

RAZPRAVE

PODORI NA DOBRAČU

AVTOR

Matija Zorn

Naziv: univerzitetni diplomirani geograf in profesor zgodovine, asistent

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: matija.zorn@zrc-sazu.si

Telefon: 01 470 63 48

Faks: 01 425 77 93

UDK: 911.2:551.435.62(436.5)

COBISS: 1.02

IZVLEČEK

Podori na Dobraču

Podori na Dobraču se zaradi svoje velikosti pogosto omenjajo v slovenski geografski in geološki literaturi o podorih ali pobočnih procesih. Ker pa se je sodobno avstrijsko zgodovinopisje razmeroma pozno vključilo v raziskovanje posledic dobraških podorov, so v slovenski literaturi pogoste zmotne predstave o posledicah tako imenovanih zgodovinskih podorov na Dobraču leta 1348. V tem članku predstavljamo novejša dognanja avstrijskega zgodovinopisja, povezana s podori na Dobraču, in s tem odpravljamo nekatere zmotne predstave o posledicah zgodovinskih podorov. Predstavljamo tudi geomorfološke posledice podorov in opredeljujemo ponavljanje podorov na Dobraču. Na kratko opisujemo še beljaški potres leta 1348.

KLJUČNE BESEDE

geomorfologija, pobočni procesi, podori, beljaški potres, Dobrač, Spodnja Ziljska dolina

ABSTRACT

Rock-falls on Mt. Dobratsch

Due to their size Mt. Dobratsch rock-falls (Austria) have been often mentioned in Slovenian geographical and geological literature referring to rock-falls and slope processes.

Modern Austrian historiography has relatively late joined the researches of the Dobratsch rock-falls consequences. We may therefore say that it is partly responsible for the fact that some incorrect notions on the 1348 Mt. Dobratsch rock-falls, so called historical, still exist in the Slovenian literature. Hereby we would like to present recent findings of Austrian historiography so as to abolish false notions about the consequences of 1348 Mt. Dobratsch rock-falls. Geomorphological characteristics of rock-falls are also discussed.

More stages of rock-falls are defined on Mt. Dobratsch and the 1348 »Villach earthquake« characteristics and consequences are described as well.

KEYWORDS

geomorphology, slope processes, rock-falls, Villach earthquake, Mt. Dobratsch, Unter Gailtal valley

Uredništvo je prispevek prejelo 2. aprila 2002.

1 Uvod

Leta 2001 se je zaradi dogodkov novembra 2000 v Logu pod Mangartom (Zorn in Komac 2002) veliko govorilo o pobočnih procesih, predvsem o zemeljskih plazovih (plaz Stovžje, Macesnikov plaz pod Olševo) in tokovih (drobirski tok v Logu pod Mangartom), manj pa je bilo govora o podorih.

V prispevku se dotikamo verjetno najbolj znanih podorov v Alpah, ki jih omenja svetovna literatura. Podori na Dobraču so namreč najbolj dokumentirani tako imenovani zgodovinski podori holocenske dobe, hkrati pa gre za največje znano območje z odloženim podornim gradivom v Vzhodnih Alpah.

Podori so se sprožili na južnih pobočjih gore Dobrač (nemško *Dobratsch*) oziroma *Villacher Alpe* (2166 m) in odložili severno od naselja Podklošter (*Arnoldstein*) v Spodnji Ziljski dolini (*Unter Gailtal*).

V članku uporabljamo množinsko obliko termina podor, torej podori, saj je mnenje mnogih geografov, geologov, zgodovinarjev in drugih raziskovalcev, da je ob beljaškem potresu 25. 1. 1348 na Dobraču nastal le en velikanski podor, zmotno. Radi bi pokazali, da je v resnici šlo za niz podorov, kar sicer omenja že Anton Melik (1954, 378), od podorov v poznem pleistocenu, prek več podorov in odlomov ob potresu leta 1348, do svežih manjših odlomov, ki leto za letom spreminjajo južno ostenje Dobrača. Tudi Svetozar Ilešič je pisal, da ne smemo vse podorno gradivo pripisati le »temu zgodovinskemu podoru« (Ilešič 1939, 152; 1956, 62).

Govorimo tudi o domnevnem zasutju več vasi, cerkva in gradov s podornim gradivom leta 1348, ki ga je obravnavalo novejšo avstrijsko zgodovinopisje, vendar njihovih izsledkov slovenska dela, ki omenjajo potres ali podore leta 1348, še ne upoštevajo.

Prvi, ki se je intenzivno ukvarjal z nastankom in razsežnostjo podorov na tem območju, je bil geograf Alfred Till, ki je leta 1907 objavil delo *Das Naturereignis von 1348 und die Bergstürze des Dobratsch* 'Naravni pojav leta 1348 in dobraški podori'. Že Till je v svojem delu ugotovil, da gre tu za več nizov podorov. Razlikoval je med *Alter Schütt* 'starejši grušč' za prazgodovinsko podorno gradivo in *Junger Schütt* 'mlajši grušč' za zgodovinsko gradivo (Neumann D. 1988, 69). Njegovo delo je bilo temelj za nadaljnje zgodovinske in geološke raziskave. Dognanja sta se povzela tudi Melik (1954, 378) in Ilešič (1956, 62).

Za območje *Schütt* se v slovenski literaturi pojavlja več imen. Peter Hicinger navaja ledinsko ime »Podertje« (1859, 168), Fran Kocbek (1895, 164) omenja ime »Prodi«, Svetozar Ilešič (1956, 60) pa »Prodi« ali »Peči«. Rudolf Badjura (1953, 151) zopet uporabi ime »Podrtje« (tudi »Drti«). V koroški literaturi *Bergsturzgebiet Schütt* v slovenščino prevajajo kot »področje podora Rogaje« (Bergsturz 1998, 13).

V novejšem avstrijskem zgodovinopisju sta se na Tillovo delo in druge vire oprla predvsem Wilhelm Neumann (1987 in 1988) in Christa Hammerl (1994).

Geologe je to območje zanimalo predvsem zaradi gradnje avtoceste med Beljakom (*Villach*) na avstrijskem Koroškem in Trbižem (italijansko *Tarvisio*) v italijanski Kanalski dolini v osemdesetih letih 20. stoletja. S podori na Dobraču sta se ukvarjali geološki disertaciji, ki sta ju napisala Clemens-Michael von Hütschler (1981) in Andreas Brandt (1981). Območja so se dotaknili tudi ob različnih geoloških kartiranjih (Hauser 1982, 36).

Med letoma 1994 in 1997 je skupina strokovnjakov, predvsem biologov, raziskovala rastlinstvo in živalstvo na območju Rogaje (*Schütt*). Leta 1998 je *Naturwissenschaftliches Verein für Kärnten* 'Prirodnanstveno društvo Koroške' izdalo knjigo *Bergsturz Landschaft Schütt* 'Podorna pokrajina Rogaje'. Območje je že od leta 1942 zaščiteno.

2 Prazgodovinski podori

Dobrač je vzhodni del Ziljskih Alp (*Gailtaler Alpen*), ki ležijo med Ziljsko dolino na jugu in Dravsko dolino (*Drautal*) na severu. Dobrač od ostalih Ziljskih Alp loči pretržje v dolini *Bleiberger Tal* med

potokom Čajna (*Nötsch Bach*) zahodno in severozahodno od Dobrača in potokom *Weißer Bach* severovzhodno od Dobrača. Dobrač je torej samostojni greben s slemenitvijo od zahoda proti vzhodu.

V prispevku govorimo le o njegovem strmim in previsnem južnem ostenju z višinskimi razlikami prek 1000 m. Južno ostenje je dolgo približno 30 km in se razteza med krajema Čajna (*Nötsch*) na zahodu in Vetrov (*Federaun*) na vzhodu. Po vsej dolžini ga ogrožajo podori. Severno pobočje Dobrača je zaradi vpada skladov, vzporednih s pobočjem, v tem smislu celo bolj ogroženo od južnega pobočja, vendar na severni strani ni prišlo do podorov takšnih razsežnosti.

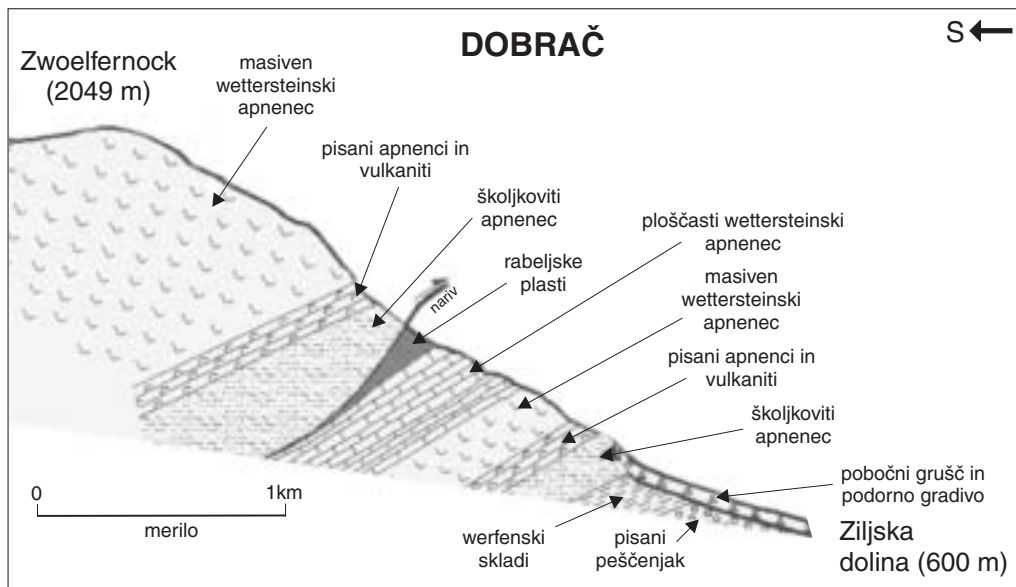
Dobrač sestavljajo predvsem permske in triasne sedimentne kamnine. Spodnji del južnega pobočja je iz pisanega peščenjaka in werfenskih skladov, na katere so se v triasu odložili školjkoviti apnenec (v spodnjem delu teh plasti so tudi več centimetrov debele plasti sadre), vulkaniti in wettersteinski apnenec. Skladi padajo pod kotom 30 do 60° proti severu (Krainer 1998, 37). Nad wettersteinskim apnenecem so tudi rabeljske plasti (trias). Prav te kamninsko raznolike plasti so bile eden od vzrokov za plaz Stovžje nad Logom pod Mangartom (Zorn in Komac 2002). Na te plasti so narinjene triasne plasti školjkovitega apnenca, vulkanitov in wettersteinskega apnenca (stratigrafski stolpec spodnjega dela pobočja se ponovi). Ponekod na južnem pobočju se pojavljajo tudi permske grödenske plasti (Krainer 1998, 25–34; Geologische ... 1977).

Za nastanek podorov je med drugim pomembna omenjena sadra (kalcijev sulfat hidrat, $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Ker jo voda spira, kar dokazujejo sulfatni izviri v južnem delu Dobrača, karbonatne kamnine nad njo pokajo (Krainer 1998, 38).

Dobrač je samostojna tektonska enota, ki leži med dvema večjima tektonskima sistemoma: bleiberškim prelomom na severu in periadriatskim šivom na jugu. Glavne diskontinuitete obravnavanega masiva potekajo vzporedno z obema večjima prelomoma od zahoda proti vzhodu. Pravokotno na njih potekajo prelomi od severa proti jugu (Krainer 1998, 38).

Ziljski ledenik, ki je v Spodnji Ziljski dolini dosegel debelino do 1000 m (Krainer 1998, 37), je spodjedel južna pobočja Dobrača, ki so zato še bolj podorno ogrožena.

Za nestabilnost pobočij in nastanek podorov na Dobraču so pglavitni naslednji vzroki (Krainer 1998, 38):



Slika 1: Poenostavljeni geološki prerez Dobrača (Krainer 1998, 25).

- litološka in tektonska zgradba,
- velika pretrtost karbonatnih kamnin,
- plasti sadre,
- velika spodjedenost pobočij zaradi ledenikov,
- naklon pobočij in
- preperevanje.

Za podore leta 1348 je povod znan, za prazgodovinske pa ne. Prav tako ne vemo, ali je bil v prazgodovinski dobi le en izredno velik podor, ali pa se je sprožilo več manjših, za današnje razmere še vedno izjemno velikih podorov. Tudi časovni razmiki med podori niso znani.

Kakorkoli že, posledice podora(ov) so bile ogromne. Z južnega pobočja Dobrača naj bi zgrmelo 535 milijonov m³ (Hauser 1982, 36) oziroma med 800 in 900 milijoni m³ (Brandt 1981, 18) podornega gradiva (za primerjavo: ob plazju Stovžje nad Logom pod Mangartom se je sprožilo okrog 1,5 milijona m³ gradiva), ki se je odložilo na kar 24 km² (Krainer 1998, 34) oziroma 30 km² (Brandt 1981, 18) vzhodnega dela Spodnje Ziljske doline. Odloženo gradivo je ponekod debelo od 50 do 80 m. Podorno gradivo je potovalo od 3,5 do 5 km, le na skrajnem vzhodu 0,9 km (Krainer 1998, 34–35). Podori so se sprožili v skoraj vsem južnem ostenju na razdalji 15 km (Brandt 1981, 18). Če so se podori sprožili v poznem pleistocenu, je podorno gradivo priletelo na umikajoči se ziljski ledenik, če pa so se sprožili na začetku holocena, je gradivo zajezilo reko Ziljo (*Gail*).

S starimi podornimi gmotami je povezana zanimiva geomorfna reliefna oblika, imenovana »toma« (prevzeto iz nemščine po: Abele 1971). Tome so samostojno stoječe gričaste (piramidaste) nasutine iz podornega gradiva z enakomerno naklonjenimi pobočji. Njihova višinska razlika je od nekaj metrov do nekaj deset metrov. Nastanejo, ko podorno gradivo pade na ledenik, ki nazaduje. Ko se podorno gradivo, pod katerim se led stali, pomeša z morenskimi gradivom, nastanejo gričaste oblike, med katerimi po umiku ledu ostanejo skledaste kotanje (Abele 1971, 152; Krainer 1998, 36).

To obliko površja je Gerhard Abele (1971, 152–154) našel le v zahodnem delu *Alter Schütta* in je sklepal, da so tome v zahodnem delu *Alter Schütta* tipična oblika tovrstne pokrajine, zato je podore opredelil kot prazgodovinske iz poznega pleistocena. V vzhodnem delu *Alter Schütta* prevladujejo nepravilne in razbite reliefne oblike, zato naj bi se podori v tem delu sprožili po umiku ledenika. Razlike med zahodnim in vzhodnim delom je Abele razložil z različnim načinom potovanja gradiva in razlikami v njegovi zgradbi.

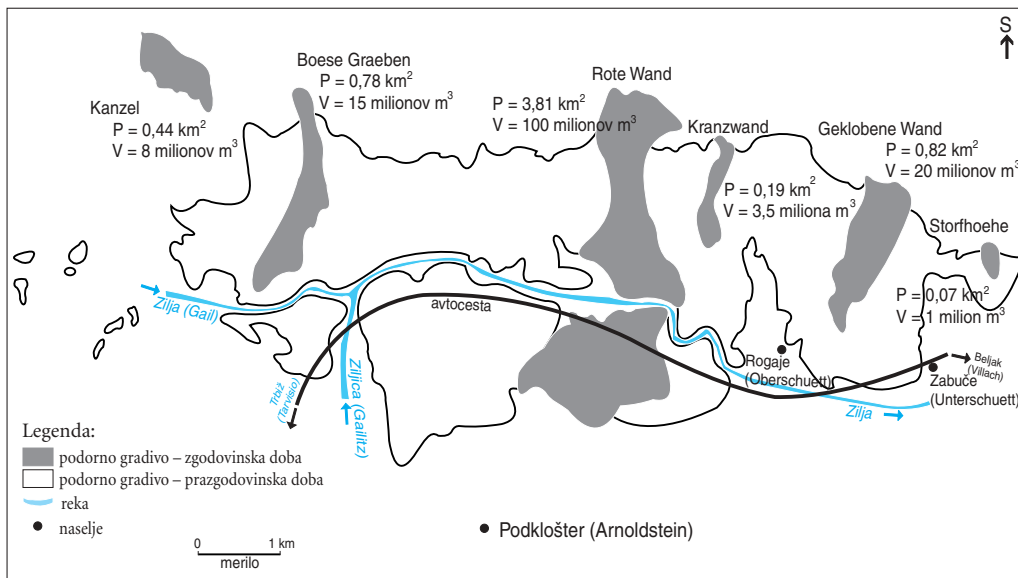
Približno deset let po objavi disertacije Abela so ob gradnji avtoceste prevrtali tudi več domnevnih tom in ugotovili, da pod podornim gradivom ni morenskega, zato so sklepali, da podorno gradivo ni padlo na ledenik. Poleg tega so v poglobitvah med grički našli do meter debelo plast s sljudo, ki naj bi se usedla v jezeru, nastalem za podorno pregrado iz leta 1348. To pa pomeni, da sta zaobljeno gradivo, ki ga Abele razlaga kot morensko, nasuli Zilja in Ziljica (*Gailitz*). V jezerskih usedlinah so našli tudi dobro ohranjene dele dreves iz obdobja malo pred potresom leta 1348. Z zajezitvijo lahko razlagamo tudi ločenost podornih gmot zahodno od Ziljice (Brandt 1981, 16–17). Ali so gričaste tvorbe res tome, bodo pokazale podrobnejše raziskave.

Z vrtnjem so med poznopleistocensko plastjo in plastjo iz leta 1348 odkrili še vmesno podorno plast (Brandt 1981, 18), vendar se z njo po nam znanih podatkih podrobneje niso ukvarjali.

3 Zgodovinski podori

Kot je splošno znano, so se podori na Dobraču sprožili ob potresu 25. 1. 1348. Bili so bistveno manjši kot tisti v prazgodovinski dobi, a so še vedno dosegli velike razsežnosti.

Ob potresu se je sprožilo šest večjih podorov, katerih podorne gmote so deloma prekrile gradivo starejših podorov. Predeli južnega ostenja, kjer so se podori sprožili, si od vzhoda proti zahodu sledijo takole (Hütschler 1981, 29–30):



Slika 2: Podori na Dobraču (Brandt 1981, 22).



Slika 3: Območje Schütt je z gozdom porasla pokrajina pod južno steno Dobrača.

MATIJA ZORN

- *Storfhöhe* (površina podora od odlomnega mesta do mesta akumulacije je 0,07 km², prostornina podorne gmote pa 1 milijon m³),
- *Geklobene Wand* 'Prilepljena stena' (0,82 km² in 20 milijonov m³),
- *Kranzwand* 'Venčna stena' (0,19 km² in 3,5 milijona m³),
- *Rote Wand* 'Rdeča stena' (3,81 km² in 100 milijonov m³),
- *Böse Gräben* 'Hudičev graben' (0,78 km² in 15 milijonov m³),
- *Kanzel* 'Prižnica' (0,44 km² in 8 milijonov m³).

Podori iz leta 1348 pokrivajo 6,11 km², kar je približno četrtina površine prazgodovinskih podornih gmot, in imajo prostornino 147,5 milijona m³, kar je približno petina prazgodovinske podorne gmote. Po največji oceni so podori v poznem pleistocenu imeli prostornino 900 milijonov m³, tako da njihov seštevek z zgodovinskimi podori presega 1 km³ podornega gradiva. To postavlja podore na Dobraču v sam evropski vrh. Največji podor v Alpah s prostornino 12 km³ se je sprožil pri kraju Flims v Švici (Brandt 1981, 34).

Največja višinska razlika pri podoru Rdeča stena, največjem med podori leta 1348, je bila okrog 690 m, vodoravna razdalja premikajoče se gmote pa je bila okrog 3 km pri povprečnem naklonu okrog 11° (Brandt 1981, 23).

Podori leta 1348 so pustili nekaj odprtih vprašanj, ki jih geologija in geografija nista znali povsem rešiti, saj se metodologija geomorfološkega raziskovanja razlikuje od zgodovinskih pretresov virov. Obe stroki sta odgovarjali na vprašanja, povezana z vzroki, povodi in s posledicami podorov v pokrajini, ostala pa so odprta vprašanja glede posledic za človeka. O številu žrtev beljaškega potresa ter številu zasutih vasi, cerkva in gradov zaradi podorov je odgovarjalo le zgodovinopisje, pa še to razmeroma pozno. Tako je tudi zgodovinska stroka deloma odgovorna, da imajo druge znanstvene panoge deloma napačne predstave o tem, kakšne so bile dejanske posledice potresa in podorov za prebivalce Spodnje Ziljske doline leta 1348.

O potresu leta 1348 govori prek osemdeset različnih virov, a le v dvanajstih so omenjene tudi njegove posledice. Poročajo o jezeru z dolžino 10 milj, ki je nastalo z zaježitvijo tamkajšnjih rek pred podornim gradivom in poplavlilo vasi »z vsemi prebivalci in njihovim imetjem« (Neumann W. 1988, 11–13). Število uničenih vasi naj bi bilo celo 32. Šele v dnevniku Paola Santonina iz leta 1486 se pojavijo navedbe, da so bile nekatere vasi prizadete tudi neposredno zaradi podornih gmot (Neumann W. 1988, 13).

Domneve, da je podor zasul več vasi in gradov, so se pojavile v 15. stoletju. Tako je oglejski kancler Paolo Santonino na potovanju skozi Podklošter leta 1486 zapisal: »... *S tega samostana* (dominikanski samostan v Podkloštru, opomba avtorja) *se vidijo na nasprotni strani velikanske in divje gore, katerih velik del je ob potresu leta Gospodovega 1348 na dan sprebrnjenja svetega Pavla žalostno zgrmel navzdol in zasul devet župnih cerkva in sedemnajst vasi, podložnih samostanu; niti sled ni ostala za njimi. Ob potresu se je podrlo tudi vse mesto Beljak in nobena stavba nad zemljo ni ostala cela ...*«. V nadaljevanju je zaradi neverjetnosti dogodka, o katerem je poročal, in zaradi svoje verodostojnosti še dodal: »... *O teh dogodkih sem videl spise, na katere se kaže popolnoma zanesti, zato ne misli, da pišem o izmišljajah ali da se mi sanja ...*« (Santonino 1991, 54). Njegovo razlago posledic potresa oziroma podora so v naslednjih stoletjih rahlo spremenili. Na začetku 18. stoletja so že navedli imena zasutih krajev (Neumann W. 1988, 13).

Ker je imel samostan pod seboj več kot 40 vasi, je navedba o 17 poškodovanih vaseh lahko pravilna, vprašljiva pa je navedba o 9 farnih cerkvah, podložnih samostanu, saj naj bi samostan ne imel tolikšnega števila cerkva, če ne upoštevamo tudi manjših sakralnih objektov, namenjenih krstom in pogrebom (Neumann W. 1988, 20).

Glede na pomanjkanje virov iz 14. stoletja je težko odgovoriti na vprašanje, kdaj se je oblikovala »zgodba o 17 vaseh«, ki naj bi jih zasuli podori leta 1348. Z gotovostjo lahko trdimo le, da je bilo splošno mišljenje o zasutih vaseh zakoreninjeno med prebivalci Podkloštra že v drugi polovici 15. stoletja, ko je skozi te kraje potoval omenjeni Santonino.

Sredi 19. stoletja je zgodovinopisje zgodbo še bolj napihnilo. Tako je na primer Heinrich Hermann leta 1843 v svojem delu *Handbuch der Geschichte des Herzogthums Kärnten in Vereinigung mit den öster-*

reichischen Fürstentümern 'Priročnik za zgodovino Vojvodine Koroške v povezavi z avstrijskimi kneževinami' poročal o 17 gradovih, ki so bili zasuti skupaj s 17 vasmi, in še o desetih vaseh, ki jih je preplavilo jezero. Edmund Aelschker je leta 1885 v svojem delu *Geschichte Kärntens von der Urzeit bis zur Gegenwart mit besonderer Rücksicht auf die Culturverhältnisse* 'Zgodovina Koroške od pradavnine do danes s posebnim ozirom na kulturne razmere' zapisal, da so na območju, imenovanem *Schütt*, na začetku 19. stoletja našli ostanke starih zidov in človeških okostij. V njegovem delu so prvič po okrog 100 letih spet omenjena imena 17 zasutih vasi. Leta 1891 je August Jaksch v delu *Über Ortsnamen und Ortsnamenforschung mit besonderer Rücksicht auf Kärnten* 'O krajevnih imenih in njihovem raziskovanju s posebnim ozirom na Koroško' ponovil spisek zasutih imen krajev in zmotno menil, da je bilo prisojno oziroma južno pobočje Dobrača pred letom 1348 podobno prisojnemu pobočju Osojščice (*Gerlitzten*, 1909 m), ki je poseljeno krepko prek nadmorske višine 1000 m (Neumann W. 1988, 14).

Prvo kritično razpravo o dobraških podorih je, kot smo že omenili, leta 1907 napisal geograf Alfred Till. Kljub temu da je bil zgodovinski del njegove razprave le obrobne pomena, je skušal razložiti »zgodbo o 17 vaseh« (Neumann W. 1988, 15). Korak naprej je naredil Martin Wutte (1908, 198), ki je ugotovil, da je imena sedemnajstih krajev navajal podkloštrski sodni uradnik, ki je deloval med letoma 1702 in 1707. Ugotovil je tudi, da več vasi leži odmaknjeno od Dobrača, celo zunaj Ziljske doline. Menil je, da bi podor in jezero lahko uničila največ deset vasi.

Od 18. stoletja se ob vprašanju davkov stalno omenja podkloštrska tragedija, ko je zasulo 17 vasi in so prebivalci pri oblasteh hoteli dobiti davčne olajšave. Tako lahko v enem od poročil o škodi iz leta 1831 beremo: »... velik del površja na desnem (levem, opomba avtorja) bregu reke Zilje je bil leta 1359 (1348, opomba avtorja) ob vulkanski eksploziji severno od pogorja Dobrača prekrit s skalnatimi gmotami, ki so danes nizko gričevje...«. Poročanje o vulkanski eksploziji je pozneje povzel ameriški časnik *Omaha World Herald*, ki je 17. 3. 1957 (Neumann W. 1988, 58–59) objavil sliko z naslovom *The most mysterious explosion in history* 'Najbolj skrivnostna eksplozija v zgodovini'. Poroča o 11.000 žrtvah med prebivalci ter zasutju 17 vasi, 3 gradov in 9 cerkva.

Podori iz leta 1348 se navezujejo na beljaški potres. Avtorji različno ocenjujejo mesto epicentra, čas glavnega sunka, intenziteto in magnitudo potresa ter število žrtev potresa (preglednica 1 in 2).

Avtorji se torej strinjajo glede datuma potresa, razlikujejo pa se navedbe ure potresa. Avtorji se strinjajo le, da je bil glavni sunek v popoldanskih urah tistega dne. Različne so tudi ocene intenzitete in magnitudo potresa. To je razumljivo, saj je iz virov, ki poročajo o potresu in njegovih posledicah, težko določiti njune vrednosti.

Najbolj očitne so razlike glede epicentra potresa. Starejši avtorji so navajali kot epicenter mesto Beljak oziroma njegovo okolico, novejši avtorji pa domnevajo, da je bil epicenter potresa v Furlaniji, kot na



Slika 4: Poročanje ameriškega častnika Omaha World Herald o vulkanski eksploziji na Dobraču.

Preglednica 1: Ocene potresnih parametrov beljaškega potresa iz leta 1348 po različnih avtorjih (– vir: Hammerl 1994, 54).*

avtor	datum	ura	intenziteta	magnituda	epicenter
Sieberg (1940)*	25. 1.	med 17.00 in 18.00	9 (MSC)	–	Beljak
Toperczer, Trapp (1950)*	25. 1.	16.00	10 (MS)	–	Beljak
Ambraseys (1976)*	25. 1.	14.30		6,6	Furlanija (Italija)
Drimmel (1980)*	25. 1.	–	10 (MSK)	6,5	Beljak-Dobrač
Borst (1981)*	25. 1.	16.00	11	7	bližina Beljaka
Postpischl (1985)*	25. 1.	–	9 (MSC)	5,7	Beljak
Lapajne (1987, 56)	25. 1.	med 14.00 in 15.00	10 (MSC)	6,4–6,6	–
Hammerl (1994, 56, 94; 2000, 2)	25. 1.	med 13.00 in 15.00	9–11 (MSK)	–	domnevno Furlanija (Italija)
Ribičič, Vidrih (1998, 95)	25. 1.	med 14.00 in 15.00	10 (EMS)	6,4–6,6	domnevno Furlanija (Italija)

primer ob obeh potresih leta 1976. Če torej verjamemo novejšim avtorjem, je oznaka beljaški potres napačna in bi bila boljša navedba »furlanski potres«. Tudi navedbe o številu žrtev potresa se med avtorji zelo razlikujejo (preglednica 2).

Preglednica 2: Število človeških žrtev beljaškega potresa leta 1348.

avtor	število žrtev skupaj	število žrtev v Beljaku
Kocbek (1895, 164)	–	5000
Seidl (1895, 551)	5000	–
Neumann W. (1987, 37)	–	200–250
Lapajne (1987, 55)	40.000	–
Hammerl (1994, 75–76)	–	ni ocenila števila žrtev, pač pa navaja več zgodovinskih virov, ki posredujejo naslednje številke: 5, 12, 100, 500, 1000, 5000, preživela je le desetina prebivalstva
Ribarič (1994, 27–28)	40.000	5000
Ribičič, Vidrih (1998, 95)	20.000–40.000	–

Čeprav dejanskega števila žrtev verjetno ne bomo nikoli ugotovili, pa so ocene o 10.000 žrtvah zagotovo previsoke, saj bi to pomenilo, da je umrla večina, če ne že vse prebivalstvo Beljaka in okolice. Zanimivo razmišljanje o številu žrtev je napisal zgodovinar Wilhelm Neumann (1987, 37), ki navaja, da je mesto Beljak s tremi okoliškimi vasmi imelo leta 1782 le 2287 prebivalcev. Število prebivalcev Beljaka je preseglo število 5000 šele malo pred letom 1879, ko je v mestu živelo 6104 ljudi. Zato je sklepal, da mesto v srednjem veku, tudi ob največjem razcvetu, ni imelo več kot 3000 prebivalcev. Število žrtev je ocenil na podlagi podobnega furlanskega potresa 6. 5. 1976, ko je potres prizadel območje z okoli 100.000 prebivalci, število žrtev pa je bilo okrog 1000, kar je približno odstotek prebivalstva. Na območju epicentra delež žrtev ni presegel 20 %, kar pri 2500 prebivalcih pomeni 500 žrtev. Ob dejstvu, da naj bi bil epicenter leta 1348 v Furlaniji in da bi bil odstotek žrtev v Beljaku na primer 10 %, je Neumann sklepal, da bi bilo lahko med 200 in 250 žrtev. Avtor za primerjavo dodaja še število žrtev (te so v virih natančno dokumentirane) podobnega potresa v Beljaku, ki se je zgodil 4. 12. 1690 in je zahteval 24 življenj.

Avtorja lahko kritiziramo, saj je skoraj nemogoče primerjati posledic dveh časovno tako oddaljenih potresov na prebivalstvo. Lahko pa se strinjamo z njegovim mnenjem, da so ocene o 1000 ali celo 10.000 žrtvah previsoke.

4 Sklep

Ugotovitve zgodovinarjev in drugih bi lahko strnili v nekaj točk (Neumann W. 1987, 25–39; Neumann W. 1988, 9–61; Hammerl 1994, 55–94; Hammerl 2000):

- 1. Podori na Dobraču ob potresu 25. 1. 1348 so se sprožili na neposeljeno območje in niso neposredno ogrozili naselij. Česa takega tudi ne omenjajo viri iz takratnega obdobja.
- 2. Zaradi podorov je nastalo zaježitevno jezero na reki Zilji, ki je med naseljema Strajna vas (*Hohenthuren*) in Čače (*Saak*) zalilo dve naselji (*Pruck* in *St. Johann*), čez katera reka Zilja že stoletja nanaša akumulacijsko gradivo in ju je povsem prekrila.
- 3. Do leta 1486, ko je skozi te kraje potoval Paolo Santonino, je bilo v Podkloštru že zakoreninjeno mnenje, da so podori zasuli 9 cerkva in 17 vasi, podložnih samostanu v Podkloštru. O zasutih gradovih je leta 1675 poročal A. Reichart.
- 4. Na začetku 18. stoletja so se v literaturi pojavila tudi imena in približne lokacije zasutih naselij. Zgodovinarji so ugotovili, da vsa naselja, razen dveh (točka 2), še stojijo.
- 5. Zgodovinarji in drugi so se do druge polovice osemdesetih let 20. stoletja zadovoljili le z dotlej opisanimi domnevnimi posledicami podorov za človeka.
- 6. Epicenter potresa leta 1348, ki je sprožil podore, je bil po vsej verjetnosti zunaj ožjega območja Dobrača, predvidoma v Furlaniji v Italiji.
- 7. Število žrtev potresa naj bi bilo po literaturi med tisoč in nekaj deset tisoč, bolj verjetno pa le nekaj deset ali nekaj sto žrtev.

Preglednica 3: Nekateri navedbe o zasutju naselij v Spodnji Ziljski dolini (– posledica podora in zaježitve Zilje, ** – število zaselkov, *** – vir: Santonino 1991, 54).*

avtor	število zasutih vasi	število zasutih gradov	število zasutih cerkva
Santonino (1486)***	17	–	9
Hicinger (1859, 168)	17	3	9
Kocbek (1895, 163)	17	3	9
Seidl (1895, 551)	»več vasi, a menda ne 17«	–	–
Koblar (1895, 69)	17	3	9
Potočnik (1910, 59)	17 (+2 trga)*	10*	–
Gruden (1910, 237)	17	–	–
Heim (1932, 178)	17	–	–
Badjura (1953, 151)	14	–	–
Hütschler (1981, 24)	17	3	9
Hauser (1982, 36)	17	3	9
Lapajne (1987, 56)	17	3	9
Ribarič (1994, 30)	17**	–	–
Krainer (1998, 39)	do 17	–	–
Ribičič, Vidrih (1998, 95)	17	3	9

Kot kaže preglednica, se ponavljajo iste številke, ki verjetno izvirajo iz že omenjenega Santoninovega zapisa iz leta 1486 (1991, 54), po katerem je podor »... zasul 9 župnijskih cerkva in 17 vasi...«.

Kaže, da je Paolo Santonino »glavni krivec«, da se domnevno število zasutih vasi, gradov in cerkva navaja še danes. Lahko se vprašamo, kdo je »njegovo zgodbo« pripeljal v slovensko literaturo. Ker z gotovostjo še ne moremo odgovoriti, naj za konec tega prispevka postavimo le hipotezo, da naj bi »zgodba« prišla v slovensko literaturo v 19. stoletju (Hicinger 1859; Kobler 1895; Seidl 1895) oziroma na začetku 20. stoletja, ko so začele v slovenščini izhajati prve zgodovine Slovencev (na primer Gruden 1910) z navedbami starejših deželnih zgodovin, predvsem koroških in kranjskih, ki so izhajale v nemškem jeziku.

5 Viri in literatura

- Abele, G. 1971: Bergstürze in den Alpen, ihre Verbreitung, Morphologie und Folgeerscheinungen. Doktorska disertacija, Universität Karlsruhe. Karlsruhe.
- Badjura, R. 1953: Ljudska geografija – terensko izrazoslovje. Ljubljana.
- Bergsturz Landschaft Schütt. Klagenfurt, 1998.
- Brandt, A. 1981: Die Bergstürze an der Villacher Alpe (Dobratsch), Kärnten/Österreich – Untersuchungen zur Ursache und Mechanik der Bergstürze. Doktorska disertacija, Universität Hamburg. Hamburg.
- Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 200 Arnoldstein. Wien, 1977.
- Gruden, J. 1910: Zgodovina slovenskega naroda – I. zvezek. Celovec.
- Hammerl, C. 1994: Das Erdbeben von 25. Jänner 1348 – Rekonstruktion des Naturereignisses. Neues aus Alt-Villach 31. Villach.
- Hammerl, C. 2000: The Earthquake of January 25th 1348 – Discussion of Sources. Review of Historical Seismicity in Europe 2. Medmrežje: http://emidius.irrs.mi.cnr.it/RHISE/ii_20ham/ii_20ham.html (27.11.2001).
- Hauser, C. 1982: Dobratsch Bergstürze. Erläuterungen zu Blatt 200 Arnoldstein, Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000. Wien.
- Heim, A. 1932: Bergsturz und Menschenleben. Zürich.
- Hicinger, P. 1859: Nekdanji potresi in posipi na Slovenskem. Novice. Ljubljana.
- Hütschler, C. 1981: Bergstürze am Dobratsch/Kärnten/Österreich – eine tektonische und geomechanische Analyse. Doktorska disertacija, Universität Hamburg. Hamburg.
- Ilešič, S. 1939: Slovenska Ziljska dolina. Planinski vestnik 39–6. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1959: Dobrač, podrta gora nad slovensko zemljo. Planinski vestnik 56–2. Ljubljana.
- Koblar, A. 1895: Zemeljski potresi na Slovenskem. Izvestja Muzejskega društva za Kranjsko. Ljubljana
- Kocbek, F. 1895: Dobrač. Planinski vestnik 1–11. Ljubljana.
- Krainer, K. 1998: Die Bergstürze des Dobratsch. Bergsturz Landschaft Schütt. Klagenfurt.
- Lapajne, J. 1987: Veliki potresi na Slovenskem – I. Ujma 1. Ljubljana.
- Melik, A., 1954: Slovenski alpski svet. Ljubljana.
- Neumann, D. 1988: Lage und Ausdehnung des Dobratschbergsturzes von 1348. Neues aus Alt-Villach 25. Villach.
- Neumann, W. 1987: Zu den Folgen des Erdbebens von 1348 – 1. Teil: im Gailtal bei Arnoldstein. Neues aus Alt-Villach 24. Villach.
- Neumann, W. 1988: Zu den Folgen des Erdbebens von 1348 – 2. Teil: im Gailtal bei Arnoldstein. Neues aus Alt-Villach 25. Villach.
- Potočnik, M. 1910: Vojvodina Koroška, II. zvezek – Zgodovinski opis. Ljubljana.
- Ribarič, V. 1994: Potresi v Sloveniji. Ljubljana.
- Ribičič, M., Vidrih, R. 1998: Plazovi in podori kot posledica potresov. Ujma 12. Ljubljana.
- Santonino, P. 1991: Popotni dnevniki. Celovec.
- Seidl, F. 1895: Potresi na Kranjskem in Primorskem. Ljubljanski zvon. Ljubljana.

- Till, A. 1907: Das Naturereignis von 1348 und die Bergstürze des Dobratsch. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien 50. Wien.
- Wutte, M. 1908: Mitteilungen der Geschichtsvereines für Kärnten, 98. Carinthia I. Klagenfurt.
- Zorn, M., Komac, B. 2002: Pobočni procesi in drobirski tok v Logu pod Mangartom. Geografski vestnik 74-1. Ljubljana.

6 Summary: Rock-falls on Mt. Dobratsch

(translated by the author)

In this article are described probably the most famous rock-falls in the Alps mentioned in almost all scientific and other literature about rock-falls. In the case of Dobratsch rock-falls we deal with the most documented the so-called historic rock-falls of the Holocene age. Under Mt. Dobratsch we find biggest known area covered with rock-fall material in the Eastern Alps.

Rock-falls, which are described in the article, occurred on southern slopes of Mt. Dobratsch (Villacher Alpe, 2,166 m) and their material was accumulated in the valley Unter Gailtal north of the town Arnoldstein (Carinthia, Austria).

In the title and in the text we use terminus »rock-falls« instead of »rock-fall«. Most Slovene (and other) geographers, geologists and historians had false idea that on Dobratsch occurred only one enormous rock-fall that was triggered by the Villach earthquake (25 January 1348). In this article we showed that in reality a series of rock-falls occurred which can be traced from the late Pleistocene over historic rock-falls in the year 1348 to recent small rock-falls that are changing the southern slopes of Mt. Dobratsch year after year.

The first who intensely studied the Dobratsch rock-falls was Austrian geographer Alfred Till who in the year 1907 in his work *Das Naturereignis von 1348 und die Bergstürze des Dobratsch* correctly concluded that on Dobratsch occurred series of rock-falls and those from the year 1348 were only a smaller part of them. That is why he correctly distinguished between »Alter Schütt« for pre-historic rock-fall material and »Junger Schütt« for the historical one. His work, which is still important, served as basis for further historical and geological research.

In the recent times the geologists were interested in the area due to the construction of important motorway connection between Villach (Austria) and Tarvisio (Italy) in the 1980s. The last bigger research was carried out in this area between the years 1994 and 1997 when a group of scientists, mostly biologists, researched plants and animals in the so-called Schütt area.

Mt. Dobratsch represents an independent tectonic unit which lies between two big tectonic systems – Bleiberg fault on the north and Periadriatic lineament on the south. Main discontinuities in Mt. Dobratsch are parallel to both big faults in east-west direction. Beside this there are also perpendicular faults which are going in north-south direction.

Dobratsch also has transformed slopes due to glacier erosion. The so-called Gail glacier reached in the lower Gailtal valley thickness up to 1,000 m. The glacier made the southern Dobratsch slopes steeper.

The most important factors for the occurrence of rock-falls or for instability of Dobratsch slopes are to be considered: litological and tectonic structure, crumbled carbonatic rock, gypsum strata, glacier erosion, incline of the slopes and weathering.

In the pre-historic age (late Pleistocene) an unknown cause triggered gigantic rock-falls with up to 900 million m³ of material that was accumulated on around 30 km² on eastern part of lower Gailtal valley. The thickness of accumulated material reached on some places up to 80 m. Rock-falls occurred in almost whole south wall of Dobratsch in 15 km distance.

In the historic period rock-falls occurred during the »Villach earthquake«. These rock-falls were much smaller than those from the pre-historic age but they still reached enormous extensions. During

the earthquake six bigger rock-falls originated and their material accumulated over pre-historical material. The historic rock-falls covered an area of 6,11 km² or one fifth of the area covered with pre-historic rock-fall material. The volume of historic rock-falls amounts to approx. 147,5 million km³ or one sixth of pre-historic rock-fall masses. The sum of historic and pre-historic rock-fall masses is over 1 km³. This number places rock-falls on Dobratsch amongst the biggest rock-falls in the Alps (the biggest rock-fall in the Alps occurred in Switzerland near the town Flims; 12 km³).

Rock-falls from the year 1348 left some open questions which geologists and geographers could not resolve because the methodology of geomorphologic research does not have much in common with historic research methods. Both sciences started to answer questions connected to causes, triggers and consequences of rock-falls in the nature. The open questions remained those connected with the consequences for the population, for example the question as to the number of casualties during the earthquake or villages, churches or castles buried under the rock-falls. Only the historiography could give answers to these questions, but historians relatively late started to study topics connected with Villach earthquake. So the historical science is partly responsible that there exist in other sciences false notions about real consequences of historic rock-falls and the earthquake on the residents of lower Gailtal valley in the year 1348.

The assumption that rock-falls buried some villages and churches became known in the 15th century. Paolo Santonino, who was travelling through Arnoldstein, in the year 1486, wrote that from the Arnoldstein monastery big mountains could be seen from which during the earthquake in the year 1348 rock-falls occurred burying 9 churches and 17 villages. His version of the consequences of rock-falls underwent some changes through the centuries and at the beginning of the 18th century it gained with the naming of buried settlements its final form.

As already mentioned A. Till wrote the first critical work about Dobratsch rock-falls. Although the historical part was not the main subject of his work, he tried very hard to resolve »the story of 17 villages«. Unfortunately he was not very successful with the historical part of his research. A step further did M. Wutte (in the year 1908) who found out that the names of 17 villages appeared to be invented by a court-official at Arnoldstein during the years 1702 and 1707. He found out that many of the villages lay in greater distance from Dobratsch, even outside Gailtal valley. According to him maximum of ten villages were destroyed as the consequences of rock-falls and of a lake which emerged behind the rock-fall material.

Recent findings of historians and others can be summarized in a few points:

- 1. Rock-falls on Dobratsch which were triggered by the earthquake in 1348 fell in totally unpopulated area and did not directly endangered human settlements. Also none of the historical sources from that time suggested such a thing.
- 2. Rock-falls triggered the emergence of a lake on the river Gail which between the villages Hochenthuren and Saak flooded two settlements (Pruck and St. Johann). Through the centuries the remains of these two settlements became totally covered with accumulated sediments of river Gail.
- 3. Till the year 1486 when P. Santonino travelled through Arnoldstein it was commonly believed at Arnoldstein that rock-falls buried 9 churches and 17 villages. The castles joined this »story« in the year 1675.
- 4. At the beginning of the 18th century the names and relative locations of the settlements occurred. Historians found out that with the exception of two (see point 2) all the settlements still exist.
- 5. The historians and others were after Till or after the year 1907 and up to the second half of the 1980s satisfied with alleged consequences of rock-falls on the population.
- 6. The epicentre of the earthquake 1348 was probably outside of Dobratsch area and was situated in Friuli (Italy).
- 7. The number of earthquake casualties that are stated from 1000 to more than 10.000 in the literature should amount only to some 10 or maximum around 100 casualties.