 2 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, GURS, MKGP, Geološki zavod Ljubljana
 © Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012



BOJAN ERHARTIČ

Slika 15: Jurski apnenci značilne rdečkaste barve južno od Jezera v Ledvicah.

krinoidni apnenci. Tik pod narivnico so pregneteni rdeči laporovci in lapornati apnenci (Celarc in Herlec 2007). Na vzhodni strani Dvojnega jezera in Močivca ter v ozkem prevalu, po katerem je speljana pot s Prehodavcev na Dolič, titonijske apnenice pokrivajo zelenkasti in rdečkasti, nekoliko glinasti apneni skrilavci. Vzhodno od Dvojnega jezera prehajajo celo v peščenjake s številnimi gomolji rožencev (Grimšičar 1962; Ramovš 1974).

Na jurske usedline so narinjeni neskladoviti, tako imenovani cordevolski ali triglavski apnenci (Ramovš 1974, 10; Ramovš 1978). Triglavski jih imenujejo zato, ker se nikjer drugje ne pojavljajo v takšni obliki in debelini (Seidl 1929; Dozet in Buser 2009, 187). Cordevolski apnenci so svetli, precej drobljivi, vendar brez fosilnih ostankov. Gradijo vse najvišje vrhove Julijskih Alp. Značilno je, da so se v dachsteinskih apnencih razvili kraški pojavi, v triglavskih pa le izjemoma. Po zadnjih ugotovitvah so triasni apnenci v celotnem severozahodnem ostenju Kanjavca narinjeni na okrog 80 m debelo zaporedje jurskih plitvodnih apnencev, ponekod v njihovem vrhnjem delu pa najdemo tudi globljevodne krinoidne apnenice tipa *rosso ammonitico*. Njihov obseg in debelina sta precej večja, kot je bilo prikazano doslej (Celarc in Herlec 2007).

Celarc (2004) opozarja, da cordevolski apnenci in dolomiti niso samo karnijske, ampak tudi ladinijske starosti. Zato meni, da je imenska izpeljanka »cordevolski« neustrezna, saj je poleg napačne kronostratigrafske uvrstitve kamnin, ki jih označujemo s tem imenom, neskladna tudi s stratigrafsko nomenklatur (Celarc 2004).

Slatenski nariv iz cordevolskega apnenca pokriva plasti Krnskega pokrova oziroma narivne grude v ozkem pasu od Rjavine do vrha Triglava in naprej proti Kanjavcu, od koder se vzhodno od Doline Triglavskih jezer razširja proti jugu. Nariv, imenovan po vrhu Slatna (2077 m) vzhodno od Tičaric (Ramovš 1974, 397), je po novejših razlagah tektonska krpa (Jurkovšek 1986 in 1987; Celarc in Herlec 2007), ki je verjetno ostanek ekstremnega dviga severnega krila Julijske platforme ob podirvanju Zunanjih Dinaridov (Placer 2008). Medtem ko razni avtorji navajajo različen obseg Slatenske tektonske krpe, ta po mnenju Celarca in Herleca (2007) še ni popolnoma jasen. Tako je Ramovš menil, da



BOJAN ERHARTIČ

Slika 16: Greben Tičaric in Zelnaric iz cordevolskega apnenca je narinjen na jurske sklade.

je Slatenski nariv ločen od Triglavskega, Jurkovšek pa je prikazal strukturno enoto »Slatenskega pokrova«, združenega s Triglavskim pokrovom. Po navedbah Celarca in Herleca (2007) je v Dolini Triglavskih jezer ob subvertikalnem prelomu zamaknjeno čelo pokrova, a je prelom večinoma pokrit z melišči (Ramoš 1974, 397). Po Grimšičarju (1962) je neposreden stik viden le na manjšem območju jugovzhodno od Zelenega jezera. Narivna ploskev nato poteka po strmem severozahodnem ostenju Kanjavca ter naprej prek Kugyjeve police do Rjavine. Medtem ko je jugovzhodni rob plošče manj jasen, je po mnenju Celarca in Herleca (2007) severozahodni in zahodni rob pokrova pravilno in natančno prikazan na listu Beljak in Ponteba Osnovne geološke karte (Jurkovšek 1986).

Zaradi nariva najdemo triasne apnenca na zahodni strani Doline Triglavskih jezer pod jurskimi, na vzhodni strani pa nad njimi. Nariv Slatenske krpe oziroma stik triasnega in jurskega apnenca je zagotovo ključnega pomena za naravno pestrost v Dolini. Tudi po mnenju Šmuca in Rožiča (2009) glavne geomorfološke prvine Doline Triglavskih jezer niso delo ledeniške erozije pleistocenske poledenitve ali kraških procesov, ki so dolino oblikovali potem, ko so se ledeniki umaknili. Ledeniki naj bi le zapolnili že obstoječo tektonsko zasnovano depresijo. Sodobni relief Doline Triglavskih jezer naj bi bil tektonski relief, saj naj bi bile vse geomorfološke značilnosti doline tektonsko pogojene. Asimetrični prečni profil doline v smeri vzhod–zahod je nastal zaradi narivanja Slatenske tektonske krpe na Krnski pokrov (Buser 1986a in 1986b) oziroma na nariv Julijskih Alp po Jurkovšku (1986) oziroma na Julijski pokrov po Placerju (1999a in 1999b). Na Placerjevi makrotektonski rajonizaciji je Slatenski pokrov označen kot tektonska krpa znotraj Julijskega pokrova.

Narivna ploskev med pokrovoma je večinoma pokrita z gruščem, tako da je smer narivanja težko določiti. Buser (1986b) je na podlagi oblikovanosti narivnice menil, da le-ta položno pada proti severu, kar pomeni, da je bila Slatenska tektonska krpa narinjena od severa proti jugu. Po močno nagubanih plasteh zgornjetriasnega apnenca Šmuc (2004, 88) sklepa na narivanje v dinarski smeri, a meni, da je pri poznejših deformacijah lahko prišlo do prostorske spremembe lege gub.

Dolina Triglavskih jezer je močno tektonsko stopnjasto razpokana tako v vzdolžni kot v prečni smeri (Šmuc in Rožič 2009). Vsaka stopnja je proti jugu nekoliko nižja od prejšnje. Skupaj sestavljajo ogromno stopnišče, oblikovano kot postopen prehod v Bohinjsko kotlino. Posebno velika stopnja je le Komarča, ki je najverjetneje povezana z nastankom (udorom) Bohinjske kotline v terciarju. Po navedbah Grimšičarja (1962) je ob veliki vzdolžni tektonski razpoki nastal tudi izvir Savice.

7.2.1 FOSILI

Med najstarejšimi okaminami Doline Triglavskih jezer so alge na Hribaricah, ki spadajo v ladinjsko stopnjo. V dachsteinskih apnencih so pogoste školjke megalodontide. Pojavljajo se na številnih krajih od Zadnje Lope nad Prehodavci do izvira Savice. Največje imajo premer do 25 cm in spadajo v najmlajši del triasa. Bogata nahajališča megalodontid so zlasti pri Črnem jezeru, ob poti od Črnega jezera na Komno in ob poti od Koče pri Triglavskih jezerih proti Kalu (Ramovš 1974). Poleg školjk so na različnih krajih v dolomitiziranih dachsteinskih apnencih našli ostanke alg.

Iz spodnjega in srednjega dela jure ni fosilnih ostankov, ker je bilo ozemlje nekaj časa na kopnem. Po nekaj milijonih let pa so se čez dachsteinske apnence začeli odlagati zgornjejurski titonijski apnenci z ostanki amonitov, polžev, ramenonožcev in trdoživnjakov. »... Najimennejše okamnine v rdečkastih in rumenkasto sivih zgornjejurskih apnencih so amoniti...« (Ramovš 1974, 396). Največ njihovih ostankov je pri Močivcu, v okolici Ledvice in pod Vršaki. Amoniti so različnih oblik in so v premeru od nekaj centimetrov do več kot 40 cm veliki »svitki«. Znanih je vsaj osem rodov (Ramovš 1974, 1985). Amonite spremljajo ostanke drugih glavonožcev, morskih lilij, ramenonožcev, trdoživnjakov in redkih koral.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 17: Amonit, vzdan v steno Koče pri Triglavskih jezerih.

7.3 HIDROGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI

Po Janežu (1997) ima voda, ki je prav gotovo eno največjih bogastev Slovenskega alpskega sveta, vsaj tri jasno izražene pomene:

- je vir pitne vode,
- je energetski potencial in
- omogoča bogastvo biotske raznovrstnosti ter naravne dediščine.

V visokogorju Julijskih Alp so površinski vodni tokovi redki in se pojavijo le na območjih manjših vložkov neprepustnih kamnin. Če bi imele ledeniško-kraške kotanje nepropustno podlago, bi bilo na tem območju še več visokogorskih jezer. Takšno podlago dajejo le jurski ali kredni laporji in peščenjaki v Dolini Triglavskih jezer in na območju Krna ter zbito morensko gradivo na Kriških podih in planini Jezero (Kunaver 1998).

7.3.1 JEZERA

»... Med Triglavska jezera v najširšem smislu prištevamo vse stoječe vode Zgornje Komne, Lopučniške doline in Fužinarskih planin...« (Dobravec in Šiško 2002, 50), v ožjem smislu pa šest vodnih teles v Dolini Triglavskih jezer in Črno jezero v Lopučnici. Ker so jezera v visokogorju Julijskih Alp redkost in so dala Dolini Triglavskih jezer pomemben pečat, jih podrobneje predstavljamo. Kjer ni posebej navedeno, se podatki nanašajo na digitalno Enciklopedijo naravne in kulturne dediščine na Slovenskem (DEDI) (Erhartič 2010c, 2010d, 2010e, 2010f, 2010g in 2010h).



Slika 18: Prvo Triglavsko jezero leži v kotanji ob južnem vznožju Zadnjiškega ali Vodnikovskega Vršca in je večji del leta pokrito s snegom.

Preglednica 7: Stojeeče vode v Dolini Triglavskih jezer in njihova poimenovanja v temeljnih virih.

	Badjura (1922)	Tuma (1929)	Lipovšek (1958)	Gams (1962)	Triglav – planinski zemljevid (2010)	Bohinj – planinski zemljevid (2010)
Triglavska jezera						
Prvo jezero	Jezero pod Vršacem	Jezero v Podstenju	Jezero pod Vršacem	Jezero pod Vršacem	Jezero pod Vršacem	Jezero pod Vršacem
Drugo jezero	Rjava mlaka; Jezero pod Kanjavecem	Rjava mlaka; Jezero v Portnah	Rjava mlaka; Jezero pod Temenom	Rjava mlaka	Rjavo jezero	Rjavo jezero
Tretje jezero	Zeleno jezero	Zeleno jezero	Zeleno jezero	Zeleno jezero	Zeleno jezero	Zeleno jezero
Četrto jezero	Veliko jezero	Veliko Črno jezero; Jezero v Ledvicah	–	Veliko Triglavsko jezero; Jezero pri Ledvici	Jezero v Ledvicah	Veliko jezero (Ledvička)
Peto in Šesto jezero	Jezeri pod Tičarico	Dvojno jezero Pri utah	Dvojno jezero	Dvojno jezero	Dvojno jezero	Dvojno jezero
Sedmo jezero	Črno jezero v Komarčah; Jezero pod Studorom	Črno jezero; Jezero nad Komarčo	Jezero nad Komarčo; Malo Črno jezero; Spodnje Črno jezero	Črno jezero	Črno jezero	Črno jezero
druge stojeeče vode						
Mlaka v Laštah	–	Jezero v Laštah	Mlaka v Laštah	–	Mlaka v Laštah	Jezero v Laštah
Mlaka pod Vršakom	–	–	Snežno jezero	–	Jezerce pod Vršaki	–
Mlaka Pri utah	–	–	–	–	–	–

7.3.1.1 Jezero pod Vrščem

Prvo, a ne najvišje ležeče v nizu Triglavskih jezer, je nastalo ob južnem vznožju Zadnjiškega ali Vodnikovega Vršaca (2194 m). Jezero na nadmorski višini 1993 m je dolgo 90, široko 60 in globoko do 7 m. Hidrološko je ločeno od preostalih Triglavskih jezer, saj njegove vode ne odteka po Dolini Triglavskih jezer, ampak v Zadnjiški dol, proti Soči. Jezero se izpod snežnega pokrova pogosto pokaže šele v poznem poletju. Ledene plošče na vodni gladini v avgustu niso nobena redkost, saj čez zimo snežni plazovi jezersko kotanjo dobro zalagajo s snegom. Jezero zasipavajo tudi melišča izpod Vršaca, nasprotni, južni breg pa sestavljajo apnenčasti lašti. Okolica jezera je skoraj v celoti brez rastlinja. Jezero ima dotok iz dveh potočkov izpod snežišča na melišču na severni in vzhodni strani, ki ob dolgotrajni suši presahne (Gams 1962). Podzemni odtok skozi skalne razpoke je na vzhodni strani jezera (Brancelj 2002). Na nasprotni strani voda občasno odteka tudi površinsko, a se odtok po nekaj deset metrih izgubi med skalnim drobirjem oziroma ponika v skalne razpoke (Gams 1962). Podzemni odtok je usmerjen proti severozahodu, proti Soči, to je v smeri nagnjenosti plasti. V smeri proti sedlu Prehodavci je tik pod takajšnje planinsko kočjo še manjše vodno telo, imenovano Mlaka v Laštah, ki poleti pogosto presahne (Erhartič 2010c).

7.3.1.2 Rjavo jezero

V kotanji zahodno od Kanjavčevega soseda Poprovca (2495 m) je na nadmorski višini 2002 m, med balvani in podornimi bloki najvišje ležeče Triglavsko jezero, imenovano Rjavo jezero. Dolgo je okrog 150, široko okrog 100 in globoko 10 m. Njegova glavna značilnost je veliko kolebanje vodne gladine, celo do 10 m. Jezero je dobilo ime po značilnem rjavkasto obarvanem obrežnem pasu, ki je posledica velike spremenljivosti jezerske gladine. Severni breg je skalnat le ob najvišjem vodostaju. Melišč, ki povečini zasipavajo vsa druga jezera v dolini, tu ni. Okolica jezera je neporasla, tudi alge in zooplankton so v jezerski vodi redki. Rjavo jezero nima stalnih površinskih pritokov, pa tudi odtoka ni mogoče določiti. Za razliko od sosednjega Zelenega jezera je voda Rjavega jezera po kemijski sestavi zelo podobna vodam ostalih jezer, zato ni izključena njihova podzemna medsebojna povezava (Erhartič 2010d).

7.3.1.3 Zeleno jezero

Zeleno jezero ima med vsemi Triglavskimi jezери najbolj razčlenjen breg. Leži 1983 m nad morskó gladino, na manjši uravnavi med Zadnjo Lopo in Vršaki, kjer se dolina prevesi. Izpod Hribaric se vanj spušča že precej poraščeno melišče, sicer pa sta tako jezero kot obrežni pas posejana z velikimi skalami. Najplitvejše med Triglavskimi jezeri je globoko le do dva metra. Zaradi kolebanja vodne gladine ima spremenljivo obliko, zato so navedene mere jezera okvirne. Dolgo je okrog 100 m, široko pa do 80 m. Jezero nima stalnih površinskih pritokov ali odtokov. Zaradi alg je jezerska voda zelenkaste barve, kar je botrovalo imenu jezerca. V Zelenem jezeru so pogosti alpski pupki (*Triturus alpestris*), na tej nadmorski višini, na skorajda 2000 m, preseneti tudi cvetnica. V jezeru je najvišje nahajališče vodne zlatice (*Ranunculus trichophyllus*) pri nas. Raziskave Brancija (2002) kažejo, da je Zeleno jezero zunaj glavnega toka podzemne vode po Dolini Triglavskih jezer, saj so kemijske značilnosti jezerske vode povsem drugačne kot pri ostalih jezereh. Najverjetneje se jezero napaja izključno z deževnico, ki se zbira z ožjega območja okrog jezera.

Pod Vršaki, v skrajnem vzhodnem delu doline, leži v podolju, ki ga od Zelenega jezera loči skalni hrbet, mestoma prekrit z morenskimi gradivom, Mlaka pod Vršaki, imenovana tudi Jezero pod Vršaki. V dolu, ki se končuje ob vršaju skalovja izpod Hribaric, je sicer več kotanj, a se v le eni izmed njih zadržuje voda. Vodno telo na okrog 2000 m nad morjem je večji del leta pod snegom, saj kotanjo pozimi polnijo snežni plazovi. Jezerce lahko v poznem poletju presahne (Erhartič 2010e).

7.3.1.4 Jezero v Ledvicah

Največje jezero v Dolini Triglavskih jezer leži na nadmorski višini 1830 m, na območju, imenovanem v Ledvicah. Dolgo je 320, široko 120 in globoko 15 m. Kljub ledvičasti obliki naj bi ime dobilo po slikoviti skalni škrapljasti grbini, nagnjenem laštu na severozahodni strani jezera, imenovani Ledvica (Tuma 1929). Zelo verjetno je namreč, da so pastirji lepo razvite kraške pojave v okolici, nekoliko razbrazdane lašte, škraplje in žlebiče, imenovali ledvice in s tem dali predelu ledinsko ime. Ledeniško obrušena skalna grbina, ki moli v jezero, je gola, višje proti Lepemu Špičju pa prevladujejo skalne police z nesklepljenim travniškim rastlinjem. Na nasprotni, vzhodni strani, kjer poteka planinska pot, se pod Zelnarico v jezero spuščajo obsežna melišča, ki ga postopoma zasipavajo. V meliščih so dobro vidni sledovi delovanja tekoče vode, nekakšni erozijski žlebovi, po katerih občasno teče voda v jezero. Južni del brega je peščen in kaže na ustaljenost vodne gladine. Tu sega rastlinstvo do brega. Okrog jezera rastejo posamezni macesni, ki so mestoma združeni v manjše sestoje. Stalnega površinskega pritoka jezero nima, a se na severovzhodni strani pod gruščem občasno vidi podtalni potoček. Drug dotok je površinski, na nasprotnem bregu, kamor priteka nekaj deset metrov dolg potoček iz zamočvirjenega zemljišča (Gams 1962, 208). Jezero ima zelo močan podvodni dotok na severni strani. Občasen površinski dotok je še s pobočij na zahodni strani jezera. Odtok je ob nizkem vodostaju skozi grušč na južni strani jezera (Brancelj 2002). Po Gamsu (1962, 210) pa sta odtoka dva, oba v višini gladine jezera: vzhodnejši pod morenskimi nasipom, zahodnejši pa na stiku morenskega gradiva z apnenčasto skalo. Pri nobenem ni bilo vidne luknje, marveč je voda ponikala v drobirju. Nekaj metrov višje je tudi z gruščem in vejevjem povsem zasut ponor. Skozenj odteka voda le ob izjemno visokih vodah. Jezero v Ledvicah je eno redkih jezer, kjer je vpliv človeka še vedno zanemarljiv (Brancelj 2002). S sledilnimi poskusi je bila ugotovljena neposredna povezava med Jezerom v Ledvicah in izvirov Močivec nad Dvojnimi jezerom. Sledilo je za razdaljo dobra dva kilometra (zračne črte) rabilo 4 dni. Po navedbah Brancelja (2002) se



BOJAN ERHARTIČ

Slika 19: Jezero v Ledvicah je največje jezero v Dolini Triglavskih jezer.

voda v Jezeru v Ledvici zelo hitro menja, ob močnejših deževjih v samo dveh dneh, kar pomeni okrog 60.000 m³ na dan! Z barvanjem je bila dokazana tudi povezava med Jezerom v Ledvicah in izvirov Savica, medtem ko, zanimivo, Jezero v Ledvicah in Črno jezero hidrološko med seboj nista povezana (Erhartič 2010f).

7.3.1.5 Dvojno jezero

Jezeri v spodnjem delu Doline Triglavskih jezer sta po mnenju Gamsa (1962, 210) nastali na stiku značilno rdečkasto obarvanih skrilavo-peščenih jurskih kamnin in kompaktnih triasnih apnencev. Ob visokem vodostaju, najpogosteje spomladi, se jezera združita. Vzhodno od jezer je morenski hrbet, ki Dvojno jezero varuje pred zasipavanjem melišč izpod sedla Štapce. Ledeniško obrušen in z morenskimi gradivom prekrit je tudi hrbet, ki prečno razdvaja jezerski kotanji. Zahodni breg severneje ležečega Petega jezera z značilnim kljukastim zalivčkom je prepadno skalnat. Severno od Petega jezera stoji Koča pri Triglavskih jezerih, ena izmed prvih planinskih postojank v naših gorah.

Jezeri ležita na nadmorski višini 1669 m in nimata stalnih površinskih dotokov. V Peto jezero ob visoki vodi priteka voda po strugi iz Močivca, zajezičenega jezera, ki leži okrog 150 m proti severu. Nekaj vode priteče tudi iz lukenj na zamočvirjenem površju blizu severnega brega jezera. Stalen, a šibek podvodni dotok, je le izpod velikega balvana tik ob jezeru, na njegovi vzhodni strani. Šesto jezero ima prav tako stalen, a šibak podvodni dotok v bližini velikega balvana na vzhodnem bregu. Površinskih odtokov ni, ima pa Peto jezero močan podzemni odtok skozi ponor na začetku kljukastega zalivčeka, tik pod prepadno steno. Malo hranilnih snovi, ki jih je do nedavnega vsebovalo Dvojno jezero, je zadostovalo le za rast alg in vzdrževanje preprostih prehranjevalnih verig, ki niso vsebovale plenilcev, še zlasti ne rib. V zadnjih letih postaja Dvojno jezero vse bolj onesnaženo, saj se je zaradi antropogenega vnosa rib jezerskih zlatovčic (*Salvelinus alpinus*) podrla prehranjevalna veriga. Ribe so pojedle vse planktonske rakce, ki so dotlej uspešno uravnavali rast alg, njihove glavne hrane. Svoje je z neurejenim odvajanjem odpadnih vod prispevala tudi bližnja planinska koča, saj je dodaten vnos hranilnih snovi še pospešil razrast alg (Erhartič 2004; Kunaver 2008; Brancelj 2010). Sanacija jezerske vode ni nujna le zaradi simbolnega ali čustvenega pomena jezer, ampak tudi zato, ker se večji del vode odvaja v Savico, ki napaja Bohinjsko jezero in je obenem vir pitne vode. Tudi zato je kopanje v Dvojnem jezeru prepovedano.

V okolici Dvojnega jezera je še več občasnih stoječih voda. Pod izvirov Močivec je majhno zajezičeno jezero, namenjeno vodni oskrbi bližnje planinske kočje. V preteklosti je na kratki razdalji, le nekaj deset metrov, od izvira do ponora Močivca obstajala plitva naravna mlaka (Erhartič 2010g).

7.3.1.6 Črno jezero

Črno jezero je najjužnejše v skupini Triglavskih jezer. Nastalo je na stiku Lopusčnice, ki je del oziroma podaljšek Doline Triglavskih jezer, in podolja, imenovanega Dol pod Stadorjem. Zaradi nižje nadmorske višine (1325 m) je senčna jezerska kotanja 700 m za robom Komarče obdana z mešanim gozdom, kar daje okolici jezera temnejšo barvo, ki se zrcali na vodni gladini; po njej se jezero tudi imenuje. Črno jezero je dolgo 150, široko 80 in globoko 9 m. Vodna gladina podobno kot pri drugih jezerih močno koleba. Voda je med vsemi jezeri najtoplejša, kar pritegne številne kopalce, čeprav je kopanje prepovedano. V Črnem jezeru je opisana endemična podvrsta alpskega pupka (*Triturus alpestris lacus nigri*). Jezero nima stalnega površinskega pritoka ali odtoka, pač pa voda razpršeno doteka iz več smeri, odteka pa verjetno skozi špranje v bregu jezera. Južni breg je zelo strm, deloma ga oblikuje kompaktna apnenčasta stena, deloma podorno gradivo. S severne strani jezero zasipava obsežno melišče izpod Stadorja. S sledenjem je bilo dokazano, da Črno jezero ni povezano z Jezerom v Ledvicah, Močivcem ali Dvojnim jezerom, čeprav se vse podzemne poti končajo v izvirov Savice. Je torej zunaj glavnega vodnega toka zgornjih jezer in ima povsem ločeno padavinsko zaledje (Erhartič 2010h).

7.3.2 HIDROLOŠKE POVEZAVE

Ježera v Dolini Triglavskih jezer so razmeščena vzdolž naravnega stika med Slatensko tektonsko krpo in naravno grudo Julijskih Alp. Višinski položaj jezer, najvišje ležeče je Rjavo jezero, potrjuje domnevo, da iz Jezera pod Vršacem odteka voda proti Zadnjici, preostala pa naj bi že pripadala porečju Save Bohinjke (Janež 1997; Novak 1987). Geološko podlago Doline Triglavskih jezer sestavlja večinoma triasni apnenec. Jurske plasti najdemo v večjem obsegu le na vzhodnem robu. Na prelomih med skladi iz različnih obdobij se pojavljajo za kraško visokogorje precej močni studenci. Od Močivca proti jugu voda mestoma prihaja na površje, severno pa se verjetno zgubi pod melišči in lašti na dnu doline (Dobravec in Šiško 2002). Sklepamo, da teče pod lašti iz jurskega apnenca, na stiku z neprepustno lapornato ali drugo slabo prepustno plastjo.

Na območju bohinjskih planin je bil leta 1996 izveden sledilni poskus, katerega namen je bila podrobnejša določitev razvodnic v kraškem svetu. Sledilo, vbrizgano v ponore na Planini pri Jezeru, se je pojavilo v Savici ter izviru Govic nad Bohinjskim jezerom. S Planine v Lazu je bila dokazana povezava s potokom Suha, barvilo pa se je pojavilo tudi v izviru Savice (Urbanc in Brancelj 2002, 77).

Naslednji sledilni poskus je bil izveden v Dolini Triglavskih jezer leta 1999. Njegov namen je bil ugotoviti vodne povezave med posameznimi jezeri in izviro Savica. Prvo sledilo je bilo vneseno v Jezero v Ledvicah. Najizraziteje se je pojavilo v izviru Močivec nad Kočo pri Triglavskih jezerih. Planinska postojanka se oskrbuje s pitno vodo ravno iz tega (zajezenege) izvira. Zanimivo je, da se je sledilo v Dvojnem jezeru, ki je od Močivca oddaljeno le okrog 150 m, v mnogo manjših koncentracijah pojavilo šele tri dni pozneje. Iz tega je mogoče sklepati, da podzemna povezava med Jezerom v Ledvicah in Dvojnim jezerom ni tako neposredna, kot je povezava med Jezerom v Ledvicah in Močivcem. Na dokaj slabe povezave med obema vodnima telesoma kaže tudi raznolikost živalstva v obeh jezerih, ki bi jo težko pripisali le različnim življenjskim razmeram v obeh jezerih. V Črnem jezeru se sledilo ni pojavilo, kar pomeni, da je slednje očitno povsem zunaj glavnega toka podzemne vode, ki doteka iz osrednjega ter zgornjega dela Doline Triglavskih jezer. Črno jezero torej ni povezano z Jezerom v Ledvicah, Močivcem in Dvojnim jezerom, ampak ima povsem ločeno padavinsko zaledje. Rahel pojav sledila je bil opazen tudi v slapu Savica; s tem je bila dokazana povezava med Jezerom v Ledvicah in izviro Savica (Urbanc in Brancelj 2002, 82–86).

Sledilni poskusi v Dolini Triglavskih jezer so pokazali, da so povezave med jezeri in nižje ležečimi izviri precej dolgotrajne in šibke. Iz jezer prevladujejo odtoki v podzemne rove in šele, ko se ob deževju ti kanali povsem zapolnijo, se začne del vode hitreje prelivati v bližnja dolvodna jezera (sistem Jezero v Ledvicah–Močivec–Dvojno jezero). Sicer pa ob normalnih razmerah večji del vode podzemno odteka proti Savici. Črno jezero je izvzeto iz vodnih povezav z ostalimi jezeri v Dolini Triglavskih jezer (Brancelj 2002).

Savica prihaja na plan v dveh izvirih pod Komarčo. Večji in bolj znan je izvir slapa Savice, ki je priljubljena turistična točka. Nadmorska višina izvira je 836 m. Njegovo vodno zaledje je Dolina Triglavskih jezer in deloma Komna. Mala Savica izvira 690 m visoko, v strugi nad kioskom ob poti proti slapu Savice. Položaj obeh izvirov, geološka zgradba površja in nekoliko večja trdota vode Male Savice nakazujejo, da bi zaledje Male Savice lahko bilo na območju Doma na Komni (Janež 1997).

Zaradi lege na apnenčasti podlagi imajo jezera v Triglavskem narodnem parku nekaj značilnosti, po katerih se razlikujejo od drugih jezer v Alpah. Najbolj izraziti sta visoka koncentracija kalcija v vodi in posledično visoka vrednost pH (Muri in Brancelj 2002). Oboje zmanjšuje problem povečevanja kislosti jezer, kar je sicer velik problem drugod po Evropi. Po drugi strani pa je največji problem jezer v Triglavskem narodnem parku evtrofikacija, bodisi naravna bodisi povzročena po človeku (Muri in Brancelj 2002).

Skupno je v Triglavskem narodnem parku 15 visokogorskih jezer (in nekaj manjših »mlak« oziroma »vodnih očes«). Raziskovanja v zadnjem desetletju so razkrila, da so nekatera med njimi izpostavljena evtrofikaciji oziroma kopičenju hranilnih snovi. Analize sedimentov so opozorile na to, da je pomemben

dejavnik tega tudi človek, ki čedalje bolj vpliva na slabšanje kakovosti vode visokogorskih jezer (Rejec Brancelj in Smrekar 2000).

7.4 VARSTVO NARAVE

»... *Varstvo narave je dejavnost, v okviru katere se izvajajo družbene aktivnosti in prizadevanja za ohranitev predmetov varstva, tj. izbranih delov narave oziroma narave kot celote* ...« (Berginc 2006, 13).

7.4.1 ZGODOVINA VARSTVA

Prve aktivnosti, ki bi jih lahko označili za začetek varstva narave na ozemlju Slovenije, se – poleg varstva kočevskih gozdov – nanašajo prav na Julijske Alpe in Triglavsko pogorje, zlasti Dolino Triglavskih jezer (Piskernik 1965; Berginc 2006). Segajo v konec 19. in začetek 20. stoletja. Deželne oblasti avstro-ogrske monarhije so izdale prve varstvene predpise in okrožnice o varstvu koristnih ptic ter o varstvu ogroženih rastlinskih vrst planike, Blagayevega volčina, tise (Šivic 1956; Piskernik 1965; Skoberne 2005). Na čezmerno nabiranje rastlin in ogrožanje nekaterih delov narave so že pred tem opozarjali nekateri naravoslovci, ljubitelji narave, planinci in drugi. Razgledani posamezniki so skušali uresničevati ideje o zavarovanju posameznih najvrednejših delov narave. Najbolj znan je prav predlog Albina Belarja za zavarovanje Doline Triglavskih jezer iz leta 1906 ali 1908 (Piskernik 1965; Peterlin 1976; Praprotnik in Skoberne 1995; Mihelič in Vidrih 2001). Iz leta 1906 je tudi prva znana pobuda za varstvo jam (Simić 2002). Do ustanovitve narodnega parka v Dolini Triglavskih jezer pa takrat še ni prišlo, ker ni bilo mogoče urediti pašnih razmer na način, ki bi bil zadovoljiv tudi za bohinske kmete (Piskernik 1965, 64). A iz zapisov je razbrati, kako celovito je Belar gledal na Dolino Triglavskih jezer, saj zavarovanje povezuje z geomorfološkimi (kraškimi), geološkimi, paleontološkimi in botaničnimi zanimivostmi, pri tem pa ne pozablja niti na kulturno komponento: »... *Zelo dobro je pa poznano krajinskim slikarjem, ki v divjem naravnem parku srečajo najveličastnejše motive na vsakem koraku* ...« (Belar 1907). In dodaja: »... *Nujno bi bilo treba priporočiti, da se izključijo kakršnikoli posegi v zavarovano območje pri Sedmih jezerih. S tem bi se ohranili zadnji ostanki visokogorskih pragozdov prastarih macesnov za prihodnje generacije* ...« (Belar 1907, 4).

Sprva le deloma uspešna naravovarstvena prizadevanja posameznikov so se strnila v prvi slovenski društveni organizaciji za varstvo narave, to je Odseku za varstvo prirode in prirodnih spomenikov pri Muzejskem društvu v Ljubljani leta 1919. Njegovo najpomembnejše delo je bila spomenica, ki jo je leta 1920 predložil deželni vladi. V njej sta bila podana predlog za ustanovitev več zavarovanih območij, zavarovanje rastlinskih in živalskih vrst, jam z jamsko favno ter program za popularizacijo varstva narave. V naslednjih letih je bil uresničen le del programa iz spomenice, med drugim Alpski park v dolini Triglavskih jezer (Piskernik 1965; Peterlin 1976 in 1995).

Ob koncu druge svetovne vojne je bila ustanovljena prva poklicna strokovna služba za področje varstva narave (Piskernik 1965). Sledilo je več predpisov o zavarovanju območij, med drugim leta 1961 tudi o zavarovanju Doline sedmerih jezer za narodni park.

Razen te redke izjeme je bilo pri ustanavljanju narodnih parkov zaznavno izrazito neugodno ozračje. Tako smo se Slovenci v krog novoustanovljenih parkov na evropski celini vključili šele na začetku osemdesetih let prejšnjega stoletja (Berginc 2006). Z gospodarsko rastjo so se tudi v Sloveniji krepile zahteve po velikih prostorskih posegih, kakršni naj bi bili hidroenergetske gradnje na zgornji Soči, Cerkniskem in Planinskem polju ter smučarska središča v Triglavskem pogorju. Berginc (2006) dodaja, da je na koncu vseh teh zgodb večinoma prevladalo naravovarstveno stališče. Ideje o velikih prostorskih posegih pa so v razprave o pomenu varstva okolja in narave pritegnile tudi širšo javnost. Ob javni podpori in reakcijah na take načrte so se prav na teh območjih skoraj hkrati porodile in ponekod tudi dozorele ideje za ustanovitev večjih parkovnih območij. Iz takšnih razmer je izšel tudi Triglavski narodni park (Berginc 2006).

Triglavski narodni park spada med najstarejše parke v Alpah in po najnovejših razširitvah obsega skoraj celotne Julijske Alpe v Sloveniji. Prvi predlog za zavarovanje sega v leto 1906 ali 1908, uresničen pa je bil leta 1924. Takrat je bilo na pobudi Odseka za varstvo prirode in prirodnih spomenikov Muzejskega društva za Slovenijo in Slovenskega planinskega društva Alpski varstveni park za dvajset let zakupljeno ozemlje Doline Triglavskih jezer s površino 1600 ha (Peterlin 1985). Razmere v tistem času še niso omogočale trajnega zavarovanja. Zakupna pogodba se je iztekla sredi vojne vihre leta 1944 in ni bila podaljšana, tako da je varstvo ugasnilo. Po dolgoletnih prizadevanjih je bilo leta 1961 zavarovanje obnovljeno, tokrat trajno in na nekoliko povečani površini 2000 ha, saj se je državna meja z razvodnice med Sočo in Savo znova pomaknila proti zahodu. Zavarovano ozemlje je dobilo uradno ime Triglavski narodni park. S tem dejanjem pa še niso bili uresničeni vsi cilji »pravega« narodnega parka, zato sta naslednji dve desetletji porajali nove predloge za razširitev in preureditev njegovega zavarovanja. To se je končno zgodilo leta 1981, ko je park dobil novo vsebino in je njegova površina 83.807 ha ali dobrih 838 km² že skoraj dosegla zdajšnjo (Peterlin 1985; medmrežje 4). Z novim Zakonom o Triglavskem narodnem parku (2010), se je površina parka povečala še za 175 ha, na 83.982 ha, saj je bilo v zavarovano območje vključeno naselje Kneške Ravne z bližnjo okolico.

Park predstavlja najbolj značilne pokrajinske prvine slovenskega alpskega sveta, od divjega visokogorja do vseh posebnosti kulturne pokrajine, ki jo je oblikoval človek in ji vtisnil pečat svoje tisočletne navzočnosti (Peterlin 1985, 9).

Cilji in nameni, ki so botrovali ustanovitvi Triglavskega narodnega parka, so zapisani v 1. členu zakona iz leta 1981: »... Z namenom, da se ohranijo izjemne naravne in kulturne vrednote, zavaruje avtohtono rastlinstvo, živalstvo in naravni ekosistemi ter značilnosti neživega sveta, zagotovita z naravnimi danostmi usklajen nadaljnji razvoj kmetijstva in gozdarstva, ohrani in razvija kulturna krajina ter zagotovijo razvoj in materialni ter drugi pogoji za življenje in delo prebivalcev v osrednjem delu Julijskih Alp, omogočita delovnim ljudem in občanom ter drugim obiskovalcem uživanje naravnih in kulturnih vrednot ter rekreacija v naravi v tem prostoru in dopolni dosedanje varovanje, se s tem zakonom določi osrednji del Julijskih Alp za naravni park pod imenom Triglavski narodni park ...« (Zakon o Triglavskem ... 1981). Leta 2010 je bil sprejet nov zakon o Triglavskem narodnem parku (2010), a se varstveni cilji bistveno ne razlikujejo.

Na območju parka se že od nekdaj prepleta vrsta gospodarskih dejavnosti, značilnih za naš alpski prostor (kmetijstvo, gozdarstvo, lov, turizem), zato bi bilo nemogoče vpeljati in uresničevati enotno zaščito. Posledično je bil park skoraj tri desetletja razdeljen na dve območji (Peterlin 1985, 11).

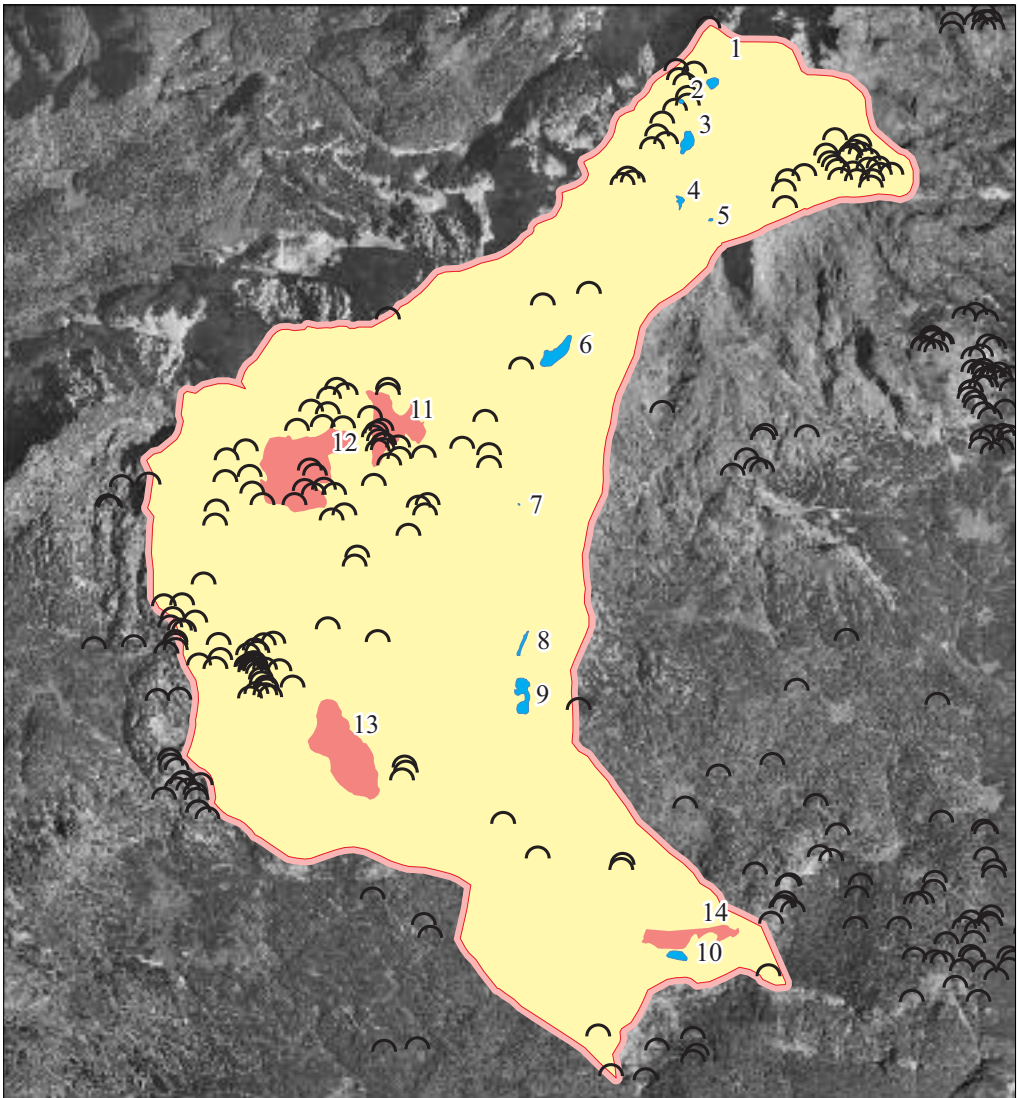
30.600 ha prostrano robno območje je zajemalo nižje, spodnje dele dolin, naselja, zimskošportna središča, gozdnate planote. To je območje kulturne pokrajine, koder človek gospodari že stoletja, zato sta kmetijstvo in gozdarstvo (ob turizmu) še vedno glavni gospodarski panogi. Varstveni ukrepi na robnem območju so bili prilagojeni gospodarstvu in razvoju domačinov, zato je bilo manj omejitev; vpeljan je bil varstveni režim, ki velja za krajinske parke.

54.200 ha prostrano osrednje območje parka je zajemalo glavne gorske grebene, nekatere doline oziroma njihove zgornje dele ter vsa ostala območja ob gozdni meji in nad njo, kjer je visokogorje. V tem delu so prevladali naravovarstveni interesi, vse drugo jim je moralo biti podrejeno; zato je bilo uzakonjeno strogo varstvo in več prepovedi.

Poleg varstvenih režimov za osrednje in robno območje je bila uvedena še tretja, najstrožja oblika varstva, ki zajema posamezne naravne rezervate ter naravne in kulturne spomenike na celotnem območju Triglavskega narodnega parka (Martuljek, Pišnica, Mlinarica ...). Ti spomeniki so izločeni kot območja s posebnim namenom (Peterlin 1985).

Z novim Zakonom o Triglavskem narodnem parku iz leta 2010 je narodni park razdeljen na tri varstvena območja. Prvo varstveno območje je osrednje območje, ki je prednostno namenjeno uresničevanju varstva in ohranjanja naravnih vrednot, prvobitnih naravnih območij divjine, rastlinskih in živalskih vrst, njihovih osebkov in habitatov, naravnega razvoja ekosistemov in naravnih procesov brez človekovih nego-

Slika 20: Naravne vrednote v Dolini Triglavskih jezer. ►




Naravne vrednote

hidrološka naravna vrednota

- | | | | |
|----------|--------------------|-----------|-------------------|
| 1 | Jezero pod Vršacem | 6 | Jezero v Ledvicah |
| 2 | Jezero v Laštah | 7 | Mlaka Pri utah |
| 3 | Rjavo jezero | 8 | Močivec |
| 4 | Zeleno jezero | 9 | Dvojno jezero |
| 5 | Mlaka pod Vršaki | 10 | Črno jezero |

geomorfološka naravna vrednota

- | | |
|---|--------------------------|
| 11 | Dolina Triglavskih jezer |
| 12 | Debeli lašt |
| 13 | Gladki lašt |
| 14 | Kosmata lašta |
|  | melišče pod Stadorjem |
|  | jama |

0 0,5 1 2 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, GURS

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012

valnih, vzdrževalnih in drugih posegov. Dopusčena je tudi tradicionalna paša na urejenih planinah v visokogorju, ki je predvsem v vlogi ohranjanja tovrstne kulturne dediščine. V to varstveno območje spada celotna Dolina Triglavskih jezer.

Drugo varstveno območje je osrednje območje z dopuščeno tradicionalno rabo naravnih virov zaradi izvajanja dejavnosti sonaravnega kmetijstva in gozdarstva ter trajnostnega gospodarjenja z divjadjo in ribami. Namenjeno je ohranjanju obstoječega stanja narave in kulturne dediščine vsaj v trenutni kakovosti, preprečevanju vnosa novih obremenjujočih dejavnosti in postopnemu doseganju namenov prvega varstvenega območja ob upoštevanju razvoja dopuščenih dejavnosti.

Tretje varstveno območje je namenjeno ohranjanju in varovanju biološke raznovrstnosti, naravnih vrednot, kulturne dediščine ter izrazitih ekoloških, estetskih in kulturnih kakovosti (po)krajine, ohranjanju poselitve ter spodbujanju trajnostnega razvoja, usklajenega s cilji narodnega parka.

7.4.2 ZAVAROVANA OBMOČJA IN NARAVNE VREDNOTE

V prvem Inventarju najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1976, 128) je navedeno, da je v predlogu za razširitev parka Dolina Triglavskih jezer predvidena kot območje z najstrožjim varstvenim režimom. Po tem predlogu naj bi Dolina dobila status naravnega rezervata. Z Zakonom o Triglavskem narodnem parku iz leta 1981 je bil narodni park razširjen na približno zdajšnji obseg, vendar za Dolino Triglavskih jezer akt o zavarovanju iz leta 1961 ni bil nikoli preklican. Tako ima Dolina na papirju status narodnega parka znotraj narodnega parka, čeprav jo običajno opredeljujemo kot naravni spomenik (medrežje 3). V zakonu iz leta 2010 ima status naravnega spomenika (Zakon o Triglavskem ... 2010).

Zavarovano območje Dolina Triglavskih jezer meri 2150,8 ha. Ne obsega le Doline Triglavskih jezer, Lopučnice in Zgornje Komne, temveč tudi večji del Komarče in Pršivca (1761 m). Južna meja poteka po trasi cevovoda hidroelektrarne Savica. Edino zavarovano območje znotraj Doline je Jezero pod Vršacem s površino 0,8 ha.

Dolina Triglavskih jezer je tudi naravna vrednota državnega pomena s površino 1983,3 ha. Na severu, vzhodu in zahodu se meja bolj ali manj ujema z mejo zavarovanega območja, na jugu pa se konča na zgornjem robu Komarče. Meje naravne vrednote torej z vseh strani sledijo naravnim mejam.

Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1991) tako vrednoti Dolino Triglavskih jezer kot:

- kompleksno geografsko naravno enoto,
- območje raznolikih življenjskih prostorov oziroma območje z veliko pestrostjo ekosistemov,
- izjemno nahajališče ledeniških jezer v Sloveniji (absolutna redkost pojavljanja),
- simbol Triglavskega narodnega parka, saj je bilo območje zavarovano že leta 1924 (simbolna vrednost),
- značilen primer čela nariva Slatenske plošče (značilnost, tipičnost), ki obsega greben Tičarica–Zelnarica,
- nahajališče ogroženih rastlinskih vrst in endemičnih rastlin.

Po Inventarju najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1991) je z vidika varstva naravne dediščine sprejemljiva biotopska, izobraževalna in rekreacijska varstvena namembnost. V starejšem Inventarju (1976, 128) je navedeno: »... *Poleg izrednega rekreacijskega pomena (planinstvo), je pomembna kot študijsko-raziskovalni in učno-demonstracijski objekt za področje geologije, geomorfologije, speleologije, limnologije, botanike in zoologije* ...«.

Znotraj Doline je tudi nekaj manjših naravnih vrednot geomorfološke zvrsti, a so razmeroma skromno zastopane. Naravne vrednote z javno dostopnimi koordinatami so:

- Debeli lašt,
- Gladki lašt,
- Kosmata lašta,
- melišče pod Stadorjem.

Status naravne vrednote ima tudi deset vodnih teles:

- Dvojno jezero,
- Mlaka Pri utah,



- Močivec,
- Jezero v Laštah,
- Jezero pod Vršacem,
- Veliko jezero,
- Črno jezero,
- Zeleno jezero,
- Rjavo jezero,
- Mlaka pod Vršaki.

V Dolini Triglavskih jezer sta naravni vrednoti le še dve nahajališči fosilov, vendar zaradi varovanja fosilov nista javno dostopni. Drugih naravnih vrednot register ne navaja.

8 GEOMORFOLOŠKA ANALIZA DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER

Dolina Triglavskih jezer je zelo razgibana. Njen najnižji del je na nadmorski višini okrog 1300 m. Najvišji del dolinskega dna je na nadmorski višini okrog 2000 m, rob doline pa se v Kanjavcu vzpne do 2569 m. Pri tako veliki razliki v nadmorski višini ter za Julijske Alpe precejšnji dolžini doline je razumljivo, da ta ni povsem enotna.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 21: Najbolj pogosta podlaga drobnih korozijskih kraških oblik so lašti.



Slika 22: Izrazito asimetričen prečni prerez Doline Triglavskih jezer (GURS 2010).



BOJAN ERHARTIČ



Slika 23: Stopničasta izoblikovanost površja je posledica ekstenzije, normalne blokovne tektonike in različno hitrega tonjenja posameznih blokov.

BOJAN ERHARTIČ



Slika 24: Dobro vidna klinasta oblika Doline Triglavskih jezer z Lepega Špičja.

Današnji videz površja je odraz številnih dejavnikov, med katerimi so v ospredju tektonska in lito-loška zgradba, razvoj reliefa v terciarju in kvartarju ter podnebni vplivi na njegov razvoj v pleistocenu in holocenu.

Čeprav so v tem delu Julijskih Alp za razumevanje sodobnega reliefa zelo pomembni geološki vplivi, so med poglavitnimi geomorfološki preoblikovalnimi dejavniki dandanes na površju najbolj vidni učinki poledenitve, holocenskega zakrasevanja in pobočnih procesov. Ledeniško preoblikovanje je v Dolini Triglavskih jezer pustilo številne sledove. Poleg zelo zastopane ledeniške obrušenosti in zaobljenosti skalnega površja so najpogostejši ostanki ledeniške erozije lašti, gladke skalne plošče, nastale z luščenjem in glajenjem apnenčevih skladov. Poleg mutoniranega površja so lašti tudi najbolj pogosta podlaga drobnih korozijskih kraških oblik. Tako je torej velik del Doline Triglavskih jezer v znamenju prepletanja ledeniških ter kraških procesov, pojavov in oblik.

V recentni dobi je poleg pobočnih procesov glavni preoblikovalec površja Doline Triglavskih jezer korozijsko delovanje. Pri preobrazbi površja sodelujejo še drugi procesi, predvsem mehansko prepevanje, erozija občasnih manjših vodnih tokov ter denudacija drobnega gradiva v kraško podzemlje.

Glavne geomorfološke značilnosti Doline Triglavskih jezer so:

- asimetrični prečni prerez v smeri vzhod–zahod s prepadnim vzhodnim robom, približno ravnim dnom doline in razmeroma položnim zahodnim pobočjem,
- podolžni prerez v smeri sever–jug z izrazitimi pregibi oziroma stopnjami, ki se stopničasto spuščajo proti južnemu, spodnjemu delu doline,
- klinasta tlorisna oblika doline, ki je v severnem delu široka 500 m, v južnem pa tudi več kot 2500 m. Različni avtorji Dolino Triglavskih jezer glede na prevladujoče procese delijo na različno število enot. Strinjamo se s členitvijo Melika (1928) in Gamsa (1962) na štiri dele.

Značaj visokogorske doline ima le severni del, dol med Prehodavci in Zelenim jezerom. Razprostrta se na nadmorski višini okrog 2000 m in ima smer sever–jug. Dno je kotanjasto, vendar ne visi v nobeno smer. Po Meliku je dol sestavljen iz dveh manjših dolin. Prva je mnogo višja, prihaja iz skalnih, močno razjedenih podov Hribaric, kjer se zaključí z istoimenskim sedlom na nadmorski višini 2358 m. Druga, bogata z jezeri, se spusti izpod zahodnih pobočij Kanjavca ter se prek sedla Prehodavci strmo spusti na soško stran, v Zadnjiški in Trebiški dol. Obe dolini se združita pri Zelenem jezeru.

Po njuni združitvi je dolina med Zelenim jezerom in Ledvico široka, saj se Jezerski greben ter greben Velikega Špičja nekoliko razmakneta. Smer doline se spremeni v severovzhod–jugozahod, dno pa nekoliko visi proti jugozahodu. V tem delu je zahodni del Doline Triglavskih jezer pravzaprav že del Komne, ki je razgibana z mnogimi kotanjami, blagimi vzpetinami, kotličji in kontami (Melik 1928, 88).

Dolinast svet med Ledvico in Dvojnim jezerom ima dva izrazitejša dola. Vzhodni, po katerem je speljana planinska pot, se od Jezera v Ledvici spušča do Močivca in Dvojnega jezera, zahodni del izpod Velikega Špičja, ki prehaja že v ravniško Komno, pa sega vse do doline Lopučnica. Po Gamsu naj bi k Dolini Triglavskih jezer šteli le vzhodni dol. Podobnega mnenja je Melik, ki navaja, da se pod Dvojnim jezerom Dolina konča, saj obvisi nad 150-metrskim pragom ali stopnjo, ki se razteza poševno čez večji del doline.

Najnižji del Doline Triglavskih jezer je dolina Lopučnica s Kosovo konto. Njen zgornji del na nadmorski višini okrog 1500 m, ki je značilna za Komno, je okrog 150 do 200 m višji od spodnjega dela Jezerske doline. Ločuje ju strm skalnat prag, katerega del se imenuje Bela skala. Lopučnico na zahodu omejuje Kosmata lašta, na jugu pa Lepa Komna. Dolina so konča pri Črnem jezeru, na nadmorski višini 1294 m. Navzgor se Lopučnica zaključí na široki uravnavi Zgornje Komne med Čelom in Plaskim Voglom.

8.1 STRUKTURNI (TEKTONSKO POGOJENI) RELIEF

V dvajsetem stoletju so se z morfogenezo Julijskih Alp ukvarjali številni avtorji. Njihova mnenja o genezi mnogih reliefnih oblik se precej razlikujejo. Z Rakovcem in Melikom se je v slovenski geomorfologiji za več desetletij zasedral vpliv Davisove teorije o cikličnem razvoju reliefa, s katerim se je razvoj površja

v terciarju in kvartarju skušalo pojasniti z ostanki nekdanjih uravnav (Komac in sodelavci 2012). Davisova shema o cikličnem razvoju reliefa, po kateri se je površje zaradi endogenih procesov najprej hitro tektonsko dvignilo, nato pa zaradi počasnega delovanja eksogenih procesov dolga obdobja zniževalo, velja za preživeto, saj je povsem jasno, da obe skupini procesov delujeta hkrati (Natek 2003, 13).

Na podlagi sedimentov v Ljubljanski kotlini Grimšičar (1962, 24) trdi, da morajo biti najvišja površja oligocenske starosti, vendar Gams (1957, 314) na podlagi izračuna količine odnesenega gradiva dvomi v obstoj reliefnih ostankov predpliocenske dobe. Po njegovem mnenju so se slovenski morfologi pri določevanju starosti nivojev preveč naslanjali na ugotovitve avtorjev, ki so preučevali Centralne Alpe. Tudi Winkler naj bi postopoma nižal starost najvišjih vzhodnoalpskih nivojev, ki jim je sprva pripisoval oligocensko starost, pozneje pa miocensko in celo pliocensko (Gams 1957, 315). Po Gamsu sedimenti na alpskem obrobju kažejo na štiri glavne orogenetske cikle, ki so se zvrstili od srede oligocena dalje, a je v Alpah erozija sledove prvih treh ciklov že zabilisala.

V miocenu se je po Rakovcu (1937, 65) začelo navpično dviganje in upogibanje terena, ki je postajalo čedalje pomembnejše. Tudi po Kossmatu (1916) naj bi se prve poteze Doline Triglavskih jezer izoblikovale v miocenu, ko je po njej tekla površinska reka. Da naj bi Dolino Triglavskih jezer izdelala nekakšna predhodnica Save Bohinjke, je menil tudi Rakovec (1937, 88), ki je nastanek porečja uvrstil v spodnji eocen. Čeprav površinskega vodotoka po Dolini Triglavskih jezer ne moremo izključiti, zanj nimamo nikakršnih dokazov. Po navedbah Kunaverja (1983, 241) je poglobljena značilnost vseh suhih dolin poligenetski nastanek, medtem ko novejša razlage v suhih dolinah zaznavajo predvsem ostanke strukturnega reliefa (Natek 2011).

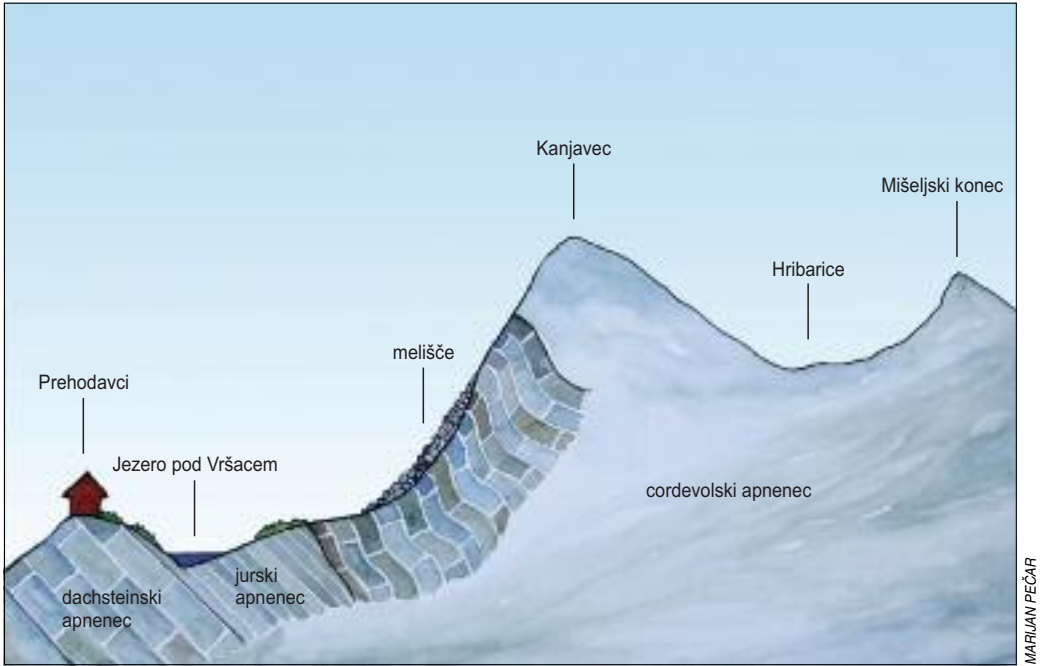
Po tej teoriji mnoge dele zemeljskega površja v največji meri zaznamuje geološka zgradba, bodisi tektonske bodisi kamninske značilnosti podlage, ki se, zlasti zaradi razlik v njeni odpornosti, največkrat odražajo v različni jakosti preperevanja in odnašanja preperine. Na ta način pridobijo obliko nekatere večje reliefne oblike, kot so gorstva, seveda pa tudi manjše reliefne oblike. Najizrazitejša oblika strukturnega reliefa so strukturne stopnje, pobočja med dvema bolj ali manj uravnanima deloma površja, nastala zaradi različnih stopenj preperevanja dveh ali več kamnin in nadaljnje denudacije. Med tovrstne oblike spadajo tudi enostavne gube in večji narivi (Natek 2003; Tarbuck in Lutgens 1999).

Po mnenju Šmuca in Rožiča (2009) glavne geomorfološke prvine Doline Triglavskih jezer niso delo ledeniške erozije ob pleistocenskih poledenitvah ali kraških procesov, ki so dolino oblikovali po tem, ko so se ledeniki umaknili. Ledeniki naj bi le zapolnili že obstoječo tektonsko zasnovano depresijo. Zdajšnji relief doline naj bi predstavljal »tektonski relief«, saj naj bi bile tektonsko pogojene vse geomorfološke značilnosti doline. Avtorja tako postrežeta z novo razvojno teorijo, ki ni skladna s starejšimi teorijami, katere skoraj v celoti zavračata. Po njunem mnenju naj bi bila za podobo Doline Triglavskih jezer odločilna zlasti naslednja procesa (Šmuc in Rožič 2009):

- oligocensko-spodnjemiocensko narivanje Slatenskega pokrova oziroma tektonske krpe na Krnski pokrov in
- neogena desnozmična tektonika.

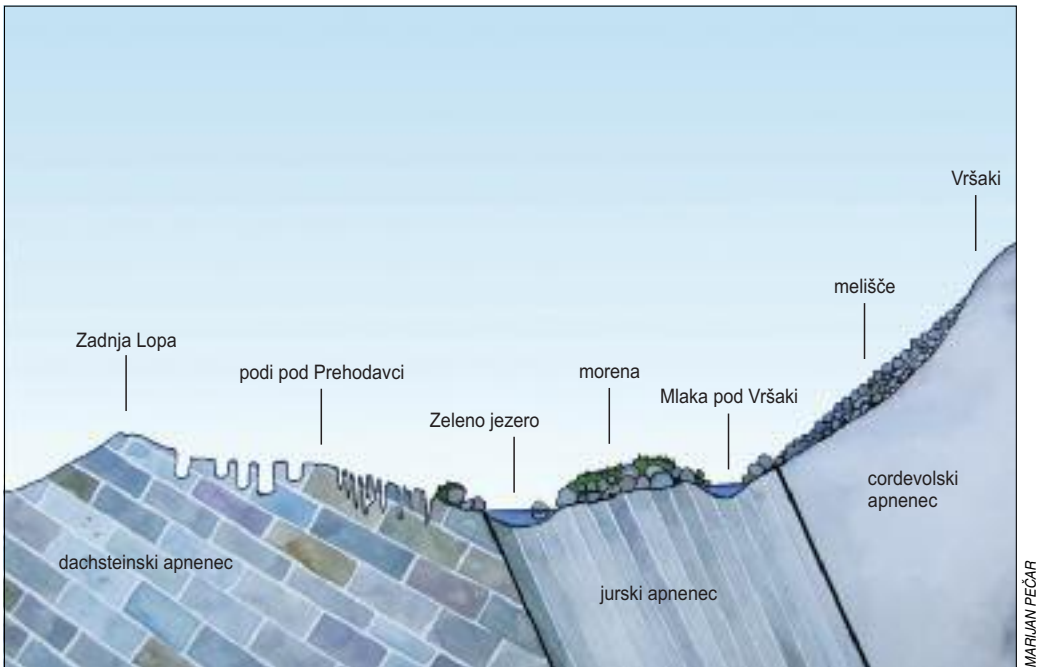
Asimetrični prečni prezek doline v smeri vzhod–zahod je nastal zaradi narivanja Slatenske tektonske krpe na Krnski pokrov. Slatenska tektonska krpa predstavlja vzhodni rob Doline Triglavskih jezer in jo sestavljajo masiv Vršakov, Zelnarice in Tičarice. Gradijo jo beli masivni zgornjetriasni apneneci, v katerih se pojavljajo tudi manjši koralni grebeni (Buser 1986b). Krnski pokrov, kot ga je definiral Buser (1986a in 1986b), je zgrajen v glavnem iz zgornjetriasnih apnencev (dachsteinski apnenec), z redkimi ostanki jurskih in krednih plasti.

Značilna klinasta oblika doline in stopničasta zgradba njenega dna sta posledica zmične tektonike iz neogena. Dolino namreč domnevno preseka prelomni coni Špičja in Zelnaric, ki se proti jugu doline medsebojno razmikata in tvorita klinasto oblikovano tektonsko depresijo, ki daje dolini klinasto obliko. Dno doline označuje stopničasta oblikovanost površja, ki je posledica ekstenzije, normalne blokovne tektonike in različnega tonjenja posameznih blokov. Šmuc in Rožič (2009) izoblikovanost doline razlagata z deformacijskim modelom, ki sta ga predstavila Woodcock in Schubert (1994, citirano po Šmucu in Rožiču 2009). Po njunem mnenju Dolina Triglavskih jezer do potankosti posnema klinasto deformacijsko



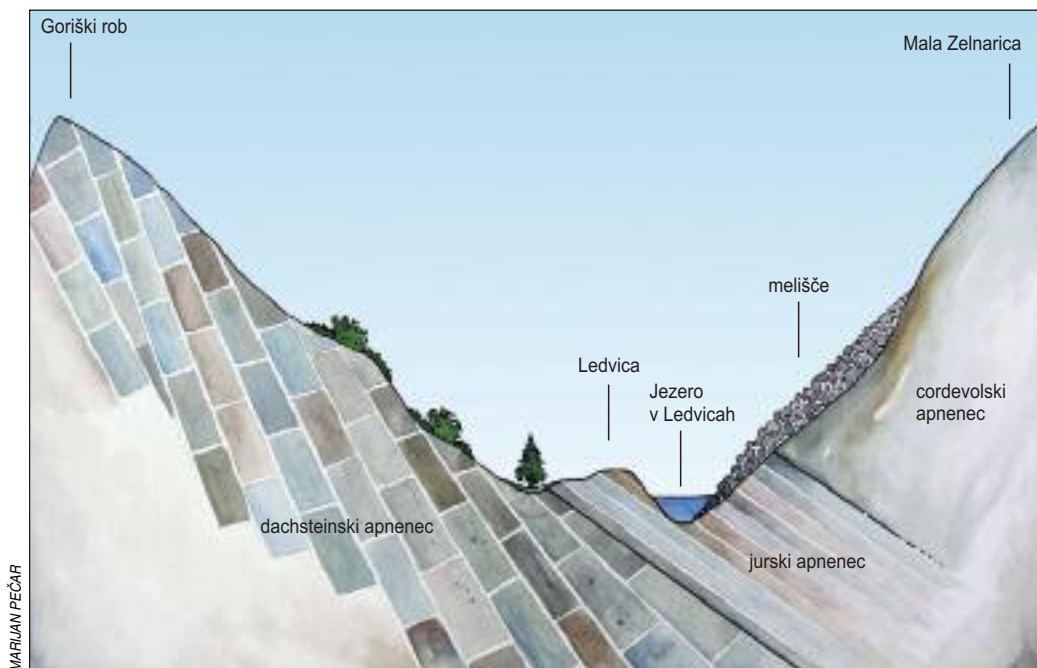
MARJAN PEČAR

Slika 25: Geološki prerez čez zgornji del Doline Triglavskih jezer.

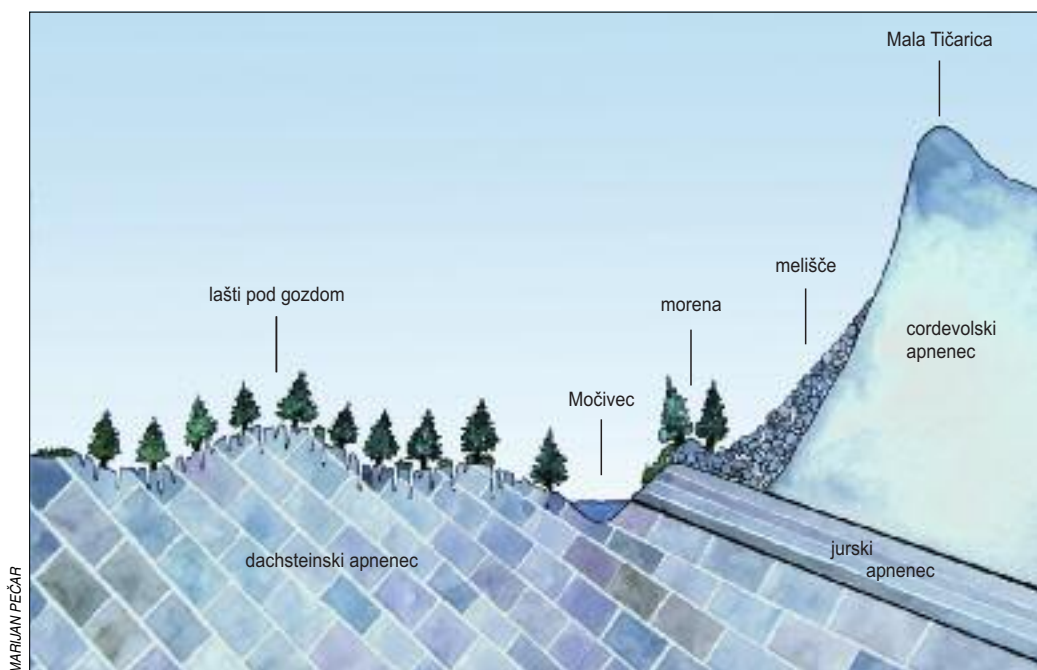


MARJAN PEČAR

Slika 26: Geološki prerez čez Dolino Triglavskih jezer pri Zelenem jezeru.



Slika 27: Geološki prerez čez Dolino Triglavskih jezer pri Jezeru v Ledvica.



Slika 28: Geološki prerez čez Dolino Triglavskih jezer pri Močivcu.



BOJAN ERHARTIČ

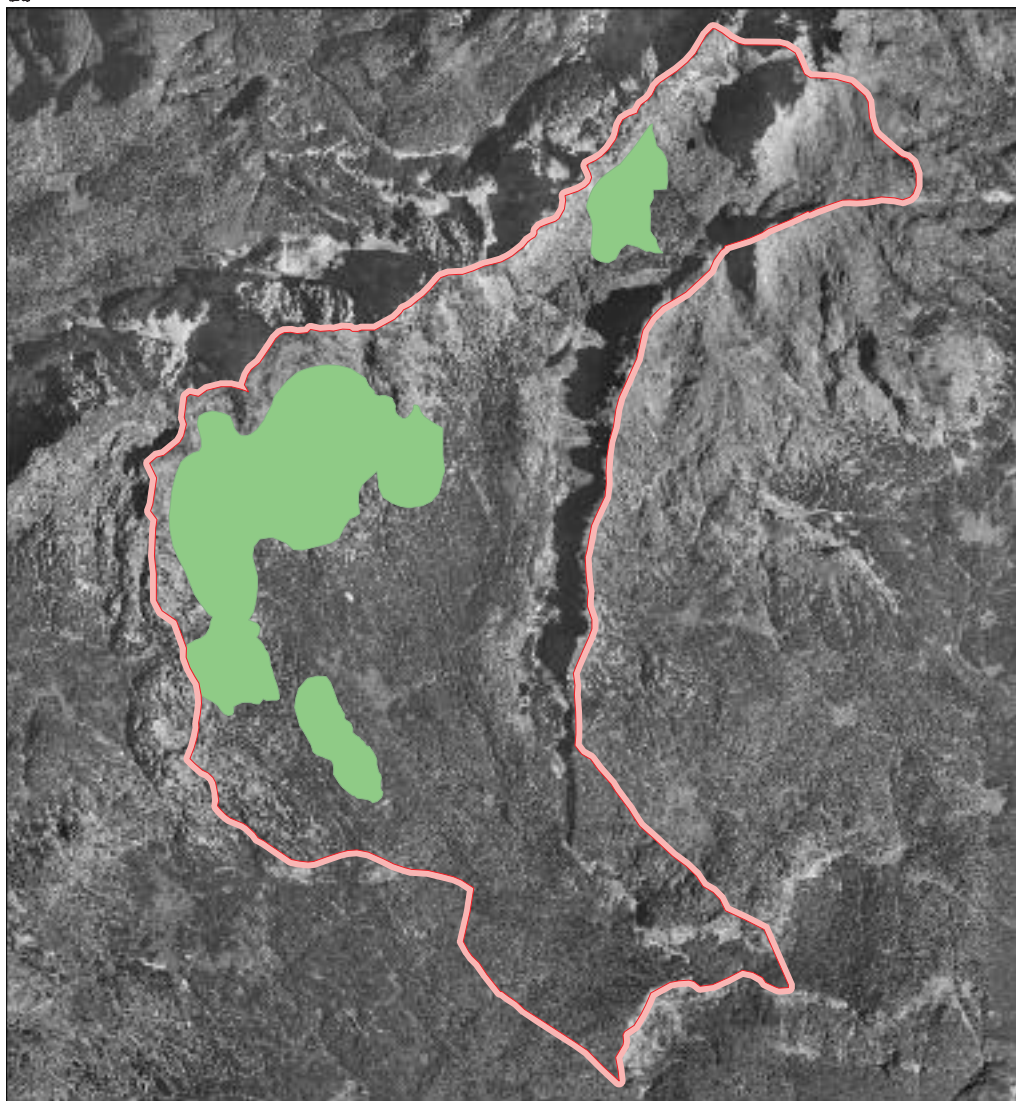
Slika 29: Zaobljeno čelo sklada pod Velikimi vrati.

cono med dvema desnozmičnima prelomoma (Šmuc in Rožič 2009), ki potekata v smeri 20–200° in presekata starejše narivne strukture. Prelom je najverjetneje del močnega preloma Vrat, ki poteka v smeri severovzhod–jugozahod (Jurkovšek 1987; Šmuc 2004) ali pa se od njega odcepi. V severnem delu Doline Triglavskih jezer se prelom razcepi na dva kraka. Zahodni, ki je dobro viden, Šmuc ga imenuje prelom Špičje, poteka po zahodnem delu Doline Triglavskih jezer in ima smer 20–200°. Drugi krak, imenovan prelom Zelnarica, ima smer sever–jug (0–180°) in poteka vzhodno od Doline. Prekrit je z melišči, zato Šmuc in Rožič (2009) o njegovem obstoju le domnevata. Preloma se proti jugu oddaljujeta in tvorita značilno oblikovan divergentni sistem. V vmesnem delu so nastale ekstenzijske razmere, ki so povzročile nastanek normalnih prelomov približno v smeri vzhod–zahod, ob katerih so se posamezni kamninski bloki spustili in nagnili (Šmuc 2004). Po tej teoriji je v klinasti deformacijski coni, ki je med dvema divergentnima desnozmičnima prelomoma, navzoč ekstenzijski režim, ki povzroči nastanek normalnih prelomov ter različno ugrezanje ali subsidenco blokov. Tako Dolina Triglavskih jezer predstavlja prelomni klin, ki je kot topografska depresija jasno izražen med desnozmičnima prelomoma. Nova razvojna teorija sicer nazorno razloži nastanek Doline, a ne pove ničesar o pojavih in procesih iz kvartarne dobe.

O intenzivnosti razvoja reliefnih oblik in njihovih morfoloških značilnostih odločajo tudi drobne petrografске, to je kemične in mehanske značilnosti kamnin (Kunaver 1983, 219). V visokogorskem apnenčevem svetu je lega plasti tako pomembna prvina kot dejavnik oblikovanja današnjega sodobnega reliefa, pa najsi gre za njegove makro-, mezo- ali celo mikrooblike.

Pomembna sta tudi čim manjša razpokanost kamnine in čistost apnenčastih plasti, kajti v nečistih, tanko skladovitih ali mehkejših apnenčastih kamninah lašti ne nastajajo. Pomemben je še litološki cikel – ciklični razvoj skladov (Kunaver 1983, 211). V posameznem skladu se morajo spreminjati litološke lastnosti. V bazi so vedno plasti nečistega apnenca, ki ni zelo odporen. Čistost in s tem tudi odpornost apnenca

Slika 30: Območja laštov v Dolini Triglavskih jezer. ►



-  lašti
-  meja Doline Triglavskih jezer



Avtor vsebine: Bojan Erhartič
Avtorica zemljevida: Manca Volk
Vir: ARSO, GURS, MKGP
© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012

naraščata po skladu navzgor, tako da je vrhnja ploskev lašta vselej sestavljena iz najbolj čistega, najbolj kompaktnega in najbolj odpornega apnenca.

Glede nagnjenosti plasti v Dolini Triglavskih jezer velja, da je zelo malo skladov vodoravnih, zato je zelo malo tudi vodoravnih laštov. Plasti so tako rekoč povsod bolj ali manj nagnjene, z njimi pa tudi gladke laštaste plošče, ki se vrstijo v različnih kombinacijah. Zaradi različnega odnosa med nagnjenostjo površja in vpadom plasti nastajajo različni tipi strukturnega površja, ki vsak na svoj način vplivajo na mikro- in mezoreliefno podobo površja (Kunaver 1983, 210).

Na zahodni strani doline je v njenem srednjem delu nastalo nekaj laštastih plošč, ki s svojo golo belino, razjedeno le z žlebiči, na daleč izpričujejo, kako so pobočja v tistem delu enakomerno nagnjena ter skladna z naklonom in smerjo skladov. Plasti vpadajo proti jugovzhodu z naklonom okrog 30°.

Stopničasto razvrščene skladovne plošče oziroma lašti so pojav, ki predstavlja točno določen in značilen kompleks glacialnih in kraških oblik. Lašti namreč nastajajo v prvi vrsti pod vplivom zmernega delovanja ledeniške erozije. Ledeniška erozija je mogla tem bolj temeljito delovati, čim globlje je segla korozijska razčlenjenost vrhnjih slojev v predhodnem obdobju (Kunaver 1983, 211). Delovanje ledu se najbolj pozna v čelih skladov, ki so zaobljena.

Za lastnosti in velikost laštov je pomemben tudi odnos med položajem plasti in površjem. Kunaver (1973, 212) razlikuje sedem glavnih tipov laštov in štiri podtipa. Pet tipov najdemo tudi v Dolini Triglavskih jezer:

- ravni gladki lašti (laštaste plošče), ki so na območjih Prehodavcev in Velikih vrat,
- ravni stopničasti lašti na območju Velikih vrat,
- nagnjeni gladki lašti na območjih Gladkega in Debelega lašta,
- nagnjeni kvestasti (čelasti) lašti zahodno od Ledvice ter
- nagnjeni stopničasti lašti okrog Gladkega in Debelega lašta.

Našteti tipi laštov so najbolj izrazita in najbolj razširjena zvrst strukturnega reliefa v Dolini. Na površju so najbolj pogoste in najbolj značilne različne oblike bolj ali manj skladnega strukturnega reliefa, ki pa je bil pozneje močno ledeniško in kraško preoblikovan. Težnja k nastajanju gladkih skladovnih plošč je živa povsod, kjer plasti niso bistveno drugače usmerjene od smeri premikanja ledeniških gnot. Zato niti pri laštih ne moremo govoriti o čisti strukturni obliki, saj gre tudi za preplet ledeniškega in kraškega delovanja.

Na ravnem površju se je led premikal vzdolž zgradbene osi in s površja luščil manj odporne zgornje plasti. Tako je ponekod nastalo stopničasto laštasto površje; Kunaver (1983, 214) ga imenuje kvestasto laštasto površje. Od smeri in naklona vpada skladov glede na smer gibanja ledu in splošne težnje nagiba površja je odvisno, ali so takšni lašti manj obsežni in strmi ter z visokimi skladovnimi čeli, ali so širši in daljši, skratka obsežnejši, manj nagnjeni in so med njimi skladovna čela nižja, lahko pa so celo gladki in ravni (Kunaver 1983).

Prevlada laštov je značilna za zahodni in severni del Doline Triglavskih jezer, kjer je na površju dachsteinski apnenec. Gre za območji Gladkega in Debelega lašta ter okolico Velikih vrat in Prehodavcev.

8.2 LEDENIŠKI RELIEF

Poznavanje ledenikov in ledeniških procesov je za znanost pomembno z več vidikov, med drugim zaradi dejstva, da so sledovi poledenitve pomemben vir podatkov za sklepanje o nekdanjem podnebnju in drugih značilnostih okolja. Rekonstrukcija sledov poledenitve in učinkov ledeniškega preoblikovanja je pomembna sestavina geomorfološkega razvoja območja, saj je od tega odvisen značaj površja. V Dolini Triglavskih jezer so močni, dobro vidni učinki ledeniške erozije. Dobro vidni so tudi ostanki ledeniškega akumulacijskega gradiva. Razen redkih območij na okoliških pobočjih lahko trdimo, da je površje v večjem delu Doline ledeniško preoblikovano.

Pleistocenska podnebna kolebanja s poledenitvami in otoplitvami so se začela pred okrog dvema milijonoma let. Ledenodobno obdobje je zaznamovalo več ledenih sunkov, v katerih se je srednja letna

temperatura zraka na Zemlji znižala, ter medledenih dob, ko so bile temperature lahko celo višje od sedanjih (Šegota 1988). Pred približno stoletjem se je na široko uveljavila teorija, da so se v tem času zvrstile štiri ledene dobe, dandanes pa vemo, da jih je bilo še precej več, po nekaterih podatkih vsaj 15 (Kunaver in sodelavci 1998, 50). Zadnja ledena doba, znana kot würmska poledenitev, se je po različnih avtorjih začela pred okrog 100.000 leti (Clark in sodelavci 2009) ali šele pred 70.000 leti (Šegota 1988) in se je končala pred okrog 10.000 leti. Srednja letna temperatura zraka je bila povprečno za 6 do 9 °C nižja od sedanje (Bintanja, van der Wal in Oerlemans 2004). Navedbe se zelo razlikujejo tudi za obdobje viška würmske poledenitve. Po mnenju Clarka in sodelavcev (2009) je bilo med okrog 26.000 in 19.000 leti, po navedbah Šegote (1988) pa med 17.000 in 13.000 leti.

V vsaki ledeni dobi so alpske doline zapolnili ledeniki, ki so precej spremenili njihov videz. V medledenih dobah je prišlo do otoplitev in z njimi povezanega umikanja ledenikov. Napredovanje in umikanje ledenih gmot je pustilo v pokrajini, tudi v Dolini Triglavskih jezer, trajni pečat.

Ledenik, ki je v času zadnje poledenitve pokrival Dolino Triglavskih jezer, ni bil obsežen, saj ni imel dovolj velikega goratega zaledja, da bi se lahko nakopičile večje količine snega. O velikosti in gibanju ledenika lahko sklepamo na podlagi ohranjenih erozijskih in akumulacijskih oblik. V Bohinju je bil led debel do 600 ali 700 m, saj je Melik (1928, 92) na nadmorski višini med 1100 in 1250 m našel številne bočne morene. Melik (1954b, 33) navaja tudi, da se je bohinjski ledenik krčil postopoma in je v Bohinju zapustil sistem treh jasno izraženih (bühlskih) čelnih moren, medsebojno oddaljenih od 5 do 7 km, od končne čelne morene iz viška würmske poledenitve pa so oddaljene okrog 30 km. Isti avtor navaja, da so se v Velopoljsko kotlino, kakor imenuje dolino Velo polje, v času poledenitve zgrinjale ogromne količine ledu, mnogo večje kot v Dolino Triglavskih jezer, saj je bilo njeno gorato zaledje mnogo večje. Obsegalo je Mišeljsko in Veloko dolino ter ves svet južno od Triglava (Melik 1928, 90).

Začetek ledeniškega jezika je ponavadi v krnici, kjer reliefne in podnebne razmere omogočajo njegov nastanek. Sneg se prek različnih procesov postopoma (p)rekristalizira, dokler ne nastane led, imenovan firn, ki ima večjo gostoto (Summerfield 1991, 263; Tarbuck in Lutgens 1999).

Pavel Kunaver (1956, 650–654) v Dolini Triglavskih jezer navaja dva ledeniška tokova, jezerskega in lopučniškega. Za domnevno več sto metrov debel Jezerski ledenik povirja ne omenja, medtem ko naj bi imel Lopučniški ledenik zbirališče ledu na Zgornji Komni. Pod Belo skalo sta se oba združila, zato je bila dolina Lopučnica še bolj poglobljena. Pavel Kunaver posebej omenja tudi ledenik izpod Zelnarice, ki je v umikalni fazi severno od Jezera v Ledvici izoblikoval čelno moreno. Sklepamo, da je Kunaver imel v mislih ledenik s Hribaric.

Ob preučevanju visokogorskih jezer se je Gams (1962, 201) dotaknil tudi problema gibanja ledeniških gmot. Na podlagi preučevanja ledeniškega gradiva je sklepal, da je moreno na Prehodavcih, vzhodno od Zelenega jezera, ter na južni strani Ledvice odložil proti severu polzeči ledenik. Potekal naj bi izpod Velikega Špičja, kjer se je najprej nekoliko dvignil, nato pa prek prelaza na Prehodavcih spustil v Trebiški in Zadnjiški dol.

Preučevanje območja verjetnosti premikanja ledu proti severu ni potrdilo, saj bi ledenik pri tem rabil veliko energije za vzpon. Ledenik se je začel v krnicah pod Velikim Špičjem, na nadmorski višini okrog 2150 m, in se je do kotanje Ledvice spustil do nadmorske višine 1830 m. Zaledje, od koder je ledenik dobival led, je bilo preprosto premajhno, da bi se lahko ponovno vzpel do Prehodavcev na nadmorski višini 2020 m. Pot po pobočju Špičja je prekratka, da bi lahko sila ledeniške gmote potisnila pred seboj polzečo maso navzgor do Prehodavcev!

Tudi ledeniška gmota, nakopičena na Zgornji Komni, je svoj tok usmerila težnostno proti Bohinju, tako da ni mogla blokirati ledu v Dolini Triglavskih jezer. Glede na relief, zlasti glede na nagnjenost površja, ostanke ledeniškega gradiva in zglajenost površja, je večja verjetnost, da se je Jezerski ledenik pomikal proti jugu in se pod Belo skalo združil z Lopučniškim, kakor je ugotovil že Pavel Kunaver (1956).

Jezerski ledenik se je začel v dveh krakih. Prvi naj bi se začel v kotanji pod Kanjavcem vzhodno od Prehodavcev, približno tam, kjer je zdaj Jezero pod Vršacem. Del ledu je najverjetneje spolzel čez preval Prehodavci na soško stran (Melik 1928, 88), del pa po dolini z minimalnim padcem proti Bohinju.



MARIJAN PEČAR

Slika 31: Umetniška upodobitev ledenika v Dolini Triglavskih jezer proti koncu poledenitve.

Temu se je na območju med Rjavim in Zelenim jezerom pridružil ledenik s Hribaric. Slednji je imel, sodeč po analizi kartografskega gradiva, od trikrat do štirikrat večje zaledje ter na dolžini okrog kilometra in pol padec za več kot 350 m. Zato sklepamo, da je bila njegova erozijska moč bistveno večja.

Manjši vir ledu so bile tudi tri krnice pod ostenji Lepega Špičja. Po njihovi obliki in usmerjenosti je razvidno, da je led iz njih drsel proti jugovzhodu, proti vznožju grebena, kjer se je pridružil Jezerskemu ledeniku.

Z otoplitvijo se je ledeni pokrov tanjšal, zato so se ledeniki umikali nazaj proti povirju. Takrat so se verjetno oblikovali lokalni tokovi manjših ledenikov. Eden takšnih naj bi bil ledenik izpod Hribaric, katerega omenja Pavel Kunaver (1956, 653), ki naj bi odložil čelno moreno severno nad Ledvico. Do izraza so lahko prišla tudi lokalna snežišča pod Kanjavcem in Jezerskim grebenom, ki so delno razbila, premaknila ali preusmerila na skalni podlagi odloženo morensko gradivo (Selič 1997, 48).

8.2.1 LEDENIŠKA EROZIJA

Med polzenjem po dolini je ledenik brusil podlago in tako poglobljajl svojo kotanjo. Posledice premikanja so vidne v večjem delu Doline Triglavskih jezer. Po mnenju Klebelsberga naj bi bilo zaradi kompaktnosti kamnine ledeniško brušenje posebno močno v apnenčasti podlagi (Kunaver 1983, 250). Ledeniško oblikovana je celotna Dolina s tipičnim prečnim prerezom v obliki črke U, kar je dobro vidno zlasti v njenem zgornjem delu in v Lopučnici. V Dolini Triglavskih jezer so s poledenitvijo zanesljivo povezane še naslednje erozijske oblike:

- krnice,
- ledeniške grbine,
- ledeniške raze in oraženci,
- mutonirano, to je nepravilno valovito kompaktno (živo)skalno površje,
- ledeniško obrušena čela skladov, če so ta obrnjena v nasprotni smeri premikanja ledu, kar Kunaver (1983, 251) imenuje čelasti lašt.

Dolina Triglavskih jezer je brez dvoma tektonskega nastanka (Melik 1928, 58; Šmuc 2004), čeprav je pri njenem oblikovanju zagotovo imela pomembno vlogo tudi poledenitev. V grobem lahko rečemo, da ima dolina v prečnem prerezu bolj ali manj tipično obliko ledeniške doline, a je ta bolj posledica zapletene narivne zgradbe in desnozmičnega preloma, ki tvori divergentni dolinski sistem. Poledenitev je značaj Doline Triglavskih jezer močno zaznamovala in »pripravila« površje za intenzivno holocensko zakrasevanje.

Pravilneje ledeniško izoblikovano U-jevsko dolino ima Lopučnica, kar kaže, da so imeli ledeniki v spodnjem delu zaradi obsežnejšega zaledja večjo moč. K temu lahko dodamo domnevo, da je tektonika manj vplivala na južni del doline. Precej pravilen ledeniški U-jevski prerez ima tudi manjša, neizrazita dolina, ki se k planini Pri utah spušča iz prve krnice vzhodno od Brd. Videti je, da je bil ledeniški tok izpod Velikega Špičja razmeroma močan. Sklepamo, da se je na območju opuščene planine združil z glavnim ledenikom, ki je polzel po dolini. Na stičišču je bila erozija okrepljena, zato je nastala izrazitejša kotanja. Možno je, da je stranski ledenik glavnega odrival nekoliko proti vzhodu, zato je tudi morena pomaknjena pod Jezerski greben. Taisti ledenik je v kotanji Pri utah zapustil zbito morensko gradivo, na katerem je nastalo manjše jezero in pozneje barje. Ledeniški potok, ki je verjetno tekkel izpod ledenika, ko se je ta umikal v krnico, je morda s spiranjem drobnega morenskega gradiva s pobočij najsevernejšega dela Zgornje Komne povzročil ojezeritev kotanje Pri utah. Dokaz za razmeroma močan ledeniški tok so obrušena pobočja oziroma čela skladov ter kraškimi jarkom podobne oblike med krnico pod Velikim Špičjem in planino Pri utah.



Slika 32: Ostenje grebena Lepega Špičja razčlenjujejo tri manjše krnice.

Ledeniško obrušeno in zglajeno površje najdemo po celotni dolini, začenši s hrbtom, na katerem stoji Zasavska koča na Prehodavcih. Ledeniško obrušena je tudi Bela skala, strm skalnat skok, ki Dolino Triglavskih jezer loči od Lopučnice. Strm, ledeniško obrušeni skok ne poteka v povsem ravni črti, temveč nekoliko vijuga in se ponekod razširi v manjše skalne amfiteatre. Kunaver je na podobnih tvorbah v Kaninskem pogorju našel erozijske žlebove, za katere domneva, da so delo ledenika (Kunaver 1983, 250). Podobne oblike smo našli tudi na območjih Velikih vrat in Bele skale, a je težko trditi, da so dejansko delo ledeniške erozije.

Krnice, polkrožno oblikovane globeli pod strmimi grebeni v zgornjih, zaključnih delih ledeniških dolin, so pomemben geomorfološki dokaz o erozijsko-denudacijski vlogi poledenitve ter podnebnih spremembah v preteklosti, saj so uporabne tudi za ugotavljanje nekdanje višine snežne meje in obsega poledenitve. Ker običajno nastanejo blizu snežne meje oziroma na njej, njihova zdajšnja dna kažejo na snežno mejo v času njihovega nastanka. Relativna višinska razlika med zdajšnjo snežno mejo in dnom krnic razkriva, za koliko se je znižala višina snežne meje v pleistocenu (Mrak 2003, 44). Na nevarnost tovrstnega posploševanja opozarjata Benn in Evans (2003, 372), ki trdita, da lahko krnice nastajajo tudi višje.

Pod ostenjem grebena Lepega Špičja izstopajo tri krnice, zapolnjene z manjšimi melišči. Med seboj so ločene z neizrazitimi pomoli. Zahodno od stranskega grebena Brd sta še dve obsežnejši krnici, kjer se je začel lopučniški ledenik, zato sta bolj ali manj odprti proti jugu.

Gibanje ledenika je gravitacijsko, po dolini navzdol, a znotraj ledenika obstajajo še druga, manjša gibanja, s katerimi se premika kamninsko gradivo (Summerfield 1991, 266; Benn in Evans 2003, 322–326). V zgornjem delu ledenika prevladuje tlačno premikanje, ki gradivo, padlo na ledenik, posrka vase in ga pomika proti dnu, do skalne podlage oziroma ledeniške kotanje. V spodnjem delu ledenika prevladujejo vzgonske sile, ki ledeniški drobir in ostalo gradivo potiskajo nazaj proti površju. Gradivo, ki pride do dna ledenika, izdatno pospešuje brušenje živoskalne podlage ledeniškega korita. V Dolini Triglavskih jezer so mestoma še vedno vidne raze na matični podlagi. Nekdaj jih je bilo gotovo mnogo več, a so izginile zaradi kemijskega preperevanja apnenca. Ledeniške raze so najmanjše sledi ledeniške erozije, po katerih lahko določimo tudi smer pomikanja ledenika.

Zaradi močne zakraselosti podlage so ti drobni sledovi marsikje zabrisani. Površje, nezaščiten pred zunanjimi vplivi, je dandanes močno korozijsko razjedeno, tako da so sledi raz povsem zabrisane. Delno so ohranjene le na skalni podlagi, prekrite z morenskimi gradivom.

Lep primer ledeniških raz je na zglajeni živoskalni podlagi južnega roba Petega jezera. Odstranjenega morenskega gradivo je razkrilo prej zaščiteni del skale. Pokazale so se manjše raze, usmerjene proti jugu, v smeri premikanja ledenika. Precej zglajenega površja, prekrita z morenskimi gradivom, je tudi v severnem delu Doline Triglavskih jezer, med Prehodavci in Zelenim jezerom, zato lahko domnevamo, da bi bilo tudi na teh območjih pod gruščem na matični podlagi mogoče najti ledeniške raze.

Kunaver (1961, 130) je pod ozkim morenskimi nasipom na desnem bregu Močivca našel gladko živoskalno površino rdečkaste barve, izoblikovano v ozke zaobljene police, potekajoče v smeri sever–jug. Le nekaj metrov v stran je ista skalna podlaga močno korodirana, saj je ni prekrivalo morensko gradivo in zato ni bila zaščiten pred raztapljanjem.

Nastanek določenih vrst brazd in plitvih žlebov Tarbuck in Lutgens (1999, 297–298) ter Benn in Evans (2003, 327–332) povezujejo z erozijskim delovanjem ledu. Posebno tako imenovanemu plastičnemu ledu pripisujejo ledeniško erodirane griče, hrbe, kotanje in druge oblike ledeniškega površja. Plastični led se je namreč sposoben prilagoditi tudi ozkim razpokam in morebitnim nepravilnostim v izoblikovanosti površja. Tlačne sile ne delujejo le v zgornjem delu ledenika, kakor tudi ne vzgonske samo v njegovem spodnjem delu. Gre le za prevladujočo obliko posamezne sile v določenem delu, čeprav se obe skozi celotno ledeniško gmoto prepletata in izmenjujeta.

V sodelovanju z gradivom, ki ga ledenik prenaša, se na zglajeni površini ledeniškega korita pojavljajo večje ali manjše izbokline oziroma grbine, ki po umiku ledu dajejo videz valovite pokrajine (Benn in Evans 2003, 323–326; Tarbuck in Lutgens 1999, 307; Summerfield 1991, 266), imenovane mutonirano površje (francosko *roche moutonnée* v pomenu 'ovčji hrbti') (Kunaver 1985, 41). Takšna valovitost



Slika 33: Mutonirano površje pod Jezerom v Ledvicah.

nas v Dolini Triglavskih jezer spremlja na več mestih med Dvojnim jezerom in Ledvico, zlasti na območju jurskih apnencev. Zdi se, da so bili slednji nekoliko bolj podvrženi ledeniškem preoblikovanju. Ponekod je ledenik med grbinami izdolbel prava korita s premerom nekaj metrov. Gladko in valovito površje se je zaradi velike gostote korozijsko močno razjednih škrapelj ponekod že spremenilo v grižo.

Bolj kompaktno, a še vedno vidno zglajeno, četudi precej kraško preoblikovano lice kažejo podi na Prehodavcih in domala vsi lašti na zahodni strani Doline, od Debelega lašta do Velikih vrat. Vzrok za drugačnost od »jurskega« površja je gotovo različna odpornost apnenca, še bolj pa njegova, za dachsteinski apnenec značilna debeloskladovitost, kar je omogočilo razvoj laštov. Lega plasti v visokogorskem apnenčastem svetu je tako pomembna prvina kot dejavnik oblikovanja reliefa. Stopničasto razporejene skladovne plošče ali lašti so pri nas pogost pojav in predstavljajo značilen kompleks ledeniških in kraških reliefnih oblik. Nastajajo pod vplivom zmerne delovanja ledeniške erozije, ki je mogla tem bolj temeljito delovati, čim bolj globoko je v medledenih obdobjih segla korozijska razčlenjenost vrhnjih slojev (Kunaver 1983, 211). Največ laštastega površja je pod Plaskim Voglom, na prehodu iz Doline Triglavskih jezer proti Zgornji Komni, v okolici Velikih vrat, Prehodavcev ter med Ledvico in Dvojnim jezerom. Tu so enakomerno nagnjene skladovne police vezane na rdečkasti jurski apnenec.

Značilna je tudi drobna izžlebljenost skalnega površja v nekaterih predelih, ki je delo ledeniške erozije (Kunaver 1983, 251). Tam je ta verjetno posebno močno delovala na podlago. Gre za izdolbenost skalne podlage na dnu, pa tudi ob straneh ledeniškega korita, z množico različno oblikovanih žlebov na zglajenem ali mutoniranem površju. Žlebovi so kratki, imajo različen strmec in brez reda prehajajo eden v drugega ali pa so samostojni. Nekateri imajo celo nasproten strmec. Kunaver (1983, 251) njihov nastanek razlaga z erozijskim delovanjem vode, tekoče pod ledenikom, in seveda ledu samega. Najverjetneje je prihajalo do izmenjavanja delovanja ledu in vode, tako časovno kot prostorsko, zato marsikateri žleb nima nadaljevanja, mnogi žlebovi pa tudi sekajo eden drugega.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 34: Jezerske kotanje so delo ledenika, zelo verjetno tudi zakrasevanja. Na fotografiji je pogled na Dvojno jezero s Tičarice.

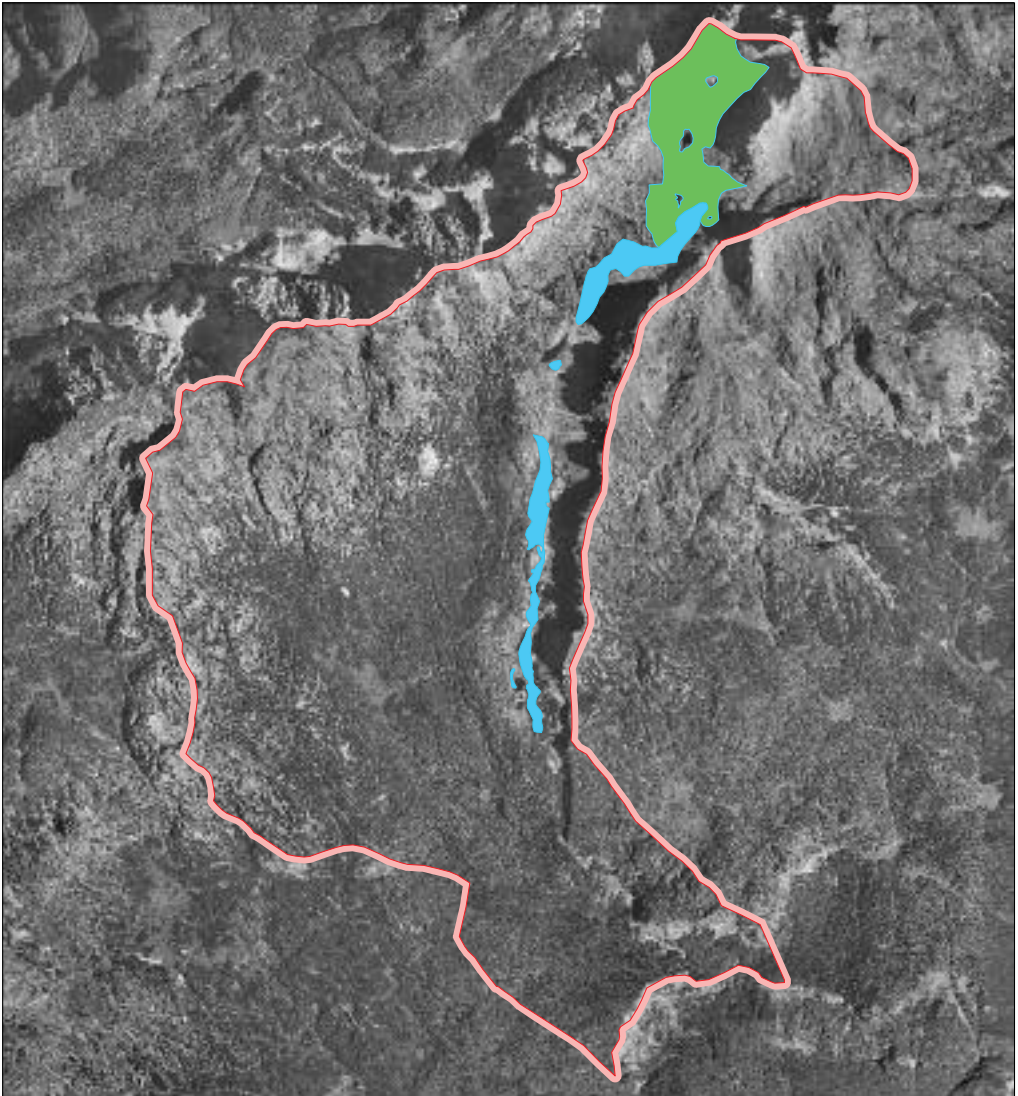
Ledenik lahko omogoči tudi vodno erozijsko delovanje, zlasti v toplejši polovici leta ter v obdobju mirovanja, ko pod ledenikom nastanejo celi tuneli z vodnimi tokovi. Pod ledenikom tekoča voda lahko v živoskalni podlagi izoblikuje nekaj deset centimetrov globoke in več metrov široke žlebove oziroma korita ali erozijske luknje. Kunaver (1983, 252) domneva, da lahko tako pojasnimo nastanek podolgovatih in nenavadno usmerjenih žlebastih izjed tudi ponekod v slovenskem visokogorju.




Ledeniško obrušena čela skladov so načeloma v manj nagnjenem reliefu in so obrnjena v smer, nasprotni premikanju ledenika (Kunaver 1983, 251). V Dolini Triglavskih jezer, na laštih rdečih in sivih jurskih apnencev, so čela skladov ledeniško erodirana kljub njihovi pravokotni legi glede na smer gibanja ledenika (Selič 1997, 38). Na še lepši primer naletimo na laštih pod Velikimi vrati (slika 29).

V Dolini so značilna ledeniška erozijska oblika tudi ledeniško obrušene strme, ponekod navpične stene. Največ jih je na pobočjih Lepega Špičja, najbolj pa izstopajo ledeniško zglajeni (in žlebičasto korodirani) tektonski prelomi v zgornjem delu doline. Sklepamo, da je bilo ledeniško obrušeno tudi ostenje Jezerskega grebena, a so z recentnim preoblikovanjem reliefa dokazi o tem izginili.


Tudi jezerske kotanje so delo ledenika. Kotanj je mnogo več kot jezer; nekatere so suhe, v drugih se voda zadržuje občasno. Njihovo dno je prekrito z drobnim (mulj) ali grobim (morenski grušč) sedimentom, tudi tam, kjer vode trenutno ni na površju, zato so sledi morebitne ledeniške erozije zakrite. Obrežje je obloženo z ledeniškim drobirjem, na primer pri Rjavem in Dvojnem jezeru, in tudi balvani, ki jih lahko opazujemo pri Zelenem in Dvojnem jezeru.

Slika 35: Ledeniško gradivo v Dolini Triglavskih jezer; največ ga je v njenem severnem in vzhodnem delu. ►



-  morenski nasip
-  ledeniški drobir
-  meja Doline Triglavskih jezer

0 0,5 1 2 km



Avtor vsebine: Bojan Erhartič
Avtorica zemljevida: Manca Volk
Vir: ARSO, GURS, MKGP
© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012

8.2.2 LEDENIŠKA AKUMULACIJA

Ledenik na svoji poti prenaša različno gradivo, s katerim lahko brusi ledeniško korito, nato pa ga slejkoprej na svoji poti tudi odloži. Odloženo gradivo se lahko na določenih mestih kopiči in sestavlja morene (Summerfield 1991, 275), lahko pa ostane brez reda raztreseno, za kar Gams (1962, 201) uporablja izraz morenski drobir. Bolje bi ga bilo imenovati ledeniški drobir, kajti izraz morena in njegova pridevniška izpeljanka morenski nakazujeta nakopičenost gradiva (Summerfield 1991).

Morensko gradivo ali til je nesortiran ali slabo sortiran sediment, ki ga je prenašal in odložil ledenik. V geografski literaturi se pogosto tako za gradivo kot za reliefno obliko uporablja izraz morena (Mrak 2003, 15). Večina delcev v morenskem gradivu, razen tistih, ki so bili premeščeni kot krovno morensko gradivo na gorskih ledenikih, ima sledove ledeniške obrušeniosti, po zaobljenosti pa spada v kategorijo slabo zaobljenih delcev. Veliko delcev je oraženih in večina raz je vzporednih z najdaljšo osjo delca (Mrak 2003, 16). Zaobljen kamen z ledeniški razami se imenuje oraženec ali drsnik (Geografski terminološki ... 2005, 266).

Pri preučevanju ledeniških sedimentov se zastavlja vprašanje, kdaj so bili odloženi, saj je bilo pri nas v ledeniških sedimentih najdenih le malo primernih organskih ostankov, s katerimi se lahko natančneje določi njihovo starost (Mrak 2003, 11). S podrobno analizo ledeniškega gradiva je mogoče sklepati na vrsto morene, smer gibanja ledenika, hitrost odlaganja gradiva in podobno (Benn in Evans 2003, 377–493). Z vidika naravovarstvenega vrednotenja geomorfološke dediščine tovrstno preučevanje ni pretirano pomembno.

Ledeniškega gradiva je v Dolini Triglavskih jezer razmeroma veliko, a je manj opazno, saj je večinoma pokrito z rastlinjem. Razpršeno je po skoraj celotnem območju, vendar se nikjer ne pojavlja v velikih ali debelih morenskih nasipih.

Največ ledeniških nanosov je v severnem delu Doline, med Prehodavci in Zelenim jezerom. Po ledeniškem drobirju je v celoti speljana tamkajšnja planinska pot. Tanka plast drobirja prekriva živoskalno podlago in jo štiti pred površinskim zakrasevanjem vse od ostenja Kanjavca do prehodavskih podov. Ostra meja ustvarja vtis dveh popolnoma različnih pokrajin, čeprav je obe izoblikovala ista ledena gmota.

Že Seličeva (1997, 41–42) je ugotovila, da ostra črta ni le meja med odloženim morenskim gradivom in golo, zglajeno matično podlago, ampak je hkrati tudi geološka meja med jurskim in dachsteinskim apnencem. V prvi vrsti gre torej za različno podlago, ki ni bila enako odporna proti ledeniški eroziji. Debelina in vpad skladov sta v dachsteinskem apnencu ledeniku omogočila, da je s seboj odnesel del plasti, medtem ko je drugo podlago (z)gladil. Jurske plasti so dosti tanjše in bolj nagnjene, zato jih ledenik ni mogel v celoti zgladiti. Neravna podlaga je verjetno ledeniku zagotavljala boljše razmere za odlaganje morenskega gradiva. Drobir, ki je bil odložen na gladki površini, je bil prej odstranjen, saj ga je bilo manj kot gradiva na bolj razgibanem površju jurskih kamnin.

Na območju Prehodavcev je sicer največ ledeniškega drobirja, a le malo izrazitih moren. Pravzaprav je v najvišjih delih doline zaradi možnosti dodatne nivalne akumulacije grušča težko govoriti o izključno ledeniškem gradivu (Kunaver 1983, 53). Četudi je morda prišlo do takšnih oblik, jih zaradi podobnosti z ledeniški sedimenti obravnavamo skupaj. Nivacijskega gradiva je največ pod krnicami.

Prvi manjši morenski hrbet je severovzhodno od Mlake v Laštah in Rjavega jezera. Obliko morene mu daje na slemenu odloženi ledeniški drobir. Izrazitejši morenski hrbet se pojavi šele pod Hribaricami, med Zelenim jezerom in Mlako pod Vršaki. Na vzhodu ga deloma prekrivajo melišča izpod Zelnarice. Hrbet se vleče proti jugu, skoraj do Ledvice. Po mnenju Pavla Kunaverja (1956, 653) gre za lep ostank čelne morene ledenika, segajočega od Hribaric do vznožja Zelnarice.

Na nekaj manjših usekih ob planinski poti je gradivo razkrito. V njem ni opaziti nobene sortiranosti, pač pa je vrhnja plast zaradi organsko-preperinskih primesi do globine okrog 20 cm nekoliko temnejša. Morena je poraščena s travnatim rastlinjem, kamenje je večinoma potlačeno v podlago, iz katere tu in tam štrlijo do pol metra visoke skale.



BOJAN ERHARTIČ



Slika 36: Največ ledeniških nanosov je med Prehodavci in Zelenim jezerom.

BOJAN ERHARTIČ



Slika 37: Morensko gradivo na Prehodavcih.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 38: Dobro vidna ostra meja med z morenskimi gradivom pokritim površjem in gladkimi lašti podov južno pod Prehodavci.

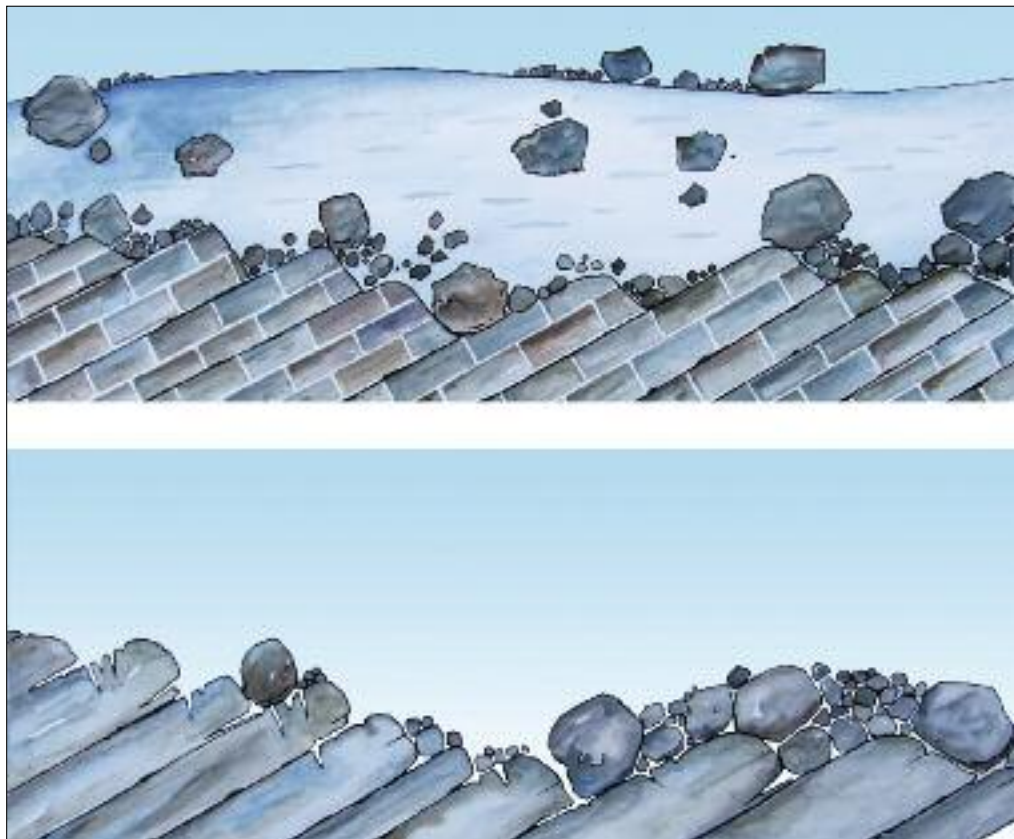
Morena je visoka do 10 m, a to ni dejanska višina nasipa, ker je ta odložen na okrog 30 m visokem živoskalnem slemenu. Ob njenem zahodnem vznožju smo zasledili velike skalne bloke.

Dolina je v večjem delu asimetrično oblikovana in visi proti vzhodu, tako da se ledeniško gradivo ni pomikalo le proti jugu, po dolini navzdol, ampak deloma tudi proti jugovzhodu, proti Jezerskemu grebenu, kar je povzročilo njegovo kopičenje na vzhodni strani doline (sliki 26 in 28). Gradivo pa se ni naslonilo na stene doline, saj je že prej naletelo na skalno oviro, na kateri je drobir obtičal skupaj z balvani. Ocenjujemo, da debelina morene nikjer ne presega 10 m, a je tudi to dovolj, da so v njej nastale (psevdo)vrtatče.

Od Ledvice do Dvojnega jezera na vzhodni strani doline poteka ponekod prekinjen morenski hrbot drobnejšega ostrorobega gradiva, nad katerim se vzpenjajo posamezni balvani. Po zahodnih pobočjih tega gradiva poteka tudi glavna planinska pot po Dolini Triglavskih jezer. »... V njem imamo vsekakor robno moreno velikega ledenika, mestoma pa napravlja vtis končne morene malih snežiščnih ledenikov, ki so se spuščali v dolino izpod strmih sten visokih vzhodnih pobočij v zadnji stadijalni dobi. Robato kameno gradivo z debelimi skalnimi kosi spremlja vznožje strmih pobočij na vzhodnem robu Doline Triglavskih jezer v vsem poteku in imamo ga še v bližini Črnega jezera ...« (Melik 1928, 88).

Tudi Pavlu Kunaverju (1956, 653) dajejo nasipi vtis kompaktne bočne morene, a je mehanizem odlaganja ledeniškega gradiva po vsej verjetnosti narekoval drugačno vrsto morene (Selič 1997, 42). Zaenkrat ne moremo ovreči niti teorije, da gre za nivacijsko moreno na spodnjem koncu snežišč izpod Zelnaric in Tičaric (Natek 2011). Sklepamo lahko, da so bile ugodnejše (temperaturne) razmere za velika snežišča kmalu po koncu poledenitve, ko so melišča pod grebenom Tičaric in Zelnaric šele začela nastajati. Takšna izoblikovanost površja pa je bila z vidika nastajanja snežišč, pod katerimi bi se kopičil grušč, manj ugodna. Zgradba hrbita je najlepše vidna v prerezu doline pri Močivcu.

Plasti jurskega apnenca, ki se v tem delu doline prikažejo na površju, oblikujejo skalni pomol, na katerem je bila odložena morena. Summerfield (1991, 279) namreč navaja, da konveksne reliefne nepr-



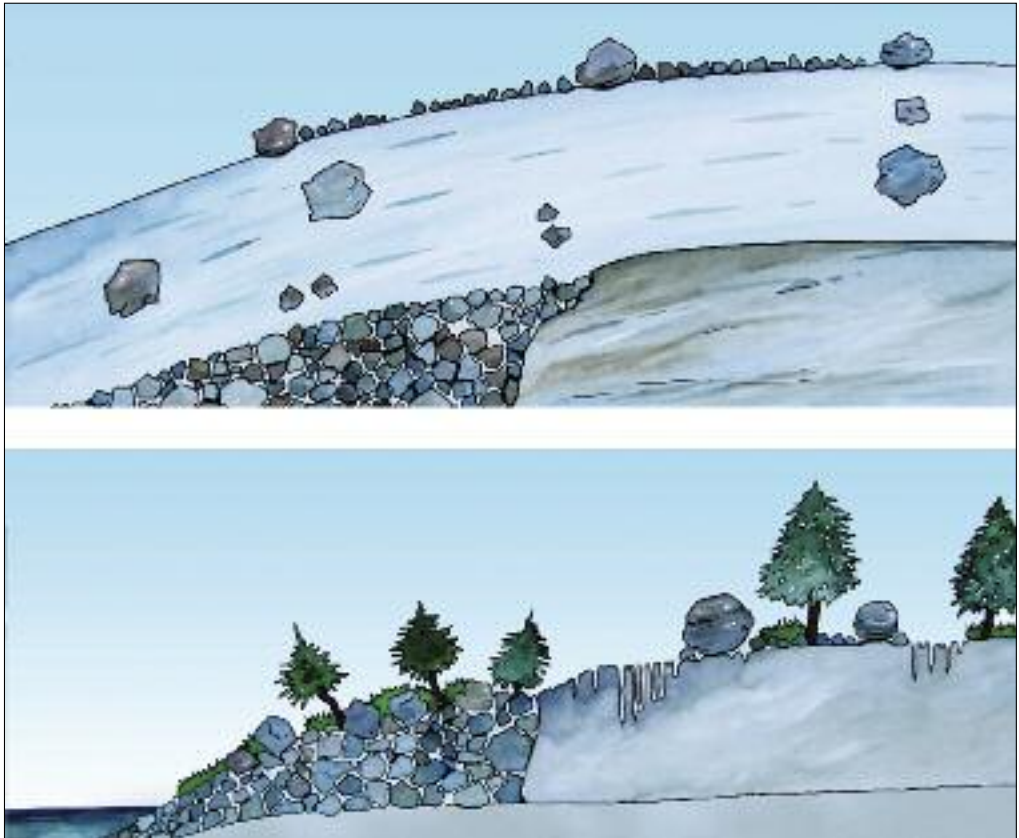
MARIJAN PEČAR

Slika 39: Shematski prikaz ledeniškega preoblikovanja in odlaganja morenskega gradiva na jurskih apnencih.

vilnosti, denimo izbokline in večje skale, pospešujejo odlaganje ledeniškega gradiva na »zavetrni« strani ovire, saj ledeniku ob dvigu popusti pritisk ledeniške gmote. Reliefna oblika *crag and tail* (tudi *craig and tail*) (Holmes 1972, 421–422; Benn in Evans 2003, 327; Kunaver 2010) še nima ustaljenega slovenskega prevoda. Eden prvih poskusov slovenjenja je izraz »grbina in rep« (Farndon 2000, 125), v Geografskem terminološkem slovarju pa je vpeljan termin ledeniška grbina z repom (Geografski terminološki 2005, 62 in 200). Gre pravzaprav za talno moreno, odloženo na obrušeni skalni oviri (*crag*) in za njo (*tail*). Najlepši primer ledeniške grbine z repom je pri Dvojnem jezeru. Prečka jo pot proti Komni in Velikim vratom. Oblika je dolga okoli sto metrov. Morenski hrbet oziroma »rep« je dobro viden in v Petem jezeru sestavlja izrazit pomol.

V srednjem delu doline, zlasti med Ledvico in planino Pri utah, so na dnu značilne številne morenske krpe, ki se izmenjujejo z golimi zakraselimi površinami (Kunaver 2010). Zaradi podolgovate oblike spominjajo na nekakšne majhne drumline (Kunaver 1983, 248; Benn in Evans 2003, 326–327). Zaplate morenskega gradiva so podlago zaščitile pred korozijo, kar je podrobno predstavljeno v poglavju o zakrasevanju.

Ledeniška akumulacija je pripomogla tudi k nastanku jezer. Morensko gradivo oziroma ledeniški drobir je zastopan pri vseh jezerih. Morena naj bi ob nizki vodi Dvojno jezero ločila na dve vodni telesi. Ali gre dejansko za morensko gradivo ali za kaj drugega, je težko zanesljivo trditi, saj je gradivo zelo izprano in delno korodirano.



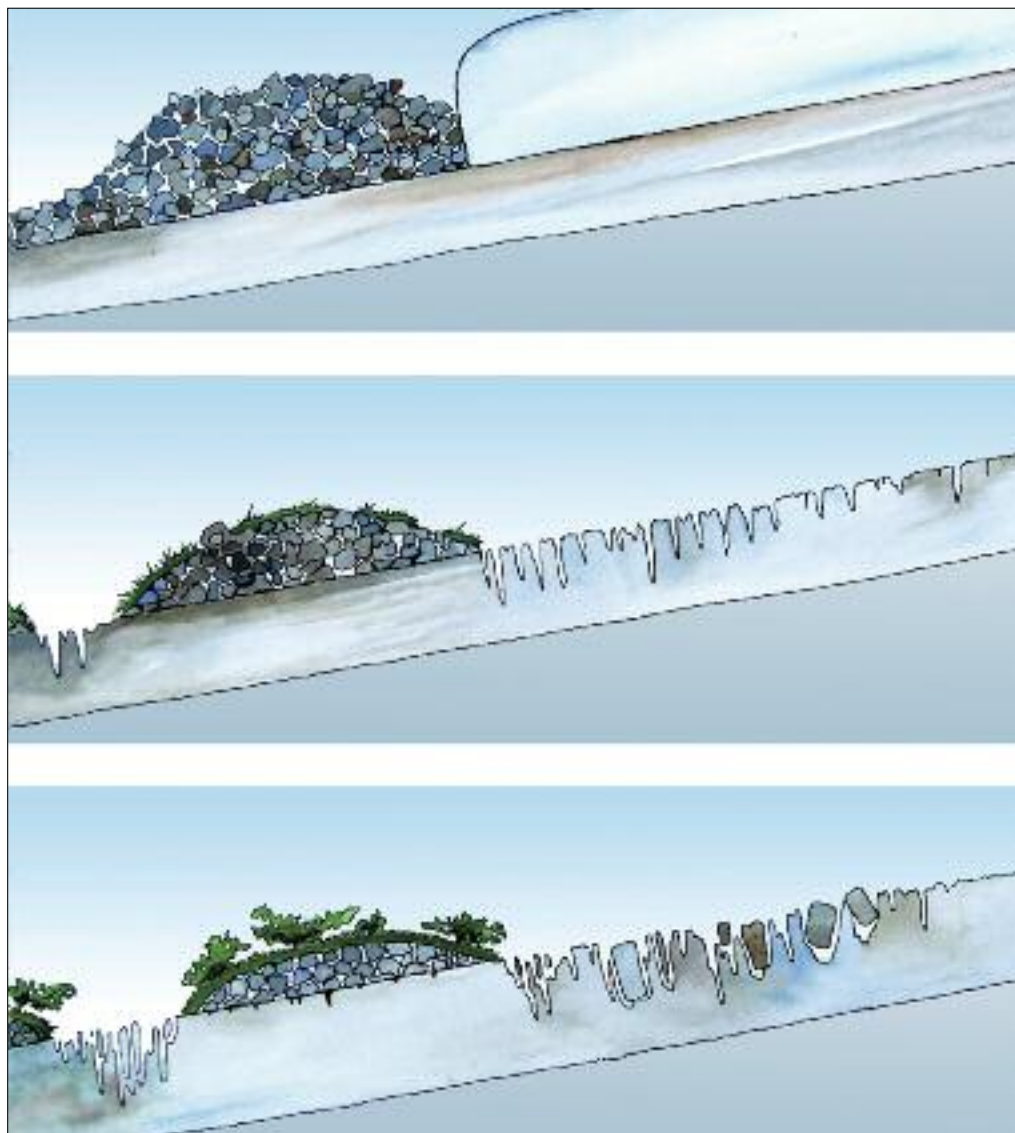
MARIJAN PEČAR

Slika 40: Shematski prikaz nastanka ledeniške grbine z repom.

Kunaver (1990, 211) ugotavlja, da so morenski nasipi v višjih nadmorskih višinah manj opazni, saj se njihov obseg in izrazitost z višino zmanjšujeta. Zato se v zgornjih delih kotanj oziroma v krnicah nazadnje pojavljajo le še manj izrazite akumulacije morenskega gradiva, ki pa lahko spominjajo na manjše podore ali učinke nivacije. Sicer pa so vsa večja snežišča ob daljšem trajanju in večji akumulaciji snega prešla v manjše ledenike. V našem gorskem svetu se v krnicah, kjer najdemo najvišje ležeče, morenam podobne nasipe, zaradi reliefnih in sodobnih podnebnih razmer, ko se snežišča poleti stalijo, ni težko odločiti za ledeniški nastanek teh nasipov, čeprav ne gre spregledati recentnih nivacijskih procesov in oblik.

8.3 VISOKOGORSKI KRAS

Kraške reliefne oblike se visokogorju, tudi v Alpah, razlikujejo od tistih na »klasičnem« krasu. Po Slovenski kraški terminologiji (1973, 17) je visokogorski kras »*kras v gorah nad gozdno mejo*«. Ker je najbolj znan in razširjen v Alpah, ga nekateri (Habič 1975) imenujejo alpski kras, čeprav je pri nas bolj v rabi izraz visokogorski kras (Kunaver 1983, 203). Po Geografskem terminološkem slovarju (2005, 419) je visokogorski kras »*površinski in podzemni kras v apneniških visokogorjih, navadno z znaki ledeniške preoblikovanosti*«. Njegovi sopomenki sta visokogorski glaciokras in visokogorski ledeniški kras. Izraza ledeniški kras in glaciokras sta tudi sicer sopomenki, pomenita pa (Geografski terminološki ... 2005)



Slika 41: Shematski prikaz nastanka morenskih krp in zakrasevanja.

»kras v gorah ali na nižjih apnenčastih pobočjih, kjer se zaradi vplivov preteklih poledenitev prepletajo kraške in ledeniške oblike«.

Bistvu tega tipa kraškega reliefa se skušajo nekateri avtorji približati z genetskim označevanjem – glaciokraški ali ledeniško-kraški relief ali glaciokras – saj ga ne najdemo samo v visokogorju. Po Slovenski kraški terminologiji (1973, 17) je glaciokras »površinski kras, ki je nastal ob delovanju kraških in glacialnih procesov«. Kunaver (1983, 203–204) razume izraz glaciokras kot tip krasa v najširšem pomenu besede, ki je zaradi poledenitve doživel svojstven razvoj površja (in podzemlja), pojavlja pa se tako v višjih kot tudi nižjih nadmorskih višinah.

8.3.1 TEMELJNE ZNAČILNOSTI IN DEJAVNIKI RAZVOJA

V Julijskih Alpah so procesi zakrasevanja zelo intenzivni, saj je tu veliko padavin. A čeprav so najbolj namočeni njihovi najvišji deli, je tam zakrasevanje manjše kot nekoliko nižje, na že z gozdom poraščene obrobju (Gams 1967, 55). Razlike gre pripisati predvsem različnim kamninski podlagi, podnebnim razmeram in poraščenosti.

Razvitost kraških površinskih korozijskih oblik, kamor spadajo tudi žlebiči, je praviloma odvisna od (Leskovar 2007):

- topnosti kamnine,
- časa, ki je na voljo za korozijo,
- količine topila – vode z ogljikovim dioksidom, katerega pomemben vir so poleg ozračja lahko tudi prsti (kot produkt razpadanja organskih snovi v pedosferi),
- temperature, pri kateri poteka korozija (in drugih podnebnih dejavnikov, ki vplivajo na sezonsko pogojeno trajanje korozije) ter
- izoblikovanosti površine kamninskega bloka.

Dejavnikov, ki oblikujejo zemeljsko površje, je veliko. Poleg notranjih in zunanjih sil ima pomembno vlogo tudi kamnina sama. Po Kunaverju (1961) podoba visokogorskega krasa oblikujejo naslednji dejavniki:

- podnebni, ki so najpomembnejši dejavnik zunanjih (eksogenih) sil, saj se v različnih podnebnih razmerah na enaki matični podlagi razvijejo povsem drugačne geomorfološke oblike in pojavi. Medpodnebnimi vplivi imajo zlasti pomembno vlogo količina, oblika in razporeditev padavin ter temperature. Z naraščanjem nadmorske višine pridobiva pomen mehansko preperevanje, ki ga pospešujejo temperaturne razlike, predvsem kolebanje temperature nad in pod lediščem.
- kamninska sestava in plastnatost, ki vplivata na obliko in velikost kraških pojavov, le izjemoma tudi na njihovo razporeditev (Kunaver 1961 in 1983; Čar 1986; Gams 2003). Najpomembnejši fizikalni lastnosti kamnine sta debelina plasti in njihova prepokanost, zlasti značaj različnih pretrtih con. Od razvrstitve, velikosti in pogostosti poklin (razpok) je namreč odvisno, kakšna oblika se razvija na nekem mestu. Neodvisno od razpokanosti kamnine se v glavnem razvijajo le najmanjše korozijske izdolbine in žlebaste škraplje, torej oblike, ki nastajajo zaradi učinkovanja drobnih vodnih tokov na skalni podlagi. Bolj kot je kamnina kompaktna oziroma debelo skladovita, enakomerneje se razvijajo kraške oblike. Če so plasti dovolj nagnjene, pospešujejo zakrasevanje tudi lezike. Položaj plasti in nagnjenost površja vplivata tudi na način zadrževanja in odtekanja padavinske vode. Na nagnjenem površju prevladuje linearna korozija z razvojem linearnih kraških oblik (žlebičev), medtem ko je na ravnih površinah prevladujoča ploskovna korozija.

Za razlago kraških pojavov je bistvenega pomena prehajanje pretrtih con ene v drugo tako v vodoravni kot tudi v navpični smeri (Čar 1986, 34). To prehajanje pretrtih con je pri enakih hidrogeoloških razmerah temeljni razlog za to, da so vzdolž iste pretrte cone razvite različne kraške globeli z vmesnimi hrbti. Po drugi strani se na tektonsko dvignjenem površju zaradi spreminjanja lastnosti pretrtih con v navpični smeri na istem odseku tektonske cone postopno oblikujejo različne kraške kotanje. Vrtače so običajno razporejene po bolj razpoklinskih in pretrtih conah, izjemoma so razvite tudi v zdobljenih conah. Oblika, obseg in globina vrtač je odvisna od širine in vrste pretrte cone, v kateri so se razvile (Čar 1986, 34).

Razpoke in prelome smo ugotavljali neposredno na terenu, z letalskih posnetkov in geoloških zemljevidov. Na letalskih posnetkih najbolj izstopajo veliki, dolgi in globoki prelomi, zaznavni kot neprekinjene, dolge in razmeroma široke linije, ki sta jih vzdolž pretrtih con razširila korozija in mehansko preperevanje. Tako je na primer območje pod Velikimi vrati videti tako močno prepreženo s tektonskimi linijami, kot da bi ga pokrivala mreža. Podobno velja za pode pod Prehodavci, le da je tam značaj površja nekoliko drugačen.

- tretji pomemben dejavnik oblikovanja podobe visokogorskega krasa je rastlinska odeja in prst. Koreninski del pripomore k mehanskemu razpadanju kamnine in širjenju razpok. Na ta način se poveča



Slika 42: Razpoke in prelomi v laštih se najbolje vidijo na letalskih posnetkih, kot je razvidno na primeru območja Velikih vrat (GURS 2010).

površina kamnine, ki je bolj dovzetna na zakrasevanje. Tega pospešuje tudi preperina, ki zadržuje vodo, tako da korozija deluje dlje kot na goli skali, obenem pa s huminskimi kislinami povečuje njeno agresivnost (Kunaver 1961). Medtem ko so reliefne oblike na golem krasu ostrorobe, so na pokritem zaobljene. Preperinska odeja in prst agresivno vodo enakomerno razporejata po površju, ki je tako izpostavljeno ploskovni koroziji.

Pri dozdajšnjem preučevanju kraškega površja (Kunaver 1983, 254) se je izkazalo, da imamo pri tem tipu reliefa opraviti z raznolikim razvojem. Zaradi različnih zunanjih vplivov je tudi zelo veliko modifikacij v razvoju posameznih oblik. Zato gre praviloma za prehodne oziroma sestavljene ali poligenetske kraške oblike. Prav v tem Kunaver (1983, 254) vidi svojskost glaciokraških pojavov. Prekinitev v razvoju zakrasevanja v obdobjih poledenitev so bile v visokogorju mnogo ostrejše kot na nižinskem krasu. Ob začetku vsake medledene dobe se je zakrasevanje začelo na novo. V tistem delu površja, ki ga je ledeniška erozija manj preoblikovala, pa se je korozija lahko, čeprav v nekoliko spremenjenih razmerah, nadaljevala. Največje spremembe je poleg ledeniške zglajenosti povzročilo morensko gradivo, ki je različno na debelo in v neznanem obsegu pokrivalo golo skalno površje. Iz zdajšnjega obsega in raznih znakov sklepamo, da je bilo nekoč z morenskim gradivom pokritega precej več površja kot zdaj. Jasno je tudi, da je bil določen del Doline Triglavskih jezer takoj po poledenitvi bolj ali manj gol.

Zaradi navedenih razlogov ne moremo pričakovati, da je podoba površja, kakršno vidimo dandanes, posledica enako intenzivnega in enako dolgotrajnega razvoja. Visokogorsko površje v Dolini Triglavskih jezer se je v korozijsko razčlenjevanje kompaktno skalne podlage vključevalo postopoma, v različnih

obdobjih holocena, kar Kunaver (1983, 254) imenuje »*pojavnost sukcesivnega vključevanja skalne podlage v proces zakrasevanja*«.

Druga značilnost visokogorskega krasa je različna obstojnost površinskih reliefnih oblik. Ne le, da poledenitve oziroma močne ohladike uničijo večino manjših, občutljivejših oblik, ampak so te lahko različno obstojne tudi v času nastajanja. Praviloma so obstojnejše večje površinske oblike, ker so poligenetske. Manjše korozijske oblike pa nastajajo večinoma le v določenih razmerah, zato so zelo občutljive za spremembe. Čim bolj je namreč neka oblika čista, tem manj je poligenetska, tem bolj je izpostavljena spremembam v razvoju, tem bolj je prehodna v smeri druge, bolj poligenetske in manj občutljive reliefne oblike. Ta hierarhični red je v precejšnji meri skladen z velikostjo oblik, saj so manjše oblike bolj spremenljive od večjih. To značilnost Kunaver (1983, 254) imenuje »*princip relativne stabilnosti*«.

Tretja značilnost je različna dinamika razvoja površja, kar deloma povzroča njegovo zaporedno vključevanje v proces razčlenjevanja. V še večji meri na to vpliva relief sam z različnima naklonom in ekspozicijo posameznih delov površja, pri čemer je razumljivo, da je ploskovno raztapljanje in zniževanje površja, čemur pravimo kraška denudacija (Gams 1974, 60), v vbočenih delih površja zaradi koncentracije odtoka padavinske vode, predvsem v obliki snežnice, močnejša od tiste na izbočenih delih površja. Med obema »kategorijama« površja namreč obstajajo velike razlike v intenzivnosti zakrasevanja, kar je Kunaver (1983, 255) označil kot »*diferencirano dinamiko*«.

V visokogorju prevladuje navpično pretakanje vode, zato tudi za Dolino Triglavskih jezer veljajo naslednje zakonitosti (Šušteršič 1982; Čar 1986):

- masa odhaja v raztopini,
- transport je navpičen,
- akumulacija je neznatna.

Temeljni proces kemijskega raztapljanja in denudacije apnenčastega površja je ploskovna korozija, za katero ni nujno, da v začetni fazi povzroča nastanek določenih površinskih reliefnih oblik (Kunaver 1983, 256). Korozija je odvisna predvsem od vrste kamnine, vodnega odtoka, biološke aktivnosti prsti in temperature zraka (Gams 1957 in 1963). Drobne kraške površinske oblike so posledica korozije deževnice, pri visokogorskem krasu je pomembna tudi korozija snežnice (Gams 2003). Po Kunaverju (1983) so od drobnih skalnih oblik na Kaninskih podih zastopane škavnice, korozijske police, korozijske stopničke, mikrožlebiči, lašti, žlebiči (makro-, meandrski, koritasti, zaobljeni), škraplje (ostre, zaobljene, mrežaste, poklinske, luknjaste, oknaste, škrapljaste počki, škrapljasti vodnjaki), kotlički, vrtače in kraški jarki.

Za ugotavljanje intenzivnosti korozije obstaja več metod. V geografski literaturi je najbolj uveljavljeno izračunavanje s pomočjo vodnega odtoka in vodne trdote (Gams 1967; Mrak 2003). Terenske meritve kraške denudacije na Kaninskih podih je z mikroerozijskim metrom opravil Kunaver (1976 in 1979). Meritve so bile izvedene na golih skalnih površinah, kjer je bilo mogoče neposredno merjenje površinske kraške denudacije. Rezultati so razkrili, da je stopnja zniževanja površja 0,035 mm na leto oziroma 35 cm v 10.000 letih. Takšna hitrost predstavlja približno tretjino celotne kraške denudacije, ki je na tem območju 0,094 mm/leto (Kunaver 1976 in 1979). Avtor je skupno kraško denudacijo izračunal po različnih, uveljavljenih formulah, pri čemer so bile razlike v rezultatih zanemarljive (Kunaver 1976 in 1979). Kunaver (1984, 15) dodaja, da se je golo ledeniško obrušeno skalno površje lahko na eni strani znižalo za precej manj, kot navajajo nekateri avtorji, po drugi pa tudi za precej več.

Kunaver (1961, 321) v Julijskih Alpah oziroma v Kaninskem pogorju razlikuje štiri višinske pasove visokogorskega krasa, ki jim lahko poiščemo analogijo tudi v Dolini Triglavskih jezer:

- pas gozdnega gorskega krasa pod zgornjo gozdno mejo,
- spodnji prehodni pas med zgornjo gozdno in drevesno mejo,
- pas pravega golega glaciokrasa nad zgornjo gozdno mejo, imenovan tudi subnivalni pas,
- zgornji prehodni pas med mejo povečanega mehanskega razpadanja in snežno ločnico, imenovan tudi spodnji nivalni pas.

Te enote lahko nekoliko poenostavljeno opredelimo tudi kot kras pod gozdom, delno pokriti kras ter goli visokogorski kras oziroma glaciokras.

V Dolini Triglavskih jezer prevladuje pas golega visokogorskega krasa na nadmorski višini nad okrog 1800 oziroma 1850 m, ki smo mu, čeprav se pojavljajo vsi štirje pasovi, namenili največ pozornosti. Precejšnji delež ozemlja zavzema spodnji prehodni pas med zgornjo gozdno in zgornjo drevesno mejo, na nadmorski višini med okrog 1700 in 1850 m. Ker gre za pretežno ruševnato, izredno težko prehodno površje, mu namenjamo manj pozornosti.

Kras pod gozdom obsega velik del ozemlja, skoraj celotno Lopučnico, ki sicer ni zajeta v analizo, ter spodnji del Doline Triglavskih jezer. Proti severu se postopno izklini. Površje je prepredeno z vrtačami in je težko prehodno. Poleg vrtač so mestoma vidne številne podtalne kraške oblike, prepoznavne po gladki površini in zaobljenih robovih. Oblike so lahko nastale pod preperino ali pa so se razvile kot površinske kraške oblike in jih je preperinska odeja prekrila ter preoblikovala pozneje (Gams 1971). Po umiku ledenikov je bilo površje nekaj časa zagotovo brez rastlinja, kar je omogočilo nastanek ostrorobnih oblik, ki so se pozneje pod prstjo zaoblile.

Najbolj razširjena podtalna kraška oblika v Dolini Triglavskih jezer so vdolbki, do meter široke in do 20 cm globoke dolaste jamice. Srečujemo jih na nagnjenih, tudi navpičnih skalnih površinah. Najdemo jih tudi v gozdu zahodno in jugozahodno od Dvojnega jezera, pa tudi na ledeniški grbini, kjer stoji manjša koča Triglavskega narodnega parka.

S prstjo zapolnjene škraplje imajo v prečnem profilu gladke stene in so široke ter zaobljene, ker korozija pod vsako drobnozrnato preperino, skozi katero voda ne curlja, ampak pronica, ustvarja gladke ploskve (Gams 1962, 10).

Med redkejšje oblike spada pokrita psevdoškavnica (Gams 1971, 32). V gozdu naletimo samo na bolj ali manj pokrite psevdoškavnice zaprtega tipa, v katerih se na dnu zadržuje prst. V nasprotju s pravo škavnico ima psevdoškavnica poševne stene, ki se ob postopni eroziji prsti zaradi pospešene korozije preoblikujejo v navpične in previsne (Gams 1971, 33). V višjih legah je v škavnicah vedno manj prsti; na nadmorski višini okrog 2000 m so že vse škavnice prazne ali napolnjene z vodo. Mnoge med njimi so v zadnji razvojni fazi, saj imajo predrtne stene.

Delno pokriti kras obsega območje enakomerno nagnjenih plasti jurskega apnenca med Dvojnimi jezerom in Ledvico. Zglajena podlaga je močno ledeniško preoblikovana, prepredena s škrapljami ter žlebiči in delno porasla z rastlinjem, ki se redči z naraščanjem nadmorske višine, v smeri proti severu. Posamezne skupine dreves poraščajo tudi najvišje dele laštov. Škraplje in žlebiče delno zapolnjuje prst in porašča travno ter grmovno rastlinje. Kraški jarki s kotanjami Pri utah delijo območje na bolj gozdnat južni del in slabše poraščen severni del.

Severni del je ledeniško bolj zglajen, dobro so vidne ledeniške grbine. Škraplje so bolj ostre in manj zapolnjene s prstjo. Golo površje prekrivajo morene in zaplate ledeniškega drobirja. V južnem delu ima ledeniško zglajeno površje manj izrazite grbine, manj je tudi ledeniškega gradiva. Večina škrapelj je zaobljenih in delno zapolnjenih s prstjo.

Najvišji deli Doline, torej grebeni in vrhovi, so le malo zakraseli, saj prevladuje strmo površje, zaradi velike nadmorske višine pa so močnejši tudi učinki mehanskega preperevanja, ki zakrijejo učinke korozije. To je tako imenovani zgornji prehodni pas med mejo povečanega mehanskega razpadanja in snežno mejo, imenovan tudi spodnji nivalni pas.

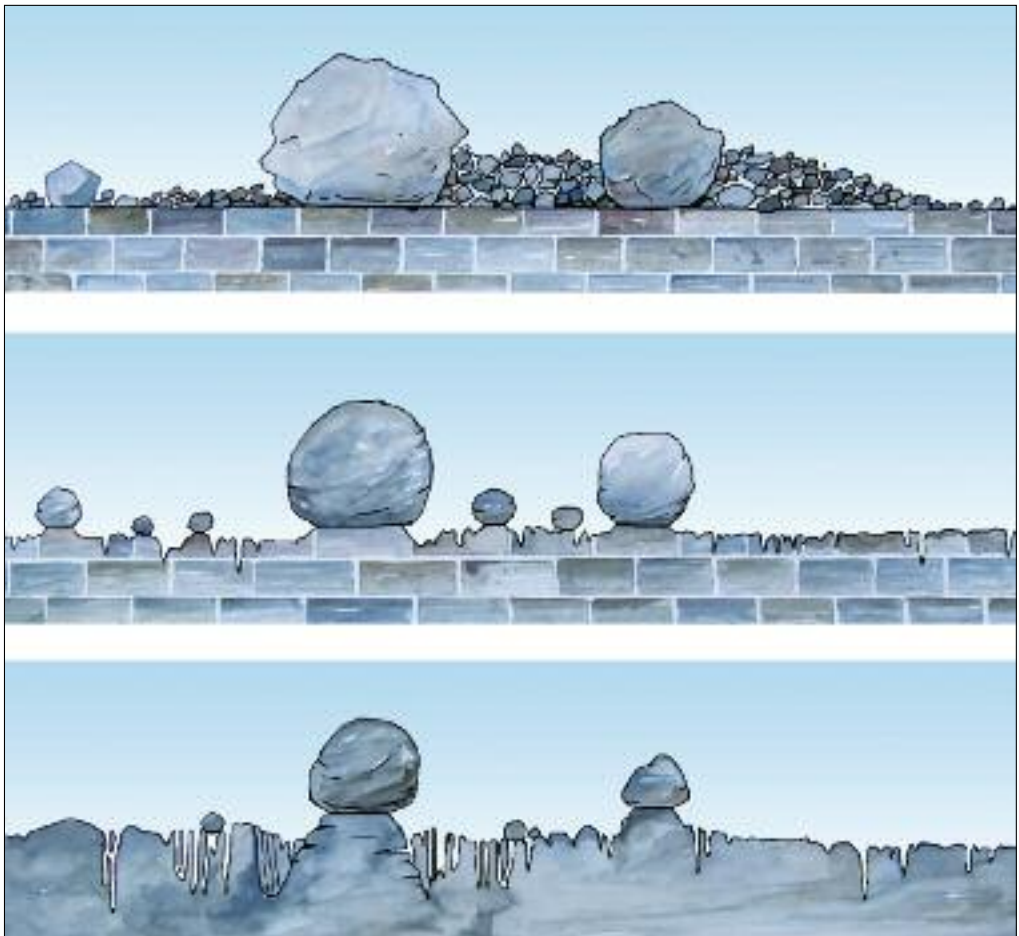
8.3.2 RELIEFNE OBLIKE VISOKOGORSKEGA KRASA

Goli visokogorski kras zavzema osrednje in zgornje dele Doline Triglavskih jezer. Kraški pojavi so najbolj zastopani na območju podov pod Prehodavci, laštov pod grebenom Špičje–Vogel in v širši okolici Velikih vrat. Najbolj izraziti so na nadmorski višini med 1900 in 2100 m, na območju laštov na zahodu do 2100 m, na območju Velikih vrat pa tudi nekoliko nižje, do nadmorske višine 1850 m. V teh višinah je namreč precej uravnane površja, ki je izdatno zakraselo.

8.3.2.1 Kraška miza

Učinke korozijskega delovanja lahko ugotavljamo tudi s pomočjo kraških miz, to je ledeniških ali podornih balvanov, ki so kamninsko podlago zaščitili pred korozijskim zniževanjem, zato je nastal živo-skalni podstavek (Kunaver 1984, 15; Geografski terminološki ... 2005; Monbaron in Wildberger 2009, 297).

Kraške mize spadajo med redkejšje visokogorske ledeniško-kraške pojave. Najdemo jih tudi v okolici Sežane na matičnem krasu (Ravbar 1977), vendar tam ne gre niti za ledeniško preoblikovano podlago, niti za balvane, ki bi podlago zaščitili pred korozijo. Glede na definicijo v Slovenski kraški terminologiji (1973), po kateri je kraška miza »*ledeniški balvan, podorna ali druga alohtona skala, ki je zaščitila apneniško podlago pred zniževanjem in zato leži na podstavku*«, oblike v okolici Sežane niso prave kraške mize. Ravbar (1977, 58–59) glede na izvor alohtone skale predlaga členitev kraških miz na kraške mize balvanskega, kraške mize podornega in kraške mize skladovnega tipa. Zato je smiselno razlikovati med kraškimi mizami, ki so bodisi ledeniškega bodisi podornega izvora, in skladovnimi mizami, kjer so skale odpornejši ostanki nekdanjih sklenjenih plasti in imajo večinoma gobasto obliko.



MARJAN PEČAR

Slika 43: Shematski prikaz nastanka balvanske kraške mize.

S pomočjo kraških miz lahko ocenimo, kakšna je bila jakost korozijskega zniževanja na kraških območjih po zadnji ledeni dobi, oziroma, odkar so bile odložene. Zato so bolj kot marsikatera druga visokogorska kraška oblika pomembne za dinamično in genetsko geomorfologijo (Kunaver 1988b). Kraška miza ni vsak balvan, ki je odložen na apnenčasti podlagi. Je le tisti, ki je dvignjen na podstavku, kar je posledica ploskovne kraške denudacije v okolici. Balvani so zaščitili apnenčasto podlago pod seboj in ta se zato ni raztapljala tako kot podlaga v bližnji okolici, ki je pod vplivom padavin in rastlinstva. Za nastanek kraških miz je najprimernejša ravna podlaga, kjer denudacija enakomerno znižuje površje. Apnenčasto podlago lahko zaščiti pred korozijo tudi pokrov morenskega gradiva, vendar podstavki ni tako izraziti ali pa ga je komaj mogoče opaziti. Razni primeri kraških miz po svetu kažejo, da podstavki praviloma ne presegajo višine 30 cm (Kunaver 1988b).

V Dolini Triglavskih jezer so posamezne kraške mize zahodno od Dvojnega jezera, zahodno od poti med Dvojnimi jezerom in Ledvico in tudi severno od Tretjega jezera, kjer jih je zaradi razlike med rdečkasto obarvanim jurskim apnencem v podlagi in svetlejšo, sivo barvo balvanov razmeroma lahko opaziti. Vendar so tamkajšnji podstavki precej neizraziti. Posamezne, prav tako neizrazite kraške mize najdemo zahodno od Gladkega lašta. Na najdišče »*najlepših kraških miz pri nas*«, v neposredni okolici Velikih vrat, je opozoril že Kunaver (1988b, 263–268). Opazimo jih tik ob planinski poti, na obsežnem laštu malo pod vrhom Velikih vrat. Čeprav so enake barve kot podlaga, so na ravnem laštastem površju videti kot nekakšni tujki. Pojavljajo se tako posamično kot v manjših skupinah. Vsak balvan ima bolj ali manj izrazit podstavek, visok med 15 in 25 cm.

8.3.2.2 Škavnica

Škavnica ali kamenica je plitva skalna vdolbina v živoskalni podlagi, različne oblike in velika od nekaj centimetrov do izjemoma nekaj metrov. Je bolj široka kot globoka, ima ravno dno in strme, včasih tudi previsne stene s spodjedenim robom (Radinja 1967; Geografski terminološki ... 2005). Nastane s korozijo mirujoče vode, ki se v vdolbinah nabere po padavinah. Škavnice so običajno ovalne ali okrogle oblike; iz njih lahko vodijo manjši iztočni kanali (Gines 2009, 470–474). Na dnu se pogosto nabira prst ali organski drobir, ki lokalno pospešuje korozijo (Ford in Williams 1992; Cucchi 2009). Pojavljajo se v različnih razvojnih fazah, kot zaprte, odprte ali razrušene (Kunaver 1983, 260).

V Dolini Triglavskih jezer so škavnice razmeroma pogoste, vendar ne povsod. Kunaver (1983, 260) se strinja s trditvijo nekaterih drugih avtorjev, da za nastanek in razvoj škavnic ni nobenih omejitev, razen nad nadmorsko višino okrog 2200 m (Gavrilovič 1968). Pogoj je seveda dovolj kompaktna, ravna ali le malo nagnjena (do 20°, največ do 35°) površina apnenca, ki je dalj časa izpostavljena zunanjim vplivom. Strme lege niso primerne za njihov nastanek, zato škavnic na pobočjih ni.

Kunaver (1983, 263) ugotavlja, da je v Kaninskem pogorju območje optimalnega razvoja škavnic višinski pas med 1900 in 2000 m. Podobno velja za Dolino Triglavskih jezer, le da je treba spodnjo mejo pasu znižati za okrog 100 m, saj je očitno, da se škavnice pojavljajo zlasti na nadmorski višini med 1800 in 2000 m. Razlog za to je dejstvo, da zlasti v zahodnem delu Doline v pas laštov na nadmorski višini med 1800 in 2000 m rastlinstvo tudi v najtoplejših delih holocena ni segalo v večjem obsegu, v teh višinah pa tudi še ni močnejšega mehanskega razpadanja.

S terenskim delom smo ugotovili, da so največje škavnice nastale na ledeniško obrušenem površju, kar dokazuje njihov nastanek po poledenitvi. Težje ali celo nemogoče pa je ugotoviti, kdaj so te grbine dejansko pogledale izpod morenske odeje. Zdi se, da je bil vsaj pod Prehodavci in v večjem delu dna Doline Triglavskih jezer velik del površja vsaj na tanko pokrit z morenskim gradivom, čeprav je mogoče, da so posamezne grbine bile gole od začetka subborealnega postpleistocenskega razvoja (Kunaver 1983, 261).

Posebno oprijemljivih podatkov o starosti škavnic ni (Gavrilovič 1968, 36). Če predpostavimo, da so začele nastajati že kmalu po umiku ledu, potem so lahko nekatere med njimi stare nekaj tisoč let. Kunaver (1983, 261) navaja tuje avtorje, ki so v različnih podlagah v desetih letih ugotovili povečanje škavnic za od nekaj milimetrov do kar 5 cm.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 44: Škvavnica na Gladkem laštu.

Na laštastih policah pod spodnjim robom podov oziroma laštov – od Velikih vrat do Debelega in Gladkega lašta – najdemo škvavnice manjših dimenzij, ki imajo običajno premer od 25 do 30 cm. Večje škvavnice so nastale na ledeniških grbinah pod Ledvico, na podih južno pod Prehodavci ter pod Velikimi vrati. Škvavnice južno od Ledvice so zaradi nagnjene podlage redke, večinoma predrte in zato neaktivne. Velike dimenzije škvavnic brez dvoma pomenijo daljši oziroma intenzivnejši razvoj, lahko pa tudi ugodnejše razmere za njihov nastanek. Tudi največje, že razpadajoče redko presežejo globino 20 cm. Največ je globokih od 10 do 15 cm, precej je tudi plitvejših (Kunaver 1983, 260).

Mnoge škvavnice imajo na gladkem skalnem dnu zaplate humusa, porasle z rastlinjem. Tako lahko začne v škvavnici nastajati sekundarna korozijska kotanja, ki je delo pospešene podtalne korozije (Gams 1971). Na podih pod Velikimi vrati lahko najdemo neizrazite škvavnice, ki so verjetno v zgodnji fazi razvoja in bolj kot na škvavnice spominjajo na korozijske stopničke.

8.3.2.3 Korozijske stopničke

V Severnih apneniških Alpah so bolj kot škvavnice raziskane škvavnicam podobne korozijske stopničke in korozijske police, ki so naslednja razvojna stopnja korozijskih stopničk (Kunaver 1983, 263). Obe obliki sta navzoči tudi v Dolini Triglavskih jezer.

Korozijska stopnička je odtisu pete podobna polkrožna vdolbina, nastala z omejeno zadenjsko ploskovno korozijo, značilna za golo, navadno visokogorsko skalnato površje (Geografski terminološki ... 2005; Veress 2009a). Značilna zanjo sta ravno polkrožno dno in srpast, dva ali več centimetrov visok rob. Korozijske stopničke se pojavljajo le na nerazpokanem, kompaktnem apnencu. Lahko so se izoblikovale posamič ali pa jih je več v isti višini, ena zraven druge, tako da oblikujejo rob večje ravne in gladke skalne površine. Če je ta s korozijsko nastalim robom obdana z vseh strani, nastane plitva vbočena oblika, v kateri



BOJAN ERHARTIČ

Slika 45: Korozijske stopničke pod Velikimi vrati.

se zelo dolgo zadržuje padavinska voda. Iz korozijske stopničke se lahko razvije škavnica (Kunaver 1961, 116; Toth 2009b, 318).

Začetne oblike srpastih korozijskih stopničk naj bi nastale predvsem na mestih trajnejšega kapljanja snežnice na skalno podlago. Poznejši razvoj te oblike je lahko povezan z laminarnim tokom deževnice po površju. Po drugi domnevi, ki pa je naša opažanja niso potrdila, so korozijske stopničke tem bolj izoblikovane, čim dlje leži sneg v senčnih legah. Strmi srpasti robovi naj bi bili delo lokalne osredotočenosti kapljajoče snežnice z veliko korozijsko agresivnostjo (Kunaver 1983, 264–265).

Terensko preučevanje je pokazalo, da so korozijske stopničke v Dolini Triglavskih jezer redke in niso vezane na senčne lege, kjer bi se sneg lahko dlje časa zadrževal. Najdemo jih le na območju Velikih vrat ter na podih pod Prehodavci (zlasti v spodnjem delu), na nadmorski višini med 1800 in 2000 m. Širina korozijskih stopničk je običajno med 10 in 25 cm (Veress 2009a, 151), najdemo pa tudi primerke s premerom blizu pol metra. Srpasta oblika je pogosto slabše izražena, zato korozijske stopničke spadajo med manj izrazite oziroma opazne kraške reliefne oblike. Našli smo jih tudi na območju Debellega in Gladkega lašta, vendar so tam redkejšje. Območja s korozijskimi stopničkami so sicer dobro polovico leta pokrita s snegom, kar deloma potrjuje tezo o njihovem večinoma subnivalnem nastajanju. Vendar pa se območja, kjer se pojavljajo korozijske stopničke, skorajda ne razlikujejo od sosednjih, kjer teh reliefnih oblik ni.

Zanimiva je ugotovitev, da se korozijske stopničke tako kot mikrožlebiči pojavljajo na razmeroma majhni površini. Kunaver (1983, 266) domneva, da so tudi za njihov nastanek odločilne petrografske lastnosti apnenca. Zgornjetriasni apnenec v Dolini Triglavskih jezer je redko povsem homogen, zato korozija ne poteka povsod enakomerno. Menimo, da korozijske stopničke spadajo med najbolj občutljive mikroreliefne kraške oblike, ki imajo, drugače kot škraplje, zelo majhen »življenjski« prostor. Iz tega izhaja redkost njihovega pojavljanja.

8.3.2.4 Korozijske police

Korozijske police se pojavljajo v širokem oblikovnem in velikostnem razponu, od takšnih, ki močno spominjajo na škavnice, ker imajo nekaj roba, do povsem ravnih in gladkih skalnih ploskev, ki so brez kakršnekoli jasno izražene obrobe. Prve so manjše in se običajno pojavljajo na nagnjenih laštih. Druge so večje, blago valovite skalne police s povsem gladko, nerazčlenjeno površino in lahko merijo več kvadratnih metrov (Kunaver 1983, 267–268; Kunaver 2009, 161). Iz nazobčanosti in višine roba je mogoče sklepati na intenzivnost korozije. Čim bolj so robovi ostri in globoki, tem intenzivnejša in hitrejša naj bi bila korozija.

Vsekakor pa so gladke korozijske police posebna površinska oblika glaciokraškega reliefa, ki je zaradi splošne težnje razčlenjevanja površja razmeroma kratkotrajna. Najdemo jih lahko le tam, kjer je na ledeniško obrušeno podlago na nekoliko dvignjenih krajih delovala bodisi manj intenzivna kraška denudacija, bodisi je bilo takšno območje dalj časa prekrito z morenskimi gradivom, lahko pa gre tudi za območja s kompaktno, slabo pretirto apnenčasto podlago (Kunaver 1983, 268).

Na preučevanem območju so korozijske police sorazmerno redek pojav. Tako kot korozijske stopničke jih najdemo v glavnem le na dveh mestih, pod Velikimi vrati in na prehodavških podih, pa še to v precej skromnem obsegu.

8.3.2.5 Mikrožlebiči

Mikrožlebiči so mikrokorozijska oblika, katere značilnost so ozki, plitvi in do 30 cm dolgi, vzporedno potekajoči žlebovi (Kunaver 1963, 115, 126–127; Lundberg in Gines 2009, 185). Nastanejo na golem površju pod neposrednim vplivom proste atmosferske vode in se navzdol po nagnjeni površini izgubijo (Ford in Williams 1992, 382–388; Perne in Gabrovšek 2009, 55). Oblike so predvsem posledica začetne faze korozije deževnice, ki traja le kratek čas, dokler se vsa plast vode, tekoče po površju, ne pomeša med seboj. Zato so mikrožlebiči kratki, dolgi le nekaj deset centimetrov, nakar se izklinijo. Pri večjem naklonu so lahko daljši (Ford in Glew 1980; Kunaver 1983, 269; Lundberg in Gines 2009, 185). V Dolini Triglavskih jezer se mikrožlebiči pojavljajo na nadmorski višini od 1800 do 2000 m, a so razmeroma redki in po dimenzijah v glavnem skromni. Kunaver (1983, 169) navaja, da so mikrožlebiči kot zelo občutljiva korozijska oblika lahko indikator stanja rastlinskega oziroma prstenega pokrova v recentni dobi, saj jih v neposredni bližini grmovnega oziroma travnega rastlinja ni. Ker je rastlinska odeja pod 1800 m čedalje bolj sklenjena, je jasno izražena tudi spodnja meja sklenjenega pojavljanja mikrožlebičev. Navzgor njihovo razširjenost omejuje intenzivnejše mehansko razpadanje, za katerega so močno občutljivi.

Pri nas sta zastopana dva podtipa (Kunaver 1983, 270):

- Klasičen podtip premočrtnih, vzporednih mikrožlebičev na strmih, razmeroma gladkih odsekih laštov, ki se najpogosteje pojavlja na stenah škrapelj.
- Podtip plitvih in kratkih mikrožlebičev, ki nastajajo na ravnih ali blago nagnjenih nerazčlenjenih apnenčevih površinah; nastajajo na neizrastih skalnih izboklinah, ki se dvigajo iz bolj kompaktnega, pogosto s korozijskimi policami izravnane površja. Zaradi majhnega nagiba so žlebiči ozki, kratki in raznosmerni; široki so okrog centimeter, največ 2 cm in globoki le nekaj milimetrov. Ponekod so izbokline le nekaj centimetrov višje od gladkih skalnih ploskev, a so močno razjedene z raznosmerno raztekaajočimi se mikrožlebiči. Kunaver jih imenuje plitvi ali raznosmerni mikrožlebiči.

V Dolini Triglavskih jezer se pojavlja tudi poseben genetski tip žlebičev, ki se v literaturi redko omenja. Zaradi velikosti so nekakšna vmesna oblika med mikrožlebiči in »navadnimi« žlebiči. Pojavljajo se skoraj izključno ob Dvojnem jezeru, na območju letnega kolebanja vodne gladine in valovanja. Prvi je nanje opozoril Gams (1962, 240) in predpostavil, da mora biti korozija »v zvezi z larvami«, torej naj bi pri njihovem nastanku sodelovali biološki dejavniki.

Herlec (2009a), ki jih je prvi podrobneje opisal, jih imenuje kondenzacijski žlebiči. Dobro so vidni ob obali Dvojnega jezera, na zaobljenih ledeniških blokkih, ki jih občasno obliva jezerska voda. Med seboj



BOJAN ERHARTIČ



Slika 46: Mikrožlebiči nad Jezerom v Ledvicah.

BOJAN ERHARTIČ



Slika 47: Kondenzacijski mikrožlebiči ob Dvojnem jezeru.

dotikajoči se žlebiči so povprečno okrog 5 cm široki in do 3 cm globoki. Žlebiči so na ledeniških blokih zelo dobro razviti, medtem ko so na spodnjejurskih apnencih le nekaj metrov od jezerske obale zelo redki in v začetni fazi razvoja, ali pa jih sploh ni. Tudi na blokkih, ki niso v neposredni bližini obale, so žlebiči redki in majhni. Po mnenju Herleca (2009a) je najdba tovrstnih žlebičev izredno presenečenje, saj jih znanstvena in strokovna literatura ne omenja.

Glede na dejstvo, da na omenjenih blokkih ob Dvojnem jezeru ni bilo možnosti za tvorbo prsti, korozija na blokkih pa se je začela sočasno s korozijo v okolici jezera, torej takoj po umiku ledenika, lahko nastanek teh žlebičev razložimo le z večjo količino vode, ki naj bi bila v priobalni coni jezera dejavnik površinske korozije. Ključno pa je vprašanje, od kod bi lahko bilo na blokkih več vode kot v okolici jezera. Herlec (2009a) meni, da je dodatna voda, ki je pospeševala površinsko korozijo apnencev ob obali Dvojnega jezera (in seveda ob visokogorskih jezerih nasploh), kondenzacijska voda, to je voda, ki se na blokkih zaradi intenzivne kondenzacije izloča spomladi. V tem času visokogorska ledeniška jezera napajajo predvsem vode topečega se snega. Dež je manj pomemben, ker temperaturo deževnice regulira snežno tališče. Dokler obstaja dotok vode iz topečega se snega z okoliških pobočij, temperatura jezerske vode ostaja zelo nizka. S spomladanskimi vetrovi prihaja nad jezero topel vlažen zrak. Zračna vlaga se na stiku s podhlajenimi blokki kondenzira in se »ujame« v tanki laminarni plasti na površini morenskih blokov. Laminarna plast kondenzacijske vode na površini ledeniških balvanov ima dovolj časa za privzemanje ogljikovega dioksida iz ozračja. Kondenzacijska voda korodira apnenec v blokkih. Ko gravitacijsko polzi po blokkih navzdol, sproti odnaša raztopljeni karbonat (Herlec 2009a).

Na manjših morenskih blokkih tik ob vodni črti je razvita tudi vrsta drugih korozijskih mikroreliefnih oblik, ki so zelo podobne oblikam na apnenčastih morskih obalah.

Izjemno zanimiv je tudi pojav korozijskih žlebičev ob severozahodni, skalnati obali Jezera v Ledvicah. Razviti so na plasteh spodnjejurskih apnencev, ki vpadajo proti jezeru. Več deset metrov dolgim klasičnim žlebičem, ki so vzporedni in po več metrov oddaljeni drug od drugega, se približno meter in pol nad gladino jezera pridružijo krajši vmesni, vzporedno potekajoči korozijski žlebiči (Herlec 2009a).

Herlec (2009a) navaja, da so tovrstni visokogorski kondenzacijski žlebiči lepo razviti tudi v Črni gori, na apnenčasti in dolomitni obali Črnega jezera (nadmorska višina okrog 1400 m) pri Žabljaku na Durmitorju in ob obali Biogradskega jezera (nadmorska višina okrog 1100 m) pod planino Bjelolasico pri Kolašinu, kjer se intenzivnost poledenodobnega kemijskega preperevanja površine morenskih blokov na jezerski obali lahko tudi količinsko ovrednoti, saj apneneci morenskih blokov vsebujejo gomolje roženec, ki izstopajo na površini blokov, saj so bistveno slabše topni.

Vse to kaže, da je pojav širše razprostranjen, a doslej ni bil prepoznan, ustrezno opisan, ovrednoten in genetsko interpretiran. Herlec (2009a) meni, da se ta tip žlebičev v večji ali manjši meri pojavlja tam, kjer topeči sneg zadržuje segrevanje jezerske vode in je zato površina na obali podhlajenih kamninskih blokov lahko zbiralec kondenzacijske vode, ki jo prinašajo toplejši in vlažni spomladanski vetrovi. Odprti pa ostajata vprašanji, ali so pri tako majhnih jezerih te razlike dovolj pomembne, in, zakaj se kondenzacijski žlebiči ne pojavljajo tudi na obrežjih drugih jezer v Dolini.

8.3.2.6 Žlebiči in makrožlebiči

Druga, zlasti v zahodnem delu Doline zelo razširjena kraška oblika, so žlebiči in makrožlebiči, reliefne oblike, katere poimenovanje terminološko ni povsem dorečeno. V Slovenski kraški terminologiji (1973) so žlebiči definirani kot »žlebaste izjednine s polkrožnim prečnim prerezom, potekajoče po smeri največjega strmega po kompaktni kamnini«, medtem ko makrožlebiči sploh niso omenjeni. Kunaver (1973, 69–70) razlaga, da, ko je bilo ugotovljeno, da so najmanjše oblike žlebičev samostojen pojav, so dobile strokovno ime mikrožlebiči. Večje naj bi se imenovalе žlebaste škraplje (Kunaver 1961, 116–120), kar se je pozneje izkazalo za neustrezno, saj je izrazu žlebič mogoče dodajati vrstne pridevnike, enako kot je to pri škrapljah. S tem se kljub očitnim razlikam v genezi in funkciji obeh oblik (Kunaver 1973) ohranja terminološka enotnost in sistemska jasnost. Kunaver navaja (1973, 70), da imajo zaradi veli-



Slika 48: Makrožlebiči pod Debelim laštom.

kih dimenzijskih razlik mikrožlebiči nasprotje, torej makrožlebiče, in dodaja, da »... niso dimenzije, ampak osnovna funkcija in razvoj oblike ter lega tisti elementi, ki ločijo različne samostojne oblike med seboj...«.

Geografski terminološki slovar (2005) povzema definicijo žlebiča po Slovenski kraški terminologiji, makrožlebič pa opredeli kot »večji žlebič, navadno na laštah, nastal zaradi linearne erozije«. Žlebiči torej nastajajo na nagnjenih ploščah, skladnih, imenovanih lašti, pa tudi na stenah škrapelj. Razlika med njimi je v ostrini robov, saj so bili žlebiči na laštu pogosto podvrženi tudi ploskovni koroziji pod prepe-rino, zato so zaobljeni. Kunaver (1983, 275) jih imenuje zaobljeni žlebiči. Stenski žlebiči, to je žlebiči na stenah škrapelj, pa imajo ostre robove in so pogosto nanizani drug poleg drugega, tako da so njihove predelne stene podobne rezilu noža (Veress 2009b in 2009d).

Nekateri lašti imajo komaj opazno nagnjeno površino. Na njih so se razvili meandrski žlebiči (Kunaver 1983, 271; Veress 2009c). Žlebiči so običajno bolj široki kot globoki. Ponekod se znotraj primarnih žlebičev pojavljajo tudi plitvejši sekundarni žlebiči. Največ meandrskih žlebičev je na podih pod Prehodavci. Tamkaj in ponekod na Debelem in Gladkem laštu imajo meandrski žlebiči celo dvojno dno. V dno vijugavega glavnega žleba so majhne količine obdobjno tekoče vode izdolble še globljo, precej manjšo strugo. Ta, običajno neodvisno od vijuganja primarnega žleba, še bolj vijuga. Nastajajo miniaturne erozijske terase z ujetimi meandri (Sauro 2009, 323–328).

Melik (1928, 88) navaja, da imamo na jurskih apnencih »... nenavadno gosto mrežo kraškega žlebičja, ki ne kaže nikjer v Julijskih Alpah tako velike razprostranjenosti kot tu, in sicer bodisi v mlajših kakor starejših, že močno zrelih oblikah...«. Ugotavljamo, da je na jurskih apnencih izrazitih žlebičev zelo malo, pač pa je toliko več škrapelj različnih oblik, starosti in dimenzij. Sklepamo, da pred več kot osemdesetimi leti kraška terminologija še ni bila tako dodelana in je Melik najbrž imel v mislih škraplje.

Dolina Triglavskih jezer je kot območje z dobro razvitim strukturnim oziroma laštastim visokogorskim reliefom idealno površje za razvoj raznih oblik makrožlebičev. Nastajajo na popolnoma golih, gladkih in za od 10 do 90° nagnjenih skalnih ploskvah. Takšne razmere so običajno na čelih skladov. Širina

žlebov se običajno ne spreminja bistveno, pač pa so zaznavne večje globine v njihovem spodnjem delu. Globine so praviloma večje od širin. Vpliv prvotne razpokanosti kamninskih plasti se kaže v tem, da so žlebovi ponekod prekinjeni s prečnimi razpokami. V Dolini Triglavskih jezer so makrožlebiči pogosti na goli, blago nagnjeni površini, na jurskih apnencih jih ne zasledimo. Lašti, ki so večinoma nagnjeni na južno ali jugovzhodno stran, so s svojo gladko in enakomerno nagnjeno površino skoraj v vseh primerih nahajališča različnih makrožlebičev, od premočrtnih do meandrskih in stenskih. Za razlike v njihovi velikosti sta pomembni različna razvojna stopnja posameznih delov površja in tudi mikrolokacija laštov (Kunaver 1961, 117–120).

V Dolini Triglavskih jezer so zelo pogosti vzporedni ali stenski makrožlebiči, ki nastajajo na zelo strmih do navpičnih skalnih odsekih oziroma pobočjih. Zlasti v njenem zahodnem delu se pojavljajo krajše ali daljše gladke in gole pobočne stopnje, razjedene s stenskimi žlebiči. Makrožlebiči so najbolj na široko razviti na nagnjenih laštih. Gre za različice iste oblike, ki zaradi bolj ali manj stalno tekočih in bolj ali manj močnih vodnih tokov nastaja kot rezultat linearne korozije. Posamezni žlebovi, pa tudi celi sistemi žlebov, so v zelo različnih razvojnih fazah, pa tudi v zelo različnih nadmorskih višinah in legah (Kunaver 1983, 271). V okolici Koče pri Triglavskih jezerih se v zaobljeni ali v koritasti izoblikovanosti žlebov zrcalijo vplivi rastlinstva in pedoloških procesov, v večjih nadmorskih višinah pa so žlebovi preoblikovani pod vplivom mehanskih procesov in dolgotrajne snežne odeje.

Na modifikacijo seveda močno vpliva nagib podlage. Na položnejši (pod 10°) je večja verjetnost, da se razvijejo meandrski žlebiči (Kunaver 1961, 123). Najlepše primere najdemo na podih južno pod Prehodavci. Tamkaj, pod Velikimi vrati, na Debelem in Gladkem laštu ter v njuni soseščini je precej primerov laštov, na katerih se je razvilo pravo dendritično omrežje žlebov, saj so posamezni žlebovi prevzeli vlogo zbiralcev vode in so zato bolj poglobljeni. Zaradi širjenja navpičnega odtoka ponekod pod Velikimi vrati nastajajo škrapljaste razpoke, kar povzroča razpad omrežja makrožlebičev. Lašti s kombiniranimi žlebiči in škrapljami imajo svojstven videz, ker je površje v prehodni fazi. Kunaver (1983, 273) sklepa, da se na nagnjenem površju takšno stanje ohranja precej dolgo, vse dotlej, dokler ostanki žlebičev ne dobijo drugačne vloge. Lašti s kombiniranimi žlebiči in škrapljami se na podih pod Prehodavci praviloma ne pojavljajo.

Značilnost koritastih makrožlebičev, najdemo jih tako pod Velikimi vrati kot pod Prehodavci, je, da so žlebovi, ki imajo pogosto velike dimenzije, previsno izpodjedeni. Takšni žlebovi so pri dnu oziroma na sredini običajno širši kot pri vrhu. Koritasti makrožlebiči, ki so lahko globoki več kot pol metra, dajejo vtis, da so stare in le deloma aktivne oblike. Na laštih najdemo primere ostankov koritastih makrožlebičev, ki so zaradi poznejšega zakrasevanja in nastanka novih oblik ohranjeni le fragmentarno. Kunaver (1983, 273) je prepričan, da je takšna oblika korit lahko nastala le z neposrednim delovanjem prsti, ki je nekdanj deloma ali v celoti prekrivala to površje. Koritasti makrožlebiči imajo namreč poleg značilnega ovalnega prereza še druge posebnosti, kot so neenakomernost širine žlebov, razne votle izjede, zaobljenost pri vrhu in druge nenavadne oblike, ki spominjajo na podtalno preoblikovanje apnenca. Ponekod pod Velikimi vrati so zaradi izpodjedanja humusnega polnila v notranjosti žlebovi v vodoravni smeri tako močno izpodjedeni, da so iz nekdanjih pregrad oziroma sten nastale nenavadne gobaste oblike.

Predpostavljamo, da so koritasti makrožlebiči posledica holocenskih podnebnih in rastlinskih kolebanj. Nastali so na bolj ali manj goli podlagi, ki pa jo je pozneje preraslo visokogorsko travnato-rušnato rastlinje. Le tako se je lahko v škrapljastih in žlebičastih razpokah kopicila prst. Poznejše ohlajanje podnebja, tudi v mali ledeni dobi, je rastlinsko odejo znova razredčilo oziroma potisnilo navzdol.

Obsežne površine s žlebiči in makrožlebiči so na številnih mestih Zgornje Komne in Doline Triglavskih jezer, kajti apnenci so tam primerno nagnjeni za od 15 do 40° proti vzhodu (Kunaver 1961, 119). Laštasto površje je že ob Dvojnem jezeru, še izrazitejše postane v okolici Ledvice. Zatem se nagnjena laštasta skalnata pobočja vzpenjajo pod vrhove Lepega Špičja in Plaskega Vogla. Z žlebastimi škrapljami razjedena gola skalnata pobočja so od daleč podobna zapoznelim snežiščem sivobelega barve. Najmarkantnejše tovrstno območje je na severovzhodnih pobočjih Debelega lašta. »... *Snežnica in deževnica sta v to ogromno, enakomerno nagnjeno in popolnoma golo ploskev izdolbli takšno množico globokih in plitvih žlebov kot malo kje drugod v naših Alpah* ...« (Kunaver 1961, 119). Dolgo je 250 in široko 150 m.



Slika 49: Razpadajoči koritasti makrožlebiči pod Velikimi vrati.

Do meter globoki glavni žlebovi so tako veliki in dolgi, da se vidijo od daleč, tudi s poti po Dolini. Na določenih mestih so žlebovi tesno drug ob drugem, drugod pa so tudi po več metrov vsaksebi. Od strani vanje pritekajo manjši žlebovi. Kunaver (1961, 120) ugotavlja, da njihovi prerezi spominjajo na prave kanjonske doline z meandri na dnu. Med globljimi žlebovi je površina drobno valovita ter korodirana z nešteti kratkimi in plitvimi žlebovi. Celotno območje daje vtis izredno močnega ploskovnega in globinskega ali linearnega korozijskega učinkovanja vode.

8.3.2.7 Škraplje

Škraplje so od nekaj centimetrov do več metrov velike izjednine v skalnem površju, brez vzdolžnega pretakanja (Slovenska kraška terminologija 1973, 27–30). V Dolini Triglavskih jezer so najbolj razširjena kraška oblika. Velika škrapljišča (Kunaver 1983, 280) so tako v zgornjem delu doline, okrog Prehodavcev, največ pa jih je na jurskih apnencih v srednjem delu doline ter na zahodu pod Velikim Špičjem, Plaskim Voglom in v okolici Velikih vrat.

Škraplje se pojavljajo na »... vseh golih skalnih površinah, ki so že dalj časa izpostavljene subarčnim vplivom in ki so ravne ali blago nagnjene ...« (Kunaver 1983, 276). Pomembno je tudi, da se pojavljajo na laštih in na površju, ki v holocenu ni bilo poraslo z rastlinsko in prekrito z gruščnato odejo.

Eden od temeljnih pogojev za razvoj škrapelj oziroma škrapljastih razpok (zevi) je primarna razpokanost kamnine. Škraplje so namreč skoraj izključno navezane na različne razpoklinske cone. Izjema so nizi, ki sledijo subvertikalno ležečim lezikam (Čar 1986, 35). Ponekod najdemo kompaktnije dele površja, kjer sploh ni videti, da bi bila kamnina razpokana, zato so nastale le površinske korozijske oblike s ploskovnim ali linearnim značajem. Kunaver (1983, 276) navaja, da so tudi v navidez kompaktnih apnenčevih plasteh drobne lasnate razpoke, ki se po določenem času aktivirajo in razširjajo v škrapljaste zevi. To so primarne kamninske razpoke, ki imajo tako za nastanek kot razvoj škrapelj največji pomen.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 50: Sistem vzporednih poklinskih škrapelj.

Boljše razmere za nastanek škrapljastih zevi so na ravnem ali blago nagnjenem površju, lahko pa nastanejo tudi na bolj nagnjenem pobočju oziroma sredi obstoječega sistema pobočnih makrožlebičev. Škraplje uničujejo drobnejše in občutljivejše korozijske oblike (Kunaver 1961, 117) ter omogočajo nastanek večjih in globljih korozijsko izjedenih kotanj. Na podlagi ostankov makrožlebičev in koritastih makrožlebičev v najnižjih delih laštov Kunaver (1983, 277) sklepa, da je po umiku ledenikov prišlo do preobražanja laštastih stopenj iz nekdanj večinoma žlebičastih v čedalje bolj škrapljaste. Za s škrapljami močno razjedene lašte je že Tuma (1909, 188) predlagal izraz škrapljišče. Slovenska kraška terminologija (1973, 28) ga definira kot »na gosto s škrapljami posejano skalno površje«, Geografski terminološki slovar (2005) pa kot »površje, kjer je veliko škrapelj.«

Škraplje, nastale ob poklinah oziroma razpokah, zato jih imenujemo tudi poklinske oziroma razpoklinske škraplje, so najpogostejši visokogorski kraški pojav. Značilnost, da sledijo primarni razpokanosti apnenca (Kunaver 1961, 121 in 1983, 276) je mogoče opaziti tudi v Dolini Triglavskih jezer. Njihova oblika je lahko tudi vijugasta, vendar se vzporedno, prečno na nagnjenost lašta potekajoč sistem škrapelj pripisuje sistemu strukturnih razpok (Selič 1997, 56). Vzporedni sistem škrapljastih zevi ali vzporedne poklinske škraplje smo našli na več mestih pod grebenom Špičja. Škrapljaste zevi so nanizane v izredno pravilnem vzporednem sistemu, ki ga lahko pripišemo samo enako vzporednemu sistemu strukturnih razpok.

Velikost škrapelj je zelo različna, od okrog 15 cm do metra in pol globine ter od nekaj deset centimetrov do nekaj metrov dolžine. Okrog Dvojnega jezera je dno škrapelj, razen pri tistih, ki se izklinjajo v sosednjo škrapljo (stranska škraplja), zapolnjeno s prstjo in zaraščeno s travo, grmovnim ali gozdnim rastlinjem. Med nekaterimi razširjajočimi se škrapljami ostane le tanka in ostra predelna stena, tako da govorimo o nožastih škrapljah (Slovenska kraška terminologija 1973). Pogosta je tudi oblika, ko je razpoka enotna, vendar je »vhod« razdeljen v več delov, med seboj ločenih z manjšimi mostički. Seličeva (1997, 18) jo imenuje »škraplja z deljenim vhomom«.

Eliptične in luknjaste škraplje so navpične, predvsem korozijske izjedenine elipsaste oblike (Kunaver 1961, 123). Njihova razporeditev je drugače kot pri vzporednih škrapljah nepravilna, zato je videti, da niso tako močno vezane na razpokane sklade. Po Kunaverju (1983, 282) jih najpogosteje najdemo na izpostavljenih, ledeniško močno zglatjenih območjih. Kunaver sklepa, da so eliptične škraplje prva holocenska generacija škrapljastih oblik na površju.

Seveda obstaja možnost, da so na golih laštih ali pa na ledeniških zbrusih pod morenskim gradivom še starejše, predwürmske škrapljaste zajede, čeprav tega na terenu nismo ugotovili.

Okrog Dvojnega jezera imajo škraplje večinoma zaobljene robove, zato jih imenujemo zaobljene škraplje (Kunaver 1983, 284). Sklepamo sicer, da je bilo površje po umiku ledu prekrito s preperino oziroma tanko plastjo prsti, vendar žlebičasto izpodjedene navpične stene škrapelj pričajo, da je bila preperina kmalu odstranjena, voda pa je delo nadaljevala s površinsko korozijo. Sklepamo tudi, da je pozneje rastlinstvo znova napredovalo, kar potrjujejo tudi palinološke raziskave (Šercej 1962). Ob stiku z rastlinsko odejo so se vsi ostri robovi zaoblili, zato je na zgornji gozdni oziroma drevesni meji prišlo do preoblikovanja iz ostrih v zaobljene škraplje (Kunaver 1961, 101 in 121). V Dolini Triglavskih jezer je mejo med ostrimi in zaobljenimi škrapljami težko ali celo nemogoče potegniti. Zdi se, da je ta na nadmorski višini približno 1750 do 1800 m, čeprav na jurskih apnencih jugovzhodno od Zelenega jezera sega mnogo višje, tudi do okrog 2000 m.

Zaobljenost je pogosta na mutoniranem površju pod Ledvico, resnično pa začne prevladovati šele na površju pod planino pri Utah, to je pod nadmorsko višino okrog 1780 m. Sicer pa se škraplje v Dolini pojavljajo v prav vseh nadmorskih višinah.

Škraplje v vseh nadmorskih višinah razpadajo zaradi korozije, v višjih legah tudi zaradi mehanskega razpadanja in preperevanja, zato je razumljivo, da je z nadmorsko višino za globino, gostoto in obliko škrapelj čedalje odločilnejše mehansko preperevanje, kar se kaže v enostavnejši oblikovanosti škrapelj ter manjši gostoti, globini in širini zevi.

Z odtekanjem vode s širšega zaledja nastajajo breznom podobni škrapljasti vodnjaki (Novak 1962). Imajo približno okrogel prerez, ki se od ustja navzdol bistveno ne spreminja. Široki so od 0,8 do 3 m, globoki pa od 6 do 15 m. Novak meni, da so vodnjaki stare kraške oblike, saj naj bi nastali pod ledenikom kot odtoki ledeniške vode. Mnogi so ostali točke močnega odtoka vode v podzemlje tudi po umiku ledu.

Podobne oblike lahko najdemo tudi na preučevanem območju. Gre za močno poglobljene in razširjene škrapljaste zeve, podobne plitvim breznom. Ker je pogoj za njihov nastanek odtok z večjih območij, najpogosteje nastajajo na podnožjih laštov. Vanje lahko priteka tudi voda iz več žlebičev.

Ledeniško zglateno površje južno od Jezera v Ledvicah je mestoma prekrito z morenskim gradivom oziroma ledeniškim drobirjem, ki podlago ščiti pred korozijo. Padavinska voda morensko gradivo postopno raztaplja, zato se morena tanjša in končno razpade na ločene zaplate. Ena od njih je dobro vidna nekaj deset metrov zahodno od poti po Dolini (Kunaver 2010). Ledeniški drobir se je tako zmanjšal, da ima sklenjena morena premer le še okrog 5 m. Po različni zakraselosti živoskalne okolice zaplate morenskega gradiva lahko sklepamo, kako se je morena krčila, s tem pa tudi, kako hitro je zakrasevanje. Površje jugovzhodno od zaplate je bilo razkrito najpozneje, saj je najmanj zakraselo. Vzhodni in južni deli so bili prej podvrženi koroziji, saj so tam škraplje večje. Severno oziroma severozahodno od morene je površje najbolj razjedeno s škrapljami, ki že tako rekoč razpadajo. Različno veliki odlomljeni skalni bloki ustvarjajo podobo griže.

Sprva je morenska zaplata ščitila večji del podlage, na nepokritem delu pa so nastale prve korozijske in deloma mehansko načete razpoke (sliki 41 in 70). Morenska zaplata se je sčasoma tanjšala, ob tem pa se je manjšal tudi njen obseg. Na površju so se pojavili novi deli živoskalne podlage, ki so prav tako začeli zakrasevati. Starejša oziroma že prej razgaljena površina je bila lahko takrat že močno škrapljasto razjedena. Z globinskim zakrasevanjem je potekalo tudi odnašanje apnenca s površja, tako da se je površje živoskalne podlage znižalo. Močno zmanjšano morensko gradivo je podlago še naprej varovalo pred korozijo, zato je ta na sredini postala nekoliko višja od okolice. Dandanes je obrav-

navana zaplata ledeniškega gradiva zelo majhna. Najmanj zakrasela je najpozneje razkrita živoskalna podlaga, najdlje razkrito površje pa že razpada v skalne bloke.

8.3.2.8 Kotličiči

Med večje visokogorske kraške oblike spada kotlič, skalnata globel okroglaste, podolgovate ali oglate oblike s premerom nekaj metrov in strmimi stenami, ki je in večji del leta zapolnjena s snegom (Kunaver 1961). Kotličice je kot najznačilnejšo kraško obliko Julijskih Alp označil že Melik (1935). Z njegovo trditvijo se strinjajo številni avtorji (Kunaver 1983, 2009; Ford in Williams 1992). Nastanek kotličev Štirin (1953, 253) razlaga z delovanjem snežnega stožca v tektonsko predisponiranih kotanjah, kjer snežnica deluje predvsem s korozijskim raztapljanjem apnenčaste podlage. Od tod izhaja kotlom podobna oblika, ki je podobna zgornjim delom brezen. Različna velikost kotličev je lahko tako posledica različno intenzivnih procesov kot tudi njihove različne starosti.

Čeprav so kotličiči razmeroma velike visokogorske kraške oblike, so lahko tudi veliki primerki nastali v obdobju po poledenitvi, zlasti v ugodnih legah, kjer se vsako zimo naberejo velike količine snega. Zato je razumljivo, da največje in najštevilnejše kotličice najdemo pod strmimi pobočji oziroma v reliefnih vdolbinah.

Kotličiči nastajajo v kombinaciji kemijskega raztapljanja apnenčaste podlage in mehanskega razpadanja strmih sten, ki ovalno ali okroglasto oblikuje zgornji rob. Iz njegove oblike lahko sklepamo, kakšno je razmerje med procesoma. Pri »idealnem« je razmerje med premerom zgornje odprtine in globino kotličiča 1 : 1, vendar je v praksi zaradi snega, ki se zadržuje na dnu, globino težko ali nemogoče oceniti oziroma izmeriti. Zaradi snega je kotličice tudi zelo težko ločiti od brezen. Na podlagi terenskih ogledov sklepamo, da so na podih pod Prehodavci kotličiči večinoma bolj globoki kot široki.

Kunaver (1983, 286–293) je ugotovil navezanost kotličev na debeloskladovite čiste triasne apnenec in linije šibkosti v kamnini. Na primeru Doline Triglavskih jezer lahko njegovo ugotovitev potrdimo,



BOJAN ERHARTIČ

Slika 51: Niz kotličev na podih južno od Prehodavcev.

saj na tankoplastnih jurskih apnencih kotlički ne nastajajo. Za njihov razvoj je zelo pomembno obdobje določenih optimalnih razmer. Takšnih razmer pod zdajšnja zgornjo gozdno mejo po poledenitvi očitno ni bilo, zato tam kotličev ni. Na zglajenem skalnatem površju so se razvila le škrapljišča. Za nastanek kotličev je najugodnejše ravno površje pod strmejšim pobočjem oziroma v reliefnih kotanjah, kjer se vsako zimo nabere večja količina snega. Mehansko razpadanje je najbolj napredovalo na najbolj prepokani skalni podlagi, zato so tam nastale plitve skalne vrtače.

Oblike kotličev so različne. Za tipično velja okrogla, saj izraža enakovredno zastopanost širjenja in poglobljanja, medtem ko so podolgovate oblike rezultat premočrtnih razpok, ki so se istočasno širile in poglobljale, vendar je bilo poglobljanje hitrejše. Včasih jih je težko razlikovati od razširjenih razpok, kar velja še zlasti za razpotegnjene, podolgovate kotličke (Kunaver 1983, 286–293). Kjer je bilo širjenje razpok intenzivnejše od poglobljanja, lahko govorimo o podolgovatih kotličih. Če so razpoke izjemno globoke, lahko govorimo o breznom podobnih oblikah.

Zaradi prevlade nagnjenih plasti imamo v Dolini Triglavskih jezer pogosto opravka s podolgovato oblikovanimi kotlički z nesimetričnimi stenami. Precej jih je pod Prehodavci, pa tudi na območjih Debelga in Gladkega lašta.

Kunaver (1983, 289) ugotavlja, da je v Kaninskem pogorju spodnja meja pojavljanja kotličev na nadmorski višini med 1600 in 1650 m, a dodaja, da kotlički do višine okrog 1900 m ne dajejo vtisa, da bi intenzivno nastajali v sodobnosti. »Aktivni« so šele nad to nadmorsko višino. V Dolini Triglavskih jezer kotličev v nižjih legah nismo našli, so pa razmeroma pogost pojav v delih površja na nadmorski višini nad okrog 1850 m. Pojavljajo se morda tudi nižje, a jih zaradi zaraščenosti z rušjem in s tem povezanem neprehodnosti delov Doline nismo našli. Kot na Kaninu so tudi v Dolini Triglavskih jezer največji kotlički na nadmorski višini od 1850 do 2050 m. Medtem ko so kotlički na Kaninskih podih prevladujoča kraška reliefna oblika, ki skupaj s strukturnimi potezami reliefa daje podom značilen visokogorski značaj (Kunaver 1983, 291), lahko na območju Doline Triglavskih jezer to zatrdimo le za pode pod Prehodavci.

Kunaver (1961, 127–129) ugotavlja, da se v nasprotju z vrtačami kotlički razvijajo v bolj kompaktnem apnencu, ki ga prepredajo redkejši prelomi. Ob tektonskih razpokah je lahko nanizan cel niz kotličev, ki imajo običajno podolgovat tloris.

Največ kotličev je na podih pod Prehodavci, kjer je skalno površje razmeroma slabo razčlenjeno. Večinoma so kvadratne, a tudi podolgovate oblike. Zaradi navezanosti na razpoke in manjše prelome so razvrščeni zaporedno in tudi vzporedno.

Pod Hribaricami se zaradi velike nadmorske višine, z njo povezanih nižjih temperatur in izdatnejšega mehanskega preperavanja pojavljajo prehodne oblike med kotlički in vrtačami. Na tej planoti najdemo zanimive primerke napol zasutih kotličev, ki spominjajo na vrtače. V zgornjem delu so zaradi strmih in navpičnih sten oblike bolj podobne kotličem, v srednjem delu so stene poševne, dno pa je lijakasto in zasuto z gruščem. Mehansko razpadanje je najbolj napredovalo tam, kjer je skalna podlaga najbolj razpokana. V takšnih razmerah ne nastajajo kotlički, ampak plitve skalnate vrtače. Najvišji deli Doline Triglavskih jezer so torej v prehodni coni, kjer mehansko razpadanje začenja onemogočati razvoj tipičnih kotličev.

8.3.2.9 Vrtače

Poleg neizrazitih kont, ki se pojavljajo zahodno od Močivca, v okolici planine Pri Utah in Lopučnici, so največje kraške oblike v Dolini Triglavskih jezer vrtače, kraški jarki ter kontam podobne kraške kotanje, ki so najverjetneje poligenetskega nastanka.

»Vrtača je manjša, od nekaj metrov do nekaj sto metrov široka kraška kotanja okroglaste oblike, navadno širša kot globlja« (Geografski terminološki ... 2005, 429). V Dolini Triglavskih jezer se vrtače pojavljajo večinoma v nesprijetem morenskemu gradivu nad zgornjo gozdno mejo, zato bi jih lahko imenovali tudi sufozijske vrtače, torej »vrtače v sipkem gradivu, ki so nastale s sufozijo« (Slovenska kraška terminologija 1973, 30). Sufozija je spiranje mineralnih in organskih delcev pod rušo ali krovno plastjo usedlin s tekočo vodo (Geografski terminološki slovar 2005, 379). Po Geografskem terminološkem slo-



Slika 52: Shematski prikaz sufozijskih vrtač v morenskem gradivu.

varju (2005, 325) je v rabi tudi manj ustežen izraz psevdovrtača: »... Vrtači podobna kotanja v nekraških kamninah, nastala z nekraškimi procesi ...«. Šifrer (1969, 115) zelo podobne oblike v morenskem gradivu nad Kamno Gorico imenuje preprosto vrtače.

V Dolini Triglavskih jezer se vrtače pojavljajo v različnih nadmorskih višinah. V coni gozda in travnatih zemljišč nastajajo z odtokanjem vode skozi skalne razpoke, pri čemer voda preperino, pomešano z gruščem, raztaplja in pomika proti dnu prek skalnih razpok. Navzgor se vrtače pojavljajo do ločnice večnega snega, vendar le na gruščnati ali morenski podlagi oziroma tam, kjer je apnenec pretrt. Eden od pogojev za njihov nastanek je tudi uravnanost površja. Po velikosti in starosti razlikujemo dva tipa vrtač (Kunaver 1961, 124–127):

- redkejšje velike ali primarne vrtače s premerom več kot 15 m,
- manjše vrtače, ki so pogostejše, imajo lahko pravilno gladko lijakasto obliko ali pa so nepravilne skalnate vrtačaste vdrtine, običajno s premerom od 1 do 6 m; tovrstne vrtače so praviloma recentne in jih, če so nastale v dnu večje vrtače ali druge večje kraške kotanje, imenujemo sekundarne.

V morenskem gradivu prevladujejo majhne in srednje velike vrtače s premerom do 10 m, katerih globina praviloma ne presega 5 m. Kunaver (1983, 300) jih imenuje psevdovrtače, v tujini pa se zanje uporablja zlasti izraz sufozijske vrtače (Ford in Williams 1992, 412). V Dolini Triglavskih jezer so pogoste. Najdemo jih vzdolž celotnega morenskega hrpta med Dvojnim jezerom in Jezerom v Ledvicah ter v morenah južno od Zelenega jezera. Sloj ledeniškega drobirja med Prehodavci in Zelenim jezerom je za nastanek večjih (psevdo)vrtač pretanek, se pa na njem manjše depresijske oblike izmenjujejo z večjimi balvani (Selič 1997, 52).

Zaradi površinske razpokanosti in razdrobljenosti je več možnosti za nastanek vrtač tudi na visokih planotah z močnim mehanskim razpadanjem podlage. Tak primer so Hribarice, z gruščnato preperino pokrita planota. Razčlenjujejo jo podolgovate in plitve kotanje, ki so poglobljene z do 2 m širokimi sekundarnimi vrtačami (Kunaver 1961, 127). To so tudi edine večje in lahko prepoznavne kraške oblike na planoti. Vrtače, nastale na živoskalni podlagi, se pojavljajo le na večjih nadmorskih višinah, nad 2250 m visoko.



Slika 53: Kraški jarki oziroma kraškim jarkom podobne oblike so najboljše vidni na letalskih posnetkih (GURS 2010).

Po značaju so vmesne tvorbe med vrtačami in kotličih. Imenujemo jih lahko zonalne skalnate vrtače ali zonalne gruščnato-skalnate vrtače (Kunaver 1983, 303).

8.3.2.10 Kraški jarki

Večje (kraške) kotanje so najverjetneje poligenetskega nastanka. So torej posledica tektonskih razpok, po katerih je morda odtekala tekoča voda in jih širila, delovanja ledenika in zakrasevanja. Kraški jarki, dolgi več sto metrov, do 5 m široki in prav toliko globoki, so nastali vzdolž korozijsko, pa tudi mehansko razširjenih navpičnih razpok ob tektonskih linijah. Ostanki morenskega gradiva v kraških jarkih na Kaninu dokazujejo, da so konkavne oblike nastale že vsaj pred zadnjo poledenitvijo (Kunaver 1983). Kotanje Pri utah in zahodno od Močivca so zaključek, iztek oziroma nadaljevanje kraškega jarka (Kunaver 1963, 123). Po neke vrste kraškem jarku je deloma speljana pot s planine Pri utah na Lepo Špičje. Premočrten potek in neenakomeren oziroma celo nasproten strmec v podolžnem prerezu nakazuje, da gre za oblike, ki so v celoti nastale vzdolž močno izraženih tektonskih linij. Zaradi velikosti so kraški jarki najbolj prepoznavni na letalskih posnetkih. Vse je nemogoče zabeležiti, saj gre v mnogih primerih le za razširjene razpoke. Največji in najdaljši kraški jarki v Dolini Triglavskih jezer so zagotovo povezani s tektonskim prelomom, ki poteka po dolini. Jarki imajo navpične ali vsaj zelo strme stranske stene, medtem ko ima njihovo dno obliko črke V. Na dno so običajno navaljeni najbolj grob grušč, manjše skalovje in morenski drobir (Kunaver 1983, 306).

8.3.2.11 Večje kraške kotanje

Velike kraške kotanje niso najbolj tipične oziroma povsem »čiste« oblike golega visokogorskega krasa, saj so zaradi poligenetskega razvoja glacialno in periglacialno preoblikovane. Kotanje imajo večinoma položna ali meliščna pobočja in dno, ki je največkrat bolj ali manj na debelo pokrito z morenskim gradivom (Kunaver 1961, 129). Haserodt meni, da so kotanje zelo stare kraške oblike, ki so začele nastajati že vsaj v pliocenu (Kunaver 1983, 309). To utemeljuje z izmero pledenodobne kemijske denudacije, ki je bila v primerjavi s poglobljenostjo kotanj neznatna, pa tudi z dejstvom, da so v podlagi depresij našli starejšo moreno, sprijeto v brečo, prek katere je bilo nasuto mlajše, nesprijeto gradivo.

Kotanje, ki se pojavljajo v Dolini Triglavskih jezer, ustrezajo kontam. Po Geografskem terminološkem slovarju (2005, 181) je konta »... ledeniško-kraška globel, podobna uvali, dolga in široka do nekaj 100 m, navadno skledaste oblike, pogosto širša kot globlja, na dnu prekrita z ledeniškiimi sedimenti ...«. V nekaterih kotanjah se občasno pojavljajo manjši izviri, ponekod prihaja celo do zastajanje vode. V recentnih razmerah naj bi bil nadaljnji razvoj kont upočasnjen tudi zaradi talnih ledeniških nanosov in drugih neprepustnih usedlin, ki jih sodobni procesi preoblikovanja površja le počasi odstranjujejo.

Zahodno od Močivca sta dve manjši kotanji oziroma konti; Gams (1962, 222) ju imenuje Mlaki nad Močivcem. Obe sta razpotegnjeni v smeri sever–jug. Podolgovatost kotanje je verjetno posledica vpliva prelomov, deloma tudi ledeniške erozije. Kotanji sta zaradi večje intenzivnosti delovanja preoblikovalnih procesov na dnu Doline Triglavskih jezer doživljali intenzivnejši razvoj.

Severna kotanja ima trikoten prečni prerez s strmim vzhodnim bregom. Položnejši zahodni breg ima enak naklon kot proti vzhodu padajoči skladi. Na njenem širokem dnu po topljenju snega zastaja voda, ki doteka tudi iz studenca na severni strani. Na mokrotren značaj kotanje opozarja močvirno rastlinje. Na robu obdobjno poplavljenih tal ni skoraj nobenih korozijskih izjed.

Nekoliko južneje je konta s prav tako ravnim naplavljenim dnom, ki jo voda zalije redkeje (Gams 1962, 222). Na zahodni strani so aluvialni ponori. Gams poroča, da je bila v njih pod humusno plastjo poleti 1959 razkrita belkasta peščena ilovica oziroma kreda, pod njo pa je bila še mastna temnosiva do modrikasta glina. Oba sedimenta sta seveda jezerskega nastanka. Gams sklepa, da je bilo jezero globoko od 4 do 5 m, kolikor je visok skalni vzhodni breg.



Slika 54: Manjša kotanja z jezerskimi sedimenti zahodno od Močivca.



Slika 55: Na mokroten značaj kotanje opozarja močvirno rastlinje; v ospredju je ponor občasnega potoka.

8.4 RECENTNO NEKRAŠKO PREOBLIKOVANJE

Čeprav sta pleistocenska poledenitev in holocensko zakrasevanje Dolini Triglavskih jezer vtisnila močan pečat, najdemo v njej še druge reliefne oblike, nastale z mehanskim preperevanjem, erozijo, denudacijo, transportom in akumulacijo. Nekatere med njimi, zlasti melišča, so morda še bolj opazne kot oblike, povezane z učinki ledeniškega delovanja in zakrasevanja.

Ker se je zakrasevanje verjetno obnovilo po zadnji večji stadialni poledenitvi, za trajnejše vodne tokove v Dolini Triglavskih jezer verjetno ni bilo ugodnih razmer. Površinski vodotoki, za katere sicer ni dokazov, so bili v Dolini morda aktivni le krajše obdobje po zaključku poledenitve, nakar so se postopoma prestavljali v podzemlje. Na začetku holocena je bila prepustnost tal zaradi ledeniške obrušenosti podlage in nakopičenega morenskega gradiva verjetno manjša. Izvor vodotokov je mogoče iskati predvsem v umikajočem se ledeniku, ki je zastajal v različnih višinah.

V recentni dobi velja za enega pomembnejših preoblikovalcev površja apneniških gorskih masivov korozijsko delovanje. Izraziti so tudi drugi procesi, ki sodelujejo pri preobrazbi površja, predvsem mehansko razpadanje, graviklastični procesi, denudacijski procesi in denudacija finega gradiva z vodami v kraško podzemlje. Erozijskih oblik je v Dolini Triglavskih jezer malo. Kljub izdatnim padavinam se na pobočjih s preperinsko odejo le občasno pojavljajo manjši drobirski tokovi, erozijski jarki in žlebovi. Erozija je skupaj s preperevanjem v stenah Jezerskega grebena oblikovala številne manjše žlebove in kamine. Pod njimi so dobro vidni tudi več kot meter globoki erozijski žlebovi v melišču, ki so delo občasnih vodotokov.

Strukturnih kolobarjev in linearnega sortiranja v Dolini Triglavskih jezer nismo zasledili. Tovrstni reliefni pojavi so vezani na uravnano oziroma vbočeno površje na nadmorski višini več kot 2100 m, kjer je na površini dovolj sipkega morenskega in gruščantega gradiva. Šifrer (1963) poroča o strukturnih kolobarjih v okolici Triglava, vendar tovrstnih pojavov na uravnavi pod Hribaricami nismo opazili.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 56: Obsežna melišča pod Jezerskim grebenom.

Najpogostejša akumulacijska oblika v Dolini Triglavskih jezer, ki zaradi svoje razsežnosti in strnjeno-sti pod Jezerskim grebenom sestavlja že kar posebno reliefno enoto, so melišča. Zaradi njihove sklenjenosti bi pravzaprav lahko govorili o enem samem melišču, razpotegnjenem v dolžini okrog 5 km, ki pa je z manjšimi grapami in erozijskimi žlebovi razdeljeno na posamezne dele. Melišča so z rastlinstvom večinoma neporasla pobočja z nakloni od 25 do 40°, sestavljena iz orstrobega večjega in manjšega kamenja, padajočega iz ostenij nad njimi in nakopičenega v podnožju. Nanja vplivajo podnebne razmere, izoblikovanost površja, litološka sestava, vpad skladov in voda (Kladnik 1981), v novejšem času lahko tudi človek, na primer ob planinski poti pod Štapcami.

Velikost melišča je premo sorazmerna z velikostjo stene, zato so največja melišča pod največjimi stenami. Enako velja za število melišč: več jih je tam, kjer je več sten. Od nagnjenosti pobočja, ki se spušča pod steno, je odvisno, ali se grušč zadrži ali ne, deloma tudi, kakšen je njegov naklon. Večinoma so melišča konkavno ukrivljena, z blažjim naklonom v meliščni bazi.

Glede na genezo melišč in prepletanje različnih dejavnikov Kladnik (1981, 151) na primeru Kamniško-Savinjskih Alp navaja naslednje tipe melišč:

- podstenska, pri katerih se gradivo nalaga enakomerno pod vso steno,
- kaminsko-vršajska, pri katerih se gradivo kopiči v obliki majhnih vršajev,
- žlebovno-vršajska, pri katerih se gradivo zaradi večjih žlebov kopiči v obliki velikih vršajev,
- hudourniške vršaje, ki pa so že preoblikovani z vodnimi tokovi.

Gams (1991, 299–303) deli melišča na dva tipa:

- Podstensko melišče, v katerem se zbira s sten odkrušeno in odpadlo kamenje. Debelejše kamenje se kotali dlje, tako da je grušč na spodnjem robu debelejši. Značilen je naklon površja blizu posipnega kota, nastajajočega na stožcu nesprijetega kamenja, ki se nasipava z vrha. Naklon je med 29 in 33°, odvisen je od debeline in robotosti kamenja. Ta tip melišč je značilen za stene, v katerih še niso nastali izraziti kamini. Pojavlja se tudi pod stenami z velikimi relativnimi višinami, ko se vpliv kaminov zaradi velike površine, s katere pada kamenje, bolj ali manj izgubi.



Slika 57: Podorno gradivo izpod Čela.

- Podžlebno melišče, ki ima manjši naklon in je bolj raznoliko. V žlebovih in jarkih se pozimi nabirata sneg, ki so ga nakopičili snežni plazovi, in grušč iz ostenja, ki se prikotali po žlebovih. Če je na melišču sneg mehak, grušč obtiči na vrhu, po zbitem, trdem snegu pa se razsuje daleč naokrog. Pomladi, ko se snežne padavine spremenijo v dežne, imajo v žlebu nastali hodourniki na vrhu melišča precejšno erozijsko moč, zato v sneg in gruščnato podlago vrezujejo korita.

Melišča pogosto prehajajo v hudourniške vršaje. Mejo lahko razmejimo glede na naklon, saj je pri majhnem naklonu za premeščanje gradiva nujna pomoč hudournikov in blatnih tokov. Vršaji so v nižjih legah, pglavitna razlika z meliščem je ta, da je gruščnato gradivo sekundarno transportirano, vezano na moč hudournika (Kladnik 1981; Gams 1991).

Celotno vzhodno podnožje Jezerskega grebena je sestavljeno iz mnogoštevilnih večjih podstenskih in nekaj manjših kaminskih oziroma podžlebnih melišč. Zaradi trikotne in izbočene oblike so podobna vršajem. Melišča z južno ekpozicijo so manj aktivna in jih ponekod že prerašča rastlinje. Tako se živa, aktivna melišča postopno spreminjajo v fosilizirana in fosilna (Kladnik 1981, 147–151). Na proti severu obrnjenih meliščih je rastlinja manj, kar lahko pripišemo tako večji nadmorski višini kot večji aktivnosti melišč. Povsem neporasčena so šele pod ostenjem Velike Zelnarice, na nadmorski višini skoraj 2000 m.

Pod Zelnarico se izjemoma pojavljajo manjša podstenska melišča z nekoliko konkavnim prerezom, ki imajo naklon okrog 35°. Manjša melišča najdemo tudi pod grebenom Špičja in pod Kanjavcem. Zaradi večje nadmorske višine so neporasla, torej aktivna, z izjemo najjužnejšega melišča v krnici pod Velikim Špičjem, ki je že fosilno. Konkaven profil je, zaradi lege melišč v krnicah, bolj pogost kot pri meliščih pod Jezerskim grebenom.

Pri vseh meliščih je gradivo enakomerno, gravitacijsko razvrščeno, tako da so večje skale v bazi melišča. Izjeme so le tam, kjer so se iz stene zrušili manjši podori, kot je primer pod Tičarico.

Če gledamo melišča v celoti, lahko izločimo naslednje tipe, ki sooblikujejo podobo Doline Triglavskih jezer:

- podžlebno-vršajska melišča, ki so večinoma pod Jezerskim grebenom, deloma tudi pod Goriškim robom do Velikega Špičja,
- podstenska melišča, ki se v manjšem obsegu pojavljajo na območjih, kjer je stena na nekoliko večji razdalji kompaktna in neprepokana; pogostejša so v Jezerskem grebenu.

Druga pomembna nekraška in nelediška reliefna oblika so podori. V Dolini Triglavskih jezer lahko opazimo tri velike in nekaj manjših, ki so večinoma vezani na območja melišč in so njihov sestavni del. Največji je podor izpod Poprovca. Ne dosti manjši je podor izpod Malega Špičja, katerega odlomna ploskev je še vedno dobro opazna v steni nad njim. Ogromni bloki skalovja so nakopičeni severno od Ledvice. Tretji večji podor je izpod Čela (slika 57).

Skalni bloki so izpostavljeni delovanju korozije. Po obliki drobnih kraških oblik, zlasti pa po usmerjenosti žlebičev sklepamo, da so nastali na zdajšnjem mestu skalnega gradiva, pri čemer je očitno, da ne gre za matično kamnino, ampak je bilo gradivo na njihovo sekundarno lokacijo prineseno od drugod.

Veliki skalni bloki pod Poprovcem in severno od Jezera pri Ledvicah ne kažejo sledov zakrasevanja in niso zaobljeni. Genetsko jih ne moremo opredeliti, saj so lahko tako ostanek krovne morene enega od ledenikov kot ostanek podora. Podori so navadno precej večji od morenskih nasipov, razen tega pa se največkrat pojavljajo na mestih, ki niso tipična za zastoje ledenika.

9 VREDNOTENJE GEOMORFOLOŠKE DEDIŠČINE DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER

Medtem ko geodiverzitetu zaznamuje pestrost nežive narave, je dediščina tisti del narave, ki ima določeno vrednost. Zaradi množice reliefnih oblik, ki so tudi v različnih razvojnih fazah, so z vidika geomorfološke dediščine pomembnejša območja z večjo osredotočenostjo izjemnih, redkih, tipičnih, kompleksno povezanih oblik, ki imajo veliko znanstvenoraziskovalno ali pričevalno vrednost. Združevanje oblik v smiselne enote z veliko gostoto in raznovrstnostjo oblik veča tudi naravovarstveni pomen območja.

Glede na morfogenetske pokrajinsko-reliefne dejavnike smo preučevano območje Doline Triglavskih jezer razdelili na 17 geomorfoloških enot. Kunaver (1986) jih imenuje geomorfološki pojavni kompleksi. Razlaga vsake med njimi je podana opisno, slikovno in tabelarično, kot vizitka geomorfološke enote. Geomorfološki pojavni kompleksi oziroma geomorfološke enote so hkrati tudi temeljne pokrajinskoekološke enote (ekotopi), v našem primeru morfotopi (Gams 1975; Plut 1980; Kunaver 1986), to je okolja z enakimi reliefnimi razmerami za življenje organizmov (Geografski terminološki ... 2005).

Geomorfološke enote smo prikazali na sinteznem zemljevidu (slika 58). Njihovo število bi bilo zagotovo lahko še večje, če bi tipe površja želeli prikazati v večjem merilu. S tem smo se približali Finkovi (1983), citirano po Kunaverju 1986) pokrajinskoekološki rajonizaciji in tipizaciji, pri kateri so izpostavljeni relief in njegove površinske značilnosti, kamninska sestava, rastlinstvo ter nadmorska višina. V širšem opisu posameznih naravogeografskih enot so predstavljene tudi pedološke in hidrografske značilnosti.

Fink na podlagi štirih primerov razlikuje naslednje naravne enote (Kunaver 1986, 178):

- območje vrhov in grebenov,
- območje zgornjih podov nad zgornjo gozdno mejo,
- visokogorsko površje,
- visokogorska planota pod gozdno mejo,
- kraško poglobljena suha dolina,
- strma pobočja,
- ostala pobočja,
- druge vrste kraškega površja zaradi posebne litologije.

V Ybbstalskih Alpah (Ybbstaler Alpen) v Avstriji razlikuje naslednje enote (Kunaver 1986):

- laštasti kras s kraškimi jarki,
- grbinasto površje z neizrazitimi kraškimi pojavi,
- visokogorski hrbet in položno pobočje z gruščnatim pokrovom,
- strma pobočja.

Kunaver (1986, 179–180) navaja primer členitve, izvedene v okolici Triglava, ki jo razčleni na naslednjih 12 vzorčnih pokrajinskoekoloških in geomorfološko-tipoloških enot:

- vrh Triglava in sosednji vrhovi,
- pobočja in stene, vključno s Severno Triglavsko steno,
- uravnava in pobočja Zaplanje v dolomitni podlagi z gruščnatim pokrovom,
- laštasti in kotličasti podi severne Zaplanje, okolica Doliča, ravnice pod Ržjo in druga območja,
- melišča pod stenami,
- krnice na jugovzhodni strani Triglava z zgodnjeholocenskimi morenami,
- območje Triglavskega ledenika s historičnimi morenami,
- območje Kotla z nagnjenim skalnatim, delno laštastim in ledeniško močno preoblikovanim površjem,
- uravnani hrbet in greben Kredarice ter Rži,
- pobočja v dolomitu in dolomitiziranem apnencu južno in jugovzhodno od Triglava (Zgornja in Spodnja Ledina ter Nad Kalvarijo),
- zakrasele in ledeniško močno preoblikovane kotanje (Dolič, Velska dolina),
- Velo polje.

Kunaver je pokrajinske enote lokaliziral in jim dal lastna, zemljepisna imena, kar pa ne pomeni, da ne bi bilo mogoče enak ali podoben tip površja najti tudi drugod oziroma določen tip površja terminološko bolj natančno opredeliti.

Kunaver (1983, 1986) navaja tudi členitev Kaninskega pogorja na homogene pokrajinskoekološke in obenem geomorfološke enote:

- območja vrhov in najvišjih grebenov,
- skladna pobočja mejnega grebena z melišči,
- najvišji del podov z osamelci in hrbti z večinoma laštastim površjem,
- kraško poglobljena podolja in konte na podih,
- srednji del podov na nadmorski višini okrog 2000 m z menjavanjem laštastega in kotličastega površja na eni strani in ledeniško močno erodiranega, z moreno posutega površja na drugi,
- spodnji, nagnjeni prehodni del podov s prevlado nagnjenih laštov in ozkih kotličastih izravnjav – polic, na nadmorski višini med 1600 in 1990 m, ki sovpada s spodnjim prehodnim pasom med zgornjo gozdno in zgornjo drevesno mejo.

Določanje geomorfoloških pokrajinskih enot ni le sestavni, pač pa ključni del vrednotenja visokogorskega sveta in je sinteza podrobne raziskave. Območje smo glede na morfo-genetske pokrajinsko-reliefne dejavnike razdelili na 17 enot. Sledili smo tudi duhu Finkove in Kunaverjeve členitve ter preučevano območje razdelili po sklopih, pri čemer so se izkristalizirale naslednje tri bolj ali manj zaključene enote:

- območje vrhov in grebenov s pripadajočimi melišči: Kanjavec, Jezerski greben, Melišča pod Jezerskim grebenom;
- območje uravnjav, podov in laštov: Hribarice, Podi južno pod Prehodavci, Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo, Tektonsko pretrto območje pod grebenom Lepega Špičja, Debeli lašt, Gladki lašt, Podi Za dolino in Pri bajti, Velika vrata, Kosmata lašta;
- dno doline: Zgornji del Doline Triglavskih jezer, Morene na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer, Lašti in mutonirano površje med Ledvico in planino Pri utah, Lašti pod gozdom z vmesnimi kraškimi kotanjami, Jezera.

Na dnu Doline smo posebej izdvojili enoto Jezera, saj gre pri njej za kombinacijo geomorfoloških in hidroloških vrednot. Enega izmed območij, to je Kosmate lašte, nismo podrobneje pregledali, saj je nedostopno. Kljub temu je bilo zajeto v analizo, saj že ima status naravne vrednote.

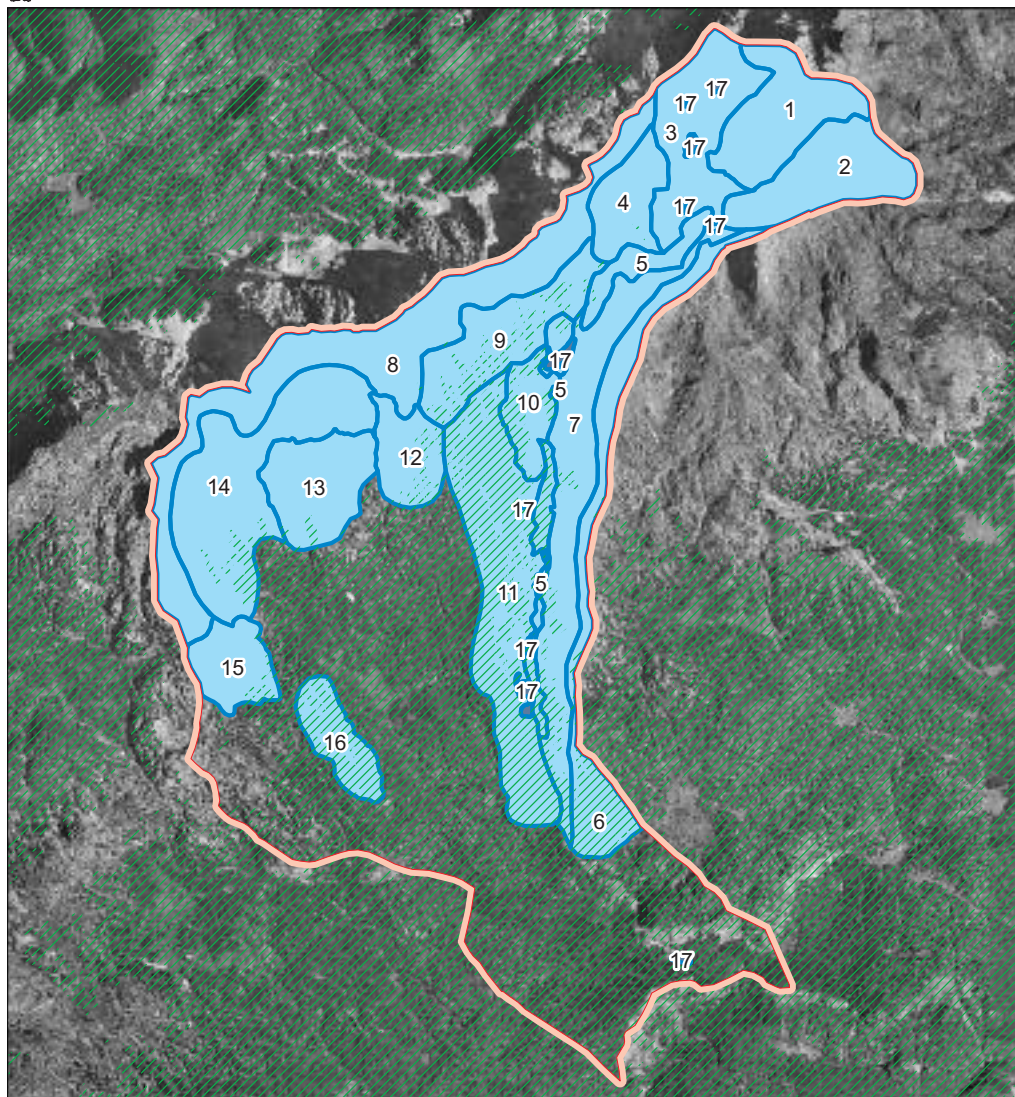
Pri opredeljevanju geomorfoloških enot smo skušali v največji možni meri upoštevati vsa vodilna geomorfološka področja preučevanja:

- morfografijo z natančnim prikazom lokacije geomorfološke enote, orisom njenih temeljnih značilnosti, naborom najpogostejših geomorfoloških oblik ter njihovim prostorskim prepletanjem;
- morfometrijo s prikazom temeljnih številčnih vrednosti reliefnih značilnosti;
- morfogenezo z razvrščanjem geomorfoloških enot v genetske (tudi poligenetske) skupine z geomorf-nimi procesi, ki so odločilno vplivali na podobo določene reliefne oblike oziroma enote;
- morfostrukturo z obravnavo vplivov geološke strukture na izoblikovanost reliefa, saj litološka sestava ter tektonska in stratigrafska zgradba preučevanega območja pojasnjujejo izoblikovanost reliefnih enot in so temelj morfogeneze;
- morfodinamiko, ki nakazuje vlogo recentnih geomorf-nih procesov, ki oblikujejo relief in so odraz sodobnih podnebnih, vodnih in prstenih razmer;
- morfokronologijo, ki reliefne oblike opredeljuje glede na čas njihovega nastanka.

9.1 VREDNOTENJE PO GEOMORFOLOŠKIH ENOTAH

Za vsako enoto smo pripravili tako imenovano vizitko ovrednotenih enot (angleško *evaluation card*, Reynard in sodelavci 2007), razdeljeno na šest podenot. Dejansko (numerično) vrednotenje je v tretjem

Slika 58: Geomorfološke enote v Dolini Triglavskih jezer. ►



Geomorfološke enote

- geomorfološka enota
- geomorfološka enota – jezero
- meja Doline Triglavskih jezer
- gozd, rušje

1 Kanjavec

2 Hribarice

3 Zgornji del Doline Triglavskih jezer

4 Podi južno pod Prehodavci

5 Morene na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer

6 Jezerski greben

7 Melišča pod Jezerskim grebenom

8 Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo

9 Tektonsko pretrto območje pod grebenom Lepega Špičja

10 Lašti in mutonirano površje med Ledvico in planino Pri utah

11 Lašti pod gozdom z vmesnimi kraškimi kotanjami

12 Debeli lašt

13 Gladki lašt

14 Podi Za dolino in Pri bajti

15 Velika vrata

16 Kosmata lašta

17 Jezera

0 0,5 1 2 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič

Avtorica zemljevida: Manca Volk

Vir: ARSO, GURS, MKGP

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012

(znanstvena vrednost) in četrtem (dodatna vrednost) delu vizitke. Vsakemu merilu vrednotenja smo glede na poznavanje problematike in območja pripisali vrednost med 0 (brez vrednosti) in 1 (zelo visoka vrednost).

Švicarska metoda zajema osrednja oziroma znanstvena ter dodatna merila vrednotenja. Znanstvena merila temeljijo na redkosti pojava, tipičnosti, celovitosti in paleogeografski vrednosti (preglednica 2).

Pri redkosti pojava smo upoštevali absolutno redkost pojavljanja (kadar je v Sloveniji zelo malo, le do okrog 5 podobnih objektov oziroma območij) in relativno redkost pojavljanja, ki se nanaša na manjše zaokroženo območje, v našem primeru na Triglavski narodni park. Mutonirano površje je na primer redko tako v absolutnem kot relativnem smislu, zato je dobilo pri redkosti najvišjo vrednost (1), greben Lepega Špičja pa nizko (0,25), saj je tovrstnih oblik v Sloveniji in v Triglavskem narodnem parku še veliko (preglednica 8). Pri tipičnosti smo večjo vrednost dodelili značilnim oblikam oziroma zelo nazorno oblikovanim predstavnikom določenega pojava. Gladki lašt je, na primer, tipičen predstavnik izdatno zakraselih ledeniško obrušenihi skladov. Celovitost se nanaša na kompleksnost pojavov. Večja vrednost je bila pripisana enotam, v katerih se povezano pojavlja več pojavov, ki sestavljajo celoto. V našem primeru so vse enote razmeroma celovite, zato smo vsem pripisali vrednost vsaj 0,5 točke. Paleogeografska vrednost poudarja navezanost pojava ali oblike na značilnosti površja in podnebja v preteklih obdobjih. Tudi pri njej so vrednosti, zlasti na račun poledenitve in nekaterih tektonskih procesov, razmeroma visoke. Zatem je bila kot povprečje vseh štirih kriterijev izračunana znanstvena vrednost.

Dodatna merila vrednotenja se nanašajo na ekološko, estetsko, kulturno in ekonomsko vrednost reliefnih pojavov in oblik. Zaradi izrazite multidisciplinarnosti nekaterih meril, ta del vrednotenja temelji na poenostavljenih kriterijih. Njihov namen je zgolj osvetliti možne povezave med geomorfološko dediščino, živo naravo in družbo. Ekološka vrednost je povprečna vrednost dveh meril. Merilo ekološki vpliv upošteva pomen geomorfološke enote za razvoj določenih ekosistemov oziroma navzočnost določenih rastlinskih in živalskih vrst. Na morenskem gradivu se je lahko razvila razmeroma sklenjena plast prsti, na kateri so našle življenjski prostor številne vrste (0,75), medtem ko ima enota Kanjavec zaradi velike nadmorske višine le malo življenja (0). Merilo zavarovano območje upošteva obstoječ varstveni status. Ker je celotno območje Doline Triglavskih jezer naravni spomenik znotraj Triglavskega narodnega parka, smo vsem enotam pripisali vsaj 0,25 točke, enotam, ki so tudi naravne vrednote, bodisi v celoti bodisi le njihov del, pa še višjo vrednost.

Najbolj subjektivno, estetsko merilo vsebuje preprosta kriterija: vidnost objekta in zaznavanje pokrajine, pri čemer je višja vrednost pripisana bolj pestrim, razgibanim lokacijam z veliko reliefno energijo. Pri vidnosti objekta smo enotam, pokritim z gozdom, načeloma pripisali nižjo vrednost, saj so geomorfološke oblike slabše vidne. Estetska vrednost je povprečna vrednost obeh meril.

Kulturna merila vrednotenja sestavljajo štirje kriteriji: verska, zgodovinska, umetniško-literarna in »geozgodovinska« pomembnost (vloga posameznega objekta pri razvoju znanosti o Zemlji). Kot ekonomsko merilo so v švicarski metodi upoštevani le dejanski prihodki na račun obravnavanega objekta dediščine. Ker predvidevamo, da sta kulturna in ekonomska vrednost posameznih reliefnih enot v Dolini Triglavskih jezer izredno majhni, smo kriterija združili in namesto njiju dodali kriterij dostopnost, ki je lahko pomemben za nadaljnje delo pri načrtovanju učnih poti, interpretaciji reliefnih oblik in podobnem.

Merila med seboj niso primerljiva, saj osvetljujejo naravne pojave z več povsem različnih zornih kotov, na primer s frekvenco pojavljanja, z vidika morfoloških značilnosti, ekološkega vidika, kompleksnosti, dojemanja, odnosa do okolice, pričevalnosti. Tako je zagotovljena večja transparentnost postopka (Reynard in sodelavci 2007). Zaradi ločevanja meril švicarska metoda ne predvideva obteževanja posameznih meril z utežmi.

Skupna vrednost, ki je povzetek osrednjih in dodatnih meril vrednotenja, je podana opisno. Ločeno ji sledi prav tako opisno podana izobraževalna vrednost, saj ima lahko objekt visoko izobraževalno vrednost ne glede na to, ali je dobro viden ali pa so ga procesi preoblikovanja površja že spremenili oziroma odstranili.



Preglednica 8: Rezultati vrednotenja po geomorfoloških enotah.

geomorfološka enota	znanstvena vrednost			ekološka vrednost			estetika vrednost						
	redkost	tipičnost	celovitost	paleogeografska vrednost	popovprečje	ekološki vpliv	zavarovano območje	popovprečje	vidnost	vizualna pestrost	kulturna in ekonomska vrednost	dostopnost	
Kanjavec	0,25	0,25	0,50	0,75	0,44	0	0,25	0,13	0,75	0,75	0,75	0	0,50
Hribarce	0,75	1,00	0,75	0,50	0,75	0	0,25	0,13	0,50	0,50	0,50	0	0,50
Zgornji del Doline Triglavskih jezer	1,00	0,50	0,75	1,00	0,81	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0	0,50
Podi južno pod Prehodavci	1,00	1,00	1,00	0,50	0,88	0	0,25	0,13	0,75	0,75	0,75	0	0,50
Morene na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer	0,75	0,75	0,50	1,00	0,75	0,75	0,25	0,50	0,50	0,75	0,63	0,25	0,75
Jezerski greben	1,00	0,75	0,50	0,75	0,75	0,50	0,25	0,38	1,00	1,00	1,00	0	0,50
Melišča pod Jezerskim grebenom	0,75	1,00	0,50	0,75	0,75	0,75	0,25	0,50	1,00	1,00	1,00	0	0,50
Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo	0,25	0,25	0,25	0,50	0,31	0,75	0,25	0,50	1,00	0,75	0,88	0	0,75
Tektonsko pretirto območje pod grebenom Lepega Špičja	0,25	0,50	0,50	0,50	0,44	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0,25
Lašči in mutonirano površje med Ledvico in planino Pri utah	1,00	0,75	0,75	0,75	0,81	0,75	0,25	0,50	0,75	0,75	0,75	0	0,75
Lašči pod gozdom z vmesnimi kraškimi kotanjami	0,25	0,75	0,75	1,00	0,69	0,50	0,25	0,38	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75
Debelli lašt	0,50	0,5	0,75	0,50	0,56	0,25	0,50	0,38	0,25	0,25	0,25	0	0,25
Gladki lašt	0,75	1,00	1,00	0,50	0,81	0,25	0,50	0,38	0,50	0,75	0,63	0	0,25
Podi Za dolino in Pri bajti	0,25	0,50	0,50	0,25	0,38	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,38	0,25	0,25
Velika vrata	1,00	1,00	1,00	0,75	0,94	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0	0,50
Kosmata lašta	0,50	0,50	0,75	0,50	0,56	0,25	0,50	0,38	0	0	0	0	0
Ježera	1,00	1,00	1,00	0,75	0,94	1,00	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00

9.1.1 KANJAVEC

Kanjavec (2568 m) je najvišji vrh nad Dolino Triglavskih jezer. Za razliko od obeh grebenov, ki jo obdajata vzdolž celotne njene dolžine, je Kanjavec samostojna gora, ki jo od grebena Lepega Špičja

Preglednica 9: Vizitka enote Kanjavec.

splošni podatki	ime enote	Kanjavec
	številka na zemljevidu	1
	površina	68,5 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: vrh, stena	druge dobro vidne oblike: melišče, podor
znanstvena vrednost	redkost	0,25
	tipičnost	0,25
	celovitost	0,50
	paleogeografska vrednost	0,75
	povprečje	0,44
dodatna vrednost	ekološka	0,13
	estetska	0,75
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,50
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljaljski ukrepi	–
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–



BOJAN ERHARTIČ

Slika 59: Melišča in podorno gradivo s Poprovca se naslanjajo na spodnje dele ostenja Kanjavca.

in Jezerskega grebena ločita preval Prehodavci in planota Hribarice, na severu pa se spušča proti Doliču. Kljub prekinitvam je Kanjavec nekakšno stičišče številnih grebenov, ki se od njega zvezdasto širijo proti jugozahodu, jugu in vzhodu. S Hribaric ima blago, neizrazito obliko. Pobočje je posuto z gruščem, saj je južno stran predstavljalo pobočje nad krnico, kjer so nastajale in od tod polzele navzdol ledene gmote. Nad Prehodavci se dviga okrog 400 m visoka zahodna stena Kanjavca, pod katero so obsežna melišča. Pod Poprovcem je dobro vidno podorno gradivo. V dolino Zadnjica pa pada mogočna severozahodna stena, ki je s 1500 m najvišja v slovenskih Alpah (Mihelič 1998). V njej je dobro viden nariv Slatenske tektonske krpe (Celarc in Herlec 2007), kar daje gori velik geološki pomen, saj je nariv v celotni Dolini Triglavskih jezer zakrit z melišči.

Z vidika geomorfološke dediščine ima Kanjavec razmeroma majhno znanstveno in ekološko vrednost. Mnogo večja je njegova estetska vrednost, tudi na račun severne stene, ki je sicer zunaj meja naravne vrednote Dolina Triglavskih jezer. Kljub temu je bila zajeta v analizo, saj zagovarjamo celovitost obravnave pojava oziroma reliefne oblike, ne glede na začrtane meje obravnavanega območja.

9.1.2 HRIBARICE

V geoloških dobah so se izoblikovale uravnave, ki jih je poznejša erozija skupaj s tektoniko razčlenila in skrčila na današnje ostanke, visokogorske planote. Vendar zdajšnje uravnave niso neposredni ostanke terciarnega površja, saj se je to pod vplivom zunanjih sil močno znižalo in preoblikovalo.

Preglednica 10: Vizitka enote Hribarice.

splošni podatki	ime enote	Hribarice
	številka na zemljevidu	2
	površina	70,0 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: vrtače	druge dobro vidne oblike: kotlički, balvani, morensko in periglacialno gradivo
znanstvena vrednost	redkost	0,75
	tipičnost	1
	celovitost	0,75
	paleogeografska vrednost	0,50
	povprečje	0,75
dodatna vrednost	ekološka	0,13
	estetska	0,50
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,50
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljaljski ukrepi	informativna tabla
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–

Hribarice so najvišja uravnava v Dolini Triglavskih jezer oziroma nad njo. Plitva vbočena skalnata in z gruščnato preperino prekrita planota je na nadmorski višini med 2250 in 2350 m. Vbočenost povzročajo v planoto vdrtle podolgovate in plitve kotanje, ki so poglobljene z do nekaj metrov širokimi sekundarnimi vrtačami. Zaradi velike nadmorske višine, z njo povezanih nižjih temperatur in intenzivnejšega mehanskega preperevanja se pojavljajo prehodne oblike med kotlički in vrtačami, ki so skorajda edine kraške oblike na planoti. Zaradi prevlade mehanskega preperevanja pogosto vsebujejo grušč.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 60: Pusta pokrajina Hribaric nas postavlja pred dilemo, ali gre za območje z veliko ali območje z majhno estetsko vrednostjo?

Hribariški podi, kakor jih imenuje Melik (1954b), so nagnjeni proti jugu in tako razbiti, razjedeni in raztrti zaradi ledeniškega, kraškega in recentnega mehanskega delovanja, da predstavljajo eno od najbolj prvobitnih, divjih in pustih pokrajin v Julijskih Alpah (Kunaver 1961, 112). Na uravnavi je marsikje nejasno, ali gre za morenske nasipe ali pa le za učinek močnega mehanskega in kemijskega preperevanja, ki ustvarja oblike, podobne ledeniško preoblikovanemu morenskemu površju.

Z vidika geomorfologije so Hribarice znanstveno precej pomembno območje, medtem ko je njihova ekološka vrednost zanemarljiva. Estetska vrednost je srednja in ostaja predmet nadaljnega vrednotenja. Na eni strani gre za izjemno pusto in negostoljubno, puščavi podobno okolje, ki pa po drugi strani obiskovalcem zagotavlja svojevrstno doživetje, saj človekovo zaznavanje ceni raznolikost.

9.1.3 ZGORNJI DEL DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER

Dol med Prehodavci in Zelenim jezerom je edini del Doline Triglavskih jezer, ki ima značaj visokogorske doline. Jurski apnenci so v najvišjem delu Doline večinoma prekrti z neizrazito moreno in drugim ledeniškim gradivom. Z jezeri bogat dol je na nadmorski višini okrog 2000 m. Začne se v krnicah pod Kanjavcem. Manjši del kotanje se prek sedla Prehodavci strmo spušča na soško stran, izrazitejši del pa se prek neizrazitega slemena usmeri proti jugu. Neizrazito sleme je tudi površinska razvodnica med Sočo in Savo oziroma med jadranskim in črnomorskim povodjem.

V zgornjem delu doline je veliko sledov poledenitve, tako erozijskih kot akumulacijskih. Koča na Prehodavcih stoji na vzpetinici, ki je na vrhu na tanko prekrita z morenskimi drobci. Vzhodno od Prehodavcev, v najsevernejšem delu doline, je več kotanj. V Laštah, kakor se tudi imenuje območje, so skale zelo izrazito ledeniško zglajene in dokazujejo drsenje precejšnjih gmot ledu. Med kotanjo Jezera pod Vrščem



Slika 61: Z ledeniškim gradivom prekrita okolica Rjavega jezera.

Preglednica 11: Vizitka enote Zgornji del Doline Triglavskih jezer.

splošni podatki	ime enote	Zgornji del Doline Triglavskih jezer
	številka na zemljevidu	3
	površina	80,0 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: morena	druge dobro vidne oblike: jezerske kotanje, balvani
znanstvena vrednost	redkost	1
	tipičnost	0,50
	celovitost	0,75
	paleogeografska vrednost	1
	povprečje	0,81
dodatna vrednost	ekološka	0,25
	estetska	0,50
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,50
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	čezmerni obisk, planinska kočča
	upravljavski ukrepi	informacijska tabla, del učne poti
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–

in kotanjo Mlake v Laštah je morenski nasip, za katerega sklepamo, da ga je odložil krniški ledenik izpod Vršaca (Gams 1962, 203). Ledenik se je glede na nadmorsko višino in obliko kotanje, ki omogoča kopičenje snega in njegovo ohranjanje čez vse leto, umaknil zelo pozno. Apniški skladi okrog jezer so rahlo nagnjeni; večinoma vpadajo proti jugozahodu.

Nekoliko južneje, okrog Rjavega jezera, je tako rekoč edini del Doline Triglavskih jezer, kjer dno ne visi v nobeno smer. Tudi zato je na dnu nakopičenega obilo drobirja. Kljub temu so v dnu doline, na območju med Jezerom pod Vršacem in Zelenim jezerom, morenski nasipi neizraziti.

Vzhodni in deloma severni breg Rjavega jezera je skalnat. Apnec je skladovit in blago (za 6°) vpada proti jugu (Gams 1962, 204), kar je verjetno pripomoglo k podzemnemu odtokanju jezerske vode proti Bohinju.

Skalno površje se nad Rjavim jezerom hitro dvigne, nato pa izravna v lašte, ki zadržujejo padajoče kamenje iz ostenja Kanjavca oziroma Poprovca. Južneje so v ostenju Poprovca vidni odlomi, pod njimi pa je obsežen vršaj podornega kamenja, ki na južni strani sega do jezera. Dno jezera in zahodno pobočje sestavlja kamnit drobir, med katerim se pojavljajo posamezni kamninski bloki, večji od 5 metrov. Za večje skale na vzhodni strani jezera Gams (1962, 205) domneva, da so ostanek nekdanjega morenskega nasipa.

Izpod Hribaric sega v dno Doline velik vršaj meliščnega in podornega kamenja (Gams 1962, 206). Konča se pri Zelenem jezeru, na začetku dela Doline Triglavskih jezer, ki vidno visi proti jugovzhodu. Zahodno dolinsko pobočje nad jezerom je izrazito ledeniško zglajeno, celotna okolica pa posuta s kamnitimi bloki. Vzhodno od Zelenega jezera se pod tem drobirjem začenja in proti jugu nadaljuje okrog 40 m visok hrbet, kjer je na skalni podlagi odloženo morensko gradivo. Hrbet razdvaja jezero od dola, v katerem je Mlaka pod Vršaki.

Zgornji del Doline Triglavskih jezer ima veliko znanstveno vrednost, zlasti zaradi redkosti nekaterih oblik in pojavov, med drugim nenavadno potekajoče razvodnice. Ima tudi veliko paleogeografsko vrednost, kamor prištevamo raznovrstne ostanke poledenitve, saj je kraških oblik v tem delu zelo malo. Ocenjujemo, da je ekološka vrednost enote majhna, estetska vrednost pa srednja, saj so vodna telesa vrednotena posebej, kot samostojna kategorija.

9.1.4 PODI JUŽNO POD PREHODAVCI

Podi pod Prehodavci se razprostirajo zahodno od prvih treh Triglavskih jezer. Za razliko od dna doline, ki je skoraj v celoti prekrito s tanko plastjo ledeniškega drobirja, so ostali v celoti goli in neporaščeni. Vzrok je najverjetneje v drugačni kamninski podlagi. Zgornja meja podov je na nadmorski višini približno 2080 m. Nad njimi se začenjajo strma pobočja, stene in greben Lepega Špičja, kjer površje ni primerno za nastanek kraških pojavov.

Celotna Dolina Triglavskih jezer je tako v podolžni kot v prečni smeri močno tektonsko stopnjasto razpokana. Dno doline gradi osem s prelomi ločenih blokov, ki so glede na položaj v Dolini različno veliki. V severnem delu so ožji in bolj izraziti, proti jugu pa se razširjajo. V enoti Podi južno pod Prehodavci so prvi trije bloki. Prelomi, ki ločujejo bloke, so nastali v coni razširjanja med glavnima prelomoma območja Doline Triglavskih jezer, prelomom Špičje, potekajočim v smeri severovzhod–jugozahod, in prelomom Zelnarice, potekajočim v smeri sever–jug, v tako imenovanem prelomnem klinu (Šmuc in Rožič 2009).

Tektonsko stopnja tudi ledeniško zglajene pode pod Prehodavci deli na dva dela, ki se razlikujeta tudi po kraških oblikah, ki se v njiju pojavljajo. Eden boljših primerov ledeniško zglajenega površja so lašti na Prehodavcih. Na »... *nenavadno uglajenost* ...« tega dela doline je opozoril že Melik (1928, 88), »... *saj je tu ledenik izvršil glajenje tako temeljito kot malokje* ...«. Ledeniško močno zglajeni so tudi pragovi tektonsko pogojenih skalnih blokov.

Poledenitev je v velikem delu Doline Triglavskih jezer ustvarila povsem novo, korozijsko nerazjede-no skalno površje, ki je bilo takoj po umiku ledu primerna podlaga za razvoj različnih kraških korozijskih

Preglednica 12: Vízitka enote Podi južno pod Prehodavci.

splošni podatki	ime enote	Podi južno pod Prehodavci
	številka na zemljevidu	4
	površina	39,4 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: kotlič	druge dobro vidne oblike: žlebiči, škvavnice, korozijske stopničke, mikrožlebiči, žlebiči, škraplje
znanstvena vrednost	redkost	1
	tipičnost	1
	celovitost	1
	paleogeografska vrednost	0,50
	povprečje	0,88
dodatna vrednost	ekološka	0,13
	estetska	0,75
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,50
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljavski ukrepi	informatijska tabla, del učne poti
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	naravna vrednota

oblik. Le za večje kraške oblike, kot so morda nekateri kotlič, je mogoče predvidevati, da so lahko starejše od zadnje poledenitve, morda pa še starejše, posebno, če v njih najdemo morensko gradivo (Kunaver 1983, 53–54).

Ledeniške oblike se torej pogosto prepletajo s korozijskimi in so s tem sestavni del zdajšnjega površja. Vendar zaradi holocenskih procesov marsikatera ledeniška oblika izgublja identiteto ali jo je že izgubila.

Ena najznačilnejših in tudi najbolj razširjenih visokogorskih kraških oblik so kotlič. V Dolini Triglavskih jezer so manj značilni, saj tankoplastoviti jurski apnenci na njenem dnu niso ugodni za njihov nastanek. Dominantna kraška oblika so le na podih pod Prehodavci, kjer jih je največ. Poda sestavlja debeloskladoviti dachsteinski apnec, kar je ugodna okoliščina za nastanek kotličev. Ravna površina in strma pobočja Zadnje Lope so pripomogli h kopičenju snega zlasti v severnem in zahodnem delu podov, kar je okrepilo korozijsko delovanje. Mehansko preperevanje je v grobem zaoblilo robove in zravnalo stene kotličev. Kotlič so večinoma bolj ali manj pravilne okrogle oblike, njihov tloris je nekoliko razpotegnjen le ob tektonskih razpokah. V glavnem so namreč vezani na tektonske razpoke in prelome. Seličeva (1997, 62) navaja, da so nekateri kotlič na dnu prekriti tudi z ledeniškim drobirjem, kar naj bi dokazovalo njihovo predwürmsko starost. Vendar po temeljitem ogledu terena menimo, da je za gradivo na dnu brez podrobnejših analiz nemogoče zanesljivo sklepati, kdaj je bilo odloženo, oziroma, ali gre res za ledeniško gradivo ali morda holocenski grušč. Vsekakor pa se zdi verjetno, da je bila na tem območju cona kotličev že vsaj v zadnjem interglacialu. Očitno je, da so na njem še vedno optimalne razmere za nastanek in razvoj kotličev.

Manjše dimenzije škvavic pod Prehodavci so lahko posledica kratkotrajnejšega razvoja, saj so v bližini še prisotni obilni morenski ostanki. Pomemben dejavnik je tudi intenzivnost razvoja površja. Zaradi intenzivnosti korozijskih procesov, ki se odražajo v množici navpičnih kraških oblik, in razmeroma hitrega razpadanja kompaktnega skalnega površja je namreč težko pričakovati, da bi ugodne razmere za nastanek večjih škvavic trajale dalj časa (Kunaver 1983, 263). Ponekod na podih pod Prehodavci preseneča nerazpokanost in nerazčlenjenost apneniške gmote, medtem ko je v istih skladih le nekaj metrov vstran nastalo globoko škrapljišče. Pri obravnavanju kraških pojavov je treba poudariti, da bi zaman iskali



BOJAN ERHARTIČ

Slika 62: Podi pod Prehodavci.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 63: Na podih pod Prehodavci so najizrazitejši meandrski žlebiči v Dolini Triglavskih jezer.

dve nagnjeni skalni ploskvi, na katerih bi se razvile popolnoma enake oblike. Zlasti na podih pod Prehodavci so znani primeri, ko se na nekaj metrih izmenjajo gladko površje in več metrov globoki kotlički.

Na podih se pojavljajo škraplje in škavnice, na bolj nagnjenem površju tudi žlebiči. Na nagnjenih laštih so ugodne razmere za razvoj linearnih korozijskih oblik. Spodnji del laštov je nekoliko nagnjen proti vzhodu, zato se na njem ne pojavljajo kotlički, ampak druge kraške oblike. Teh je sicer v spodnjem delu mnogo manj. Med drobnimi oblikami velja izpostaviti izjemne primerke meandrskih žlebičev in sorazmerno redke korozijske stopničke.

Med morfološki enotami v Dolini Triglavskih jezer Podi južno pod Prehodavci dosegajo zelo visoko, tretjo najvišjo znanstveno vrednost, ki jo gre skoraj izključno pripisati celovitosti območja ter navzočnosti redkih in značilnih visokogorskih kraških pojavov. Menimo, da je ekološka vrednost območja zelo majhna, njegova estetska vrednost pa je na račun drobnih korozijskih oblik velika.

9.1.5 MORENE NA VZHODNI STRANI DOLINE TRIGLAVSKIH JEZER

V Dolini Triglavskih jezer je morenskega gradiva mnogo več, kot se je sklepalo doslej. V to morfološko in pokrajinskoekološko enoto je zajeto le morensko gradivo, ki površje prekriva bolj na debelo in sestavlja bolj ali manj izrazite morenske nasipe. Ti se začenjajo vzhodno od Zelenega jezera in se nadaljujejo proti jugu. Gradivo je odloženo na okrog 40 m visokem hrbtu iz jurskega apnenca, ki loči jezero od dola, v katerem je Mlaka pod Vršaki. Čeprav se zdi, da je največ morenskega gradiva v naših gorah nakopičenega v uleknjenih delih površja (različnih kotanjah, kontah, starejših kotličih, kraških jarkih) (Kunaver 1983, 248), je v Dolini Triglavskih jezer največ gradiva odloženega na blagih slemenih na vzhodni strani doline. Morene je najlažje prepoznati in jih od okolice ločiti po zelenju, ki jih skoraj v celoti porašča. Pas se vleče na jug proti Ledvici, a je dvakrat prekinjen. Na južni strani Ledvice je od 20 do 30 m visoka vzpetina, vrh katere je morenski drobir. Če tega morenskega nasipa ne bi bilo, bi dol, ki se severno od Koče pri Triglavskih jezerih nadaljuje pod Jezerskim grebenom, segal še v kotanjko Ledvice.

Preglednica 13: Vizitka enote Morene na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer.

splošni podatki	ime enote	Morene na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer
	številka na zemljevidu	5
	površina	41,1 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: morena	druge dobro vidne oblike: balvani, sekundarne vrtače
znanstvena vrednost	redkost	0,75
	tipičnost	0,75
	celovitost	0,50
	paleogeografska vrednost	1
	povprečje	0,75
dodatna vrednost	ekološka	0,50
	estetska	0,63
	kulturna in ekonomska	0,25
	dostopnost	0,75
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	čezmerni obisk
	upravljalovski ukrepi	informativna tabla, del učne poti
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–



BOJAN ERHARTIČ

Slika 64: Morena s psevdovrtačami ob planinski poti med Zelenim jezerom in Jezerom v Ledvicah.

Petrografske razmere pod morenskim nasipom niso znane, tako da ne vemo, ali je morena povzročila ojezeritev ali pa je jezero, morda z nižjo gladino, v kotanji obstajalo že prej (Gams 1962, 210). Neizrazit greben morenskega gradiva se znova pojavi okrog 250 m južneje. Morena postane izrazita šele vzhodno od planine Pri utah, kjer jo tudi začenjajo poraščati macesnovi sestoji. Južneje na razdalji nekaj sto metrov znova izgine, se znova pojavi pri izviru Močivca in nato še zadnjič vzhodno od Dvojnega jezera.

V gradivu, prekitem s prstjo in rastlinjem, so bili pri Močivcu, vzhodno od Koče pri Triglavskih jezerih (ob gradnji male čistilne naprave) in vzhodno od Zelenega jezera ugotovljeni oraženci, navzoči pa so še drugi znaki, potrebni za genetsko opredelitev morenskega gradiva. Najbolj značilna sta nesortiranost gradiva in različne velikosti delcev. Sklepamo, da gre tudi drugod za morensko gradivo, saj je nesortirano in, kljub odsotnosti raz, kaže znake obtolčenosti.

Pod morenskim pokrovom lahko marsikje, tudi v okolici planinske koče, naletimo na gladko, ledeniško obrušeno skalno površino, na kateri so ohranjene največkrat vzporedno potekajoče raze. S površin, ki so že dalj časa izpostavljene zunanjim vplivom, so raze izginile.

Če je plast morenskega drobirja dovolj debela, se v njem v vseh delih doline pojavljajo psevdovrtače. Tudi po njih lahko ločimo moreno od okolice. Vrtače v visokogorju se namreč lahko razvijajo le na površju, ki je prekrito s tanjšo ali debelejšo gruščnato odejo; v našem primeru je to različno debelo morensko gradivo. Vrtače, nastale na živoskalni podlagi, se pojavljajo le v večjih nadmorskih višinah.

V Dolini Triglavskih jezer imajo morene srednje velik znanstveni pomen. Morenski nasipi so tipični in izraziti. Lahko trdimo, da so tako izraziti nasipi redki, če jih primerjamo s podobnimi v sosednjih visokogorskih dolinah, denimo Lopučnici, dolini Za Kopico ter Travnški, Mišeljski in Velski dolini. Nadpovprečno velika je tudi ekološka vrednost moren, saj so nanje vezane številne rastlinske vrste. Med živalmi je treba omeniti svizca, čigar domovanja so v Dolini Triglavskih jezer vezana skoraj izključno na večje zaplate morenskega gradiva. Zaradi poraščenosti moren z alpskimi tratami v zgornjem delu Doline in z redkim

macesnovim gozdom v njenem spodnjem delu je precejšnja tudi njihova estetska vrednost. Morene so tudi ena od treh morfoloških enot, ki smo jim lahko pripisali vsaj majhno kulturno vrednost. Menimo namreč, da je bujno in pestro rastlinstvo na ledeniškem drobirju vsaj malo pripomoglo k legendi o Zlatorogu in njegovih rajskih vrtovih.

9.1.6 JEZERSKI GREBEN

Jezerski greben je okrog 7 km dolg in v smeri sever–jug potekajoč gorski greben, ki Dolino Triglavskih jezer razdvaja od Fužinskih planin. Najvišje se vzpne v Mali Zelnarici (2320 m) na severu, proti jugu pa se postopno znižuje. Najizrazitejši je med Malo Tičarico in Veliko Zelnarico, to je na območju med Močivcem in Zelenim jezerom.

Preglednica 14: Vizitka enote Jezerski greben.

splošni podatki	ime enote	Jezerski greben
	številka na zemljevidu	6
	površina	80,3 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: greben	druge dobro vidne oblike: stena, erozijski žlebovi
znanstvena vrednost	redkost	1
	tipičnost	0,75
	celovitost	0,50
	paleogeografska vrednost	0,75
	povprečje	0,75
dodatna vrednost	ekološka	0,38
	estetska	1
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,50
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljavski ukrepi	–
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto	
	ali zavarovano območje	–

Geološko gledano Jezerski greben pripada Slatenski tektonski krpi, medtem ko je dno doline del Krnskega pokrova. Asimetričen prečni profil Doline je posledica narivanja Slatenske tektonske krpe na Krnski pokrov. Zahodne prepadne stene masiva Vršakov, Zelnarice in Tičarice na vzhodni strani Doline so po Šmucu in Rožiču (2009) čelo Slatenskega nariva, ki ga gradijo starejše kamnine od tistih na dnu in v njenem zahodnem delu. Vzhodna pobočja grebena, ki so že zunaj Doline Triglavskih jezer, so mnogo bolj položna in večinoma porasla s travo. O skladnosti pobočij ne moremo govoriti, saj triglavski oziroma cordevolski apnenec ni skladovit. Neskladovitost tako imenovanega triglavskega apnenca je verjetno tudi razlog njegovega manj izrazitega zakrasevanja (Grimšičar 1962).

Jezerski greben ima srednje velik znanstveni pomen. Izstopa s tipičnostjo nariva tektonske krpe, sorazmerno redkostjo in razkritostjo narivne ploskve. Ekološka vrednost grebena je zmerna, saj je njegovo ostenje skoraj brez življenja. Deloma izstopajo rastišča redkih in ogroženih vrst na vzhodni, položnejši strani grebena, ki pa je v glavnem zunaj preučevanega območja. Ocenjujemo, da ima Jezerski greben skupaj z melišči največjo estetsko vrednost med vsemi geomorfološkimi enotami. Prepadni greben z močnim zahodnim ostenjem ter podstenskimi in podžlebnimi melišči obrobja Dolino Triglavskih jezer in ji s svojimi rdečkastimi stenami daje slikovito, dramatično ozadje.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 65: Zahodna pobočja Jezerskega grebena so prepadna, vzhodna pa kažejo prijaznejše lice.

9.1.7 MELIŠČA POD JEZERSKIM GREBENOM

Melišča so akumulacijska reliefna oblika, ki zaradi sklenjenosti pod Jezerskim grebenom in razsežnosti v Dolini Triglavskih jezer sestavljajo posebno geomorfološko enoto. Zaradi njihove sklenjenosti bi pravzaprav lahko govorili o enem samem melišču, razpotegnjenem v dolžini okrog 5 km, ki pa je z manjšimi grapami in erozijskimi žlebovi razdeljeno na posamezne dele. Nanje vplivajo podnebne prvine, izoblikovanost površja, litološka sestava, vpad skladov in voda (Kladnik 1981), v novejšem času lahko tudi človek, kar je opazno na primer ob planinski poti pod Štapcami.

Velikost melišča je premo sorazmerna z velikostjo stene, zato so največja melišča pod največjimi stenami. Enako velja za število melišč: več jih je tam, kjer je več sten. Od nagnjenosti pobočja, ki se spušča pod steno, je odvisno, ali se grušč zadrži ali ne, deloma tudi, kakšen je njegov naklon. Večinoma so melišča konkavno ukrivljena, z nekaj blažjim naklonom v meliščni bazi. Celotno vzhodno podnožje Jezerskega grebena je sestavljeno iz mnogoštevilnih večjih podstenskih in nekaj manjših kaminskih oziroma podžlebnih melišč. Zaradi trikotne in izbočene oblike so podobna vršajem. Melišča z južno ekspozicijo so manj aktivna in jih ponekod že prerašča rastlinje. Tako se živa, aktivna melišča postopno spreminjajo v fosilizirana in fosilna. Povsem neporaščena so šele pod ostenjem Velike Zelnarice, na nadmorski višini skoraj 2000 m. Pod Zelnarico se izjemoma pojavljajo manjša podstenska melišča z nekoliko konkavnim prerezom, ki imajo naklon okrog 35°.

Melišča pod Jezerskim grebenom imajo srednje velik znanstveni pomen. Kar velika je tudi njihova ekološka vrednost, saj so v južnem delu rastišča redkih in ogroženih vrst, na primer rapontike in kranjske lilije. Ocenjujemo, da imajo Melišča pod Jezerskim greben skupaj z ostenjem nad njimi največjo estetsko vrednost med vsemi geomorfološki enotami. Prepadni greben z mogočnim ostenjem ter podstenskimi in podžlebnimi melišči obrobja Dolino Triglavskih jezer in ji s svojimi rdečkastimi stenami daje slikovito, dramatično ozadje.



Slika 66: Obsežna melišča pod južnim delom grebena so bolj porasla z rastlinjem, med katerim so tudi redke rastlinske vrste.

Preglednica 15: Vizitka enote Melišča pod Jezerskim grebenom.

splošni podatki	ime enote	Melišča pod Jezerskim grebenom
	številka na zemljevidu	7
	površina	121,1 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: melišče	druge dobro vidne oblike: podor
znanstvena vrednost	redkost	0,75
	tipičnost	1
	celovitost	0,50
	paleogeografska vrednost	0,75
	povprečje	0,75
dodatna vrednost	ekološka	0,50
	estetska	1
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,50
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	čezmerni obisk pod Štapcami
	upravljavski ukrepi	informativna tabla (pri Koči pri Triglavskih jezerih), del učne poti
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	?

9.1.8 GREBEN LEPO ŠPIČJE–PLASKI VOGEL–ČELO

Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo ki na zahodu obdaja Dolino Triglavskih jezer in Zgornjo Komno, je dolg in neenoten. Zanj se pojavlja tudi ime Komensko pogorje (Kunaver 1985). Najvišje se vzpne v Velikem Špičju (2398 m), kjer ima smer sever–jug. Severna pobočja so prepadna, južna pa travnata in ponekod prekinjena s skalnatimi pragovi.

Celoten zahodni del Doline, vključno z grebenom Velikega Špičja, sestavlja zgornjetriasni dachstein-ski apnenec. Na južnih pobočjih grebena je zelo očitna skladovitost, ki je ostro nasprotje bolj strmega in kompaktnega ostenja Jezerskega grebena na drugi strani Doline Triglavskih jezer. Nižje, okrog 300 m pod ovršjem Špičja, se skladovitost na območju uravnave izgubi, saj je območje tektonsko močno pretrto. To je glavni razlog, da smo ta del Doline opredelili kot samostojno geomorfološko enoto.

V zgornjem delu Doline se greben usmeri proti severovzhodu. Južno od Travnika ima greben, ki je na več mestih prekinjen s škrbinami (Travniška škrbina, Mala vrata, Velika vrata), smer sever–jug.

Med vsemi geomorfološkimimi enotami v Dolini ima enota Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo najmanjšo znanstveno vrednost. Za kriterije redkost, tipičnost in celovitost smo območju pripisali le po 0,25 točke, na račun krnic kot sledov poledenitve in (peri)glacialnega grušča na pobočjih pa pol točke za paleogeografsko vrednost. Številne manjše police na strmih pobočjih so prekrite s pobočnim gruščem in deloma morenskimi gradivom, na katerem je nastala tanka plast prsti. Zato so pobočja izdatno porasla z alpskim cvetjem in se na njih rade zadržujejo živali, med katerimi so tudi skupine gamsov in kozorogov. Dolg in razgiban greben, prekinjen s škrbinami in podprt s stranskimi pomoli med obsežnimi krnicami predstavlja značilno kuliso Dolini Triglavskih jezer. Je del »klasičnega« pogleda na Dolino s planinsko kočjo in z Dvojnimi jezerom v ospredju. Zato je estetska vrednost grebena velika.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 67: Edinstvena kulisa Lepega Špičja z Dvojnimi jezerom v ospredju.

Preglednica 16: Vizitka enote Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo.

splošni podatki	ime enote	Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo
	številka na zemljevidu	8
	površina	171,5 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: stena	druge dobro vidne oblike: greben, melišče, podor
znanstvena vrednost	redkost	0,25
	tipičnost	0,25
	celovitost	0,25
	paleogeografska vrednost	0,50
	povprečje	0,31
dodatna vrednost	ekološka	0,50
	estetska	0,88
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,75
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljavski ukrepi	–
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–

9.1.9 TEKTONSKO PRETRTO OBMOČJE POD GREBENOM LEPEGA ŠPIČJA

Preglednica 17: Vizitka enote Tektonsko pretrto območje pod grebenom Lepega Špičja.

splošni podatki	ime enote	Tektonsko pretrto območje pod grebenom Lepega Špičja
	številka na zemljevidu	9
	površina	71,5 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: nima dominantne oblike	druge dobro vidne oblike: ledeniške, kraške in recentne nekraške, vse neizrazite
znanstvena vrednost	redkost	0,25
	tipičnost	0,50
	celovitost	0,50
	paleogeografska vrednost	0,50
	povprečje	0,44
dodatna vrednost	ekološka	0,25
	estetska	0,25
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,25
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljavski ukrepi	–
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–



BOJAN ERHARTIČ

Slika 68: Tektonsko močno pretrto območje nima dominantne reliefne oblike.

Posledica pestre tektonske zgradbe Doline Triglavskih jezer je široko in močno pretrto tektonsko območje pod grebenom Velikega Špičja. Cona se začne severno od Ledvice, poteka v smeri severo-zahod–jugovzhod in se konča južno od pomola Brda, kjer se začinja polce Debelega lašta. Pretrto tektonsko območje je razlog, da med Prehodavškimi podi in Brdi ni laštastih plošč. Zato tudi ni veliko kraških pojavov, saj so ti na močno pregnetenem površju skromno zastopani.

Zato pa je na območju toliko več ostankov poledenitve. Iz treh manjših, a dobro vidnih krnic pod Špičjem so se proti dolini spuščali manjši ledeniški jeziki ter preoblikovali tektonsko enoto. Največji med njimi se je začel v krnici vzhodno od Brd in končal v kotanji planine Pri Utah kilometer in pol nižje. V spodnjem delu krnic so vidni manj izraziti morenski nasipi, medtem ko zgornje dele krnic zapolnjujejo melišča. Umik ledenikov je najverjetneje vzrok za obsežne podore, ki so se trgali s pobočij Špičja. Gradivo največjega je seglo prav do dolinskega dna, saj najdemo njegove podorne bloke severno od Ledvice, le nekaj sto metrov od jezera.

Znanstvena vrednost območja je z geomorfološkega vidika nizka, saj pretrta kamnina ne zagotavlja možnosti za razvoj pestrih reliefnih oblik. Podlaga z veliko grušča v kombinaciji s precejšnjo nadmorsko višino prav tako ne nudi ugodnih rastiščnih razmer, zato je majhna tudi ekološka vrednost te geomorfološke enote. Območje je odmaknjeno in iz večjega dela doline slabo prepoznavno, zato nima nikakršne estetske ali simbolne vrednosti.

9.1.10 LAŠTI IN MUTONIRANO POVRŠJE MED LEDVICO IN PLANINO PRI UTAH

Debeloskladoviti dachsteinski apnenec in tankoplastnati jurski apnenec so različno prestali ledeniško preoblikovanje doline. Na slednjega so vplivali različna struktura in odpornost apnenca pa tudi različna nagnjenost skladov. Medtem ko je bilo površje s triasnim apnencem večinoma močno ledeniško zglačeno, je na jurskih apnencih nastalo bolj razgibano površje.

Preglednica 18: Vizitka enote Lašti in mutonirano površje med Ledvico in planino Pri utah.

splošni podatki	ime enote	Lašti in mutonirano površje med Ledvico in planino Pri utah
	številka na zemljevidu površina	10 34,4 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: mutonirano površje	druge dobro vidne oblike: lašti, ledeniške grbine, morene, balvani, žlebiči, škraplje, kraški jarek, večje kraške kotanje
znanstvena vrednost	redkost	1
	tipičnost	0,75
	celovitost	0,75
	paleogeografska vrednost	0,75
	povprečje	0,81
dodatna vrednost	ekološka	0,50
	estetska	0,75
	kulturna in ekonomska dostopnost	0 0,75
	sinteza	skupna vrednost
naravovarstveni ukrepi	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljavski ukrepi	informacijska tabla, del učne poti
	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	naravna vrednota

V sodelovanju z gradivom, ki ga ledenik transportira, se na zglašeni površini ledeniškega korita pojavljajo večje ali manjše izbokline oziroma grbine, ki ustvarjajo vtis valovite pokrajine, imenovane mutonirano površje (Benn in Evans 2003). Takšna valovitost nas v Dolini Triglavskih jezer spremlja na več mestih, najlepše vidna in razvita pa je med kotojano planino Pri utah in Ledvico. Očitno je, da so bili skladi jurskih apnencev, ki so precej nagnjeni, nekoliko bolj podvrženi ledeniškeemu preoblikovanju kot starejši dachsteinski apnenci. Kunaver (2010) meni, da je na drugačno zglašjenost jurskih apnencev morda vplivala tudi navzočnost kremenovih delcev. Ponekod je ledenik med grbinami izdolbel prava korita s premerom nekaj metrov.

Jurski apnenci gradijo tudi podlago za zelo intenzivno razrezan in razjeden škrapljiast visokogorski svet. Sestavljajo ga tanjše plasti, ki z naklonom od 15 do 40° vpadajo proti vzhodu in nekako v črti jezer izginjajo pod obsežna melišča, nato pa pod nanj narinjen Jezerski greben (Kunaver 1961, 107).

Bolj sklenjeni in hitrejši tokovi padavinske vode korodirajo na krasu znatno globlje kot počasno razpršeno pronicanje v tla, ki opravi poglavitno korozijo v vrhnjih plasteh. Če gledamo na preoblikovanje površja razvojno, korozijsko bolj znižanemu površju ustreza korozijsko manj prevotljeno kraško podzemlje. Manj prepustnim vložkom ustreza pospešena korozija površja (Gams 1962, 15). V tem vidimo razlog, da so jurski apnenci v Dolini Triglavskih jezer bolj oziroma drugače zakraseli kot triasni. Že Melik (1928, 58) je poročal o rdečkastih ali sivih apnencih, ki so »... močno razjedeni po kraškem žlebičju; takšne so plasti na primer pri Koči ob Triglavskih jezerih in proti severu tja čez Tretje jezero ...«.

Kjer sta korozija in pretrtost kamnine povzročila gosto razjedeno in s številnimi zemni prepreženo površje, je kompaktna skalne površine zelo malo. Med škrapljami so se njeni ostanki ohranili kot tanjše ali debelejšje vmesne stene z ravnimi ali priostrenimi vrhom. Na najbolj razpadlih škrapljiščih molijo v višino nekdanjega enotnega skalnega površja le še ostri koničasti skalni noži, ki jih po svoje ostri tudi mehansko razpadanje apnenca. V kombinaciji s korozijsko močno razjedenimi škrapljami sta se gladkost in valovitost ponekod že spremenili v grižo.

V Dolini Triglavskih jezer je, zlasti med Ledvico in opuščeno planino Pri utah, veliko morenskih zaplat, ki prekrivajo predvsem zglašene jurske apnence zahodno od planinske poti (Kunaver 2010). Njihov znanstveni



BOJAN ERHARTIČ

Slika 69: Mutonirano površje južno od Jezera v Ledvicah.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 70: Zaplate morenskega gradiva, ki so podlago zaščitile pred korozijo.

pomen je izjemen, saj krčenje morenskega gradiva, ki je ščitilo živoskalno osnovo, nakazuje hitrost korozijskih procesov oziroma hitrost zniževanja površja.

Na omenjenem območju so škraplje bolj ali manj zaobljene. Zanimive so zlasti zaradi procesov, ki so povzročili njihov zdajšnji videz. Zdi se verjetno, da so bile škraplje še v času začetkov planinskega gospodarstva v Dolini Triglavskih jezer in na Zgornji Komni v bistveno večji meri pokrite s prsteno odejo.

Mutonirano površje z zaobljenimi škrapljami ima veliko znanstveno vrednost. Je značilen primer ledeniškega preoblikovanja, ki je v naših Alpah zelo redek. Pri oblikovanju zdajšnjega videza površja je sodelovala vrsta procesov, kar daje pojavu tudi paleogeografsko težo oziroma vrednost. Izjemnega pomena so zaplate morenskega drobirja, ki so matično podlago ščitile in jo deloma še vedno ščitijo pred zakrasevanjem. Precejšnja je tudi ekološka vrednost območja, saj gre za kombinacijo golega sveta in površja s travnim, grmovnim in drevesnim rastlinjem. Kunaver (1985, 30) bujnjejšo vegetacijo razlaga s kamninsko podlago. Netopnega ostanka, iz katerega nastaja prst, je v Dolini Triglavskih jezer kljub močni zakraselosti na jurski podlagi precej več kot drugod. Razgibano mutonirano površje je vizualno pestro in dobro vidno, saj je večinoma golo in v neposredni bližini planinski poti.

9.1.11 LAŠTI POD GOZDOM Z VMESNIMI KRAŠKIMI KOTANJAMI

Spodnji del Doline Triglavskih jezer v ožjem pomenu porašča gozd macesna, ki mu je primešana smreka. Veliko površja prerašča tudi rušje. Na tem območju je ledeniških oblik presenetljivo malo. Sledove erozije je zabrisalo oziroma prekrilo rastlinje, morensko gradivo pa je bilo bodisi odstranjeno bodisi odloženo v glavnem na vzhodni strani doline. Pod redkimi zaplatami morenskega drobirja lahko marsikje, tudi v okolici planinske kočje, naletimo na gladko, ledeniško obrušeno površje, na katerem so ohranjene največkrat vzporedno potekajoče raze. Na območjih, ki so že dalj časa izpostavljena zunanjim vplivom, so raze izginile. V tej geomorfološki enoti je veliko balvanov, še zlasti v okolici Dvojnega jezera.

Preglednica 19: Vizitka enote Lašti pod gozdom z vmesnimi kraškimi kotanjami.

splošni podatki	ime enote	Lašti pod gozdom z vmesnimi kraškimi kotanjami
	številka na zemljevidu	11
	površina	150,3 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: zaobljene škraplje	druge dobro vidne oblike: lašti, balvani, škavnice, žlebiči, škraplje, kraški jarki, večje kraške kotanje
znanstvena vrednost	redkost	0,25
	tipičnost	0,75
	celovitost	0,75
	paleogeografska vrednost	1
	povprečje	0,69
dodatna vrednost	ekološka	0,38
	estetska	0,25
	kulturna in ekonomska	0,25
	dostopnost	0,75
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	čezmerni obisk, planinska kočja
	upravljavski ukrepi	informativna tabla, del učne poti
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–



BOJAN ERHARTIČ

Slika 71: Zaobljene škraplje zahodno od Koče pri Triglavskih jezerih.

Čim bolj je kamnina kompaktna in debelo skladovita, tem enakomerneje se razvijajo kraške oblike. Na tankih rdečkastih titonijskih apnencih v okolici Dvojnega jezera so se na primer škrapljasti žlebovi in druge navpične vdolbine zajedle v globino od ene do dveh površinskih plasti. Na globini približno 40 cm, kjer je prva lezika, se navpične korozijske razpoke razširjajo v vodoravne izjednine med površinsko in naslednjo plastjo. Zaradi te vodoravne prevotljenosti površinska plast na mnogih mestih nima več prave podlage, zato se skalnato površje razlamlja v zaobljene in nenavadno korozijsko izoblikovane skalnate bloke. Podobno se ponovi pri naslednji, še globlji leziki. Zato korozijske oblike, ki nastajajo na takšni podlagi, niso zelo dolgotrajni pojavi.

Najbolj razširjena kraška oblika so škraplje, ki so na območju obravnavane geomorfološke enote bolj ali manj zaobljene. Zanimive so zlasti zaradi procesov, ki so povzročili njihov zdajšnji videz. Zdi se verjetno, da so bile škraplje še v času začetkov planinskega gospodarstva v Dolini Triglavskih jezer in na Zgornji Komni v bistveno večji meri pokrite s prsteno odejo. Poznejša raba tal za pašo je skupaj s podnebnimi vplivi morda porušila naravno ravnotežje in povečala erozijo prsti, kar je povzročilo ogolelost srednjega in spodnjega dela Doline. Naglo zniževanje gozdne meje in umik bukke sta se začela že v petnajstem oziroma šestnajstem stoletju kot posledica podnebnih sprememb, pašništva in fužinarstva (Šercelj 1962). Z opuščanjem omenjenih dejavnosti se je površje začelo postopoma zaraščati, zato škraplje v okolici Dvojnega jezera in planine Pri utah vsaj deloma spet prekrivata prst in rastlinje.

Da je bilo nekdaj v Dolini Triglavskih jezer rastlinstva mnogo več, potrjujejo tudi pelodne analize iz Mlake Pri utah (Šercelj 1962). V določenih obdobjih pa je bilo rastlinja tudi manj (Hacquet 1778; Šercelj, 1962); le tako so lahko nastale škraplje v okolici Dvojnega jezera. Na letalskih posnetkih so med rušjem dobro vidni številni kraški jarki, ki pa so v naravi praktično nedostopni. Tako zaradi načina nastanka kot zaradi dimenzij so posebna kraška morfološka skupina.

V dolu, ki se izpod Velikega Špičja nadaljuje proti jugovzhodu, k Dolini Triglavskih jezer, je opuščena planina, na njej pa pogosto suha Mlaka Pri utah, ki jo označujeta močvirno rastlinje in ravno dno

iz humusne prsti. Zaradi zakraselosti in morenskega drobirja je dno dola vegasto. Večji morenski nasip je severno oziroma severozahodno od Mlake. Kraška kotanja je na stiku tankoplastovitih svetlosivih jurskih apnencev s kompaktnjšim apnencem na zahodu. Prvi je razkrit blizu opuščene planine Pri utah, drugi pa zahodno od Mlake, kjer je viden vpad skladov proti vzhodu, torej h kontaktu, na katerem vodni pretok v tla zadržuje morenski drobir (Gams 1962, 221).

Območje ima z vidika geomorfologije zmerno znanstveno vrednost. Najpomembnejše so zaobljene škraplje, ki zelo verjetno pričajo o spremenjenih podnebni in rastni razmerah. Oblike niso redke, so pa tipične za prehodni pas blizu zgornje gozdne meje. Ekološka vrednost območja ni velika, saj prevladuje enolično rušje, ki ga dopolnjujejo sestoji macesna s primešano smreko. Z vidika geomorfoloških oblik je estetska vrednost območja majhna. Zato pa smo tej geomorfološki enoti na račun opuščene planine Pri utah, nekdanje Zoisove botanične kočice in obstoječe planinske Koče pri Triglavskih jezerih, ki ima več kot stoletno tradicijo, pripisali majhno kulturno vrednost.

9.1.12 DEBELI LAŠT

Debeli lašt se razprostira zahodno in južno od geomorfološke enote Tektonsko pretrto območje pod grebenom Lepega Špičja. Podrobnejši pregled daje slutiti, da je tudi območje Debelega lašta nekoliko pretrto, saj se širi v podaljšku tektonsko razlomljenega površja pod grebenom Špičja.

Preglednica 20: Vizitka enote Debeli lašt.

splošni podatki	ime enote	Debeli lašt
	številka na zemljevidu	12
	površina	37,3 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: lašt, žlebiči	druge dobro vidne oblike: škavnice, mikrožlebiči, škraplje, kotličji
znanstvena vrednost	redkost	0,50
	tipičnost	0,50
	celovitost	0,75
	paleogeografska vrednost	0,50
	povprečje	0,56
dodatna vrednost	ekološka	0,38
	estetska	0,25
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,25
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	?
	upravljaljski ukrepi	informacijska tabla (pri planini Pri utah), del učne poti
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	že ima status naravne vrednote, a je vrednost območja nizka

Zahodno od Debelega lašta je v grobem podoben Gladki lašt, med njima pa je manjša, izrazito ledeniško obrušena kotanja, po kateri je imel ledenik, ki je prihajal iz obsežne krnice Za dolino, očitno glavni odtok proti Lopučnici. Na severu se lašt strmo spusti v manjše sedlo, na katerega nasprotni strani se pne od daleč viden stranski pomol grebena Lepo Špičje–Plaski Vogel. Vzhodno in severno od obravnavane geomorfološke enote je tektonsko pretrto območje.

Tudi območje Debelega lašta je močno prelomljeno in razpokano. Plasti vpadajo proti jugovzhodu. Severni rob je izrazito stopničasto odrezan, na jugu pa se plošče lašta, ki jih prerašča rušje, postopoma



BOJAN ERHARTIČ

Slika 72: Makrožlebiči v spodnjem delu Debelega lašta so vidni že od daleč.

spuščajo proti Lopučnici. Laštasto površje je razdeljeno na več plošč, kar je lahko posledica luščenja vrhnje skladovne plasti zaradi ledeniške erozije. Do razpadanja nekoč bolj enotnega površja pa je prišlo tudi zaradi zakrasevanja, pri čemer je verjetno, da je bila že v holocenu tu in tam odstranjena vrhnja korodirana plast.

Med najpomembnejšimi dejavniki nastanka večine kraških oblik sta položaj skladov in nagnjenost površja. Posledice različnega nagiba se kažejo predvsem v načinih odtokanja in zadrževanja padavin (Kunaver 1961, 105). Neposredni vplivi različnih položajev so vidni v različnih tipih visokogorskih korozijskih oblik, zlasti manjših. Pomembno je namreč, ali deževnica odteka s površja hitro ali počasi. Pri obravnavi kraških pojavov je treba poudariti, da bi zaman iskali dve nagnjeni skalni ploskvi, na katerih bi se razvile popolnoma enake oblike.

Debeli lašt gradi debeloskladoviti dachsteinski apnenec. Medtem, ko je bila takšna podlaga na podih pod Prehodavci ugodna za nastanek kotličev, je teh na Debelem laštu malo, saj je površje povsod nagnjeno in preveč razlomljeno. Poleg tega se je v severozahodnem delu Prehodavcev, pod pobočji Zadnje Lope, lahko kopičil sneg, na Debelem laštu pa ne, saj nima zaledja, ker je kot otok dvignjen nad Zgornjo Komno. Daljše zadrževanje snežne odeje onemogoča tudi usmerjenost proti jugu.

Gladka skalna površina, predvsem ledeniško zaobljena, se lahko zelo dolgo upira močnejšemu zakrasevanju in to tem dlje, čim višja je njena lega (zaradi manjše količine dotekajoče vode s površja), čimbolj enakomerno je zglijena in čimbolj kompaktna je kamnina (Kunaver 1983, 258). Na Debelem laštu se pojavljajo škraplje in škavnice, na bolj nagnjenem površju tudi žlebiči. Nagnjeni lašti imajo vse pogoje za razvoj linearnih korozijskih oblik. Na najbolj nagnjenih laštastih ploščah oziroma na ledeniško obrušeni strmih skladnih pobočjih so skorajda edina kraška oblika, ki se ohranja tudi daljša obdobja, makrožlebiči.

Debeli lašt nima posebnega znanstvenega pomena. V Julijskih Alpah je namreč več podobnih območij, kjer so kraški pojavi precej bolj pestri in bolj razviti. Z oblikami, ki so tipično razvite, je bogatejši že

sosednji Gladki lašt. Zelo majhni sta tudi njegovi estetska in ekološka vrednost. Ekološki nekoliko povečuje vrednost dejstvo, da je Debeli lašt naravna vrednota državnega pomena s površino 13,5 ha. Iz neznanega razloga ni vanjo vključena iz velikega dela Doline Triglavskih jezer dobro vidna velika, gola laštasta plošča, obdana z rušjem in obrnjena proti jugovzhodu. Na njej so eni izmed najlepših žlebičev na preučevanem območju, zato bi jo bilo smiselno vključiti v naravno vrednoto.

9.1.13 GLADKI LAŠT

Gladki lašt je obsežno območje laštov zahodno od Debelega lašta. Nad okoliškimi podi se dviga za od 50 do 100 m. Od grebena Špičje–Plaski Vogel ga razdvaja izrazita krnica, imenovana Za dolino, ki jo Mihelič (1998) označuje za konto. Na zahodu Gladki lašt od površnih delov Lopučnice, imenovanih Konte in Pri bajti, loči strm, okrog 50 m visok skalnati prag, ki je najverjetneje tektonsko zasnovan, v času poledenitve pa je bil močno obrušen. Južna stran se postopno stopničasto spušča proti Lopučnici, na vzhodu pa Gladki lašt od Debelega lašta loči razpotegnjena kotanja s tipičnimi ledeniško zaobljenimi reliefnimi oblikami. Območje Gladkega lašta ni povsem enotno. Manjše podolje na severu ga deli na vzhodni in zahodni del, na jugu pa je med dvema krakoma doline še tretji, najmanjši in najbolj poraščen del geomorfološke enote. Celotno območje Gladkega lašta je iz zgornjetriasnega dachsteinskega apnenca, ki je zaradi čistosti zelo ugoden za korozijsko preoblikovanje reliefa (Kunaver 1961, 107).

Preglednica 21: Vizitka enote Gladki lašt.

splošni podatki	ime enote	Gladki lašt
	številka na zemljevidu	13
	površina	60,5 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: lašt, žlebiči	druge dobro vidne oblike: škavnice, mikrožlebiči, škraplje, kotliči, korozijske stopničke, korozijske police
znanstvena vrednost	redkost	0,75
	tipičnost	1
	celovitost	1
	paleogeografska vrednost	0,50
	povprečje	0,81
dodatna vrednost	ekološka	0,38
	estetska	0,63
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,25
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljavski ukrepi	–
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	povečanje zdajšnjega obsega naravne vrednote

Oba lašta, Gladki in Debeli, sta doživela ledeniško preoblikovanje, čeprav morda v različni meri. Zaradi lege Gladkega lašta, ki zapira veliko krnico Za dolino, sklepamo, da je bil močnejše ledeniško preoblikovan kot na robu krnice in v zavetju pod Brdi ležeči Debeli lašt. Razen tega se zdi, da je Debeli lašt tektonsko močnejše prelomljen in pretrt.

Eden od pglavitnih dejavnikov oblikovanja površja je nagib površja. Manjšemu nagibu poleg vpliva razpokanosti pripisujemo večjo pogostost poklinskih škrapelj. Večji nagib povzroči hiter razvoj meandrskih žlebičev, ki so poleg manjših in manj pomembnih korozijskih oblik skorajda edine korozijske oblike



BOJAN ERHARTIČ

Slika 73: Obsežni nagnjeni skladi Gladkega lašta.

na velikih laštastih ploščah. Različno nagnjene laštaste plošče Gladkega lašta so vzrok velike pestrosti glaciokraških oblik. Obravnavanim laštom je skupno precej gosto omrežje razpok, na katere so vezane večje in manjše kraške oblike. Zaradi takšne razpokanosti so nadpovprečno zastopani ožje škrapljaste razpoke, večje razširjene razpoke, pa tudi brezna, ki so nastala z razširitvijo in poglobitvijo razpok.

Škrapljišča kažejo precej različno stopnjo razvoja, vendar je vsem skupno, da so škraplje večinoma močno razčlenjene, kar kaže, da kraško preoblikovanje površja poteka že razmeroma dolgo. Škrapljišča se lahko razvijejo iz prvotnih makrožlebičev oziroma meandrskih žlebičev ali pa neposredno na gladkem površju, če so skladi močneje razpokani. Očitno je, da so bila nekatera območja lašta predisponirana za razvoj škrapljišč, druga za nastanek mreže makrožlebičev, tretja za širjenje razpok v škrapljaste razpoke z vmesnimi inicialnimi kotliči in tako naprej.

Značilen je tudi pojav neposrednega sosedstva laštastih plošč, ki kažejo različno gostoto in različne vrste mikrokraških oblik, predvsem pa različne faze razvoja mikrokraških oblik, zlasti škrapelj in žlebičev. Vzrok za različno razčlenjenost laštov je različna razpokanost. Tektonska predisponiranost je zelo pomembna tudi za nastanek jam oziroma brezen.

Gladki lašt ima veliko znanstveno vrednost. Čeprav so nagnjeni lašti v Dolini Triglavskih jezer, pa tudi drugod v Julijskih Alpah, razmeroma pogost pojav, so lašti takih razsežnosti vendarle redkost. Gladki lašt namreč od severa proti jugu meri skoraj kilometer, na tej razdalji pa se površje stopničasto spusti za dobrih 200 metrov. Zaradi različne nagnjenosti laštov so se razvile številne kraške oblike, denimo mikrožlebiči, korozijski stopničke, škvavnice, žlebiči, različne vrste škrapelj. Večje oblike so redkeše, zastopani so le kotliči in brezna.

Ekološka vrednost geomorfološke enote je majhna, saj je njeno površje večinoma golo. Tudi Gladkemu laštu ekološko vrednost nekoliko poveča dejstvo, da ima status naravne vrednote. Debeli lašt je namreč naravna vrednota državnega pomena s površino 30,2 ha. Tudi pri njej so meje začrtane zelo

ohlapno, saj so mnogi lašti v južnem delu, ki spadajo med najbolj pestre na širšem območju, zunaj naravne vrednote. Predlagamo, da se območje naravne vrednote razširi tudi na južne plosče, dokler te ne izginejo pod sklenjeno odejo rušja. Po estetski vrednosti Gladki lašt spada med zmerno privlačna območja.

9.1.14 PODI ZA DOLINO IN PRI BAJTI

Na južni in vzhodni strani obdajajo greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo manjši ostanki uravnav, ki se kot terase ali krnice vlečejo od Dola do Plaskega Vogla. To so pravzaprav najvišji deli Zgornje Komne, ki so zaradi vodoravnih plasti dachsteinskega apnenca izredno ravni in ozki jeziki visokega kraškega sveta na nadmorski višini med 1850 in 2050 m.

Preglednica 22: Vizitka enote Podi Za dolino in Pri bajti.

splošni podatki	ime enote	Podi Za dolino in Pri bajti
	številka na zemljevidu	14
	površina	135,7 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: lašti	druge dobro vidne oblike: škavnice, žlebiči, škraplje, kotličji, kraške mize
znanstvena vrednost	redkost	0,25
	tipičnost	0,50
	celovitost	0,50
	paleogeografska vrednost	0,25
	povprečje	0,38
dodatna vrednost	ekološka	0,25
	estetska	0,38
	kulturna in ekonomska	0,25
	dostopnost	0,25
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljavski ukrepi	–
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	–

Uravnano površje predstavlja najvišji, povirni del doline Lopučnica in nima enotnega imena. Njegov južni del se imenuje Pri bajti, severni pa Konte. Prvo ime je območje dobilo po pastirskem stanu, ki so ga nekdaj imeli v podolju bohinjski pastirji. Med Plaskim Voglom in Brdi je izrazita krnica, ki jo na jugu zapira otok privzdignjenih laštov, imenovan Gladki lašt. Za kotanjo je uveljavljeno ime Za dolino, a krnico zaradi zaprtosti nekateri avtorji označujejo kot konto (Mihelič 1998).

Obravnavana geomorfološka enota je torej precej velika in razgibana. Obsega najvišje dele Zgornje Komne, vendar brez grebena Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo in izrazito dvignjenih laštov, ki sestavljajo samostojne geomorfološke enote. Na njenih podih se menjavajo laštaste plosče, ki so različnih velikosti in smeri. Njihova nagnjenost ne kaže nobenega reda ali pravila. Najpomembnejša dejavnika za nastanek kraških oblik sta že večkrat omenjena položaj plasti in nagnjenost površja. Tako je v podolju cela vrsta kraških oblik, a te niso tako izrazite kot na nekoliko dvignjenih laštih, saj je kamnina očitno precej bolj pretrta. To potrjujejo prelomi, ki območje enote sekajo v smeri severozahod–jugovzhod. Na sistem razpok in prelomov je prostorsko in genetsko vezana velika večina večjih površinskih kraških oblik, pri čemer se je pokazalo, da so razpoke enega sistema močnejše, pogostejše in pomembnejše od drugega ali tretjega. Rezultat tega je prevladujoča usmerjenost vseh podolgovatih reliefnih oblik in njihova linear-na nanizanost (Kunaver 1983).



BOJAN ERHARTIČ

Slika 74: Podi Pri bajti, kjer je nekoč stal pastirski stan.

Podolje je ponekod prekrto z ledeniškim ali periglacialnim drobirjem in posameznimi balvani, pod grebenom Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo pa z melišči in podornim gradivom. Lašti so večinoma goli in brez rastlinja. Značaj, zlasti zaobljenost nekaterih kraških oblik, pa tudi ime Pri bajti nakazuje, da je podolje v zadnjih stoletjih doživljalo precejšnje spremembe. Zdi se verjetno, da so bile škraplje še v času začetkov planinskega gospodarstva v Dolini Triglavskih jezer in na Zgornji Komni v precej večji meri prekrte s prstjo in rastlinstvom. Intenzivna paša je lahko povzročila porušenje naravnega ravnotežja in s tem naraščajočo erozijo prsti, ki je privedla do ogolitve tega dela doline. Po opustitvi planinskega pašništva se zaradi večje nadmorske višine površje še ni začelo zaraščati, kot na primer v okolici Dvojnega jezera in planine Pri utah.

V Triglavskem narodnem parku so podi razmeroma pogost pojav, kar območju znižuje znanstveno vrednost. Čeprav gre za tipično in kompleksno geomorfološko enoto, je njena paleografska vrednost v primerjavi s sosednjimi enotami razmeroma nizka, zato je majhna tudi njena povprečna znanstvena vrednost. Ekološka vrednost območja je zmerna do majhna, prav tako majhna je njegova estetika vrednost. Ima pa to območje zaradi nekdanjega planinskega pašništva določeno kulturno vrednost.

9.1.15 VELIKA VRATA

Velika vrata so 1924 m visok preval v grebenu med Čelom in Kalom, prek katerega je najlažji prehod med Dolino Triglavskih jezer, Zgornjo Komno in Trento.

To je svet značilnega visokogorskega laštastega krasa na zahodnem obrobju Zgornje Komne. Iz planotastega površja Zgornje Komne seže pod Velika vrata plitva, močno zakrasela in ledeniško preoblikovana dolina, ki se konča v manjši in neizraziti krnici. Podobne doline so tudi na zahodni, soški strani grebena Čelo–Kal. Plitva dolina jugovzhodno od Velikih vrat je eno glavnih nahajališč kraških miz. Kuna-

ver (2000) dolino imenuje kar »*Dolina kraških miz*«, saj je na njenem dnu verjetno največja zgoščenost kraških miz pri nas, te pa so tudi najlepše oziroma najbolj izrazite. Opazimo jih lahko tik ob planinski poti, na obsežnem laštu malo pod vrhom Velikih vrat. Čeprav so enake barve kot podlaga, so na ravnem laštastem površju videti kot nekakšni tujki. Pojavljajo se tako posamično kot v manjših skupinah. Vsak balvan ima bolj ali manj izrazit podstavek, visok med 15 in 25 cm.

Preglednica 23: Vizitka enote Velika vrata.

splošni podatki	ime enote	Velika vrata
	številka na zemljevidu	15
	površina	36,8 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: lašti, škraplje	druge dobro vidne oblike: kraške mize, škavnice, žlebiči, mikrožlebiči, škraplje, kotličiči, korozijske stopničke, korozijske police
znanstvena vrednost	redkost	1
	tipičnost	1
	celovitost	1
	paleogeografska vrednost	0,75
	povprečje	0,94
dodatna vrednost	ekološka	0,25
	estetska	0,50
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0,50
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljalovski ukrepi	informacijska tabla
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	naravni spomenik

Kraške mize so neposredni dokaz za poledenodobno korozijsko zniževanje površja (Kunaver 1972, 1973, 1978 in 1988b; Benn in Evans 2003). V slovenskem delu Alp so razmeroma redek pojav. Vzroki za to najverjetneje tičijo v litološki sestavi, vpadu skladov in samosvoji, marsikje šibkejši poledenitvi. Predvsem pa je malo ledeniških balvanov, ki bi bili odloženi na vodoravno podlago. Vodoravni lašti so namreč poglavitni pogoj za enakomerno korozijo okolice balvana in s tem za oblikovanje izrazitega podstavka.

Precej kraških miz je tudi na nekoliko višjih laštastih policah vzhodno in zahodno od omenjene doline. Območje, ki je zanimivo tudi zaradi drugih korozijskih in ledeniških erozijskih oblik, meri približno 600 krat 700 metrov. Posebno pozornost zaslužijo drobne reliefne oblike, kot so korozijske stopničke, mikrožlebiči in škavnice na bližnjem presenetljivo ravnem in kraško malo razjedenem pomolu vzhodno od Velikih vrat. Med večjimi reliefnimi oblikami so dobro zastopani kotličiči in brezna. Vzrokov za takšno osredotočenost kraških pojavov je verjetno več (Kunaver 1983). Glavni je podlaga iz od pol metra do dveh metrov debelih, skoraj vodoravnih skladov zelo čistega dachsteinskega apnenca. Takšna podlaga je omogočila nastanek obsežnih laštov, kakršni so tudi bližnji Gladki in Debeli lašt ter Kosmata lašta. Njihova velikost je najbrž posledica večje nagnjenosti plasti (Kunaver 1988b). Debeli skladi dachsteinskega apnenca so najlepše vidni na manjši mizasti vzpetini vzhodno od Velikih vrat, imenovani Skodelica (1919 m). Ta erozijski osamelec, razpokan in načet od zunanjih vplivov, ima zaradi nekoliko upognjenih skladov z zgornje strani rahlo konkavno obliko. Zunanji robovi laštastih polic se ponekod razlamljajo v skalne bloke tudi zaradi težnosti. Zato je na tem območju v času poledenitve verjetno prišlo na led več balvanov kot drugod (Kunaver 1988b). Ko se je premikanje ledu ustavilo, je ledenik balvane odložil



BOJAN ERHARTIČ

Slika 75: Lašči na območju Velikih vrat; v kotanji pod prevalom je veliko število kraških miz.



BOJAN ERHARTIČ

Slika 76: Kraška miza z značilnim podstavkom.

na zdajšnjem območju kraških miz. Balvani so morda edini ostanek robne morene manjšega ledenika izpod Velikih vrat, saj je bilo drobnejše morensko gradivo že odstranjeno.

Balvani so na tej lokaciji od konca zadnje poledenitve, torej blizu 10.000 let. V tem času so nastali od 15 do 25 cm visoki podstavki. Povprečna višina približno petnajstih podstavkov je 22 cm, kar pomeni, da se je v holocenu v povprečju za vsaj toliko znižalo površje Komne (Kunaver 1988b). Večina drugih meritev korozije kaže na hitrejšo zniževanje površja (Gams 1967; Kunaver 1976, 1978 in 1979). Zelo verjetno je, da korozija ni potekala ves čas enakomerno. Sprva je bila najbrž počasnejša, saj je bila skalna površina ledeniško zglajena. Voda je nekaj časa porabila tudi za odstranjevanje drobnejšega morenskega gradiva, ki je bilo poleg balvanov odloženo na površju.

Ponekod so apnenčeve plasti popolnoma vodoravne in na površju oblikujejo dolge ter ozke police – lašte, ki se stopničasto dvigajo v višji svet. Skladi pa so pogosteje nagnjeni, kar odloča o smeri površinskega odtoka vode. Položaj skladov se lahko spreminja tudi na krajše razdalje. Tako lahko v Dolini Triglavskih jezer, zlasti pod Velikimi vrati in na Prehodavških podih, najdemo tako površinske oblike, ki nastajajo na bolj ravnem površju, kot tudi tiste, ki se razvijajo na nagnjeni podlagi.

Za območje Velikih vrat je značilen tudi pojav neposrednega sosedstva laštastih plošč, ki kažejo različno gostoto in različne vrste mikrokraških oblik, predvsem pa različne faze razvoja drobnih kraških oblik, zlasti škrapelj in žlebičev.

Mikrokorozijske oblike ter sicer zaprte korozijske police, plitvi mikrožlebiči in korozijske poličke so nastali le na nerazčlenjenih skalnatih rebrih med meandrskimi žlebiči. Tovrstne mikrokorozijske oblike se zaradi občutljivosti zdijo indikatorji stabilnosti v razvoju nekega površja (Kunaver 1983, 330). To najbolj velja prav za mikrožlebiče, ki so zagotovo primarna oblika poledenodobnega razčlenjevanja skalne podlage.

Nastanek korozijskih stopničk je mogoče razložiti s kombinacijo ploskovne in bočne korozije. Slednja deluje pospešeno na strmejših stopnjah, kjer voda odteče hitreje (zlasti v srednjem delu – odtod srpasta oblika) in se zato umikajo v nasprotni smeri vodnega toka. V Sloveniji so korozijske stopničke le redkokje tako lepo izoblikovane kot prav na območju Velikih vrat. To je bržkone posledica prvotnega gladkega in ravnega laštastega površja ter enakomerno zrnatega dachsteinskega apnenca, ki je zelo malo razpokan.

Mikrožlebiči, ena najmanjših površinskih kraških oblik, so zelo občutljivi na korozijske in druge spremembe v okolici. Za zunanji videz kraškega površja so malo pomembni. Nastajajo samo na gladki in nerazpokani kamnini.

Predpostavljamo, da so koritasti makrožlebiči posledica holocenskih podnebnih in rastlinskih kolebanj. Makrožlebiči so nastali na bolj ali manj goli podlagi, ki pa jo je v poznejši dobi preraslo visokogorsko travnato-rušnato rastlinje. Le tako se je lahko v škrapljastih in žlebičastih razpokah kopičila prst. Poznejše ohlajanje podnebja – morda v času male ledene dobe – je rastlinsko odejo znova jo potisnilo navzdol.

Škavnice so tudi značilen odraz ploskovne korozije. Pod Velikimi vrati so cela polja škavnic, ki imajo to posebnost, da so zaradi enakih razmer za razvoj precej enakomerno oblikovane in imajo zaradi biokorozijskega delovanja na dnu jamice ter nekoliko dvignjen rob. Takšen rob je tudi na območju Velikih vrat redek pojav. Verjetno je nastal zaradi posebnega načina odtekanja vode z roba škavnice (Kunaver 1988a in 2010).

Laštasto površje je razdeljeno na več plošč, kar je lahko posledica luščenja vrhnje skladovne plasti zaradi ledeniške erozije. Do razpadanja nekoč bolj enotnega površja pa je prišlo tudi zaradi zakrasevanja, pri čemer je verjetno, da je bila že v holocenu tu in tam odstranjena vrhnja korodirana plast.

Kjer sta korozija in pretrtost kamnine povzročila gosto razjedeno in s številnimi zevmi prepreženo površje, je kompaktne skalne površine zelo malo. Med škrapljami so se njeni ostanki ohranili kot debelejše ali tanke vmesne stene z ravnim ali priostrenim vrhom. Na najbolj razrušenih škrapljiščih molijo v višino nekdanjega enotnega skalnega površja le še ostri, koničasti skalni noži, ki jih po svoje ostri tudi mehansko razpadanje apnenca. Med plitve, razrušene škrapljaste zevi se je na več mestih naselilo

travno rastlinje. Takšna razvojna stopnja škrapljišč nakazuje, da razčlenjevanje površja poteka že razmeroma dolgo.

Škrapljišča se lahko razvijejo iz prvotnih makrožlebičev oziroma meandrskih žlebičev ali pa neposredno iz gladkega površja, če so plošče močnejše razpokane.

Očitno je, da so bila nekatera območja lašta predisponirana za razvoj škrapljišč, druga za nastanek mreže makrožlebičev, tretja za širjenje razpok v škrapljaste razpoke z vmesnimi inicialnimi kotlički in tako naprej. Na območju Velikih vrat najlepše vidimo, da je eden od pglavitnih usmerjevalcev oblikovanja površja naklon. Manjšemu nagibu pripisujemo večjo pogostost poklinskih škrapelj. Večji nagib povzroči hiter razvoj meandrskih žlebičev, ki so poleg manjših in manj pomembnih korozijskih oblik skorajda edine korozijske oblike na velikih laštastih ploščah.

Manjši nagib torej omogoča hitrejšo globinsko razčlenjevanje skalne podlage in verjetno tudi večje število različnih površinskih kraških oblik. Za povsem ravno površje to sicer ne drži, ker tam prevlada ena sama skrajnost, to je težnja k navpičnemu otekanju vode s površja. Večja nagnjenost deluje na razvoj in število kraških oblik selektivno.

Iz navedenega izhaja sklep, da je laštasto površje pod Velikimi vrati primer površja, ki je z majhnim nagibom omogočilo nastanek različnih površinskih kraških oblik, tako tistih, ki so rezultat poševnega ploskovnega in linernegea otekanja vode, kot tistih, za katere je značilno navpično otekanje vode s površja.

Ugotovitve potrjuje tudi pestrost v razvojni stopnji škrapljišč, saj imamo pod Velikimi vrati opravka s skoraj vsemi vrstami različno razčlenjenega skalnatega površja. Lašti kažejo različno stopnjo škrapljaste razčlenjenosti s prehodi v fazo razpadanja. Posamezna škrapljišča so v že povsem razpadajočem stanju, kjer škrapljaste zevi ne sežejo več do enotne ravni, rebra so razrušena v neenakomerno razporejene skalnate izbokline, med katerimi se že pojavlja trava.

Visokogorski kraški svet na Zgornji Komni, med Velikimi vrati in Krajem Kala, je zaradi zelo ravnih in razmeroma malo razjedenih laštov med najbolj značilnimi pri nas. Zakrasevanje je zato ponekod šele v tisti fazi razvoja, ko voda odteka s površja le ploskovno in tudi ploskovno raztaplja apnenec. Tako enakomerno znižuje njegovo površje. Posledica tega so samosvoje drobne površinske kraške oblike (Kunaver 1988a, 103).

Zaradi izredne morfološke in morfogenetske pestrosti oblik in pojavov ima območje Velikih vrat zelo veliko znanstveno vrednost, največjo med vsemi geomorfološkimi enotami v Dolini Triglavskih jezer. Ekološka vrednost območja je zaradi pomanjkanja prsti majhna, estetska vrednost pa srednja. Vse oblike so razmeroma dobro vidne in razpoznavne, a zaradi majhnosti večinoma manj »dramatične«. Razen tega ravni lašti v manjši dolini ne ponujajo večje vizualne pestrosti.

9.1.16 KOSMATA LAŠTA

Kosmata lašta je edina pokrajinska enota, ki je nismo podrobneje preučili, saj jo z vzhodne in južne strani obdajajo strme stopnje, s severne in zahodne pa je skoraj v celoti obdana z neprehodnim rušjem. Videti je, da je površje nadaljevanje laštov iz okolice Velikih vrat. Zelo verjetno je bilo to območje nekdanj enotno, a ga je tektonske sile v zgornjem delu Doline Triglavskih jezer razčlenila na posamezne enote. Med uravnavo jugovzhodno od Velikih vrat in Kosmato lašto je zazevala neizrazita dolina Brinje, ki je nekakšen podaljsek Kosove konte oziroma stranska dolina Lopučnice.

Kosmata lašta je med vsemi preučevanimi laštastimi geomorfološkimi enotami najnižje ležeča, zato je močno zaraščena z rušjem in tako rekoč nedostopna. Na vzhodni strani je močno ledeniško obrušena, saj se v stopničastih skokih strmo spušča v dolino Lopučnica.

O kraških procesih lahko na Kosmati lašti le sklepamo. Glede na enako litološko podlago, prevladajo skoraj ravnega in blago, proti jugu nagnjenega površja, se zdi, da so se razvile precej podobne oblike kot na območju Velikih vrat in Gladkega lašta. Verjetno ima zaradi tega status naravne vrednote s površino 23,0 ha.

Preglednica 24: Vizitka enote Kosmata lašta.

splošni podatki	ime enote	Kosmata lašta
	številka na zemljevidu	16
	površina	32,8 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: lašt	druge dobro vidne oblike: škraplje, žlebiči
znanstvena vrednost	redkost	0,50
	tipičnost	0,50
	celovitost	0,75
	paleogeografska vrednost	0,50
	povprečje	0,56
dodatna vrednost	ekološka	0,38
	estetska	0
	kulturna in ekonomska	0
	dostopnost	0
sinteza	skupna vrednost	opisno (spodaj)
	izobraževalna vrednost	opisno (spodaj)
	ogroženost	–
	upravljaljski ukrepi	–
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	? (trenutno je naravna vrednota)

9.1.17 JEZERA

Vsa Triglavska jezera ležijo v visokogorskem kraškem svetu. Površinska voda na apnenčevi podlagi terja dodatno razlago. Kotanj, vrtač, kont in dolov, v kakršnih se zadržuje jezerska voda, je namreč v okolici obravnavanih jezer veliko, jezera pa so le v nekaterih. Po Gamsu (1962, 237) so za to odločilni vsaj trije dejavniki: erozija ledenikov, pospešena korozija padavinske vode in pospešena korozija snežnice na koncu nekdanjih ledenikov ter nekdanjih ter zdajšnjih snežišč. Vsi trije povzročajo raznosmerni strmec, zato jih je toliko težje ločiti.

Kot primer navajamo kotanjo Dvojnega jezera. Da jo je oblikoval ledenik, pričajo ledeniško zglajene skale v okolici. Po Gamsu (1962, 237) ima kotanja obliko, ki je na krasu običajna; na območju dotoka je dolinasta, na območju požiralnikov pa se razširi. Pospešena korozija ni značilna le za območja izdatnejših vodnih pretokov, ampak je dokazana tudi na koncu večjih in trajnejših snežišč ter melišč (Kunaver 1983). Z njih se vse leto, posebno obilno pa ob topljenju snega, odceja voda, ki pospešeno korodira. Tako je za nastanek kotanj pomembno tudi dejstvo, da v vsa jezera pozimi segajo snežišča, poleti pa melišča. Edina izjema je Zeleno jezero, ki nima prave živoskalne kotanje.

Vzroke za vododržnost kotanj je treba iskati v matični kamninski podlagi in akumulaciji ledeniškega drobirja. Prvih šest jezer v Dolini je na stičiščih z jurskimi drobnoplastovitimi skrilavo-peščenimi skladi (Melik 1928; Gams 1962; Buser 1986b; Jurkovšek 1987). V vseh jezerskih kotanjah je kamniti drobir, ki so ga odložili ledeniki ali je priletel po snežiščih, ki spomladi segajo daleč v jezero. »... Kamniti drobir, nastal iz jurskih skladov je drobnejši, zato bolj tesni vodni pretok v tla, kjer so spričo omenjenih petrografskih lastnosti itak manjše razpoke v skali...« (Gams 1962, 237).

Vodni pretok v jezerih je bolj ali manj kraški. V Drugem, Tretjem in Četrtem Triglavskem jezeru voda prenika v kamniti drobir, v Prvem, Petem in Šestem pa v skalne razpoke. Pri vseh je izražena domneva, da voda v jezera priteka tudi ali samo s snežišč in iz melišč, kot podtalnica, ki je pri iztoku v jezero že očiščena plavja, peska in proda. To ima velik pomen za ohranitev jezer. Če bi voda površinsko pritekala, bi pritoki kotanje hitreje zasuli. Tako pa jih počasi zasipavajo melišča in snežišča, ki v jezera nanašajo grušč.

Preglednica 25: Vizitka enote Jezera.

splošni podatki	ime enote številka na zemljevidu površina	Ježera 17 8 ha
opis/seznam reliefnih oblik	dominantna oblika: jezero	druge dobro vidne oblike: ledeniške kotanje (razen pri Zelenem jezeru), balvani (razen pri Ledvici), morensko gradivo, škraplje (pri Ledvici), mikrožlebiči (pri Dvojnem jezeru)
znanstvena vrednost	redkost tipičnost celovitost paleogeografska vrednost povprečje	1 1 1 0,75 0,94
dodatna vrednost	ekološka estetska kulturna in ekonomska dostopnost	0,88 1 0,25 1
sinteza	skupna vrednost izobraževalna vrednost ogroženost upravljaljski ukrepi	opisno (spodaj) opisno (spodaj) čezmerni obisk, planinski koči, kopanje informacijske table, del učne poti
naravovarstveni ukrepi	predlog za naravno vrednoto ali zavarovano območje	naravni spomenik (vsa jezera)



Slika 77: V Petem jezeru morenski »rep« reliefne oblike crag and tail tvori izrazit pomol.

Navezanost vodnega pretakanja na stik skrilavo-peščenih jurskih usedlin in kompaktnega apnenca je posebej očitna pri Močivcu, saj je iz skrilavo-peščenih jurskih usedlin celotno vzhodno obrežje (Gams 1962, 210). Na tem stiku je skalni izvir Močivec in najbrž tudi njegov ponor, ki ga zakriva morenski drobir. Vanj se voda izliva kmalu pod umetnim jezom. Da bi olajšali vodni tok, so mimo planinske kočice skopali jarek, po katerem ob visokem vodostaju teče Močivec površinsko vse do Dvojnega jezera.

Tudi Dvojno jezero je na stiku skrilavo-peščenih jurskih usedlin s kompaktnim apnencem. Na vzhodni strani jezera ta stik prekriva melišče, ki semkaj sega izpod Tičarice. Prekrilo je tudi morenski hrbet, ki se južneje neprekrit vzpenja med Jezerskim grebenom in Dvojnim jezerom. Ker zadržuje melišče, ščiti jezera pred zasipavanjem. Vzhodno od Šestega jezera je morena na drobnoskladovitih skrilavih jurskih apnencih, ki so razgaljeni ob planinski poti. Za vzhodni breg Dvojnega jezera so značilni skalni bloki, med katere se razlije voda ob visokem stanju. V Šestem jezeru sestavljajo dobrih 20 m dolg skalni pomol.

Ob nizkem vodostaju Peto in Šesto jezero razdvaja morenski nasip. Gams (1962, 213) poroča, da so poleti 1959 v njem kopali gradbeno gradivo in ob tem razkrili bel, spran apniški drobir brez ilovnatih primesi. Ob nizkem vodostaju sestavlja zahodni breg Petega jezera manjša morena, ki ob visokem vodnem stanju postane dolg pomol, saj takrat voda zalije tudi manjšo kotanjo med njo in skalnatim dolinskim pobočjem. Kotanja se pogloblja proti severozahodu, kjer so skalni ponori. Ti so ob nizkem vodostaju suhi, čeprav so za nekaj metrov nižji od jezerske gladine. To pomeni, da je vmesna morena vododržna, kar je neprecenljiv dokaz, da za nastanek jezer ni odločilna neprepustna matična podlaga, ampak zadostuje zbito morensko gradivo.

Jezerca imajo na preučevanem območju poleg Velikih vrat največjo znanstveno vrednost, ki je kombinacija redkosti pojava v apneniških Alpah, tipične izoblikovanosti ledeniških kotanj, celovitosti procesov, ki so povzročili nastanek jezer, in paleogeografske pomembnosti. Zelo velika je tudi ekološka vrednost stoječih voda, saj so svojstveno življenjsko okolje številnih rastlinskih in živalskih vrst. Pomembna je tudi okoliščina, da so vsa jezera v Dolini naravne vrednote državnega pomena, Prvo ali Jezero pod Vrščem, pa ima tudi status naravnega spomenika. Jezera so vizualno pestra in privlačna, zato je med vsemi geomorfološkimi enotami v Dolini Triglavskih jezer najvišja tudi njihova estetska vrednost.

10 RAZPRAVA IN SKLEP

Dolina Triglavskih jezer je geomorfološko izredno pestra in razgibana, saj so na preoblikovanje njene površja vplivali številni dejavniki in procesi, med katerimi so v ospredju tektonska zgradba, litološka sestava, razvoj reliefa v terciarju in podnebni vplivi, pomembni za njegov razvoj v pleistocenu in holocenu.

10.1 UGOTOVITVE

Osrednje geomorfološke značilnosti Doline Triglavskih jezer so:

- asimetričen prečni prerez s prepadnim vzhodnim robom, razmeroma ravnim dnom doline in dokaj položnim zahodnim pobočjem,
- vzdolžni prerez z ostrimi ravnimi stopnjami, ki se stopničasto spuščajo proti južnemu delu doline,
- klinasta tlorisna oblika doline, ki je v severnem delu široka le 500 m, v južnem pa nekaj kilometrov.

Glavne geomorfološke značilnosti doline so neposredno povezane s starejšima tektonskima procesoma, oligocensko-miocenskim narivanjem Slatenske tektonske krpe in neogeno prelomno tektoniko, ko je med obema glavnima prelomoma nastal prelomni klin, v katerem je poglobljena Dolina Triglavskih jezer. Dolina je torej ostanek strukturnega reliefa, posebej pa velja kot rob velikega nariva izpostaviti ostenje Jezerskega grebena ter ostre ravne in v severnem delu doline dobro vidne stopnje, ki se stopničasto spuščajo proti jugu.

Čeprav so za razlago reliefa in tem delu Julijskih Alp zelo pomembni geološki vplivi, so v sodobnosti na površju najbolj vidni učinki poledenitve, holocenskega zakrasevanja in pobočnih procesov. Ledeniško preoblikovanje je v Dolini Triglavskih jezer pustilo številne sledove. Poleg zelo zastopane zaobljenosti skalnega površja so najpogostejši in najopaznejši ostanki ledeniške erozije gladke skalne plošče, imenovane lašti, ki so nastali z luščenjem apnenčevih plasti. Lašti so poleg mutoniranega površja tudi najbolj pogosta podlaga drobnih korozijskih kraških oblik. Tako je torej velik del Doline Triglavskih jezer v znamenju prepletanja ledeniških in kraških procesov, pojavov in oblik.

Razen redkih območij na pobočjih gorovja je površje v večjem delu ledeniško preoblikovano. Tudi celotna Dolina, zlasti pa njen spodnji del, imenovan Lopučnica, ima v prečnem prerezu bolj ali manj značilno obliko ledeniške doline, a je oblika vendarle bolj posledica omenjene zapletene narivne zgradbe in prelomnega klina. Ledeniki so se zbirali v več krakih. Manjši kruniški ledenik smo ugotovili v zgornjem delu Doline, pod Kanjavcem. Drugi, večji krak je prihajal s Hribaric. Oba sta se združila pri Zelenem jezeru. Videti je, da je bil razmeroma močan tudi ledeniški tok izpod Velikega Špičja. Sklepamo, da se je na območju opuščene planine Pri utah združil z glavnim ledenikom, ki je polzel po Dolini. Ledeniško obrušene in zglajene površine najdemo na celotni dolžini Doline, začenši s hrbtom, na katerem stoji Zasavska koča na Prehodavcih. Drobne sledi ledeniške erozije je marsikje zabrisala močna zakrasedlost podlage. Raze so delno ohranjene le na skalni podlagi, prekriti z morenskim gradivom.

Očitno je, da ledeniška erozija ni bila povsod enaka. Nanjo ni vplivala le količina ledu, temveč tudi kamninska podlaga. Analiza reliefa je pokazala, da so bili jurski apnenci izpostavljeni drugačnemu preoblikovanju kot dachsteinski apnenec, na katerem je poledenitev pustila gladke skalne plošče. V sodelovanju z gradivom, ki ga je ledenik prenašal, so se na obrušeni površini v jurskih skladih pojavile večje ali manjše izbokline oziroma grbine, ki dajejo vtis valovite pokrajine, imenovane mutonirano površje. To nas v dolini spremlja na več mestih med Dvojnim jezerom in Ledvico. Plasti jurskega apnenca zahodno od Močivca oblikujejo skalni pomol, na in še bolj za katerim je bila odložena morena. Tako imenovana *craig and tail* reliefna oblika je pravzaprav talna morena, odložena na obrušeni skalni oviri in za njo. Morenski hrbet oziroma »rep« je zelo izrazit in v Petem jezeru sestavlja dobro viden pomol.

Ledeniškega nanosa je v Dolini Triglavskih jezer razmeroma veliko, a je manj izrazit, saj je večino ma pokrit z rastlinjem. Razpršen je po skoraj celotnem območju, vendar nikjer v visokih ali debelih morenskih nasipih. Dolina je v večjem delu asimetrično oblikovana, tako da se ledeniško gradivo ni pomi-

kalo le po dolini navzdol, ampak tudi proti jugovzhodu, proti Jezerskemu grebenu, kar je povzročilo njegovo kopičenje na vzhodni strani doline. Gradivo pa se ni naslonilo na stene doline, saj je že prej naletelo na skalno oviro, pomole jurskega apnenca, na katerih je drobir obtičal skupaj z balvani. Debelina morene je skoraj povsod manjša od 10 m, a je tudi to dovolj, da so v njej nastale psevdovrtače. Podlaga iz jurskega apnenca je verjetno poskrbela tudi za kopičenje ledeniškega drobirja v zgornjem delu doline. Ostra črta med odloženim morenskim gradivom in golo, zglajeno živoskalno podlago, je namreč tudi geološka meja med jurskim in dachsteinskim apnencem. V prvi vrsti gre torej za različno podlago, ki ni bila enako odporna proti ledeniški eroziji. V dachsteinskem apnencu sta debelina in vpad skladov ledeniku omogočila, da je s seboj odnesel del plasti, medtem ko je ostalo podlago (z)gladiil. Jurske plasti so tanjše in bolj nagnjene, zato jih ledenik ni mogel v celoti zgladiiti. Takšna podlaga je verjetno ledeniku zagotavljala boljše razmere za odlaganje transportiranega gradiva.

V srednjem delu doline, zlasti med Ledvico in planino Pri utah so na površju številne morenske krpe, ki se izmenjujejo z golimi zakraselimi površinami. Zaplate morenskega gradiva so podlago zaščitile pred korozijo. Padavinska voda postopno raztaplja ledeniško gradivo, zato se morena tanjša in končno razpade na ločene zaplate. Ena izmed njih je dobro vidna nekaj deset metrov zahodno od poti po Dolini, na odseku med planino Pri utah in Ledvico. Ledeniški drobir se je dodobra skrčil, tako da ima sklenjena morena premer le dobrih 10 m. Po različni zakraselosti živoskalne okolice zaplate morenskega gradiva lahko sklepamo, kako se je morena krčila, pa tudi, kako hitro je zakrasevanje. Živoskalno površje jugovzhodno od zaplate je bilo odkrito najpozneje, saj je najmanj zakraselo (slika 70). Vzhodni in južni deli so bili prej izpostavljeni koroziji, saj so tam škraplje večje. Severno oziroma severozahodno od morene je površje najbolj razčlenjeno s škrapljami, ki so že v fazi razpadanja.

Bolj kompaktno, opazno zglajeno in seveda precej kraško preoblikovano površje kažejo podi na Prehodavcih ter domala vsi lašti na zahodni strani Doline, od Debelega lašta do Velikih vrat in Kosmate lašte. V visokogorskem apnenčastem svetu je pomembna prvina in dejavnik oblikovanja reliefa lega skladov. V Dolini Triglavskih jezer so zelo razširjeni lašti, stopničasto razporejene skladovne plošče, ki predstavljajo značilen kompleks ledeniških in kraških oblik. Nastajajo pod vplivom zmerne ledeniške erozije, ki je bila tem bolj učinkovita, čim bolj globoko je segla korozijska razčlenjenost vrhnjih slojev v predhodnih obdobjih. Ker je v Dolini Triglavskih jezer zelo malo skladov vodoravnih, je malo tudi vodoravnih laštov. Kamninske plasti so skoraj povsod bolj ali manj nagnjene, s tem pa tudi gladke laštaste plošče, ki se vrstijo v različnih kombinacijah. Zaradi različnih razmerij med nagnjenostjo površja in vpadom skladov nastajajo različni tipi površja, ki vsak na svoj način vplivajo na mikroreliefno in mezoreliefno podobo površja. Čeprav stopničasto razvrščeni lašti predstavljajo točno določen in značilen kompleks ledeniških in kraških oblik je treba poudariti, da bi zaman iskali vsaj dve nagnjeni skalni ploskvi, na katerih so se razvile popolnoma enake reliefne oblike. O intenzivnosti razvoja reliefnih oblik, zlasti kraških, in njihovih morfoloških značilnostih namreč odločajo tudi drobne petrografske, to je kemijske in mehanske lastnosti kamnin.

V recentni dobi je glavni preoblikovalec površja Doline Triglavskih jezer korozija. Spremljajo jo drugi procesi, predvsem mehansko preperevanje, erozija občasnih manjših vodotokov in denudacija drobnega gradiva v kraško podzemlje. Med recentnimi nekraškimi pojavi oziroma reliefnimi oblikami izstopajo melišča, ki so najbolj prostrana pod Jezerskim grebenom.

Medtem ko geodiverziteta obsega vso pestrost nežive narave, je dediščina tisti del narave, ki ima določeno vrednost. Ker izkušnje kažejo, da so bolj kot posamezne oblike pomembna območja, saj so posamezne oblike lahko tudi v različnih razvojnih stopnjah, smo se odločili za vrednotenje reliefa po geomorfoloških enotah oziroma kompleksih. Območje Doline Triglavskih jezer smo glede na morfogenetske pokrajinsko-reliefne dejavnike razdelili na 17 geomorfoloških enot. Njihovo število bi bilo zagotovo lahko še večje, če bi tipe površja želeli prikazati v večjem merilu. Geomorfološke pokrajinske enote prikazuje sintezni zemljevid (slika 58).

Izbor metode vrednotenja je odvisen od ciljev raziskave. Za vrednotenje reliefnih oblik v Dolini Triglavskih jezer smo izbrali švicarsko metodo (Reynard in sodelavci 2007), ki je med vsemi najpreprostejša.

Njeno glavno prednost vidimo v poenostavljenih merilih vrednotenja, ki za posamezne oblike ne zahtevajo svojih podatkov. Merila med seboj niso primerljiva, saj naravne pojave osvetljujejo z več povsem različnih vidikov, na primer s frekvenco pojavljanja, morfoloških značilnosti, ekološkega vidika, kompleksnosti, dojemanja, odnosa do okolice, pričevalnosti (Skoberne 2010). Tako je ohranjena večja transparentnost postopka (Reynard in sodelavci 2007). Skupna vrednost, ki je povzetek osrednjih in dodatnih meril vrednotenja, je podana opisno.

Vrednotenje reliefa je pokazalo, da so geomorfološko najvrednejši zelo različni deli Doline Triglavskih jezer. Največjo znanstveno vrednost ima poleg jezer samih območje Velikih vrat. To je pomembno zaradi številnih korozijskih in ledeniškoerozijskih oblik, ki so tudi v različnih razvojnih fazah. Posebno pozornost zaslužijo drobne oblike, kot so korozijske stopničke, mikrožlebiči in škavnice na presenetljivo ravnem in kraško malo razjednem pomolu vzhodno od Velikih vrat. Med večjimi reliefnimi oblikami so dobro zastopani kotlični in brezna. Vzrokov za takšno zgoščenost kraških pojavov je verjetno več (Kunaver 1983). Glavni je zagotovo kamninska podlaga iz debelih in skoraj vodoravnih skladov zelo čistega dachsteinskega apnenca. Za območje Velikih vrat je značilno tudi neposredno sosledstvo laštastih plošč z različno gostoto in različnimi vrstami mikrokraških oblik, predvsem pa z različnimi fazami razvoja drobnih kraških oblik, zlasti škrapelj in žlebičev.

Okrog Velikih vrat je najlepše vidno, da je naklon eden od pglavitnih dejavnikov oblikovanja površja. Manjši nagib omogoča hitrejšo globinsko razčlenjevanje skalne podlage in verjetno tudi večje število različnih površinskih kraških oblik. Večji nagib povzroča nastanek in razvoj meandrskih žlebičev, ki so marsikje na velikih laštastih ploščah prevladujoča reliefna oblika.

Laštasto površje pod Velikimi vrati je torej primer površja z majhnim nagibom, ki je omogočilo nastanek različnih površinskih kraških oblik, tako tistih, ki so rezultat poševnega ploskovnega in linearnega odtekanja vode, kot tudi tistih, ki nastajajo z njenim navpičnim odtekanjem.

Pod Velikimi vrati je tudi »Dolina kraških miz«, območje z verjetno največjo zgoščenostjo kraških miz pri nas, ki so tudi med najbolj izrazitimi reliefnimi pojavi. Kraške mize imajo izjemen znanstven pomen, saj so neposredni dokaz za poledenodobno korozijsko zniževanje površja.

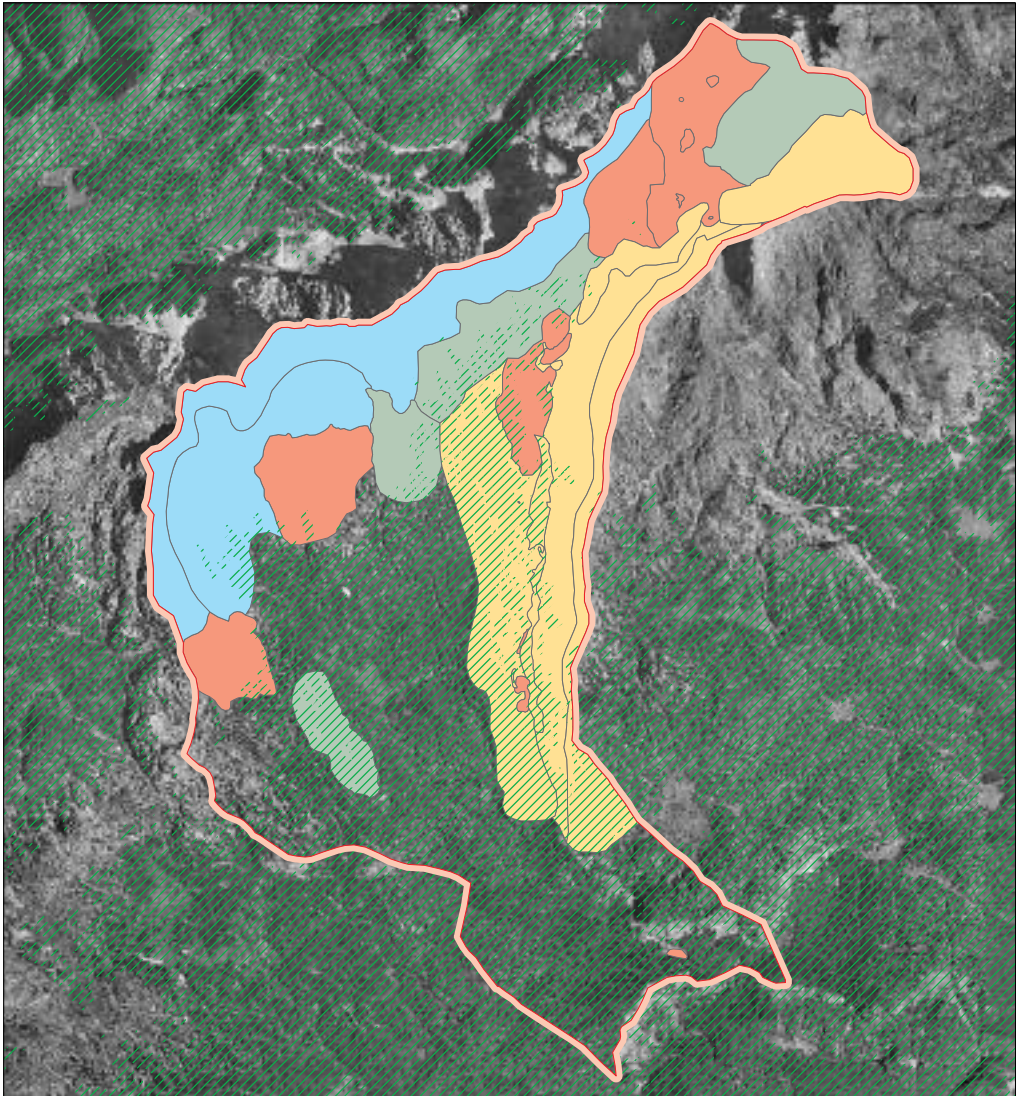
Naša visokogorska jezera so poseben geomorfološki in hidrološki pojav ter prvovrstna pokrajinska znamenitost (Dobravec in Šiško 2002). Zadrževanje vode na površju visokogorskega kraškega sveta je prej redkost kot pravilo. Vzroke za vododržnost kotanj je treba iskati v kamninski podlagi in nanesenem ledeniškem drobirju. V Dolini Triglavskih jezer je prvih šest jezer na stičišču jurskih drobnoplastovitih skrilavo-peščenih skladov in dedeloskladovitega dachsteinskega apnenca (Melik 1928; Gams 1962; Jurkovšek 1987). V vseh jezerskih kotanjah je kamniti drobir, ki so ga odložili ledeniki ali je vanje priletel po snežiščih, ki spomladi segajo daleč v jezera. Gams (1962, 237) ugotavlja, da je »... kamniti drobir, nastal iz jurskih skladov drobnejši, zato bolj tesni vodni pretok v tla, kjer so spričo omenjenih petrografskih lastnosti itak manjše razpoke v skali ...«.

Sledilni poskusi v Dolini Triglavskih jezer so razkrili, da so povezave med jezери in nižje ležečimi izviri precej počasne in šibke. Iz jezer prevladujejo odtoki v podzemne rove, ki so pod jezeri, in šele, ko se ob deževju ti kanali povsem zapolnijo, se začne del vode intenzivneje prelivati v bližnja nizvodna jezera (sistem Jezero v Ledvicah–Močivec–Dvojno jezero). Sicer pa večji del vode podzemno odteka proti Savici, iz Jezera pod Vršacem pa proti Soči. Iz vodnih povezav z drugimi jezeri v Dolini sedmerih jezer je izvzeto tudi najnižje ležeče Črno jezero (Brancelj 2002).

Največjo znanstveno vrednost med geomorfološkimi enotami v Dolini imajo zaradi kombinacije redkosti pojava in apneniških Alpah, tipične izoblikovanosti ledeniških kotanj, celovitosti procesov, ki so prispevali ojezeritvi in paleogeografske pomembnosti vsa jezera.

Po znanstvenoraziskovalni pomembnosti sledi območje podov južno pod Prehodavci, zlasti na račun celovitosti ter navzočnosti redkih in značilnih visokogorskih kraških pojavov. Zaradi nekoliko večje nadmorske višine, domnevno močnejše ledeniške erozije in lege pod pobočji Zadnje Lope, ki pode oskrbujejo

Slika 78: Znanstvena vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer. ►



Znanstvena vrednost geomorfoloških enot

- 0,20 ali manj
- od 0,21 do 0,40
- od 0,41 do 0,60
- od 0,61 do 0,80
- od 0,81 do 1,00

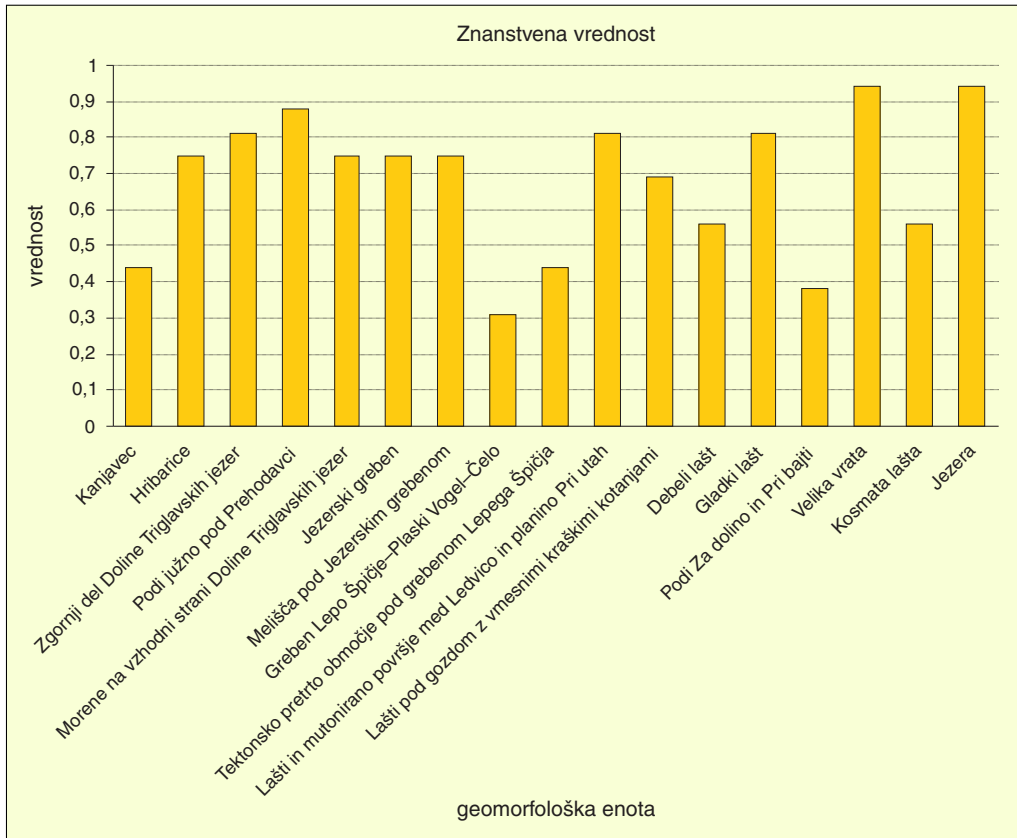
meja Doline Triglavskih jezer

gozd, rušje

0 0,5 1 2 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, GURS, MKGP

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012



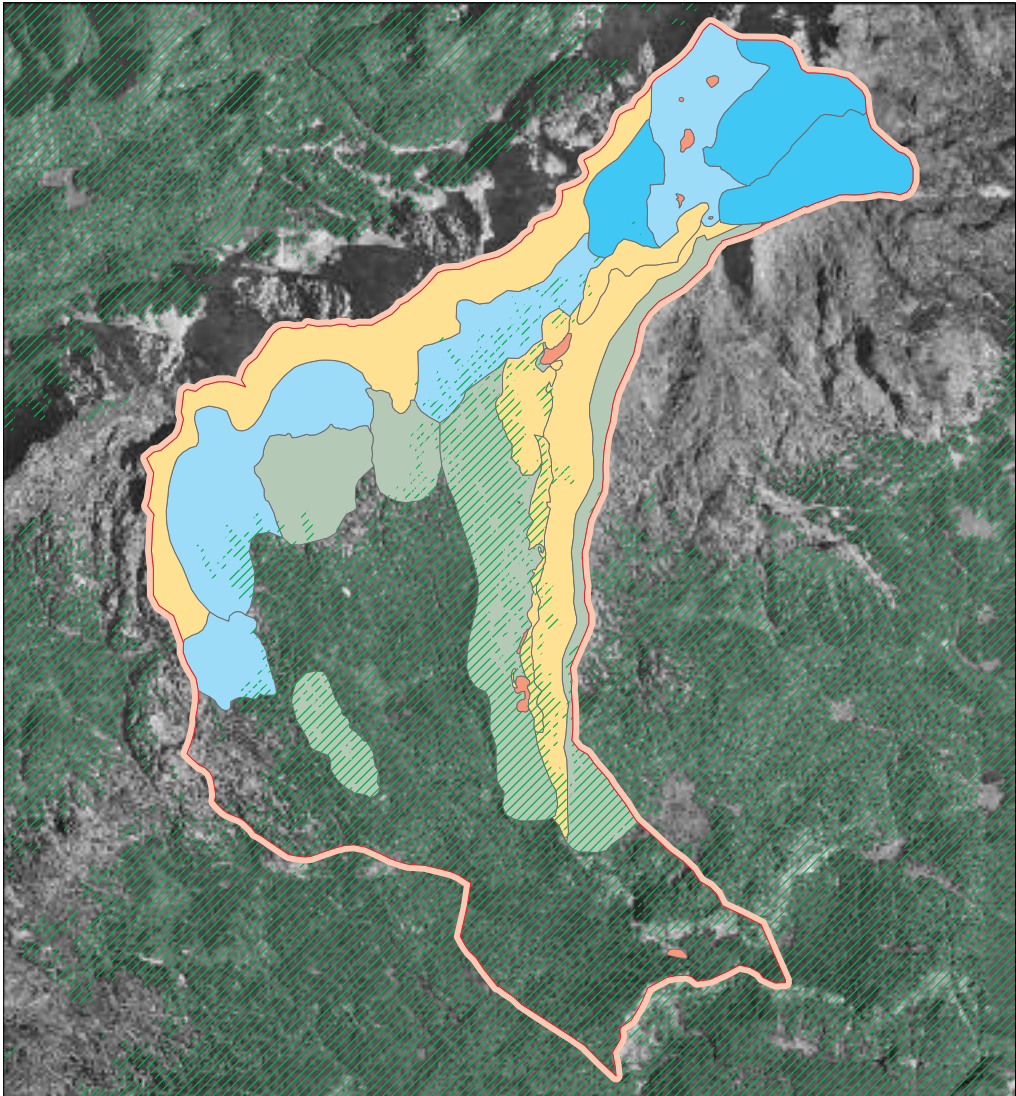
Slika 79: Znanstvena vrednost geomorfoloških enot.

z izdatnejšo količino snega, so se razvili nekoliko drugačni kraški pojavi. Za razliko od dna doline, ki je skoraj v celoti prekrita s tanko plastjo ledeniškega drobirja, so podi ostali goli in neporaščeni. Vzrok je najverjetneje drugačna kamninska podlaga.

Celotna Dolina Triglavskih jezer je močno tektonsko stopnjasto razpokana. Dno doline gradi osem s prelomi ločenih blokov, ki so v severnem delu bolj izraženi. V enoti Podi južno pod Prehodavci so prvi trije bloki. Tektonska stopnja jih deli na dva dela, ki se razlikujeta tudi po kraških oblikah, ki se v njiju pojavljajo. Lašti na Prehodavcih so eden boljših primerov ledeniško zglajenega površja, na kar je opozoril že Melik (1928, 88). Ledeniško močno zglajeni so tudi pragovi tektonsko pogojenih skalnih blokov. Le v tej enoti so prevladujoča reliefna oblika kotlički, ki so praviloma bolj ali manj pravilne okrogle oblike, nekoliko razpognjeni so le ob tektonskih razpokah. To dokazuje, da so v glavnem vezani na tektonske razpoke in prelome.

Na podih pod Prehodavci preseneča nerazpokanost in nerazčlenjenost apneniške gmote na nekaterih mestih, medtem ko je v istih plasteh le nekaj metrov vstran nastalo globoko škrapljišče. Pogosti so primeri, ko se na nekaj metrih izmenjajo gladko površje in več metrov globoki kotlički. Med drobnimi reliefnimi oblikami velja izpostaviti izjemne primere meandrskih žlebičev in razmeroma redke korozijske stopničke. Veliko znanstveno vrednost imajo še zgornji del Doline Triglavskih jezer, mutonirano površje južno od Ledvice in Gladki lašt.

Slika 80: Ekološka vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer. ►



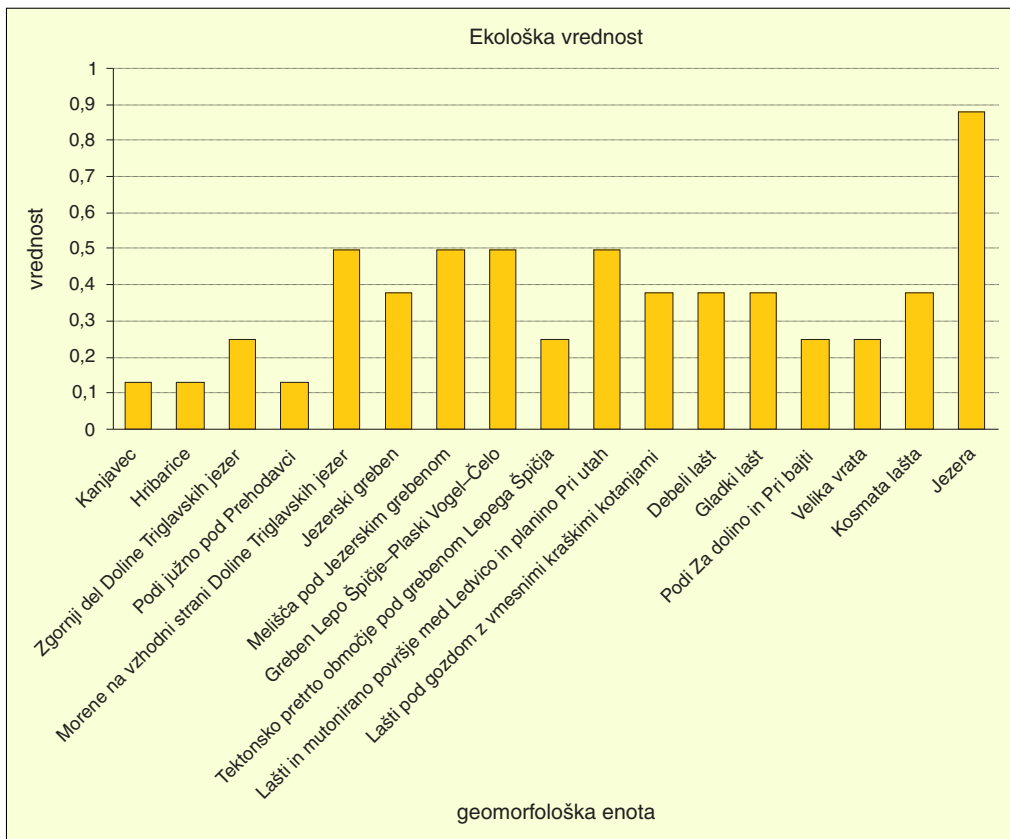
Ekološka vrednost geomorfoloških enot

- 0,20 ali manj
- od 0,21 do 0,40
- od 0,41 do 0,60
- od 0,61 do 0,80
- od 0,81 do 1,00

- meja Doline Triglavskih jezer
- gozd, rušje

0 0,5 1 2 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, GURS, MKGP
 © Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012



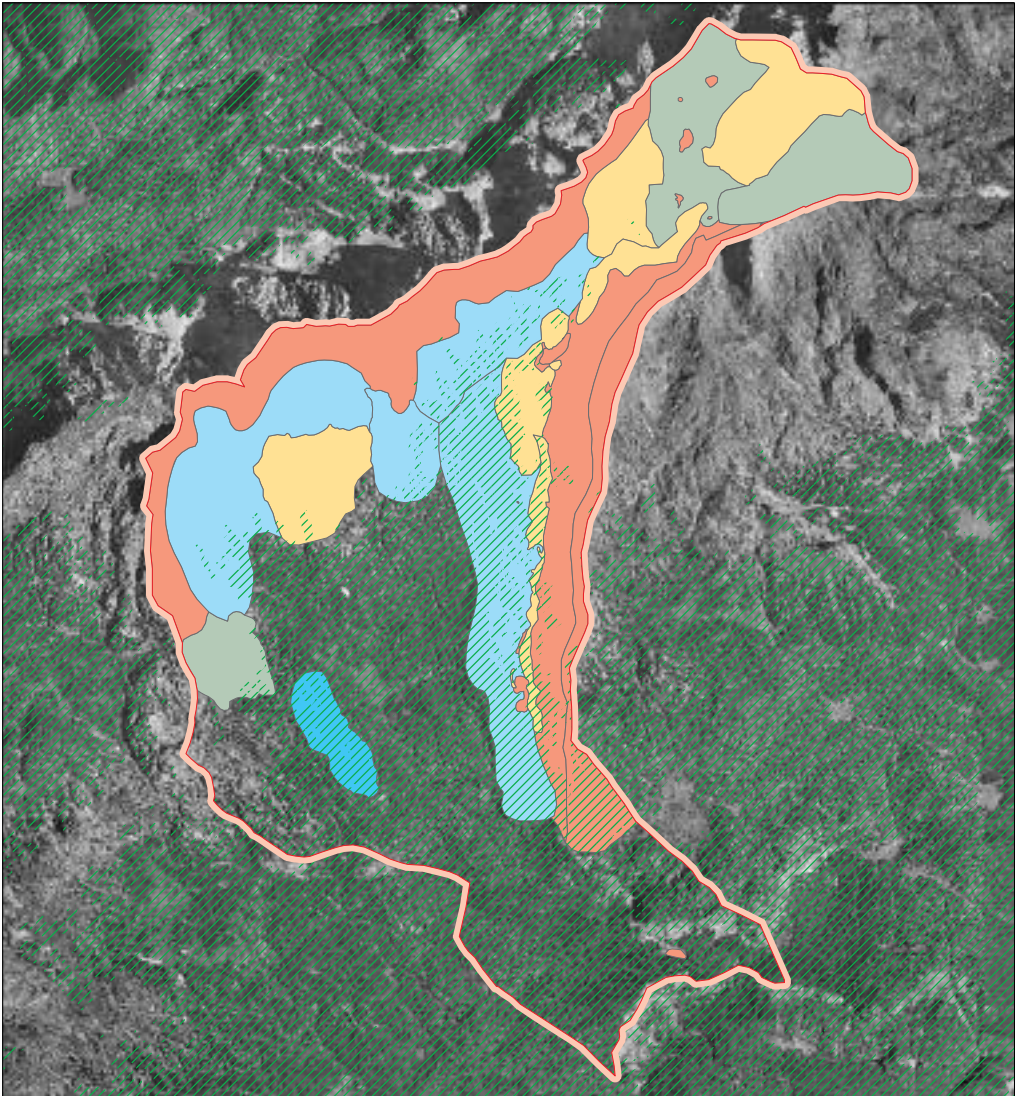
Slika 81: Ekološka vrednost geomorfoloških enot.

V zgornjem delu Doline je veliko sledov poledenitve, tako ledeniške erozije kot akumulacije. V tem delu Doline je kraških oblik zelo malo. Najvišji del je večinoma prekrit z neizrazito moreno, številnimi balvani in drugim ledeniškim gradivom. Pobočja in hrbti so dobro ledeniško zglajeni in dokazujejo drsenje znatnih ledeniških grot. Območju daje znanstveno vrednost tudi neizrazito sleme, ki predstavlja razvodnico med Sočo in Savo oziroma Jadranskim in Črnomorskim povodjem.

Debeloskladoviti dachsteinski apnenci in tankoplastnati jurski apnenci so različno prestali ledeniško preoblikovanje Doline. Medtem ko je bilo površje s triasnim apnencem večinoma močno zglajeno oziroma uravnano, je na jurskih apnencih nastalo bolj razgibano mutonirano površje, ki je sicer značilen, a v slovenskih Alpah redke primer ledeniškega preoblikovanja. Takšna valovitost nas v dolini spremlja na več mestih, najlepše je razvita in opazna med kotanjo planine Pri utah in Ledvico. Mutonirano površje v jugovzhodnem delu prekrivajo zaplate morene. Njihov znanstveni pomen je izjemen, saj krčenje morskanskega gradiva, ki je živoskalno podlago varovalo pred korozijo, kaže na hitrost korozijskih procesov in posledično na hitrost zniževanja površja.

Na omenjenem območju so škraplje bolj ali manj zaobljene. Zanimive so zlasti zaradi procesov, ki so povzročili njihov zdajšnji videz. Zdi se verjetno, da so bile škraplje še v času začetkov planinskega pašništva v Dolini Triglavskih jezer in na Zgornji Komni v precej večji meri pokrite s prsteno odejo.

Slika 82: Estetska vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer. ►



Estetska vrednost geomorfoloških enot

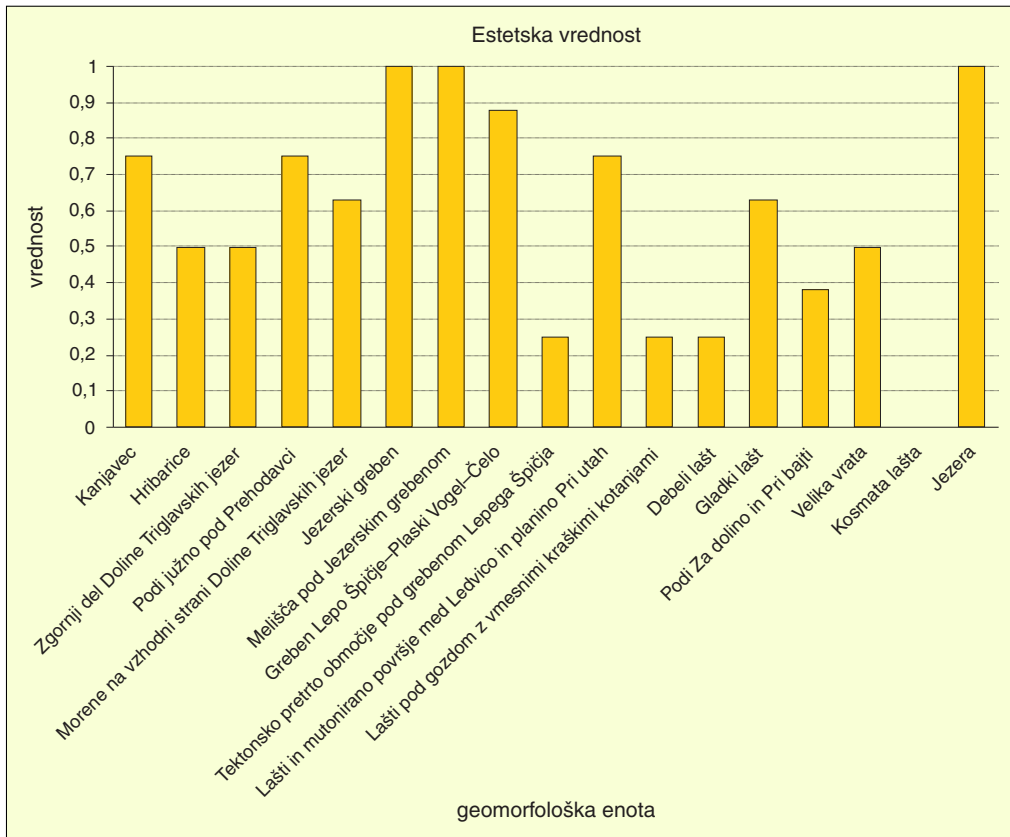
- 0,20 ali manj
- od 0,21 do 0,40
- od 0,41 do 0,60
- od 0,61 do 0,80
- od 0,81 do 1,00

- meja Doline Triglavskih jezer
- gozd, rušje

0 0,5 1 2 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, GURS, MKGP

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012



Slika 83: Estetska vrednost geomorfoloških enot.

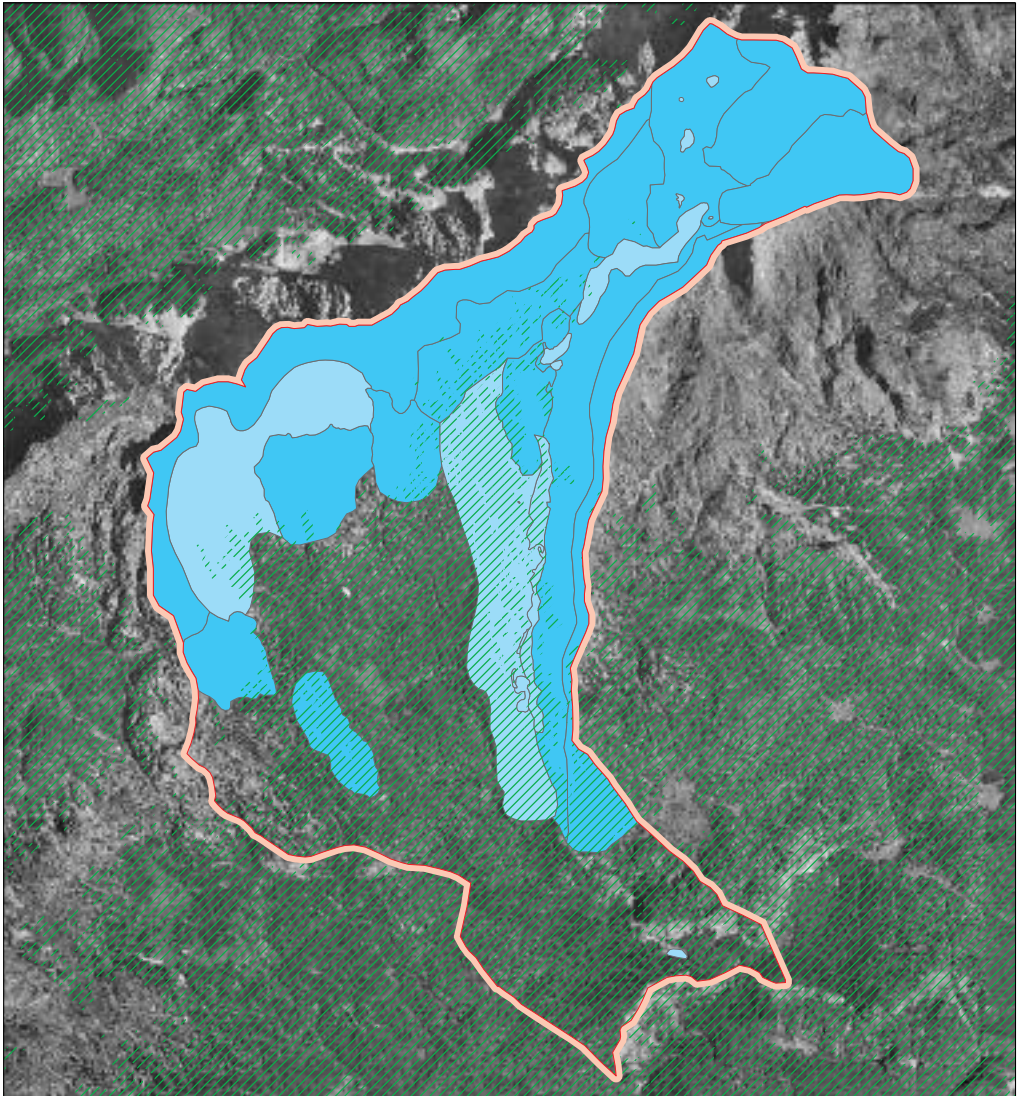
Največje območje laštov v Dolini Triglavskih jezer je Gladki lašt, ki je že zato znanstveno pomemben. Čeprav so nagnjeni lašti v Dolini, pa tudi drugod v Julijskih Alpah, razmeroma pogost pojav, so lašti takšnih razsežnosti vendarle redkost. Gladki lašt namreč od severa proti jugu meri skoraj kilometer, na tej razdalji pa se površje stopničasto spusti za dobrih 200 metrov. Zaradi različne nagnjenosti laštov so se razvile raznovrstne kraške oblike, od mikrožlebičev, korozijskih stopničk, škavnic, žlebičev in različnih vrst škrapelj. Redkejšje večje reliefne oblike so zastopane s kotlički in z brezni.

Ekološka vrednost geomorfoloških enot je bistveno manjša. Daleč največjo ekološko vrednost imajo jezera, ki so samosvoje življenjsko okolje nekaterim rastlinskim in živalskim vrstam. Pomemben je tudi podatek, da so vsa jezera v Dolini Triglavskih jezer naravne vrednote državnega pomena, prvo, Jezero pod Vrščacem pa ima tudi status naravnega spomenika.

Glede na druga območja imajo nadpovprečno ekološko vrednost še štiri geomorfološke enote:

- Morene na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer, saj so na njih vezane številne rastlinske vrste. Med živalmi velja izpostaviti svizca, čigar domovanja so v Dolini Triglavskih jezer skoraj izključno vezana na večje zaplate morenskega gradiva.
- Melišča pod Jezerskim grebenom, ki so rastišče nekaterih redkih in ogroženih vrst, na primer rapon-tike in kranjske lilije (Wraber 1965).

Slika 84: Kulturna in ekonomska vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer. ►



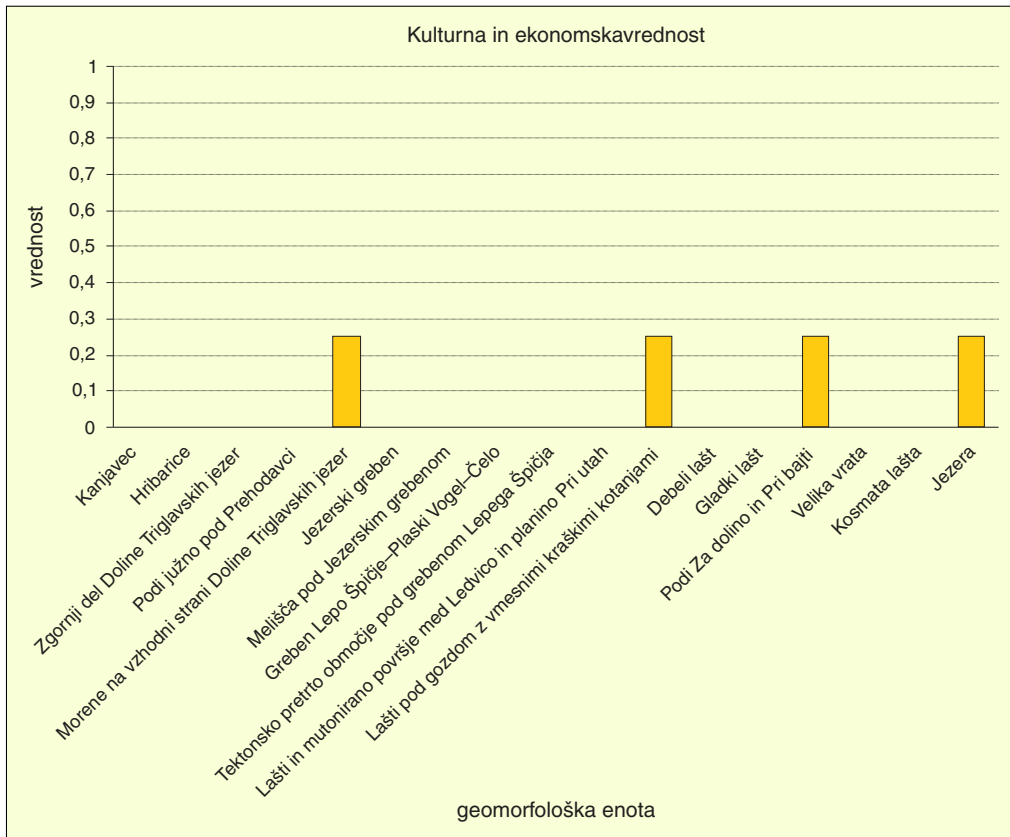
Kulturna in ekonomska vrednost geomorfoloških enot

- 0,20 ali manj
- od 0,21 do 0,40
- od 0,41 do 0,60
- od 0,61 do 0,80
- od 0,81 do 1,00

- meja Doline Triglavskih jezer
- gozd, rušje

0 0,5 1 2 km

Avtor vsebine: Bojan Erhartič
 Avtorica zemljevida: Manca Volk
 Vir: ARSO, GURS, MKGP
 © Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012



Slika 85: Kulturna in ekonomska vrednost geomorfoloških enot.

- Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo, ki s številnimi manjšimi policami na strmih pobočjih, prekritih z gruščem in deloma morenskimi gradivom, nudi življenjsko okolje nekaterim rastlinskim in živalskim vrstam.
- Lašti in mutonirano površje med Ledvico in planino Pri utah, kjer gre za prepletanje golega sveta in površja s travnatim, grmovnim in drevesnim rastlinjem. Bujnejše rastlinstvo v Dolini Triglavskih jezer Kunaver (1985, 30) razlaga s kamninsko podlago. Na jurski podlagi je več kot drugje netopnega ostanka, iz katerega nastaja prst.

Po »lepoti« oziroma estetski vrednosti v Dolini izstopajo njeni obodi – oba mejna grebena in jezera. Estetske vrednote Doline Triglavskih jezer so med najbolj očitnimi oziroma vidnimi, a so na drugi strani najtežje izmerljive, saj se ocene nanašajo preprosto na videz, to je vizualni učinek (in na druga čutila), ki ga daje fizično okolje z reliefnimi oblikami vseh vrst in dimenzij.

Lipovšek (1958) navaja, da jezera na človeka učinkujejo močneje in bolj neposredno kakor sama mrtva skala. Morda je prav zaradi tega Dolina Triglavskih jezer postala tako priljubljena med obiskovalci gora. Strinjamo se s trditvijo Graya (2004, 82), da je pomen različnih tipov reliefnih oblik in bogastva površinskih detajlov k priljubljenosti turističnih območij močno podcenjen. Nekateri avtorji govorijo o *amenity value* (ljubka, privlačnostna vrednota), kjer navzočnost naravnega pojava (reliefne oblike) izboljša kakovost življenja oziroma preživljanja prostega časa v nematerialnem smislu.

Posamezne pokrajinske enote so brez ekonomske vrednosti, kakršno opredeljuje švicarska metoda. Na račun prenočišč so deloma merljivi ekonomski učinki celotne Doline Triglavskih jezer. Sklepamo, da ima Dolina tudi posredno ekonomsko vrednost.

V Dolini Triglavskih jezer je skromna tudi kulturna vrednost reliefnih oblik oziroma geomorfoloških enot, ki bi jo po novejši zakonodaji lahko primerjali ali celo enačili s pričevalno pomembnostjo. Pripisali smo jo zgolj štirim enotam: Jezerom, ki so dala Dolini Triglavskih jezer ime, Morenam na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer, na katerih se je razvilo pestro rastlinje, ki je morda podlaga za mitološke Zlatorogove rajske vrtove, Laštom pod gozdom z vmesnimi kraškimi kotanjami zaradi edine planine v tem delu Doline ter Podom Za dolino in Pri bajti, saj so imeli tam bohinjski pastirji nekoč pastirski stan, katelega ljudsko poimenovanje je sčasoma prešlo v splošno rabo za poimenovanje širšega območja.

10.2 NOV PREDLOG GEOMORFOLOŠKE DEDIŠČINE V DOLINI TRIGLAVSKIH JEZER

Zavarovano območje Dolina Triglavskih jezer meri 2151 ha. Vanj niso vključene le Dolina Triglavskih jezer, Lopučnica in Zgornja Komna, ampak tudi večji del Komarče in Pršivca (1761 m). Edino zavarovano območje znotraj doline je Jezero pod Vršacem s površino 0,8 ha. Dolina Triglavskih jezer je tudi naravna vrednota državnega pomena s površino 1983 ha. Na severu, vzhodu in zahodu se meja bolj ali manj ujema z mejo zavarovanega območja, na jugu pa se konča na zgornjem robu Komarče. Meje naravne vrednote torej z vseh strani sledijo naravnim mejam, kar se nam zdi ustrezno, saj mora naravna vrednota predstavljati zaokroženo celoto.

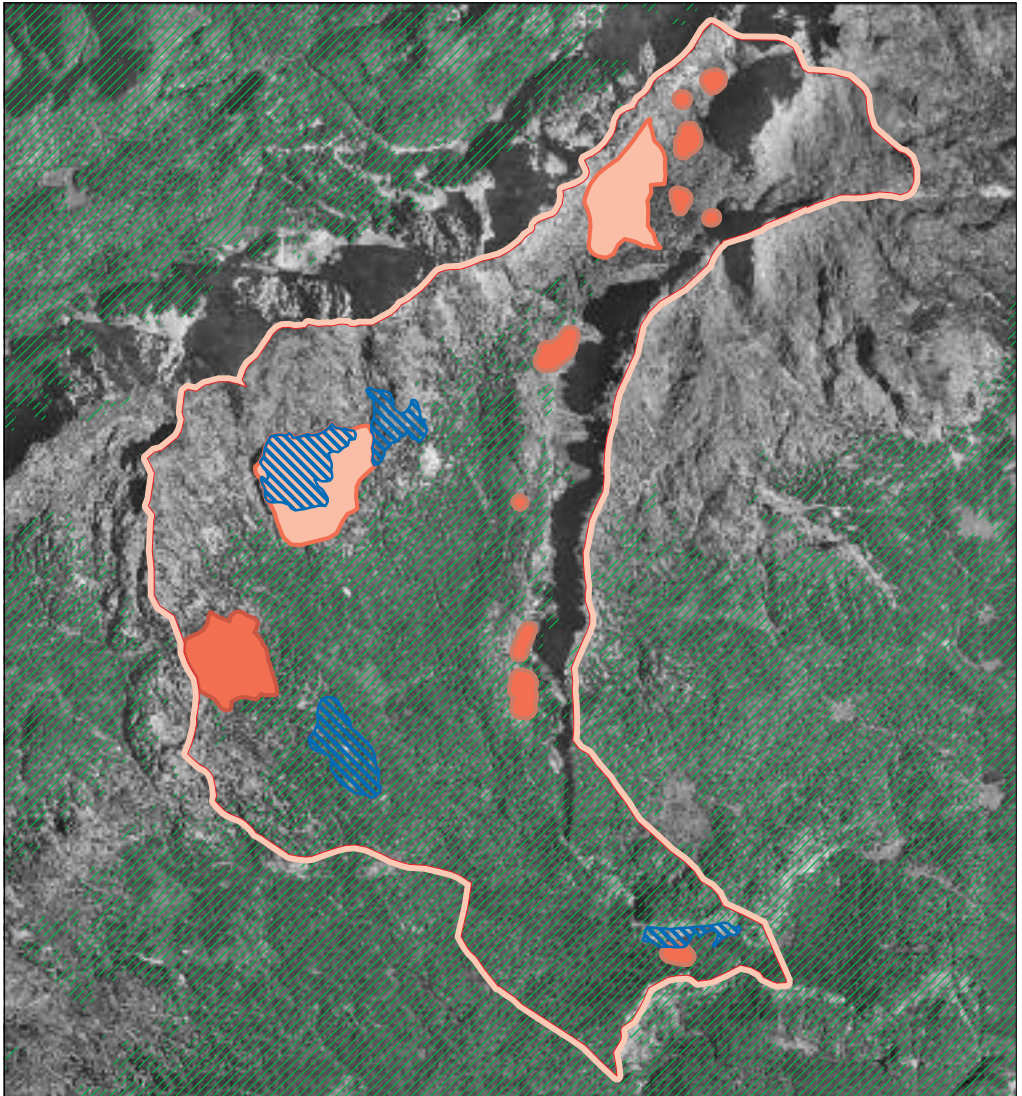
V Inventarju najpomembnejše naravne dediščine Slovenije (1991) je Dolina Triglavskih jezer tako le ovrednotena: kompleksna geografska naravna enota, raznoliki življenjski prostori, izjemno nahajališče ledeniških jezer v Sloveniji, simbol Triglavskega narodnega parka, saj je bilo območje zavarovano že leta 1924, greben Tičarica–Zelnarica je značilen primer čela nariva Slatenske plošče, nahajališče ogroženih rastlinskih vrst, endemičnih rastlin.

Vidimo torej, da so geomorfološke vsebine precej skromno zastopane. V digitalni Enciklopediji naravne in kulturne dediščine na Slovenskem (DEDI) je Dolina Triglavskih jezer opredeljena kot površinska geomorfološka vrednota (ledeniška reliefna oblika – ledeniška dolina) ter geološka, hidrološka in botanična vrednota (Erhartič 2010b).






Naravna vrednota je v digitalni Enciklopediji naravne in kulturne dediščine na Slovenskem opisana kot: »... Dolina Triglavskih jezer je močno zakrasela visokogorska alpska dolina med Bohinjem in Trento, z jezeri, ki so nastala v kotanjah z vododržnimi usedlinami. Najnižji del 8 km dolge doline je na 1300 m nadmorske višine, zgornji na 2000 m. Spodnji del Doline Triglavskih jezer se imenuje Lopučnica in je od osrednjega dela ločen s strmo stopnjo. Dolina ni znana le po jezerih, temveč tudi po dobro razvitih kraških pojavih, fosilih, ostankih poledenitve, bujnem rastlinstvu in živalstvu ter povesti o Zlatorogu. Že v obdobju prvega razcveta planinstva na Slovenskem je veljala za enega najlepših predelov Julijskih Alp. K temu je pripomogla tudi ena najstarejših planinskih postojank v slovenskih gorah, postavljena ob Dvojnem jezeru. Dolino so že leta 1924 zavarovali kot Alpski varstveni park. Glede na namen zavarovanja ta letnica velja kot letnica ustanovitve prvega slovenskega narodnega parka. Ime Triglavski narodni park je bilo prvič uporabljeno leta 1926, čeprav je sam vrh Triglava zavarovano območje parka zaobjelo šele po njegovi razširitvi leta 1981. Dolina je tudi naravna vrednota državnega pomena ...« (Erhartič 2010b).

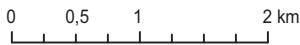
Posebej je izpostavljen geomorfološki pomen naravne vrednote: »... Dolina je izrazito asimetrična. Na vzhodni strani so prepadne stene grebena Tičaric, Kopice in Zelnaric, ki jih v spodnjem delu prekrivajo obsežna melišča, medtem ko se na zahodni strani škrapljasto površje, imenovano lašti, stopničasto dviga proti grebenu Lepega Špičja. V dolini najdemo veliko sledov poledenitve, od niza krnic pod Špičjem do številnih balvanov; delo ledeniške erozije so tudi jezerske globeli. Okrog Jezera v Ledvicah in

Slika 86: Obstoječa in predlagana geomorfološka dediščina v Triglavskem narodnem parku. ► str. 170



Geomorfološka dediščina

-  obstoječe naravne vrednote
-  predlagana naravna vrednota
-  predlagan naravni spomenik
-  meja Doline Triglavskih jezer
-  gozd, rušje



Avtor vsebine: Bojan Erhartič
Avtorica zemljevida: Manca Volk
Vir: ARSO, GURS, MKGP

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2012



BOJAN ERHARTIČ

Slika 87: Za razumevanje nastanka kraških miz, izjemnih in razmeroma redkih reliefnih oblik, je nujna razlaga pojave, bodisi na informacijskih tablah bodisi v okviru vodenih ogledov po Triglavskem narodnem parku.

Dvojnega jezera so dobro vidne gole, ledeniško obrušene skalne površine. Tu je ledenik odložil tudi veliko morenskega gradiva. V močno zakraseli dolini srečamo vse visokogorske kraške oblike. Med najboljše tovrstne pojave spadajo gole stopničaste plošče, imenovane lašti. Trije med njimi imajo status naravne vrednote. Njihova razbrazdana površina je posledica kemičnega delovanja vode na apnenec. Nastajajo žlebiči in več metrov globoke škraplje, vrtače, kotlički, kraške mize, brezna – teh je v Dolini vsaj 150 – in drugi pojavi, ki so zaradi obilice padavin ter odsotnosti prsti in rastlinja zelo dobro vidni...» (Erhartič 2010b).

Znotraj doline so štiri manjše geomorfološke naravne vrednote: Debeli lašt, Gladki lašt, Kosmata lašta in melišče pod Stadorjem. Registriranih je tudi več kot 150 jam, ki imajo status podzemeljskih geomorfoloških naravnih vrednot. Deset vodnih teles ima status hidrološke vrednote: Dvojno jezero, Mlaka Pri Utah, Močivec, Jezero v Laštah, Jezero pod Vršacem, Jezero v Ledvicah, Črno jezero, Zeleno jezero, Rjavo jezero in Mlaka pod Vršaki. V Dolini Triglavskih jezer sta naravni vrednoti le še nahajališči fosilov.

Zakon o ohranjanju narave določa, da se z aktom o zavarovanju lahko ustanovi zavarovano območje ene ali več naravnih vrednot. Glede na pomen naravne vrednote lahko to storita država ali lokalna skupnost, v primeru narodnega parka pa le država (Zakon o ohranjanju ... 1999). Zakon določa več vrst zavarovanih območij, ki jih uvršča v dve skupini, to je ožja in širša zavarovana območja. Naravni spomenik spada med ožja zavarovana območja. To je območje, ki vsebuje eno ali več naravnih vrednot, ki imajo izjemno obliko, velikost, vsebino ali lego oziroma so redki primer naravne vrednote (64. člen). Naravni spomenik je najprimernejša vrsta zavarovanega območja za varstvo številnih naravnih vrednot, zlasti če so te na območjih, ki jih lahko zajamemo z drugimi oblikami zavarovanih območij, ali njihovega varovanja ne urejamo pogodbeno (Habič 2008a).

S terenskim in kabinetnim delom, preučevanjem virov in literature ter preučevanjem reliefa, ki je obsegalo evidentiranje, analiziranje in kartografski prikaz reliefnih oblik ter njihovo vrednotenje po izbranih merilih, smo prišli do naslednjih zaključkov:

- vsa jezera so naravne vrednote, naravni spomenik je le Prvo; predlagamo, da vsa dobijo status naravnega spomenika;
- vrednotenje upravičuje status naravne vrednote za Gladki lašt;
- vrednotenje ni potrdilo razlogov, da ima Debeli lašt status naravne vrednote; po naših merilih enota ne izpolnjuje pogojev, da je uvrščena med najpomembnejšo naravno dediščino v Sloveniji;
- območje Kosmate lašte je nedostopno, zato njenega statusa ne moremo ne potrditi ne ovreči;
- geomorfološko najpomembnejše območje v Dolini Triglavskih jezer je okolica Velikih vrat, ki za zdaj nima nobenega pravnega statusa, zato menimo, da mora postati naravna vrednota; ustrezen pravni ukrep za območje bi bilo zavarovanje kot naravni spomenik;
- po znanstveni vrednosti Velikim vratom sledijo Podi južno pod Prehodavci; tudi za to enoto predlagamo status naravne vrednote;
- veliko naravovarstveno vrednost ima Zgornji del Doline Triglavskih jezer; enota vključuje tudi 5 stoječih voda, ki imajo status naravne vrednote, Jezero pod Vrščacem pa tudi pravni ukrep zavarovanja kot naravni spomenik, zato ne rabi dodatnega varstvenega režima;
- po vrednosti izstopa tudi površje med Ledvico in opuščeno planino Pri utah. Ocenjujemo, da so mutonirano površje ter zaplate morenskega gradiva, ki preprečujejo korozijo – kar je na terenu izjemno dobro vidno – tako pomembni, da naj območje dobi status naravne vrednote.

10.3 SKLEP

V naravi je vse povezano in enako pomembno, ljudje pa v njej zaznavajo tako materialne kot nematerialne vrednote. Vrednotenje je osebno, odvisno od zavesti in znanja posameznika ter celotne družbe. Zato se pogled na naravne vrednote tudi spreminja. Problem vrednotenja narave in naravnih vrednot je v tem, da je kljub upoštevanju vseh meril skorajda nemogoče izključiti subjektivno komponento. ValORIZACIJO naravnih znamenitosti in delov pokrajine bo mogoče izvesti šele z ustaljenimi merili, s katerimi bi lahko kolikor mogoče objektivno vrednotili tako posamezne naravne znamenitosti kot tudi prvobitno in kulturno pokrajino. Vendar je sistematiziranje tako širokega pojma, kot je naravna dediščina, zahtevno in v mnogih pogledih umetno (Peterlin 1965, 98).

Za vrednotenje je potreben človek, ki objektom pripiše neko vrednost. Pri vrednotenju je torej osebna, subjektivna nota neizogibno zlo, vendar je treba vpliv subjektivne presoje kar najbolj zmanjšati, saj se varstvo narave lahko le tako izvije iz ozkih okvirov ljubiteljstva in (izbruhov) čustev. Poskus kvantitativnega vrednotenja je pokazal, da so nekatera merila bolj, druga pa manj podvržena subjektivni presoji. Znanstveno vrednost, na primer, se da razmeroma objektivno oceniti, še zlasti, če so merila natančno podana. Po drugi strani pa so lahko natančna merila tudi ovira, saj pogosto primanjkuje kakovostnih podatkov. Največje težave so pri estetski vrednosti, saj že star pregovor pravi, da imajo vsake oči svojega malarja. Dober primer je pusta planota Hribarice, ki nekatere obiskovalce navdaja z navdušenjem, druge pa z grozo in tesnobo.

Analiza reliefa je pokazala, da je razvojna dinamika predvsem kraškega površja, pa tudi drugih oblik, na primer melišč, zelo živa in zapletena, zlasti pri manjših in mlajših oblikah, ki nastajajo in izginjajo tako rekoč pred našimi očmi. V grobem velja pravilo: manjša kot je oblika, bolj je izpostavljena spremembam, torej se hitreje spremeni, izgine. Vendar v primeru naravnih procesov ne moremo govoriti o izgubi geomorfološke dediščine, ampak le o njenem preoblikovanju.

Prav tako je treba opozoriti na povezanost pojavov in procesov na kraškem površju, kajti prav na njem je morda najlažje opazovati, meriti in preučevati vzajemno delovanje množice najrazličnejših dejavnikov, katerih končni cilj je splošno zniževanje površja (Kunaver 1983, 255). Gams (1963, 12) je na podlagi trdote voda za dinarsko in alpsko Slovenijo ocenil, da se je v zadnjih 10.000 letih površje znižalo za od

0,5 do 0,8 m, v vsem kvartarju, torej v milijon letih, za 83 m, in od miocena do sodobnosti za kar od 520 do 830 metrov. Ob teh številkah lahko uvidimo neupravičenost statičnega gledanja na razvoj reliefa in »večnost« geomorfoloških oblik.

Pri dozdajšnjem študiju kraškega površja se je pokazalo, da imamo pri tem tipu reliefa opravka z raznolikim razvojem. Zaradi različnih zunanjih vplivov je v razvoju posameznih oblik tudi precej modifikacij (Kunaver 1983, 254). Zato je pogosto težko razlikovati med čistimi in prehodnimi (poligenetskimi ali tistimi, ki šele nastajajo) kraškimi oblikami. V Dolini Triglavskih jezer se je visokogorsko površje v proces korozijskega razčlenjevanja kompaktne skalne podlage vključevalo postopoma, v različnih obdobjih holocena. Vprašamo se lahko, katera razvojna faza je z vidika varstva narave pomembnejša, tipična?

Izkušnje kažejo, da so bolj kot posamezne oblike pomembna območja, kjer najdemo izjemne, tipične, redke ali kompleksne reliefne oblike, ali imajo te poudarjen ekološki ali kulturni pomen. Za prikazovanje pojavov je pomembna tudi ugotovitev, da se nekatere reliefne oblike pogosto pojavljajo na točno določenih delih površja.

Menimo, da ni mogoče govoriti o nekem idealnem tipu visokogorskega kraškega reliefa, niti o najlepší ali najslabši razvitosti (Kunaver 1961, 101). Razvitost in značaj visokogorskega krasa oziroma bogastvo in izoblikovanost površinskih pojavov je povsod odvisna od lokalnih faktorjev, to je od fizikalnih in kemičnih lastnosti apnenca, nadmorske višine, lege in izpostavljenosti površja, podnebni in rastlinskih razmer ter, končno, tudi od morebitnih antropogenih vplivov.

Ugotavljamo, da se temeljni geomorfološki tipi visokogorskega, posebno golega skalnatega površja, bistveno ne razlikujejo od temeljnih ekoloških enot, zato se je uporabljena pokrajinskoekološka metodologija izkazala za ustrezno. Najboljšo možnost za naravovarstveno vrednotenje geomorfološke dediščine vidimo prav v kombinaciji geomorfološke in pokrajinskoekološke metode oziroma v členitvi pokrajine na bolj ali manj homogena naravna, geomorfološko zaključena območja. Postopek je ne le sestavni, pač pa ključni del vrednotenja oziroma sinteza podrobnejše reliefne raziskave visokogorskega sveta.

Geomorfološka dediščina v Dolini Triglavskih jezer za zdaj zaradi obiskovanja ni ogrožena oziroma izpostavljena spremembam; izjeme so neposredna okolica Koče pri Triglavskih jezerih in večine jezer. So pa nanjo vplivale človekove dejavnosti v preteklosti. Drobne kraške oblike, ki so kmalu po umiku ledenikov nastale na golem površju, sta v nižjih legah sčasoma prekrila prst in rastlinje, zato so se razvile drugačne oblike. Ko je človek pred stoletji izsekal gozd, je živoskalno podlago s kraškimi oblikami znova razgalila erozija, na kar je opozoril že Hacquet (1778). Zdaj, ko je planinsko pašništvo že nekaj desetletij »zgodovina«, se površje skupaj s kraškimi oblikami znova zarašča. Obnova pašništva ali povečan obisk Doline Triglavskih jezer bi lahko v prihodnosti povzročila večje obremenitve okolja. Zato poudarjamo pomen izobraževanja, ki je naslednji korak varstva narave, a presega okvir te raziskave.

Sistematično preučevanje geomorfološke dediščine zahteva celovit pristop. Z metodo geomorfološkega kartiranja in vrednotenja ga lahko izvedemo v naslednjih korakih:

1. evidentiranje reliefnih oblik,
2. analiziranje reliefnih oblik,
3. vrednotenje reliefnih oblik,
4. opredelitev geomorfološke dediščine,
5. kartografski prikaz območij geomorfološke dediščine,
6. (za)varovanje geomorfološke dediščine (pravni status),
7. izobraževanje, trženje, prikazovanje, interpretacija, promocija geomorfološke dediščine,
8. spremljanje stanja reliefnih oblik, zlasti geomorfološke dediščine.

Celovita reliefna analiza lahko prispeva k odkritju novih reliefnih oblik, geomorfni procesov ter avtohtonega ali alohtonega nesprijetega gradiva (morene, periglacialno gradivo), kar lahko bistveno spremeni dotedanja spoznanja o reliefu preučevane pokrajine. Z reliefno analizo in geomorfološkim kartiranjem lahko torej močno razširimo in poglobimo dozdajšnje znanje o reliefu, predvsem pa si zagotovimo trdno bazo podatkov o reliefnih oblikah v določeni pokrajini, namenjeno nadaljnjemu preučevanju in aplikaciji v praksi, torej tudi ohranjanju narave.

Naslednja koraka, ki sicer presegata okvir raziskave, a sta njeno logično, če ne kar nujno nadaljevanje, sta izobraževanje obiskovalcev in interpretacija geomorfološke dediščine, kar se popolnoma ujema s temeljnimi funkcijami Triglavskega narodnega parka, varovanjem narave, raziskovanjem, vzgojo in izobraževanjem, doživljanjem in obiskom (Šolar 2001). »... *Predstavljanje narave v obliki učnih poti sodi med najbolj priljubljene oblike, kar postaja v svetu in tudi v Sloveniji vse pomembnejša dejavnost...*« (Ogorelec 2004, 6), zato predlagamo, da se glavne izsledke raziskave poveže oziroma strne v geomorfološko učno pot. Z blagim posegom narava ne bo oškodovana, saj je večina geomorfoloških zanimivosti ob planinski poti po Dolini. Izjema so Velika vrata, vendar so tudi njene glavne znamenitosti v neposredni bližini markirane planinske poti. Predvidevamo, da se zaradi učne poti število obiskovalcev v Dolini Triglavskih jezer ne bi bistveno povečalo, čeprav tudi v morebitnem povečanju ne vidimo posebnih težav, če bo ustrezno načrtovano in skladno z obstoječo infrastrukturo. Raziskave namreč kažejo, da pri obremenjevanju določenega območja ni najbolj pomembno število obiskovalcev, ampak »kakovost« oziroma njihova ozaveščenost (Smrekar in sodelavci 2011). Kakovost pa dosežemo le z izobraževanjem, tudi s pomočjo učnih poti. Ali kot je rekel senegalski pesnik in naravovarstvenik Baba Dioum: »... *Konec koncev ohranjamo le tisto, kar ljubimo. Ljubimo lahko le tisto, kar razumemo. Razumemo pa lahko le tisto, o čemer so nas poučili...*«.

11 SEZNAM VIROV IN LITERATURE

- Arimaspu, D. 2006: Vrednotenje ekosistemskih naravnih vrednot na primeru gozdnih rezervatov. Strokovna naloga. Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Kranj. Kranj.
- Badjura, R. 1922: Jugoslovenske Alpe. Ljubljana.
- Belar, A. 1907: Die Naturdenkmalpflege in Österreich mit besonderer Berücksichtigung des Landes Krain. Wiener Zeitung 131. Dunaj.
- Benn, D. I., Evans, D. J. A. 2003: *Glaciers and Glaciation*. London.
- Berginc, M. 2006: Sistem varstva narave v Sloveniji. Ljubljana.
- Bernot, F. 1978: Klima Zgornjega Posočja. Zgornje Posočje: zbornik 10. zborovanja slovenskih geografov. Ljubljana.
- Bernot, F. 1981: Klima Gorenjske. Gorenjska: zbornik referatov in gradivo na 12. zborovanju slovenskih geografov. Ljubljana.
- Bintanja, R., van de Wal, R. S. W., Oerlemans, J. 2004: A new method to estimate ice age temperatures. *Climate Dynamics* 24. Berlin, Heidelberg.
- Bögli, A. 1951: Probleme der Karrenbildung. *Geographica Helvetica* 3. Basel.
- Bögli, A. 1960: Kalklösung und Karrenbildung. *Zeitschrift für Geomorphologie* 2. Stuttgart.
- Bögli, A. 1976: Zauber der Höhlen. Im Reich des Karstes und der unterirdischen Wasser. Zürich.
- Brancelj, A. (ur.). 2002: Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp. Ljubljana.
- Brancelj, A. 2010: Dvojno jezero – od kristalno čistega jezera do smrdljive mlake. *Gea* 20-1. Ljubljana.
- Bruschi, V. M., Cendrero, A. 2005: Geosite evaluation: can we measure intangible values? *II Quaternario* 18-1. Rim.
- Buser, S. 1986a: Osnovna geološka karta SFRJ. List 33-64, Tolmin in Videm. 1 : 100.000. Beograd.
- Buser, S. 1986b: Osnovna geološka karta SFRJ. Tolmač listov Tolmin in Videm (Udine). Beograd.
- Celarc, B. 2004: Problematika »cordevolskih« apnencev in dolomitov v slovenskih Južnih Alpah. *Geologija* 47-2. Ljubljana.
- Celarc, B., Herlec, U. 2007: Nariv slatenske plošče na jurske apnence v Kanjavcu. *Geološki zbornik* 19. Ljubljana.
- Cekin, F. 1983a: Vršac. *Teleks* 39-25. Ljubljana.
- Cekin, F. 1983b: Vršac. *Teleks* 39-26. Ljubljana.
- Cekin, F. 1983c: Vršac. *Teleks* 39-27. Ljubljana.
- Clark, P., Dyke, A., Shakun, J., Carlson, A., Clark, J., Wohlfarth, B., Mitrovica, J., Hostetler, S., McCabe, M. 2009: The Last Glacial Maximum. *Science* 325-5941 (7. 8. 2009). Washington.
- Coratza, P., Giusti, C. 2005: Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. *II Quaternario* 18-1. Rim.
- Cucchi, F. 2009: Kamenitzas. Karst rock features: Karren sculpturing. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Cvijić, J. 1893: *Das Karstphänomen. Versuch einer morphologischen Monographie*. Stuttgart.
- Cvijić, J. 1924: *Geomorfologija: morphologie terrestre*. Beograd.
- Čar, J. 1986: Geološke osnove oblikovanja kraškega površja. *Acta Carsologica* 14–15. Ljubljana.
- Danev, G., Arimaspu, D., Božič, J., Demšar, M., Fučka, D., Jenčič, S., Kepic, B., Trampuš, T. 2008: Vrednotenje dreves in opredeljevanje drevesnih naravnih vrednot. Projektna naloga. Zavod RS za varstvo narave. Ljubljana.
- Demek, J. (ur.). 1972: *Manual of detailed geomorphological mapping*. Praha.
- Dobravec, J., Šiško, M. 2002: Geografska lega in opis jezer. Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp. Brancelj, A. (ur.). Ljubljana.
- Dovečar, M., Sinjur, I., Ogrin, M., Vertačnik, G. 2009: Najnižja temperatura v Sloveniji. *Geografski obzornik* 56-1–2. Ljubljana.
- Dozet, S., Buser, S. 2009: Trias. *Geologija Slovenije*. Ljubljana.

- Erhartič, B. 2004: Presoja uporabnosti rastlinskih čistilnih naprav pri planinskih postojankah Triglavskega narodnega parka. Diplomsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Erhartič, B. 2007: Reliefne oblike kot geodiverziteti (geomorfološka naravna dediščina). Dela 28. Ljubljana.
- Erhartič, B. 2010a: Vrednotenje geomorfološke dediščine. *Acta geographica slovenica* 50-2. Ljubljana.
- Erhartič, B. 2010b: Dolina Triglavskih jezer. DEDI. Medmrežje: <http://www.dedi.si/dediscina/26-dolina-triglavskih-jezer> (16. 12. 2010).
- Erhartič, B. 2010c: Jezero pod Vršacem. DEDI. Medmrežje: <http://www.dedi.si/dediscina/15-jezero-pod-vrsacem> (16. 12. 2010).
- Erhartič, B. 2010d: Rjavo jezero. DEDI. Medmrežje: <http://www.dedi.si/dediscina/16-rjavo-jezero> (16. 12. 2010).
- Erhartič, B. 2010e: Zeleno jezero. DEDI. Medmrežje: <http://www.dedi.si/dediscina/17-zeleno-jezero> (16. 12. 2010).
- Erhartič, B. 2010f: Jezero v Ledvicah. DEDI. Medmrežje: <http://www.dedi.si/dediscina/18-jezero-v-ledvicah> (16. 12. 2010).
- Erhartič, B. 2010g: Dvojno jezero. DEDI. Medmrežje: <http://www.dedi.si/dediscina/19-dvojno-jezero> (16. 12. 2010).
- Erhartič, B. 2010h: Črno jezero. DEDI. Medmrežje: <http://www.dedi.si/dediscina/20-crno-jezero> (16. 12. 2010).
- Erhartič, B. 2011: Naravovarstveno vrednotenje geomorfološke dediščine v Dolini Triglavskih jezer z metodo geomorfološkega kartiranja. Doktorska disertacija. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Farndon, J. 2000: Leksikon Zemlje. Ljubljana.
- Fink, H. M. 1983: Probleme der Typisierung des Hochgebirgskarstes in den Ostalpen. *Atti Convegno Internazionale sul Carso di alta montagna*. Imperia.
- Firbas, P. 2001: Vsa slovenska jezera: leksikon slovenskih stoječih voda. Ljubljana.
- Ford, D. C., Glew, J. R. 1980: A simulation study of the development of rillenkarren. *Earth Surface Processes* 5-1. Chichester.
- Ford, D. C., Williams, P. W. 1992: *Karst Geomorphology and Hydrology*. Cambridge.
- Fornos, J., Gines, A. 1996: *Karren Landforms*. Palma.
- Fridl, J. 1995: Metodologija priprave geomorfoloških kart. Seminarska naloga, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Gams, I. 1955: Nove hipoteze o temperaturi ob višku zadnje poledenitve v Srednji Evropi. *Proteus* 17-10. Ljubljana.
- Gams, I. 1957: O intenzivnosti recentnega preoblikovanja in starosti reliefa v Sloveniji. *Geografski vestnik* 27-28. Ljubljana.
- Gams, I. 1962: Visokogorska jezera v Sloveniji. *Geografski zbornik* 7. Ljubljana.
- Gams, I. 1963: Meritve korozijske intenzitete v Sloveniji in njihov pomen za geomorfologijo. *Geografski vestnik* 34. Ljubljana.
- Gams, I. 1967: Faktorji in dinamika korozije na karbonatnih kameninah slovenskega dinarskega in alpskega krasa. *Geografski vestnik* 38. Ljubljana.
- Gams, I. 1968: Geomorfološko kartiranje na primeru Rakitne in Glinic. *Geografski vestnik* 40. Ljubljana.
- Gams, I. 1971: Podtalne kraške oblike. *Geografski vestnik* 43. Ljubljana.
- Gams, I. 1974: *Kras*. Ljubljana.
- Gams, I. 1975: Problemi geografskega raziskovanja ekotopov in pokrajinske ekologije v Sloveniji. *Geografski vestnik* 47. Ljubljana.
- Gams, I. 1991: Dvojno življenje melišč. *Proteus* 53-8. Ljubljana.
- Gams, I. 1998: Relief. *Geografija Slovenije*. Gams, I., Vrišer, I. (ur.). Ljubljana.
- Gams, I. 2003: *Kras v Sloveniji v prostoru in času*. Ljubljana.
- Gams, I., Natek, K. 1981: Geomorfološka karta 1 : 100.000 in razvoj reliefa v Litjski kotlini. *Geografski zbornik* 21. Ljubljana.

- Gams, I., Ramovš, A. 1990: Julijske Alpe. Enciklopedija Slovenije 4. Ljubljana.
- Gavrilović, D. 1968: Kamenice – kleine Korrosionsformen im Kalkstein. Proceedings of the 4th International Congress of Speleology in Yugoslavia. Ljubljana.
- Geografski atlas Slovenije. Fridl, J., Kladnik, D., Orožen Adamič, M., Perko, D. (ur.). Ljubljana, 1998.
- Geografski terminološki slovar. Kladnik, D., Lovrenčak, F., Orožen Adamič, M. (ur.). Ljubljana, 2005.
- Gines, A. 2009: Karrenfield landscapes and karren landforms. Karst rock features: Karren sculpturing. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). 2009: Karst rock features: Karren sculpturing. *Carsologica* 9. Postojna, Ljubljana.
- Gorkič, M., Zega, M., Rojšek, D., Brozovič, M., Rogelj, M. 2007: Pregled ožjih zavarovanih območij v Triglavskem narodnem parku. Zavod RS za varstvo narave. Ljubljana.
- Gray, M. 2004: Geodiversity, valuing and conserving abiotic nature. London.
- Grimšičar, A. 1961: O geoloških razmerah med Bohinjem in Triglavskimi jezeri. *Geologija* 7. Ljubljana.
- Grimšičar, A. 1962: *Geologija Doline Triglavskih jezer*. Varstvo narave 1. Ljubljana.
- Grošelj, A. 2008: Ocena metodologije ustanavljanja širših zavarovanih območij v Sloveniji. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Guthrie, M. 2010: The social and economic value of geodiversity. Medmrežje: <http://www.geoconservation.com/EHWH/Conference/presentations/guthrie.htm> (30. 5. 2010).
- Gustavsson, M., Kolstrup, E., Seijmonsbergen, A. C. 2006: A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development. *Geomorphology* 77/1–2. Amsterdam.
- Gustavsson, M., Seijmonsbergen, A. C., Kolstrup, E. 2008: Structure and contents of a new geomorphological GIS database linked to a geomorphological map – With an example from Liden, central Sweden. *Geomorphology* 95/1–2. Amsterdam.
- Habič, P. 1975: Field trip guide to the excursion: the upland Dinaric karst, Trnovski gozd and glacio-karst of the western Julian Alps, Mt. Kanin. Ljubljana.
- Habič, Š. E. 2008a: Sistem vrednotenja, ohranjanja in varstva izjemnih dreves v Sloveniji. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Habič, Š. E. 2008b: Sistem vrednotenja izjemnih dreves v Sloveniji. Varstvo narave 21. Ljubljana.
- Hacquet, B. 1778: *Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien, und zum Theil der benachbarten Länder*. Erster Theil. Leipzig.
- Hafner, M. 1925: Alpski varstveni park v Dolini sedmih jezer. *Geografski vestnik* 1. Ljubljana.
- Herlec, U. 2009a: Nov genetski tip žlebičev ob visokogorskih jezerih nastal zaradi pospešenega zakrasevanja s kondenzacijsko vodo. *Geološki zbornik* 20. Ljubljana.
- Herlec, U. 2009b: Vir mangana za jurske manganove gomolje v zahodni Tetidi. *Geološki zbornik* 20. Ljubljana.
- Hlad, B. 2002: Varstvo geoloških naravnih vrednot v Sloveniji. *Geologija* 45-2. Ljubljana.
- Hlad, B., Skoberne, P. (ur.). 2001: Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Ljubljana.
- Holmes, A. 1972: *Principles of Physical Geology*. London.
- Hribar, A. 2009: Geomorfološka dediščina in varstvo narave. Seminarska naloga, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, 1. del. Skoberne, P., Peterlin, S. (ur.). Ljubljana, 1988.
- Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije. Peterlin, S., Ravbar, M., Smerdu, R., Vardjan, F. (ur.). Ljubljana, 1976.
- Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, 2. del. Skoberne, P., Peterlin, S. (ur.). Ljubljana, 1991.
- Izhodišča za načrt upravljanja Triglavskega narodnega parka. Triglavski narodni park, v pripravi.
- Janež, J. 1997: Možnost onesnaženja podzemne vode z nekaterih planinskih postojank v TNP. Varstvo okolja pri planinskih postojankah v Triglavskem narodnem parku. Zbornik referatov s posveta »Planinstvo in Triglavski narodni park«.

- Jennings, J. N. 1985: Karst Geomorphology. Oxford.
- Jeršek, M., Vidrih, R. 2009: Geodiverziteteta. Evolucija Zemlje in geološke značilnosti Slovenije. Jeršek, M. (ur.). Ljubljana.
- Jurkovšek, B. 1986: Osnovna geološka karta SFRJ. List 33-52, Beljak in Ponteba. 1 : 100.000. Beograd.
- Jurkovšek, B. 1987: Osnovna geološka karta SFRJ. Tolmač listov Beljak in Ponteba. Beograd.
- Kirn, A. 2004: Narava, družba, ekološka zavest. Ljubljana.
- Kladnik, D. 1981: Melišča v Kamniško-Savinjskih Alpah. Gorenjska: 12. zborovanje slovenskih geografov, Kranj, Bled. Ljubljana.
- Klopčič, V. 2000: Vrednote človeka in izziv ohranjanja naravne dediščine. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Komac, B., Hrvatini, M., Perko, D., Natek, K., Mihevc, A., Prelovšek, M., Zorn, M., Stepišnik, U. 2012: Recent Landform Evolution in Slovenia. Recent Landform Evolution, The Carpatho-Balkan-Dinaric Region. Lóczy, D., Stankoviansky, M., Kotarba, A. (ur.). Dordrecht, Heidelberg, London, New York.
- Kos, J. 2009: Vodnik Valentin. Slovenski bibliografski leksikon. Elektronska izdaja. Vide Ogrin, P. (ur.). Ljubljana.
- Kumelj, Š. 2002: Uporaba GIS pri detajlnem geomorfološkem kartiranju: na primeru Spodnje Savinjske doline. Diplomsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1961: Visokogorski kras Vzhodnih Julijskih in Kamniških Alp. Geografski vestnik 33. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1963: Terminologija visokogorskih kraških oblik. Geografski vestnik 34. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1972: Geomorfološki razvoj Kaninskega pogorja s posebnim ozirom na razvoj glaciokrasa. Doktorska disertacija. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1973: O razvoju slovenske terminologije za mikroreliefne kraške oblike. Slovenska kraška terminologija. Gams, I., Kunaver, J., Radinja, D. (ur.). Ljubljana.
- Kunaver, J. 1975: Field trip guide to the excursion. The upland Dinaric karst, Trnovski gozd and glaciokarst of the western Julian Alps, Mt. Kanin. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1976: On quantity, effects and measuring of the karst denudation in western Julian Alps – Kanin. Karst processes and relevant landforms. Gams, I. (ur.). Ljubljana.
- Kunaver, J. 1978: Intenzivnost zakrasevanja in njegovi učinki v zahodnih Julijskih Alpah – Kaninsko pogorje. Geografski vestnik 50. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1979: Some experiences in measuring the surface karst denudation in high Alpine environment. Actes du symposium international sur l'érosion karstique. Nîmes.
- Kunaver, J. 1983: Geomorfološki razvoj Kaninskega pogorja s posebnim ozirom na glaciokraške pojave. Geografski zbornik 22. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1984: O nastanku Alp in razvoju njihovega površja. Geografski obzornik 31-4. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1985: Relief. Triglavski narodni park: vodnik. Fabjan, I. (ur.). Bled.
- Kunaver, J. 1986: K problematiki geomorfološkega kartiranja in tipologije visokogorskega glaciokraškega reliefa. Acta Carsologica 14–15. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1988a: Drobne kraške oblike golega krasa. Proteus 51-3. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1988b: Kraške mize pri nas in na tujem. Proteus 50-7. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1990: Poznoglacialne morene v najvišjih delih posoških Julijskih Alp in poskus njihove datacije. Geomorfologija in geokologija: zbornik referatov 5. znanstvenega posvetovanja geomorfologov Jugoslavije. Ljubljana.
- Kunaver, J. 1998: Julijske Alpe. Slovenija – pokrajine in ljudje. Perko, D., Orožen Adamič, M. (ur.). Ljubljana.
- Kunaver, J. 2000: Slike s terenskih vaj na Planini za skalo in Velikih vratih. Medmrežje: <http://www.ctk.uni-lj.si/users/Kunaver/velikavrata/> (15. 6. 2010).
- Kunaver, J. 2007: Geomorfološke vsebine in njihova zastopanost v razlagi pokrajinskih značilnosti Triglavskega narodnega parka v primerjalni luči. Dela 28. Ljubljana.
- Kunaver, J. 2008: Smrdeče mlake namesto planinskih biserov. Dolina sedmerih jezer po 100 letih in predlog novega zakona o Triglavskem narodnem parku. Delo 50-54 (6. 3. 2008). Ljubljana.

- Kunaver, J. 2009: The nature of limestone pavements in the central part of the southern Kanin plateau (Kaninski podi), Western Julian Alps. Karst rock features: Karren sculpturing. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Kunaver, J. 2010: Ustni vir.
- Kunaver, J., Drobnjak, B., Klemenčič, M., Lovrenčak, F., Luževič, M., Pak, M., Senegačnik, J. 1998: Obča geografija za 1. letnik srednjih šol. Učbenik. DZS. Ljubljana.
- Kunaver, P. 1956: Arhitekti Doline Triglavskih jezer. *Planinski vestnik* 56-12. Ljubljana.
- Kunaver, P. 1957: Kras v Kamniških planinah. *Kamniški zbornik* 3. Ljubljana.
- Leskovar, A. 2007: Tipizacija in razporeditev drobnih površinskih korozijskih oblik na Slovenskem krasu. Diplomsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Lipovšek, M. 1958: Dolina Triglavskih jezer. *Planinski vestnik* 14-2. Ljubljana.
- Lundberg, J., Gines, A. 2009: Rillenkarren. Karst rock features: Karren sculpturing. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Medmrežje 1: <http://www.environment.gov.au/heritage/ahc/members/media-releases/mr20110309.html> (15. 12. 2010).
- Medmrežje 2: <http://www.google.si/> (22. 11. 2010).
- Medmrežje 3: <http://gis.arso.gov.si/geoportal/catalog/main/home.page> (17. 12. 2010).
- Medmrežje 4: <http://www.tnp.si/spoznavati/C4/> (21. 12. 2010).
- Melik, A. 1928: Morfologija in gospodarska izraba tal v Bohinju. *Geografski vestnik* 3. Ljubljana.
- Melik, A. 1935: Slovenija – geografski opis. Ljubljana.
- Melik, A. 1954a: Slovenski alpski svet. Ljubljana.
- Melik, A. 1954b: Nova glaciološka dognanja v Julijskih Alpah. *Geografski zbornik* 2. Ljubljana.
- Mihelič, J., Vidrih, R. 2001: Albin Belar, naravoslovec, seizmolog in naravovarstvenik. *Proteus* 63/9–10. Ljubljana.
- Mihelič, T. 1998: Julijske Alpe. *Planinski vodnik*. Ljubljana.
- Mikuš, T. 2006: Stanje in perspektive krajinskih parkov v Sloveniji. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Monbaron, M., Wildberger, A. 2009: The karrenfields of the Muota Valley: type localities of the main karren types after the nomenclature by Alfred Bögli. *Karst rock features: Karren sculpturing. Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Mrak, I. 2003: Sledovi pleistocenske morfogeneze v porečju Tržiške Bistrice. Magistrsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Tržič.
- Muri, G., Brancelj, A. 2002: Fizikalne in kemijske lastnosti jezerske vode in ledeni pokrov. *Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp*. Brancelj, A. (ur.). Ljubljana.
- Natek, K. 1981: Obča geomorfološka karta v merilu 1 : 100.000. *Proteus* 44-3. Ljubljana.
- Natek, K. 1983: Metoda izdelave in uporabnost splošne geomorfološke karte. Magistrsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Natek, K. 1993: Geomorfološka karta 1 : 100.000 list Celje in analiza reliefa Slovenije. Doktorska disertacija. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Natek, K. 2003: Geomorfologija. Študijsko gradivo za predmet Geomorfologija. Filozofska fakulteta. Ljubljana.
- Natek, K. 2011: Ustni vir.
- Novak, D. 1962: Nekaj rezultatov hidrogeološkega in speleološkega raziskovanja v Triglavskem narodnem parku in njegovi okolici. *Varstvo narave* 1. Ljubljana.
- Novak, D. 1987: Kam tečejo gorske vode? *Planinski vestnik* 87/7–8. Ljubljana.
- Ogorelec, B. 2001: Karbonatne kamnine: njihov nastanek in razširjenost v Sloveniji. *Proteus* 64-1. Ljubljana.
- Ogorelec, B. 2004: Naravoslovne/učne poti: po poteh dediščine od Idrije do Kolpe. Predavanja načrtovalcem in izvajalcem turističnega razvoja. Medmrežje: <http://www.interpretacija.si/> (13. 11. 2010).
- Ogorelec, B., Buser, S. 1996: Razvoj dachsteinskega apnenca na Krnu v Julijskih Alpah. *Geologija* 39. Ljubljana.

- Ogrin, D. 1996: Podnebni tipi v Sloveniji. *Geografski vestnik* 68. Ljubljana.
- Ogrin, D., Brancelj, A., 2002: Klimatske in dendroklimatske značilnosti vzhodnega dela Julijskih Alp. Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp. Brancelj, A. (ur.). Ljubljana.
- Ogrin, M., Vertačnik, G., Sinjur, I. 2009: Izjemen mraz v mraziščih na Komni. *Svet pod Triglavom* 12. Bled.
- Orožen Adamič, M. 1970: Kako naj vrednotimo pokrajino? *Proteus* 33-4. Ljubljana.
- Otto, J. C., Dikau, R. 2004: Geomorphic system analysis of a high mountain valley in the Swiss Alps. *Zeitschrift für Geomorphologie* 48. Stuttgart.
- Panizza, M. 2001: Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin* 46-1. Peking.
- Panizza, M. 2003: Karst landforms as geomorphosites. *Dela* 20. Ljubljana.
- Paterson, K., Sweeting, M. M. (ur.) 1986: New directions in Karst. Norwich.
- Pereira, P., Pereira, D., Caetano Alves, M. I. 2007: Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica* 62-3. Basel.
- Perne, M., Gabrovšek, F. 2009: The problem of rillenkarren development: a modelling perspective. *Karst rock features: Karren sculpturing*. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Peterlin, S. 1976: Nekaj o zametkih in začetkih varstva narave v Sloveniji. *Varstvo spomenikov* 20. Ljubljana.
- Peterlin, S. 1985: Nastanek in razvoj TNP. Triglavski narodni park: vodnik. Fabjan, I. (ur.). Bled.
- Peterlin, S. 1995: Znamenita spomenica iz leta 1920 in njena dediščina. *Varstvo narave na Slovenskem*. Zbornik ob evropskem letu varstva narave. Aljančič, M. (ur.). Ljubljana.
- Peterlin, S., Sedej, I. 1965: Projekt hidroelektrarne Trnovo in varstvo pokrajine. *Varstvo narave* 2–3. Ljubljana.
- Piskernik, A. 1965: Iz zgodovine slovenskega varstva narave. *Varstvo narave* 2–3. Ljubljana.
- Placer, L. 1999a: Contribution to the macrotectonic subdivisions of the border region between the Sothern Alps and External Dinarides. *Geologija* 41. Ljubljana.
- Placer, L. 1999b: Tektonska zgradba. *Enciklopedija Slovenije* 13. Ljubljana.
- Placer, L. 2008: Osnove tektonske razčlenitve Slovenije. *Geologija* 51-2. Ljubljana.
- Planjšek, M., Mirtič, B., Aničič, B. 2002: Naravovarstveno ovrednotenje nahajališč miocenskih sedimentnih kamnin v kamnolomih severovzhodne Slovenije. *Geologija* 45-2. Ljubljana.
- Plut, D. (ur.): 2008. Trajnostni razvoj varovanih območij – celostni pristop in aktivna vloga države. *Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani*. Ljubljana.
- Plut, D. 1980: Raziskovalne zasnove in delovne metode pokrajinske ekologije. *Geografski vestnik* 52. Ljubljana.
- Pralong, J. P. 2005: A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Géomorphologie: relief, processus, environnement* 3. Pariz.
- Praprotnik, N. 2004: Blagajev volčin – naša botanična znamenitost. Ljubljana.
- Praprotnik, N. 2009: Zojs Karel Filip Evgen pl. Edelstein. *Slovenski bibliografski leksikon*. Elektronska izdaja. Vide Ogrin, P. (ur.). Ljubljana.
- Praprotnik, N., Skoberne, P. 1995: Od kraljeve rože in planike do Rdečega seznama. *Varstvo narave na Slovenskem: zbornik ob evropskem letu varstva narave*. Aljančič, M. (ur.). Ljubljana.
- Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot. *Uradni listi RS* 111/2004, 70/2006, 58/2009, 93/2010. Ljubljana.
- Pučnik, J. 1971: Značilnosti vremena in klime našega gorskega in visokogorskega sveta. *Turistični vestnik* 19. Ljubljana.
- Radinja, D. 1967: Škavnica – kraška mikroreliefna oblika. *Geografski obzornik* 14-2. Ljubljana.
- Rakovec, I. 1937: Morfogeneza in mladoterziarna tektonika vzhodnega dela Julijskih Alp. *Geografski vestnik* 12–13. Ljubljana.
- Rakovec, I. 2009: Salopek Marjan. *Slovenski bibliografski leksikon*. Elektronska izdaja. Vide Ogrin, P. (ur.). Ljubljana.

- Ramovš, A. 1974: Geološki in paleontološki pregled Doline Triglavskih jezer. *Proteus* 36/9–10. Ljubljana.
- Ramovš, A. 1985: Iz geološke zgodovine TNP. Triglavski narodni park: vodnik. Fabjan I. (ur.). Bled.
- Ramovš, A. 2000: O Zlatenski plošči sensu Kossmat, 1913, Slatenskem pokrovu sensu Buser, 1986, Slatenskem narivu sensu Jurkovšek, 1987 in Triglavskem pokrovu sensu Ramovš, 1985. *Geologija* 43-1. Ljubljana.
- Ravbar, M. 1977: Zanimive kraške površinske oblike pri Lipici. *Proteus* 40-2. Ljubljana.
- Rejec Brancelj, I., Smrekar, A. 2000: Gorska ranljiva območja – primer Triglavskega narodnega parka. *Geographica Slovenica* 33-1. Ljubljana.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., Scapozza, C. 2007: A method for assessing »scientific« and »additional values« of geomorphosites. *Geographica Helvetica* 62-3. Basel.
- Reynard, E., Panizza, M. 2005: Geomorphosites: definition, assessment and mapping. *Géomorphologie: relief, processus, environnement* 3. Pariz.
- Rivas, V., Rix, K., Frances, E., Cendrero, A., Brunsden, D. 1997: Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. *Geomorphology* 18/3–4. Amsterdam.
- Rojšek, D. 1991: Geografija in naravna dediščina. *Geografski vestnik* 63. Ljubljana.
- Rojšek, D. 1994a: Inventarisation of the natural heritage. *Acta carsologica* 23. Ljubljana.
- Rojšek, D. 1994b: Geografsko vrednotenje naravne dediščine na primeru Škocjanskega jamskega spleta z okolico in varstvo okolja. Magistrsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Sacks, J. 2002: *The Dignity of Difference*. New York.
- Sauro, U. 1975: *Il paesaggio degli alti Lessini: studio geomorfologico*. Verona.
- Sauro, U. 2009: Glaciokarst landforms of the lower Adige and Sarca valleys. Karst rock features: Karren sculpturing. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Seidl, F. 1929: Zlatenska ploča v osrednjih Julijskih Alpah. *Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo* 10-1. Ljubljana.
- Selič, M. 1997: Geomorfologija doline Triglavskih jezer s posebnim ozirom na ledeniško in kraško morfogenezo. Diplomsko naloga. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Serrano, E., González-Trueba, J. J. 2005: Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environnement* 3. Pariz.
- Sharples, C. 2002: Concepts and Principles of Geoconservation. Medmrežje: <http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/WebPages/SJON-57W4FD?open> (5. 3. 2012).
- Simić, M. 2002: Prispevek k poznavanju zgodovine varstva jam na Slovenskem ob pripravi Zakona o varstvu podzemnih jam. *Varstvo narave* 19. Ljubljana.
- Skoberne, P. 1988: *Sto naravnih znamenitosti Slovenije*. Ljubljana.
- Skoberne, P. 1990: Triglavski narodni park. *Enciklopedija Slovenije* 13. Ljubljana.
- Skoberne, P. 2005: Študijsko gradivo za podiplomski študij Varstva naravne dediščine 2005/2006. Tipkopis.
- Skoberne, P. 2007: Zavarovane rastline Slovenije: žepni vodnik: narava na dlani. Ljubljana.
- Skoberne, P. 2010: *Ustni vir*.
- Slovar slovenskega knjižnega jezika. Ljubljana, 1994.
- Slovenska kraška terminologija. Gams, I., Kunaver, J., Radinja, D. (ur.). Ljubljana, 1973.
- Smrekar, A., Erhartič, B., Šmid Hribar, M. 2011: Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. *Georitem* 16. Ljubljana.
- Stanley, M. 2000: Geodiversity. *Earth Heritage* 14. London.
- Stanley, M. 2002: Geodiversity – linking people, landscapes and their culture. Abstract for Natural And Cultural Landscapes Conference. Royal Irish Academy. Dublin.
- Strajnar, S. 2010: Izhodišča naravovarstvenega vrednotenja rečnih meandrov kot geomorfološke oblike na malih vodotokih. *Varstvo narave* 24. Ljubljana.
- Summerfield, M. A. 1991: *Global Geomorphology*. Harlow.
- Šegota, T. 1988: *Klimatologija za geografe*. Zagreb.

- Šercelj, A. 1962: Zgodovina gozda v Dolini Triglavskih jezer. Varstvo narave 1. Ljubljana.
- Šifrer, M. 1963: Nova geomorfološka dognanja na Triglavu: Triglavski ledenik v letih 1954–1962. Geografski zbornik 8. Ljubljana.
- Šifrer, M. 1969: Kvarterni razvoj Dobrav na Gorenjskem. Geografski zbornik 11. Ljubljana.
- Šivic, A. 1956: Naši narodni in drevesni parki ter parkovni gozdovi, pragozdi in drugi zakonske zaščite vredni objekti. Gozdarski vestnik 14/9–10. Ljubljana.
- Šmid Hribar, M. 2008: Drevo kot dvopomenska dediščina. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Šmuc, A. 2004: Sedimentološke in stratigrafske raziskave jurskih in krednih plasti Julijskih Alp. Doktorska disertacija. Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Šmuc, A. 2005: Jurassic and cretaceous stratigraphy and sedimentary evolution of the Julian Alps, NW Slovenia. Ljubljana.
- Šmuc, A., Rožič, B. 2009: Tectonic geomorphology of the Triglav Lakes Valley (easternmost Southern Alps, NW Slovenia). *Geomorphology* 103-4. Amsterdam.
- Šolar, M. 1997: Gorniška dejavnost v Triglavskem narodnem parku. Varstvo okolja pri planinskih postojankah v Triglavskem narodnem parku. Zbornik referatov s posveta »Planinstvo in Triglavski narodni park«. Bled.
- Šolar, M. 2001: Informacijske table v Triglavskem narodnem parku. *Proteus* 63-7. Ljubljana.
- Štirn, J. 1953: Visokogorski kras na Malih podih pod Skuto. *Proteus* 16-9. Ljubljana.
- Šušteršič, F. 1982: Nekaj misli o oblikovanju kraškega površja. *Geografski vestnik* 54. Ljubljana.
- Tarbut, E. J., Lutgens, F. K. 1999: *Earth: an introduction to physical geology*. London.
- Tiran, J., Kozina, J., Gostinčar, P., Pirjevec, E. 2008: Razvojni potenciali zavarovanih območij. Dela 29. Ljubljana.
- Tóth, G. 2009a: Some methodologies on karren research. *Karst rock features: Karren sculpturing*. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Tóth, G. 2009b: Karren features in Dachstein mountain. *Karst rock features: Karren sculpturing*. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Trontelj, M. 1995: Podnebje od Bohinja do Bleda. Ljubljana.
- Trošt, A. 2008: Mrzisišča na Komni. Diplomsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Tuma, H. 1909: Julijske Alpe. *Planinski vestnik* 15-5. Ljubljana.
- Tuma, H. 1929: Imenoslovje Julijskih Alp. Ljubljana.
- Uradno glasilo občin Ajdovšina, Nova Gorica in Tolmin. 5/1990.
- Urbanc, J., Brancelj, A. 2002: Hidrološke povezave med nekaterimi jezeri v Dolini Triglavskih jezer. *Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp*. Brancelj, A. (ur.). Ljubljana.
- Uredba o zvrsteh naravnih vrednot. Uradna lista RS 52/2002, 67/2003. Ljubljana.
- Veress, M. 2009a: Trittkarren. *Karst rock features: Karren sculpturing*. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Veress, M. 2009b: Rinnenkarren. *Karst rock features: Karren sculpturing*. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Veress, M. 2009c: Meanderkarren. *Karst rock features: Karren sculpturing*. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Veress, M. 2009d: Wandkarren. *Karst rock features: Karren sculpturing*. *Carsologica* 9. Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (ur.). Postojna, Ljubljana.
- Vertačnik, G., Sinjur, I., Ogrin, M. 2009: Nov neuradni slovenski rekord je zdaj –49,1 °C: rekordno nizke temperature na Komni. Delo 51-11. Ljubljana.
- Vidmar, B. 2008: Naravovarstveno vrednotenje Strunjanskega klifa. Varstvo narave 21. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1998: Uvod v geografijo. Ljubljana.
- Wester, J. 1954: Baltazar Hacquet – prvi raziskovalec naših Alp. Ljubljana.



- Winkler, I. 2006: Vrednotenje narave. Študijsko gradivo za podiplomski študij Varstva naravne dediščine 2005/2006. Tiskopis.
- Woodcock, N. H, Schubert, C. 1994: Continental strike-slip tectonics. Continental Deformation. Hancock, P. L. (ur.). Pergamon.
- Wraber, T. 1969: Iz zgodovine botaničnih raziskovanj v Julijskih Alpah in Karavankah: jeklo in ljudje. Jeseniški zbornik 2. Jesenice.
- Zakon o naravni in kulturni dediščini. Uradni list SRS 1/1981. Ljubljana.
- Zakon o ohranjanju narave. Uradni listi RS 56/1999, 31/2000, 110/2002, 119/2002, 22/2003, 41/2004, 96/2004, 61/2006, 63/2007, 117/2007, 32/2008, 8/2010. Ljubljana.
- Zakon o Triglavskem narodnem parku. Uradni list SR 17/1981. Ljubljana.
- Zakon o Triglavskem narodnem parku. Uradni list RS 52/2010. Ljubljana.
- Zakon o varstvu narave. Uradni list SRS, 7–21/1970. Ljubljana.
- Zakon o varstvu podzemnih jam. Uradni list RS 2/2004. Ljubljana.
- Zdešar, A. 2009: Nastanek Doline Triglavskih jezer. Svet pod Triglavom 12. Bled.
- Zega, D. 1985: Zgodovinski pregled. Triglavski narodni park: vodnik. Fabjan I. (ur.). Bled.
- Zorn, M., Erhartič, B., Komac, B. 2009: La Slovénie, berceau du géotourism karstique. Karstologia 54-2. Le Bourget-du-Lac.

12 SEZNAM SLIK

Slika 1: Hacquetova upodobitev Doline Triglavskih jezer (Hacquet 1778).	12
Slika 2: Prvi zemljevid zavarovanega območja v Dolini Triglavskih jezer (Hafner 1925, 63).	13
Slika 3: Geomorfološki zemljevid Kaninskega pogorja v merilu 1 : 20.000 (Kunaver 1983).	15
Slika 4: V Dolini Triglavskih jezer je tudi okrog 150 kraških jam in brezen.	18
Slika 5: Preučevano območje.	19
Slika 6: Nekatere reliefne oblike so velike več kilometrov ...	23
Slika 7: ... druge pa le nekaj centimetrov.	23
Slika 8: Geomorfološki zemljevid dela Kaninskega pogorja v merilu 1 : 500 (Kunaver 1983).	25
Slika 9: Kosmata lašta je zaradi goste vegetacije skorajda nedostopna.	27
Slika 10: Ravni biodiverzitete in geodiverzitete.	28
Slika 11: Naravne vrednote v Sloveniji po zvrsteh (medmrežje 3).	33
Slika 12: Triglavski narodni park in Dolina Triglavskih jezer.	51
Slika 13: Zavarovana območja v Triglavskem narodnem parku.	55
Slika 14: Geološki zemljevid območja.	59
Slika 15: Jurski apnenci značilne rdečkaste barve južno od Jezera v Ledvicah.	60
Slika 16: Greben Tičaric in Zelnaric iz cordevolskega apnenca je narinjen na jurske sklade.	61
Slika 17: Amonit, vzdan v steno Koče pri Triglavskih jezerih.	62
Slika 18: Prvo Triglavsko jezero leži v kotanji ob južnem vznožju Zadnjiškega ali Vodnikovega Vršaca in je večji del leta pokrito s snegom.	63
Slika 19: Jezero v Ledvicah je največje jezero v Dolini Triglavskih jezer.	66
Slika 20: Naravne vrednote v Dolini Triglavskih jezer.	71
Slika 21: Najbolj pogosta podlaga drobnih korozijskih kraških oblik so lašti.	74
Slika 22: Izrazito asimetričen prečni prerez Doline Triglavskih jezer (GURS 2010).	74
Slika 23: Stopničasta izoblikovanost površja je posledica ekstenzije, normalne blokovne tektonike in različno hitrega tonjenja posameznih blokov.	75
Slika 24: Dobro vidna klinasta oblika Doline Triglavskih jezer z Lepega Špičja.	75
Slika 25: Geološki prerez čez zgornji del Doline Triglavskih jezer.	78
Slika 26: Geološki prerez čez Dolino Triglavskih jezer pri Zelenem jezeru.	78
Slika 27: Geološki prerez čez Dolino Triglavskih jezer pri Jezeru v Ledvicah.	79
Slika 28: Geološki prerez čez Dolino Triglavskih jezer pri Močivcu.	79
Slika 29: Zaobljeno čelo sklada pod Velikimi vrati.	80
Slika 30: Območja laštov v Dolini Triglavskih jezer.	81
Slika 31: Umetniška upodobitev ledenika v Dolini Triglavskih jezer proti koncu poledenitve.	84
Slika 32: Ostenje grebena Lepega Špičja razčlenjujejo tri manjše krnice.	85
Slika 33: Mutonirano površje pod Jezerom v Ledvicah.	87
Slika 34: Jezerske kotanje so delo ledenika, zelo verjetno tudi zakrasevanja. Na fotografiji je pogled na Dvojno jezero s Tičarice.	88
Slika 35: Ledeniško gradivo v Dolini Triglavskih jezer; največ ga je v njenem severnem in vzhodnem delu.	89
Slika 36: Največ ledeniških nanosov je med Prehodavci in Zelenim jezerom.	91
Slika 37: Morensko gradivo na Prehodavcih.	91
Slika 38: Dobro vidna ostra meja med z morenskim gradivom pokritim površjem in gladkimi lašti podov južno pod Prehodavci.	92
Slika 39: Shematski prikaz ledeniškega preoblikovanja in odlaganja morenskega gradiva na jurskih apnencih.	93
Slika 40: Shematski prikaz nastanka ledeniške grbine z repom.	94
Slika 41: Shematski prikaz nastanka morenskih krp in zakrasevanja.	95

Slika 42: Razpoke in prelomi v laštih se najbolje vidijo na letalskih posnetkih, kot je razvidno na primeru območja Velikih vrat (GURS 2010).	97
Slika 43: Shematski prikaz nastanka balvanske kraške mize.	100
Slika 44: Škavnica na Gladkem laštu.	102
Slika 45: Korozijske stopničke pod Velikimi vrati.	103
Slika 46: Mikrožlebiči nad Jezerom v Ledvicah.	105
Slika 47: Kondenzacijski mikrožlebiči ob Dvojnem jezeru.	105
Slika 48: Makrožlebiči pod Debelim laštom.	107
Slika 49: Razpadajoči koritasti makrožlebiči pod Velikimi vrati.	109
Slika 50: Sistem vzporednih poklinskih škrapelj.	110
Slika 51: Niz kotličev na podih južno od Prehodavcev.	112
Slika 52: Shematski prikaz sufozijskih vrtač v morenskem gradivu.	114
Slika 53: Kraški jarki oziroma kraškim jarkom podobne oblike so najbolje vidni na letalskih posnetkih (GURS 2010).	115
Slika 54: Manjša kotanja z jezerskimi sedimenti zahodno od Močivca.	117
Slika 55: Na mokroten značaj kotanje opozarja močvirno rastlinje; v ospredju je ponor občasnega potoka.	117
Slika 56: Obsežna melišča pod Jezerskim grebenom.	118
Slika 57: Podorno gradivo izpod Čela.	119
Slika 58: Geomorfološke enote v Dolini Triglavskih jezer.	123
Slika 59: Melišča in podorno gradivo s Poprovca se naslanjajo na spodnje dele ostenja Kanjavca.	126
Slika 60: Pusta pokrajina Hribaric nas postavlja pred dilemo, ali gre za območje z veliko ali območje z majhno estetsko vrednostjo?	128
Slika 61: Z ledeniškim gradivom prekrita okolica Rjavega jezera.	129
Slika 62: Podi pod Prehodavci.	132
Slika 63: Na podih pod Prehodavci so najizrazitejši meandrski žlebiči v Dolini Triglavskih jezer.	132
Slika 64: Morene s psevdovrtačami ob planinski poti med Zelenim jezerom in Jezerom v Ledvicah.	134
Slika 65: Zahodna pobočja Jezerskega grebena so prepadna, vzhodna pa kažejo prijaznejše lice.	136
Slika 66: Obsežna melišča pod južnim delom grebena so bolj porasla z rastlinjem, med katerim so tudi redke rastlinske vrste.	137
Slika 67: Edinstvena kulisa Lepega Špičja z Dvojnim jezerom v ospredju.	138
Slika 68: Tektonsko močno pretro območje nima dominantne reliefne oblike.	140
Slika 69: Mutonirano površje južno od Jezera v Ledvicah.	142
Slika 70: Zaplate morenskega gradiva, ki so podlago zaščitile pred korozijo.	142
Slika 71: Zaobljene škraplje zahodno od Koče pri Triglavskih jezerih.	144
Slika 72: Makrožlebiči v spodnjem delu Debelega lašta so vidni že od daleč.	146
Slika 73: Obsežni nagnjeni skladi Gladkega lašta.	148
Slika 74: Podi Pri bajti, kjer je nekoč stal pastirski stan.	150
Slika 75: Lašti na območju Velikih vrat; v kotanji pod prevalom je veliko število kraških miz.	152
Slika 76: Kraška miza z značilnim podstavkom.	152
Slika 77: V Petem jezeru morenski »rep« reliefne oblike <i>crag and tail</i> tvori izrazit pomol.	156
Slika 78: Znanstvena vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer.	161
Slika 79: Znanstvena vrednost geomorfoloških enot.	162
Slika 80: Ekološka vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer.	163
Slika 81: Ekološka vrednost geomorfoloških enot.	164

Slika 82: Estetska vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer.	165
Slika 83: Estetska vrednost geomorfoloških enot.	166
Slika 84: Kulturna in ekonomska vrednost geomorfoloških enot v Dolini Triglavskih jezer.	167
Slika 85: Kulturna in ekonomska vrednost geomorfoloških enot.	168
Slika 86: Obstoječa in predlagana geomorfološka dediščina v Triglavskem narodnem parku.	170
Slika 87: Za razumevanje nastanka kraških miz, izjemnih in razmeroma redkih reliefnih oblik, je nujna razlaga pojava, bodisi na informacijskih tablah bodisi v okviru vodenih ogledov po Triglavskem narodnem parku.	171



13 SEZNAM PREGLEDNIC

Preglednica 1: Področja varstva narave: od prepoznavanja vrednih delov narave do ukrepov njihovega varstva (prirejeno po Skoberne 2005; Mikuš 2006).	32
Preglednica 2: Kvantitativna merila švicarske metode.	43
Preglednica 3: Kvantitativna merila portugalske metode.	44
Preglednica 4: Kvantitativna merila metode merjenja turističnega potenciala geomorfoloških oblik.	45
Preglednica 5: Kvantitativna merila španske metode.	46
Preglednica 6: Del rezultatov primerjave metod vrednotenja na primeru izbranih slovenskih slapov (Erhartič 2010a, 306).	48
Preglednica 7: Stojee vode v Dolini Triglavskih jezer in njihova poimenovanja v temeljnih virih.	64
Preglednica 8: Rezultati vrednotenja po geomorfoloških enotah.	125
Preglednica 9: Vizitka enote Kanjavec.	126
Preglednica 10: Vizitka enote Hribarice.	127
Preglednica 11: Vizitka enote Zgornji del Doline Triglavskih jezer.	129
Preglednica 12: Vizitka enote Podi južno pod Prehodavci.	131
Preglednica 13: Vizitka enote Morene na vzhodni strani Doline Triglavskih jezer.	133
Preglednica 14: Vizitka enote Jezerski greben.	135
Preglednica 15: Vizitka enote Melišča pod Jezerskim grebenom.	137
Preglednica 16: Vizitka enote Greben Lepo Špičje–Plaski Vogel–Čelo.	139
Preglednica 17: Vizitka enote Tektonsko pretirto območje pod grebenom Lepega Špičja.	139
Preglednica 18: Vizitka enote Lašti in mutonirano površje med Ledvico in planino Pri utah.	141
Preglednica 19: Vizitka enote Lašti pod gozdom z vmesnimi kraškimi kotanjami.	143
Preglednica 20: Vizitka enote Debeli lašt.	145
Preglednica 21: Vizitka enote Gladki lašt.	147
Preglednica 22: Vizitka enote Podi Za dolino in Pri bajti.	149
Preglednica 23: Vizitka enote Velika vrata.	151
Preglednica 24: Vizitka enote Kosmata lašta.	155
Preglednica 25: Vizitka enote Jezera.	156

Seznam knjig iz zbirke Geografija Slovenije

- 1 Milan Natek, Drago Perko: 50 let Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU
- 2 Jerneja Fridl: Metodologija tematske kartografije nacionalnega atlasa Slovenije
- 3 Drago Perko: Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa
- 4 Uroš Horvat: Razvoj in učinki turizma v Rogaški Slatini
- 5 Mimi Urbanc: Kulturne pokrajine v Sloveniji
- 6 Miha Pavšek: Snežni plazovi v Sloveniji
- 7 Maja Topole: Geografija občine Moravče
- 8 Drago Kladnik, Marjan Ravbar: Členitev slovenskega podeželja
- 9 Damir Josipovič: Dejavniki rodnostnega obnašanja v Sloveniji
- 10 Irena Rejec Brancelj, Aleš Smrekar, Drago Kladnik: Podtalnica Ljubljanskega polja
- 11 Franci Petek: Spremembe rabe tal v slovenskem alpskem svetu
- 12 Aleš Smrekar: Zavest ljudi o pitni vodi
- 13 Blaž Komac: Dolec kot značilna oblika dolomitnega površja
- 14 Drago Kladnik: Podomačena tuja zemljepisna imena v slovenskih atlasih sveta
- 15 Blaž Komac, Matija Zorn: Pobočni procesi in človek
- 16 Janez Nared: Prostorski vplivi slovenske regionalne politike
- 17 Lučka Ažman Momirski, Drago Kladnik, Blaž Komac, Franci Petek, Peter Repolusk, Matija Zorn: Terasirana pokrajina Goriških brd
- 18 Matija Zorn: Erozijski procesi v slovenski Istri
- 19 David Bole: Ekonomska preobrazba slovenskih mest
- 20 Blaž Komac, Karel Natek, Matija Zorn: Geografski vidiki poplav v Sloveniji
- 21 Brigita Jamnik, Aleš Smrekar, Borut Vrščaj: Vrtičkarstvo v Ljubljani
- 22 Rožle Bratec Mrvar, Lukas Birsak, Jerneja Fridl, Drago Kladnik, Jurij Kunaver: Kocenov srednješolski atlas kot didaktična prelomnica
- 23 Bojan Erhartič: Geomorfološka dediščina v Dolini Triglavskih jezer



Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU
Naslov: Gosposka ulica 13, 1000 Ljubljana, Slovenija
E-pošta: gi@zrc-sazu.si
Medmrežje: <http://giam.zrc-sazu.si>

Inštitut je leta 1946 ustanovila Slovenska akademija znanosti in umetnosti in ga leta 1976 poimenovala po akademiku dr. Antonu Meliku (1890–1966). Od leta 1981 je sestavni del Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Leta 2002 sta se inštitutu priključila Inštitut za geografijo, ki je bil ustanovljen leta 1962, in Zemljepisni muzej Slovenije, ustanovljen leta 1946. Ima oddelke za fizično geografijo, socialno geografijo, regionalno geografijo, naravne nesreče, varstvo okolja, geografski informacijski sistem in tematsko kartografijo, zemljepisno knjižnico ter zemljepisni muzej. V njem je sedež Komisije za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije.

Ukvarja se predvsem z geografskimi raziskavami Slovenije in njenih pokrajin ter pripravljanjem temeljnih geografskih knjig o Sloveniji. Sodeluje pri številnih domačih in mednarodnih projektih, organizira znanstvena srečanja, izobražuje mlade raziskovalce, izmenjuje znanstvenike. Izdaja znanstveno revijo *Acta geographica Slovenica*/Geografski zbornik ter znanstveni knjižni zbirki *Geografija Slovenije* in *Georitem*. V sodih letih izdaja še knjižno zbirko *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji*, v lihih letih knjižno zbirko *Regionalni razvoj*, vsako tretje leto pa knjižno zbirko *Naravne nesreče*.

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 23

ISSN 1580-1594



20 €

9 789612 543655