

USADI V OBČINI VELENJE

OGROŽENOST RELIEFA OBČINE VELENJE Z USADI

Velenjska občina je s svojo lego v SV Sloveniji podvržena raznim oblikam ujme. Najpogostejša so neurja s točami in poplave v spodnjem toku reke Pake. Ob zadnji večji ujmi konec oktobra in v začetku novembra 1990, ki je največ škode povzročila Savinjski dolini, so v velenjski občini največjo škodo povzročili številni manjši usadi. Največ usadov se je sprožilo v kotlinskem obrobju zahodnega dela Šaleške doline, ki predstavlja hkrati širše zaledje ogroženega področja Savinjske doline in zao kroža najbolj prizadeto območje oktobrske ujme.

Da bi bolje spoznali zakonitosti pojavljanja usadov v velenjski občini, smo usade evidentirali na delovnih kartah 1:5000 ter jih s pomočjo hektarske mreže (100 x 100 m) in koordinat vnesli v prostorsko - informacijski sistem občine, kjer so nam lahko služili za nadaljnjo analizo. Celotno število usadov, ki so bili evidentirani, je 96, od tega največ v naseljih Ravne nad Šoštanjem, Topolšica, Florjan, Skorno, Lokovica, Kavče in Podkraj. Intenziteta pojavljanja usadov pojema od zahodnega proti vzhodnemu delu obrobja Šaleške doline, kot pojemajo in so pojemale padavine v povprečnih letnih količinah ter tudi ob ujmi oktobra lani. Usadi predstavljajo manjše zdrse, razpoke in tokove, ki se jih tehnično da sanirati. Nastanku usadov pogojujejo predvsem trije dejavniki:

- velika strmina pobočij,
- nepravilna raba strmih pobočij,
- nepravilna gradnja lokalne prometne infrastrukture in stanovanjskih objektov.

V občini je ogroženo z usadi 176 hektarskih celic, kar predstavlja skoraj 1% ali točneje 0,94% vsega reliefa. Glede na to, da je občina poraščena z gozdovi kar na 60% površine in da je hkrati v geološko sorazmerno stabilnem območju, pa je to več kot je v takšnih okoliščinah normalno. Usade smo klasificirali in jih delno analizirali v povezavi s petimi od 59 spremenljivk, ki vplivajo na pojavljanje usadov. Te spremenljivke pokrivajo 18812 ha celic prostorko - informacijskega sistema ali le celice, v katerih se določeni pojavi pojavljajo. Za približno 1/3 usadov je geodetski zavod izdelal natančna geološka poročila o stanju, vzrokih nastanka in sanaciji usadov, ostali manjši usadi pa so bili evidentirani, pregledani in sanirani v krajevnih skupnostih.

KLASIFIKACIJA USADOV

Klasifikacija usadov temelji na kombinaciji med velikostjo usada, tipom drsenja in stanjem saniranosti usada. S kombinacijo teh elementov smo ločili devet tipov usadov, ki nam označujejo in opredeljujejo karakteristike celic, ogroženih z usadi, hkrati pa opredeljujejo velikost, tip in stanje vseh usadov.

VELIKOST USADOV

Velikost usada označuje površino, ki jo zajema drseči teren. Ker je dolžina drsenja usadov manjša, smo se opredelili za klasifikacijo po površini drseče prepereline in jo ločili v dve kategoriji - pod in nad 200 m². Sama ločnica nam pove, da je ta meja nizka, ker so prevladovali manjši usadi od 500 m². Sama velikost kot klasifikacijska osno-

va ima v našem primeru subjektiven značaj, ker je za večino usadov velikost določena z oceno, velikost usadov pa se tudi na karti ne more prikazati v naravni velikosti. Na karti lahko razberemo le ogroženost celice, ne pa dejansko velikost usada. Število usadov je večje nad 200 m² (s 60 evidentiranimi usadi), ti so ogrožali 125 hektarskih celic. Razen dveh ali treh usadov so bili vsi manjši kot 10 arov (1000 m²). Zaradi določanja usadov z oceno velikosti so zanesljivejše ocene večjih usadov, ki so bolj ogrožali lastnike zemljišč in infrastrukturo, saj so bila za vse večje usade izdelana strokovna geološka poročila.

TIP USADOV

Klasifikacija tipov usadov temelji na načinu njihovega premikanja. Usade smo razdelili na dva osnovna tipa, zdrsne in tokovne. Kot zdrsni usadi so klasificirani običajni usadi, ki prevladujejo ob deževnih ujmah. Za ta tip je značilno premikanje sklenjenega kosa travne ruše, ki se tudi ob drsenju in posedanju bistveno ne deformira. Premiki so večinoma krajši, saj nekateri usadi drsijo zelo počasi. Ustvarjajo razpoke, ki jih lastniki lahko sanirajo že z nabijanjem ilovice v razpoke, s tem preprečijo večje vpijanje vode v preperelino. Takšni usadi so redkejši, vendar v primerih, ko ogrožajo stanovanjske objekte, bolj nevarni, saj je sanacija zaradi kontinuiranega drsenja otežkočena ali celo onemogočena. Ponavadi se izvaja s postavljanjem pilotov ali zaščitnih zidov. Drugi osnovni tip so tokovni usadi. Njihova značilnost je, da se preperelina po sprožitvi usada v fazi premikanja bolj ali manj premeša. Premešana prepereлина ima značaj toka, ki jo odnese in odloži v nižjih stabilnejših legah. Teh tipov usadov je več, saj so značilni za večje strmine pobočij, kjer so plazišča. Ponavadi ti

usadi zajamejo preperelino bolj plitvo kot zdrsi. Tokovnih usadov je bilo kar $\frac{2}{3}$ in so zajemali 125 celic (70%).

Tabela 1: Klasifikacija usadov ter število usadov in celic v dopolnitvi spremenljivk banke podatkov

Dopolnitev spremenljivk v banko podatkov: 42. USADI	št. usadov	št. celic
0 - ni pojava	/	18636
1 - saniran zdrsní usad, pod 200 m ²	8	11
2 - saniran zdrsní usad, nad 200 m ²	11	22
3 - saniran tokovni usad, pod 200 m ²	12	17
4 - saniran tokovni usad, nad 200 m ²	21	45
5 - nesaniran zdrsní usad, pod 200 m ²	4	5
6 - nesaniran zdrsní usad, nad 200 m ²	8	14
7 - nesaniran tokovni usad, pod 200 m ²	12	18
8 - nesaniran tokovni usad, nad 200 m ²	17	36
9 - saniran tokovni usad, nad 200 m ²	3	8
skupaj:	96	176

sanirani usadi : 55 , celic 103
 nesanirani usadi : 41 , celic 73
 zdrsní usadi : 31 , celic 52
 tokovni usadi : 65 , celic 124
 usadi pod 200 m² : 36 , celic 51
 usadi nad 200 m² : 60 , celic 125

SANACIJSKO STANJE USADOV

Usade smo zaradi planerskih potreb ločili tudi po stanju: ali so sanirani ali ne. Kot saniran usad smo označili vse usade, ki niso ogrožali infrastrukture (stavb, cest...), bili so pravilno odvodnjavani in je bilo zaustavljeno drsenje. Na manjših usadih smo kot sanacijo upoštevali očiščenje in planiranje zdrsele prepereline. Največji problem predstavlja sanacija večjih zdrsnih usadov, ki ogrožajo objekte, saj je treba drsenje skrbno opazovati

in meriti ter sanirati z zahtevnim pilotiranjem. Sanirano je bilo 55 usadov, ki so ogrožali 103 ha celice. Kot posebno kategorijo smo pod spremenljivko usadov (42) vnesli tudi tri starejše usade, ki so bili evidentirani leta 1981 - pred to razširitvijo in dopolnitvijo spremenljivk v bazo podatkov.

VZROKI NASTANKOV USADOV

Da bi odkrili glavne vzroke proženja in nastankov usadov, smo izdelali križne tabele med spremenljivkami usadi in strmina, inženirsko karto I in II, površinskim pokrovom ter prometno infrastrukturo. V zvezah med spremenljivko "usadi" ter ostalimi petimi spremenljivkami smo obravnavali vse celice, tudi tiste, kjer se posamezne spremenljivke ne pojavljajo (prometna infrastruktura).

STRMINA IN USADI

Občina Velenje spada med pretežno hribovite občine po naklonu, saj je le 11% površine z naklonom pod 10°. Največji del občine predstavljajo strmine med 20° - 40°, kar 42% vsega površja. V tej kategoriji se pojavlja največje število usadov. 103 celice z usadi predstavljajo tudi relativno največji delež po kategorijah, ki so ogrožene z usadi - 1,30%. Pri izračunu povezanosti med številom celic po kategorijah ter med usadi smo dobili izredno visoko tesno pozitivno korelacijo 0,93. Visoka korelacija se je v povezavi med usadi pričakovala, vendar ne s takšno vrednostjo, ki predstavlja skoraj vzročno posledično zvezo. Na prvi pogled se zdi, da ta povezava ne predstavlja nobene posebnosti pri pojavljanju usadov glede na strmino. Če pogledamo delež usadov po kategorijah strmin, je dejstvo, da so najbolj ogrožene kategorije strmine med 20° - 40°, sledijo strmine med 10° - 20° in šele za temi kategorijami strmine nad 40°. To ni presenetljivo, saj so celice z največjo strmino porasle pre-

težno z gozdom, ki preprečuje erozijske procese. Najbolj ogrožena kategorija 20°-40° je značilna za obrobje Šaleške doline, ki je ravno v svojem zahodnem delu in še posebej v severnem delu najbolj urbanizirana tudi izven ožjega kotlinskega dela (Topolšica, Florjan, Ravne, Gaberke, Škale). Kljub vsemu je povprečni naklon celic z usadi zelo visok, kar 31%, in priča, da se pojavljajo usadi v skladu z eksogenimi in geomorfološkimi dejstvi (denudacija, graviklastični procesi). Velenjska občina pa zaradi manj številnega pojavljanja manjših usadov kljub svoji razgibanosti ne sodi v kritična območja pojavljanja plazov in usadov.

Tabela 2 : Povezava med strmino in usadi

Naklon	Vse celice		Cel. z usadi		Celotni delež v %
	št.	%	št.	%	
voda	146	0,78	/	/	/
1 - 3	622	3,31	/	/	/
3 - 10	1328	7,06	4	0,30	0,02
10 - 20	2482	13,19	30	1,21	0,16
20 - 40	7919	42,10	103	1,30	0,55
nad 40	6315	33,57	39	0,62	0,21
skupaj	18812	100,00	176	/	0,94

Koeficient korelacije med vsemi celicami po kategorijah in med celicami z usadi je 0,93 - Zelo visoka, tesna pozitivna povezanost $r_{xy} = 0,93$

GEOLOŠKA OSNOVA IN USADI

Geološka osnova velenjske občine je zelo pestra, usadi pa se pojavljajo praktično v vseh litoloških in stratigrafskih enotah. Največji del ozemlja pokrivajo magmatske kamenine in njihovi tufi. Te enote predstavljajo tretjino litološke podlage v občini, na njih pa se pojavlja 76 celic z usadi, ki predstavljajo 43% vseh celic ogroženih z usadi. V teh litoloških enotah je bilo ogroženih torej kar 1,29% celic. Po številu celic je to najbolj ogrožena eno-

Tabel 2 in 3: Povezava med geološkimi kartami in usadi

GEO II	Vse celice		Cel.z usadi		Celot. delež
	št.	%	št.	%	
- pogojno stab. območje	7346	35,05	102	1,39	0,54
- stabilno območje	7254	38,56	46	0,63	0,24
- eksploatac. polje RLV	1545	8,21	1	0,06	0,01
- nestabilno območje	1543	8,20	20	1,30	0,11
- nanosi rek in potok., p.grušč	1124	5,97	7	0,62	0,04
skupaj	18812	100,00	176	/	0,94

Koeficient korelacije med vsemi celicami po kategorijah in med celicami z usadi je 0,87. Visoka, tesna pozitivna povezanost $r_{xy} = 0,87$

GEO I	Vse celice		Cel.z usadi		Celotni delež v %
	št.	%	št.	%	
- magmatske kamnine in njihovi tufi	5874	31,22	76	1,29	0,40
- karbonatne kamnine	3395	18,05	13	0,28	0,07
- glineno peščeni prodni sediment	2633	14,00	29	1,10	0,15
- klastične usedline z precej lap. in gl.	2458	13,07	40	1,63	0,22
- nanosi rek in pot. pobočni grušč	1774	9,49	5	0,28	0,03
- komb. karbonatnih flišu pod. kamnin	1189	6,32	1	0,08	0,01
- fliš in lišu podobne kamnine	644	3,42	8	1,24	0,04
- metamorfne kamnine	642	3,41	2	0,31	0,01
- laporn. glin. sedim.	182	0,97	2	1,10	0,01
- rudni pojav, akt. in zapuščeni jaški, term.izvir, kamnolom	21	0,12	/	/	/
skupaj	18812	100,00	176	/	0,94

Koeficient korelacije med vsemi celicami po kategorijah in med celicami z usadi je 0,27. Nizka, majhna pozitivna povezanost $r_{xy} = 0,27$

ta, kar ne preseneča, saj je tudi največja. Preseneča pa, da je po deležu usadov na enoto druga najbolj ogrožena. Največji delež usadov v določeni enoti je med klastičnimi usedlinami s precej laporovca in glinovca. Od 2458 celic je ogroženih z usadi 40 celic (ali 1,63%). Poleg teh dveh litoloških enot so najbolj ogrožene enote po deležih fliši in flišu podobne kamenine, lapornato glineni sedimenti in glineno peščeni prodni sedimenti.

Glede na velik delež magmatskih, metamorfnih in karbonatnih kamenin - 53%, ki so stabilnejše, in manjši delež terciarnih kamenin - 38%, bi pričakovali negativni koeficient korelacije. To bi bil znak, da je delež usadov pomembnejši med terciarnimi sedimenti, kar pa drži le v določeni meri. Koeficient korelacije je nizek (0,27), vendar še vedno obstaja manjša pozitivna povezanost. Terciarni sedimenti v kotlinskem obrobju doline niso tako razrezani in razgibani kot v subpanonskem svetu in se zaradi manjših naklonov in večje gozdnatosti tudi ne prožijo tako pogosto. Potoki (desni pritoki Pake) so pliocensko ilovico razrezali na veliko podolgovatih brd in ploščatih hrbtov, ki se razlikujejo od subpanonskega terciarja v Sloveniji po tem, da so razvrščeni koncentrično. Ob nižjem osredju imajo podobo pravih ravnin, ki se terasasto dvigujejo proti severu.

Inženirska geološka karta II, ki združuje geološke enote po stabilnosti, nam pokaže nasprotno, zelo visok korelacijski koeficient 0,87. Po tej delitvi prevladujejo stabilna in pogojno stabilna področja, ki predstavljajo 77,6% ozemlja, na njih pa je 78% vseh celic in 84% vseh usadov (148 ha celic). To dejstvo potrjuje, da vzrokov pojavljanja usadov ni iskati v geoloških pogojih, ampak v neustreznih kmetijskih izrabi zemlje in neustreznem grajenju infrastrukturi.

POVRŠINSKI POKROV IN USADI

Podobno kot ugotavljata Natek in Radinja, je tudi v občini Velenje največja gostota usadov v sadovnjakih, travnikih in vinogradih. Precejšen je delež tudi na njivah, vendar absolutno precej manjši kot na travnikih, sadovnjakih in tudi gozdovih. Največ usadov je v celicah, kjer prevladuje gozd, saj gozd pokriva 60% površine občine.

Tabela 4: Povezava med površinskim pokrovom in usadi

Površinski pokrov	Vse celice		Cel. z usadi		Celotni delež v %
	št.	%	št.	%	
gozd	11441	60,28	57	0,50	0,30
travnik	3110	16,53	47	1,51	0,25
sadovnjak	1910	10,15	56	2,93	0,30
njiva	1006	5,35	12	1,19	0,08
urbanizirano	561	2,98	3	0,53	0,01
grmišče	210	1,12	/	/	/
voda	200	1,06	/	/	/
pašnik	132	0,70	/	/	/
hmeljišča	71	0,38	/	/	/
skala, pesek	66	0,35	/	/	/
redki gozd	64	0,34	/	/	/
vinograd	21	0,11	1	4,76	0,00
močv. travnik	20	0,11	/	/	/
skupaj	18812	100,00	176	/	0,94

Koeficient korelacije med vsemi celicami o kategorijah in med celicami z usadi je 0,77 - Visoka tesna pozitivna povezanost $r_{xy} = 0,77$

Realno je teh usadov še manj, saj je veliko usadov nastalo na gozdnem robu zaradi človekovih posegov. Povezanost med površinskim pokrovom in usadi je visoka, korelacijski koeficient z vrednostjo 0,77 pa nam kaže tesno pozitivno povezanost. Največji delež usadov po kategorijah je v sadovnjakih (2,93%) in travnikih

(1,51%). Delež je sicer še višji v kategoriji vinogradov, vendar ker je skupno število celic majhno (21), na tem področju pa se je sprožil manjši usad, še ne moremo zaključiti, da so vinogradi najbolj ogrožena kategorija površinskega pokrova. Ugotovimo lahko, da je glede na delež celic z usadi po kategorijah raba tal oz. aktualen površinski pokrov odločujoč faktor nastanka usadov v občini Velenje.

PROMETNA INFRASTRUKTURA IN USADI

Tabela 10: Povezava med prometno infrastrukturo in usadi

Prometna infrastruktura	Vse celice		Cel. z usadi		Celotni delež v %
	št.	%	št.	%	
- ni pojava	8839	46,99	45	0,51	0,24
- kolovozne ceste	4390	23,34	53	1,21	0,29
- lokalne ceste	2849	15,14	37	1,30	0,19
- križišče cest istega reda	935	4,97	24	2,57	0,13
- nivoj.križišče nižjega reda	772	4,10	13	1,68	0,07
- regionalna cesta	445	2,37	3	0,67	0,02
- mestna cesta	302	1,61	1	0,33	0,00
- železniška proga	165	0,88	/	/	/
- želez. post.	29	0,15	/	/	/
- opuščena žel. pr.	28	0,15	/	/	/
- nivojsko križiče z železnico	27	0,14	/	/	/
- regionalna cesta in železnica	15	0,08	/	/	/
- letališče	13	0,07	/	/	/
- križišče z železnico (izven.)	3	0,02	/	/	/
skupaj	18812	100,00	176	/	0,94

Koeficient korelacije med vsemi celicami po kategorijah in med celicami z usadi je 0,84. Visoka, tesna pozitivna povezanost $r_{xy} = 0,84$

Vzporedno z rabo tal lahko kot odločujoči faktor upoštevamo tudi neustrezno prometno infrastrukturo. Največ usadov se proži ob neustrezno grajenih lokalnih cestah in kolovozih, kjer vseki niso zavarovani in odvodnjavani. Veliko usadov se zaradi istih vzrokov proži tudi na križiščih omenjenih cest, kjer so posegi v brežino še obsežnejši. Neustrezni vseki za lokalne ceste vpijajo meteorsko vodo, ki prepoji preperelino, ta se nabere v ruši pod ali nad cesto, dokler se preobremenjeni del ne loči od podlage in zdrсне po pobočju.

VPLIV ČLOVEKOVEGA DELOVANJA NA PROŽENJE USADOV

Z opravljeno analizo usadov v občini Velenje, ki so se v večji meri začeli prožiti po oktobrskih nalivih leta 1990, smo prišli do spoznanja, da je glavni vzrok nastanka usadov človekova dejavnost v pokrajini. Izkrčenost gozdov, razparceliranost, nepravilna raba tal in nepravilna izgradnja objektov ter lokalnih cest so faktorji, ki v največji meri vplivajo na nastanek usadov. Primarni dejavnik proženja sta seveda strmina potencialnih plazišč in nepropustna geološka osnova, ki pogojujeta možnost sprožitve prepereline. Varovanje labilnega ravnovesja preperelinske plasti na strmejših pobočjih zahteva predvsem manjše število nekontroliranih človekovih posegov v večje strmine. Deleži celic z usadi po posameznih kategorijah (glej tabele) spremenljivk, ki so večji kot 1,5% na posamezno kategorijo spremenljivke, so v primeru te občine že relevanten znak za spremembo ravnotežja v posamezni kategoriji. Takšnih deležev je 6, največ med kategorijami površinskega pokrova. Čeprav so novejša Natkova raziskovanja pokazala, da je precejšen del usadov sestavni del naravnih procesov preoblikovanja površja v fluvio-denudacijskem reliefu,

velja to predvsem za večje, trajnejše usade oz. usadna pobočja, kjer nesprijet material stalno in počasi drsi po pobočju. Takšnih usadov je v tej občini zelo malo.

Število usadov, evidentiranih v prostorsko informacijskem sistemu, prav gotovo ni zaključeno, saj zaradi manjše narave usadov vsi niso bili prijavljeni in s tem evidentirani. Vprašanje je tudi, koliko usadov je izpadlo v evidenci med letoma 1981 in 1991, ko sta bili opravljeni obe evidenci, saj so se usadi pojavljali v veliko manjši intenziteti tudi med tema terminoma, največ v južnem delu občine, v področju terciarnega Ložniškega gričevja in Ponikve.

LITERATURA

- Brečko V., Gabrovec M., Poplavi in usadi v dolini Lahomnice, Ujma 4, Ljubljana 1990
- Gams I., Osnove pokrajinske ekologije, Ljubljana 1986
- Geološka poročila geodetske uprave Velenje, 1990 - 1991
- Natek K., Geomorfološke značilnosti usadov v Halozah, Ujma 4, Ljubljana 1990
- Plut D., Slovenija - zelena de'ela ali pustinja, Ljubljana 1987
- Prispevek k razvoju celovitih in načrtovalsko naravnanih analiz stanja okolja ter možnosti vključevanja varovalnih vidikov planiranja v izdelavo občinskih prostorskih planov (primer Velenje), več avtorjev, skripta Zavoda za urbanizem Velenje, št. 1 - 1981, št. 1/2 - 1982, št. 2 - 1982, št. 3 - 1982, št. 4 - 1986.
- Ramovš A., Geologija, Ljubljana 1983