

VISOKE VODE PLANINSKEGA POLJA LETA 2014

HIGH WATERS AT THE PLANINSKO POLJE IN 2014

UDK 556.166(497.4Planinsko polje)"2014"

Peter Frantar

dr., Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, peter.frantar@gov.si

Florjana Ulaga

mag., Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, florjana.ulaga@gov.si

Povzetek

Planinsko polje je tipično kraško polje v Sloveniji, kjer so se ljudje skozi stoletja naučili živeti s kraško vodo in s stanjem na polju, ko je to suho in ojezerjeno. Večinoma ojezeritev na polju traja nekaj mesecev na leto, prav tako so višine ojezeritev precej stabilne. Občasno pa se dogajajo tudi zelo visoke ojezeritve, kakršna se je zgodila leta 2014. Ojezeritev tega leta je bila več metrov višja od običajne, višja je bila le gladina v sezoni 1851 – 1852. Poplavljenih je bilo več objektov, ki so bili zgrajeni v novejšem času oziroma jim je bila spremenjena funkcionalnost in so na območju visokih ojezeritev.

Abstract

The Planinsko polje in Slovenia is a typical karst polje where over centuries people have learned to live alongside the intermittent lake. The karst water stays in the depression for several months in a year and its level is relatively stable but occasionally it rises extremely high. This was also the case in 2014 when it was higher by several meters than usually, reaching the highest value since 1851-1852. Many buildings in the area of high waters that have been constructed recently or the original use of which has been altered were flooded.

Uvod

Poplave na kraških poljih nimajo značilnosti običajnih rečnih poplav. Kras ob padavinah deluje kot spužva, ki zadržuje vodo, tako se na kraških poljih pojavijo izrednejše ojezeritve predvsem zaradi dviga kraške vode na celotni površini polja.

Izbrane osnovne značilnosti so predstavljene zaradi osvetlitve pojava ojezeritev kraških polj, površine ojezeritve, količine vode in trajanja. Zaradi aktualnosti dogodka smeri vodnega toka niso opisane, predstavljeni pa so hidrološko stanje in informativni izračuni.

Temeljne značilnosti

hidrologije kraških polj

Kras je ozemlje, kjer se večina vode pretaka podzemno. To omogoča podzemni splet večjih ali manjših kanalov, špranj in razpok, ki so večji ali manjši prevodniki vode. Poenostavljeno gledano je kras velika spužva, v kateri vode počasi odtekajo proti izviro, ki so na njegovem robu. Višino vodne gladine v posameznih kanalih oziroma povezanih porah imenujemo gladina kraške vode. Ta gladina ni vodoravna, temveč je nagnjena v smeri proti izviro. Kras pogosto obdajajo neprepustne kamnine, ki zajezujejo odtok. Prazni se skozi izvire, ki so tam, kjer ni neprepustnega oboda (Mihevc, 2014).

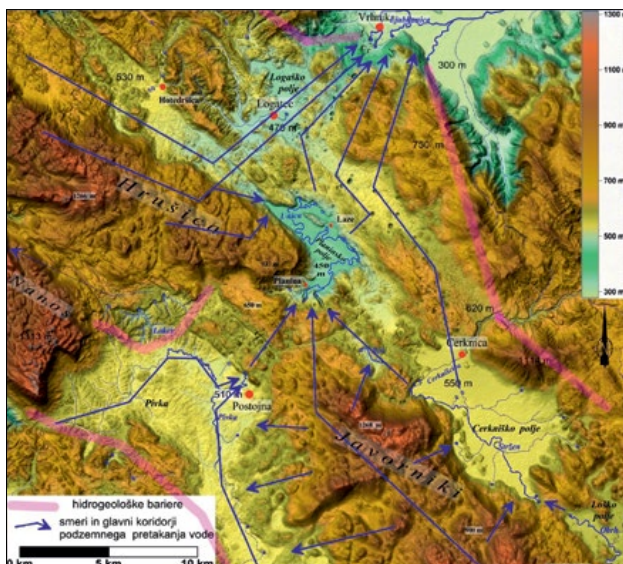
Temeljna hidrološka značilnost kraških polj je njihovo presihanje. To je povezano s količino vode v krasu. V sušnem delu leta so polja praviloma suha, ob močnejših padavinah ali taljenju snega pa se polja ojezerijo. Ojezeritve so naraven pojav, ki je odvisen predvsem od treh dejavnikov:

1. dotoka vode, ki je odvisen predvsem od dotoka prek izvirov, kraških razpok ali površinskih vodotokov,
2. zmogljivosti odtoka, ki je odvisen od zmogljivosti požiralnikov,
3. ravnih podzemne kraške vode, ki pogojuje tudi oba prejšnja dejavnika.

Ojezeritve kraških polj so naraven in reden pojav. To pomeni, da je povečan večji obseg poplavljenega območja mogoč, so pa ti dogodki časovno redkejši. Ojezeritev polja zaradi ustreznih in sonaravnih rabe zemljišč večinoma ne doseže pomembnejših objektov in območij poselitve. Izjema so objekti na območju ojezeritve (Frantar, 2014). Ojezeritev pomeni tudi zadrževanje velikih količin vode, ki hkrati varuje dolvodne pokrajine in razbremenjuje dolvodne vodotoke.

Planinsko polje

Planinsko polje je najbolj značilno kraško polje v Sloveniji. Leži na nadmorski višini okoli 450 m, torej sto metrov nižje od Cerkniskega polja. Cesto Planina–Unec preplavi na višini okoli 450 m, medtem ko reka Unica navadno



Slika 1: Kraški odtok vode. Geološke bariere usmerjajo podzemne oziroma kraške vodne tokove proti Ljubljanskemu barju (Mihevc, 2014).

Figure 1: Karst runoff; geological barriers direct groundwater or karst water flows towards the Ljubljansko barje marshes. (Mihevc, 2014)

teče okoli 4,5 m nižje. Hidrografsko zaledje je Gams ocenil na 540–723 km², točnost podatka je spremenljiva zaradi kraških bifurkacij, ko voda podzemno teče enkrat bolj, drugič manj čez Planinsko polje (Frantar, 2014).

Večina vode na Planinsko polje doteka na južni del polja s Cerknškega polja, porečja Pivke in Javornikov, manjši del pa prispevata ožje vodozbirno območje na Hrušici in Hotenjka z izviri na severozahodni strani polja. Sledenja kraške vode v zaledju kažejo, da del vod Cerknškega polja odteka neposredno na izvire Ljubljaničice, del hrušičkih vod pa odteka posredno prek Logašičice ali neposredno na izvire Ljubljaničice. Območja ponikanja na polju so predvsem na njegovem severovzhodu, kjer pa nekateri ponori v posameznih vodnih stanjih lahko delujejo tudi kot estavele (pod Grčarevcem). Zadržana voda na Planinskem polju hkrati tudi blaži poplave na Barju in visoke pretoke Ljubljaničice.

Na podlagi zgodovinskih virov in literature lahko sklepamo, da se ojezeritev Planinskega polja začne pri pretoku Unice okrog 60 m³/s na merilnem mestu pri Hasbergu. Gams (1980) po literaturi navaja naslednje velike zgodovinske ojezeritve:

| | |
|------------------------|-----|
| 27. 11. 1926, 07.00.00 | 705 |
| 24. 4. 1970, 07.30.00 | 605 |
| 28. 11. 2000, 02.56.00 | 586 |
| 04. 11. 1992, 08.00.00 | 570 |
| 18. 2. 1979, 14.00.00 | 550 |
| 27. 12. 2010, 13.28.00 | 517 |
| 20. 12. 2008, 06.29.00 | 514 |

Preglednica 1: Večje ojezeritve z maksimalnim vodostajem na vodomerni postaji Hasberg po letu 1926 (ARSO, 2015)

Table 1: Maximum water levels at the Hasberg gauging station since 1926 (Slovenian Environment Agency, 2015)

| Nadmorska višina | Prostornina (m ³) | Površina (m ²) |
|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 445 | 3.263.257 | 2.517.507 |
| 446 | 6.848.997 | 4.733.581 |
| 447 | 13.098.295 | 7.507.583 |
| 448 | 21.567.792 | 9.205.104 |
| 449 | 31.007.296 | 9.620.031 |
| 450 | 40.729.718 | 9.841.767 |
| 451 | 50.631.861 | 9.999.756 |
| 452 | 60.673.778 | 10.136.991 |
| 453 | 70.840.326 | 10.259.509 |
| 454 | 81.123.659 | 10.377.015 |
| 455 | 91.509.970 | 10.481.424 |
| 456 | 101.994.924 | 10.580.558 |
| 457 | 112.571.249 | 10.676.518 |
| 458 | 123.236.996 | 10.776.952 |

Preglednica 2: Prostornina in površina ojezeritve Planinskega polja na podlagi DMR5

Table 2: Water volume and surface area of the lake formed at the Planinsko polje based on DMR5.

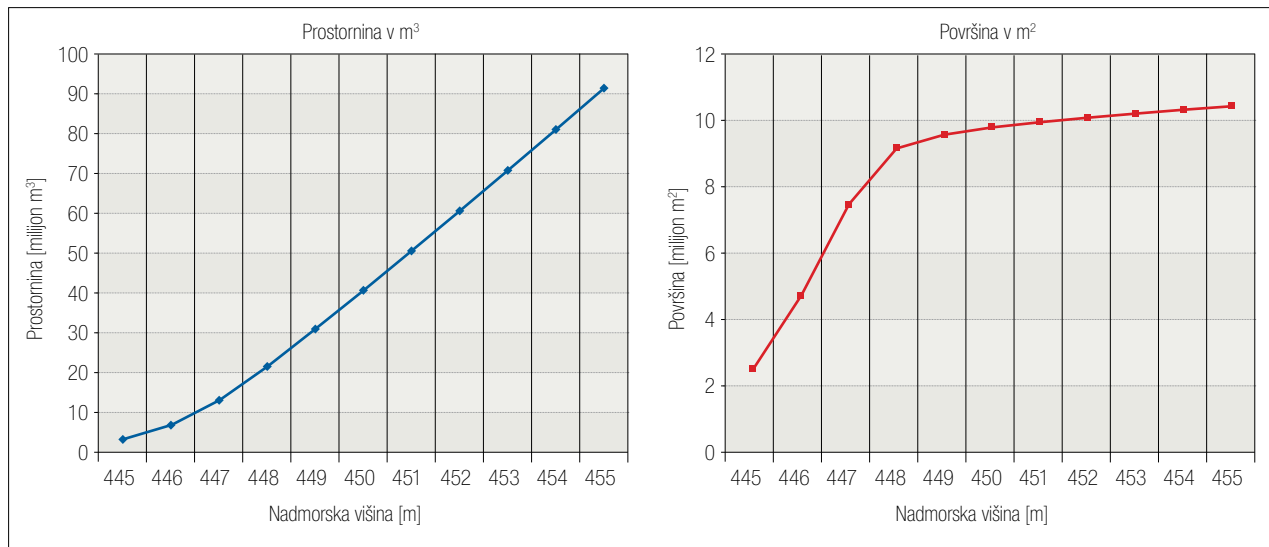
- 1801: voda je segla do kapele ob takratni glavni cesti,
- 1802: od prejšnjega novembra sega s kratkimi prekinitivami povodenj do junija,
- 1820: hrib Jakovica je bil otok, vas Laze delno poplavljen,
- 1844: med poplavo od novembra 1843 do junija 1844 poplavna voda izgine le za 8 dni,
- 1851–1852: velika povodenj od novembra 1951 v začetek zime 1852. Višina vode do tretje stopnice pri cerkvi sv. Roka v Gornji Planini,
- 1876: poplava traja od prejšnjega decembra do februarja in od 25. marca do 11. aprila; v tem letu je bilo 5 poplav,
- 1878–1879: več poplav, od katerih je najvišja le malo zaostala za tisto iz let 1851–1852,
- 1892: srednje visoka poplava,
- 1923: voda tekla čez preval v vasi (Laze), kjer je stala skoraj do višine balkona tamkajšnje hiše; Laze in Planina sta poplavljeni,
- 1947: Laze so poplavljeni, voda teče čez omenjeni preval,
- 1979: januarja in februarja, čez omenjeni preval v Lazah se lahko vozijo s čolnom.

Peterneljeva (2009) dodaja še:

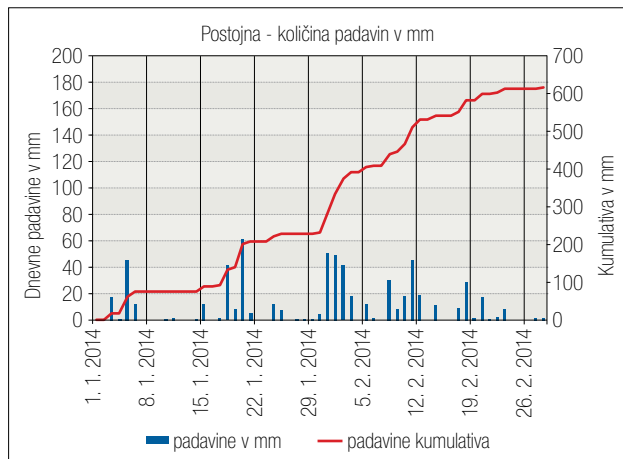
- 2000–01: poplava traja do februarja 2001,
- 2008–09: poplava traja od decembra 2008 do februarja 2009.

Ojezeritev spomladi 2014

Na visoko kraško ojezeritev na Planinskem polju leta 2014 so vplivale že januarske vremenske razmere. Januar je bil namreč nadpovprečno namočen mesec



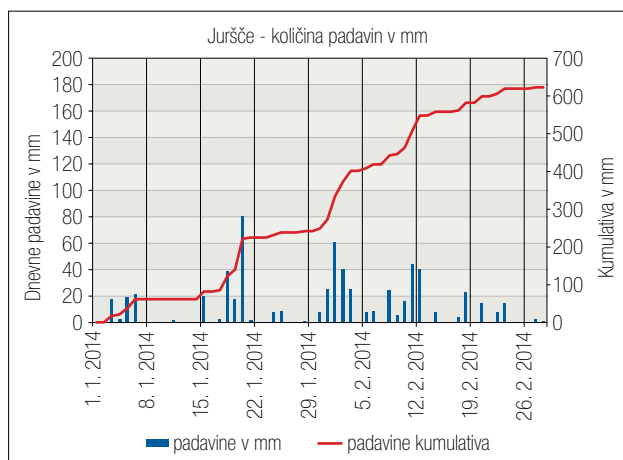
Slika 2: Prostornina in površina ojezerjene površine glede na nadmorsko višino gladine
 Figure 2: Water volume and surface area depending on water surface elevation



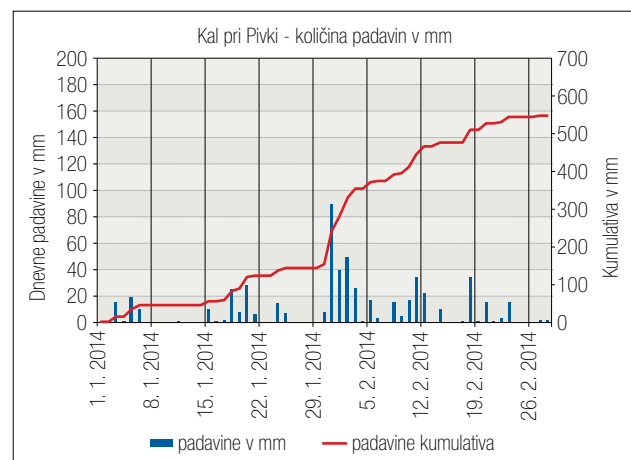
Slika 3: Količina padavin januarja in februarja v Postojni (vir: meteo.si)
 Figure 3: Volume of precipitation in January and February in Postojna (source: meteo.si)

in na območju kraške Ljubljanice je padla enainpol- do dvakratna običajna mesečna količina padavin (ARSO, 2014b). Padavine so že januarja zvišale gladine kraške podzemne vode na širšem območju. Februarja so se padavine nadaljevale, zgoščene so bile v začetku meseca in skupaj z otoplitvijo (taljenjem snega in žledu) precej doprinesle k še večji vodnatosti rek in izrednemu povečanju zalitosti kraškega sveta. Na območju kraške Ljubljanice je februarja padla tri- do štirikratna količina padavin, največ prav na območju Javornikov in visokih dinarskih pregrad (ibid.).

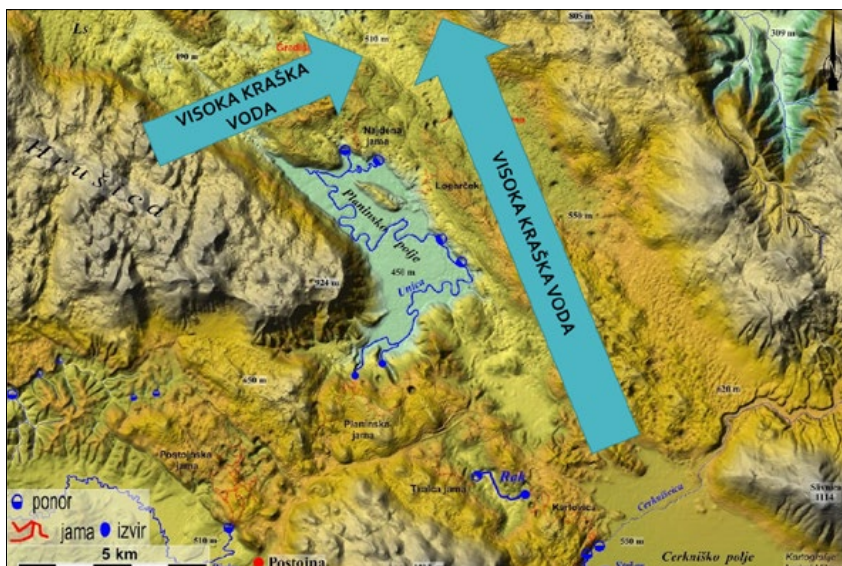
Hidrološke razmere na območju kraške Ljubljanice so kazale nadpovprečno vodnatost na širšem območju. Januarske pretoke ocenjujemo kot dva- in trikratnik povprečnih januarskih pretokov, februarske pretoke pa ocenjujemo kot štiri- in šestkratnik povprečnih mesečnih pretokov. V tem obdobju so bile zato zelo visoke gladine ojezerjenih kraških polj Notranjske. Povratna doba vodo-



Slika 4: Količina padavin januarja in februarja v Juršču (vir: meteo.si)
 Figure 4: Volume of precipitation in January and February in Juršče (source: meteo.si)



Slika 5: Količina padavin januarja in februarja v Kalu pri Pivki (vir: meteo.si)
 Figure 5: Volume of precipitation in January and February in Kal pri Pivki (source: meteo.si)



Slika 6:
Visoka gladina kraške vode je zajezila odtok s Planinskega polja ob ojezeritvi spomladi 2014 (Mihevc, 2014).

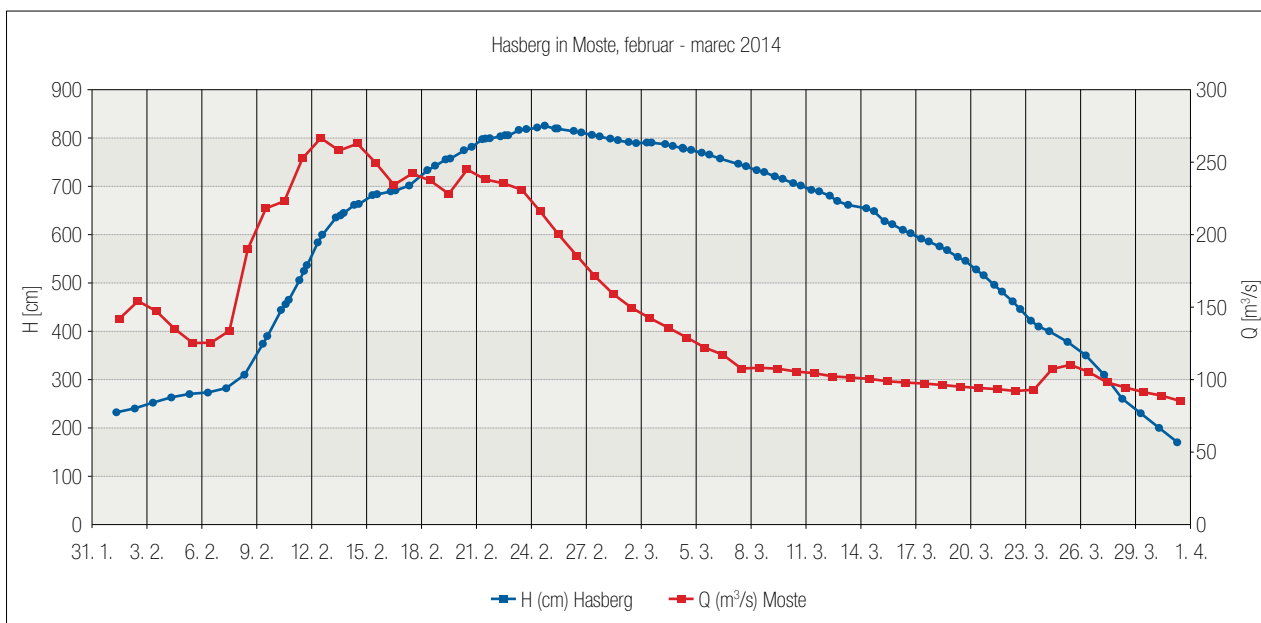
Figure 6:
High level of karst water blocked the runoff from the Planinsko polje when it was filled with water in the spring of 2014. (Mihevc, 2014)

staja na Cerknjskem jezeru je bila od 50 do 100 let, na Planinskem polju pa je bila 100-letna (ARSO, 2014a; ARSO, 2014b).

Planinskega polja (vzhodna in severna stran) in tako preprečile oziroma zmanjšale (dobesedno zajezile) odtok s polja.

Naraščanje gladine vode na Planinskem polju je bilo od januarja do 7. februarja zmerno, potem pa je sledilo hitrejše naraščanje, ki je bilo posledica dveh dejavnikov. Naraščanje je bilo predvsem posledica padavin od 31. 1. do 3. 2. v zaledju, ki so prek krasa začele močnejše polniti polje, drugi vzrok pa je bila »kraška zajezitev« zaradi velikih količin vode v zaledju Hotenjke, ki kraško podzemno odteka na Logaško polje, pa tudi neposredni odtok kraške vode iz Cerknjskega polja na izvire Ljubljanice. Te vode so namreč močno napolnile kraško podzemlje na odtočni strani

Ob predpostavki enakomernega odtoka s polja okoli 60 m³/s je bilo naraščanje od 7. do 13. februarja okoli 50 cm na dan, kar pomeni okoli 6–7 milijonov m³ zadržane vode na dan. V dneh po 13. februarju se je naraščanje upočasnilo na okoli 20 cm na dan, kar pomeni približno 3 milijonov m³ vode na dan. Najvišji vodostaj je bil dosežen 24. februarja popoldne pri koti nadmorske višine 453,2 m, ko je bila na temelju DMR-ja ocenjena prostornina ojezeritve na 73 milijonov m³ pri površini 10,3 km². Vodostaj na vodomerni postaji Hasberg je bil 826 cm.



Slika 7: Vodostaj na Planinskem polju ob pomladni ojezeritvi 2014 in pretok Ljubljanice v Mostah (vir: ARSO, 2015). Primerjava s pretoki Ljubljanice kaže, da Planinsko polje deluje tudi kot »visokovodni« zadrževalnik za Ljubljanico.

Figure 7: Water level of the Planinsko polje in the spring of 2014 and the discharge of the Ljubljanica river at Moste (source: Slovenian Environment Agency, 2015). Comparison with the Ljubljanica River discharges revealed that the Planinsko polje also functions as a retarding basin in the event of high water levels of the Ljubljanica River.



Slika 8: Izsek iz slike ojezeritve Planinskega polja 21. 2. 2014, izdelane s projektom Copernicus Evropske komisije (vir: <http://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSRO70>)

Figure 8: Detail of the image of the Planinsko polje, 21 February 2014, produced by the European Commission's Copernicus project. (source: <http://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSRO70>)

Sledilo je nekajdnevno stagniranje in zelo počasno upadanje do nekaj cm na dan, med 4. in 18. marcem je bilo upadanje okoli 8 cm na dan, po 19. marcu pa okrog 20 cm na dan.

Informativni izračun količine vode za Planinsko polje pokaže, da se je od 9. februarja, ko je zalilo cesto na nadmorski višini 450 m, do 19. februarja, ko je doseglo ocenjeno višino 454 m, volumen jezera povečal za dobrih 40 milijonov m³. Ob predpostavki, da je bil hipotetični enakomerni dotok 100 m³/s, sklepamo, da je jezero vsako sekundo zadržalo 47 m³ vode.

Vsak dvig ojezeritvene gladine vode za en centimeter na Planinskem polju pomeni torej 100.000 m³ vode. En centimeter razlike v 24 urah v vodostaju torej pomeni dober 1 m³/s pretoka.

Protipoplavno obrambo v naselju Planina so začeli pripravljati že 10. februarja, ko je ojezeritev od sveta odrezala dve hiši (URSZR, 2015). Skupaj s poplavami so

| | Prostornina | Enota |
|---|-------------|-------------------|
| 9. februar 2014 | 40.729.718 | m ³ |
| 19. februar 2014 | 81.123.659 | m ³ |
| razlika prostornine | 40.393.941 | m ³ |
| v 10 dneh samo dotok | 46,8 | m ³ /s |
| delež zadržane vode ob oceni dotoka 100 m ³ /s | ~ 50 | % |

Preglednica 3: Informativni izračun prostornine
Table 3: Indicative calculation of volume



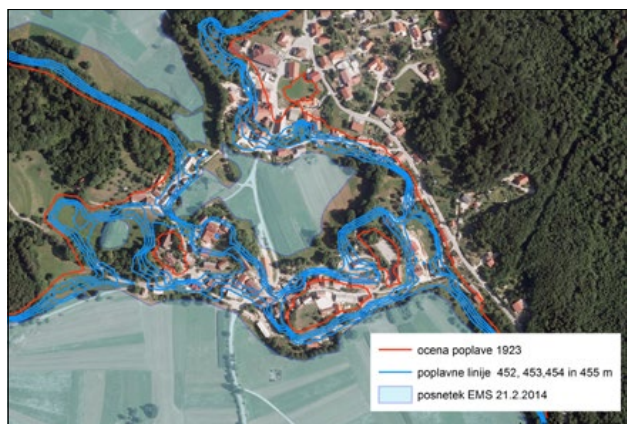
Slika 9: Posnetek ojezeritve 21. 2. 2014 in poplavne linije ob različnih kotah v zgornji Planini

Figure 9: Image of the polje filled with water and flood lines at different latitudes in upper Planina, 21 February 2014



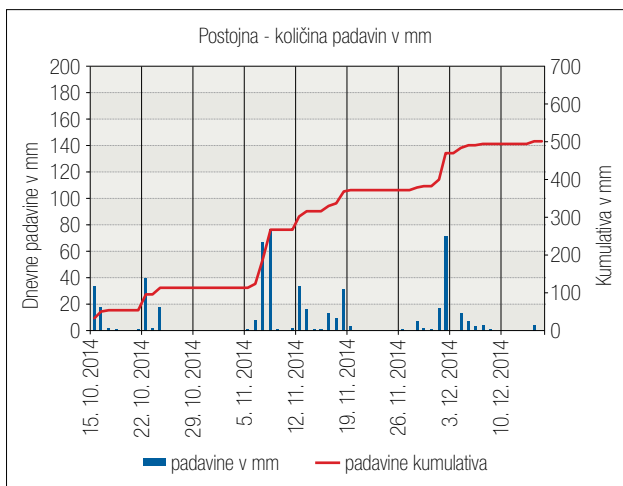
Slika 10: Posnetek ojezeritve 21. 2. 2014 in poplavne linije ob različnih kotah v spodnji Planini

Figure 10: Image of the polje filled with water and flood lines at different latitudes in lower Planina, 21 February 2014

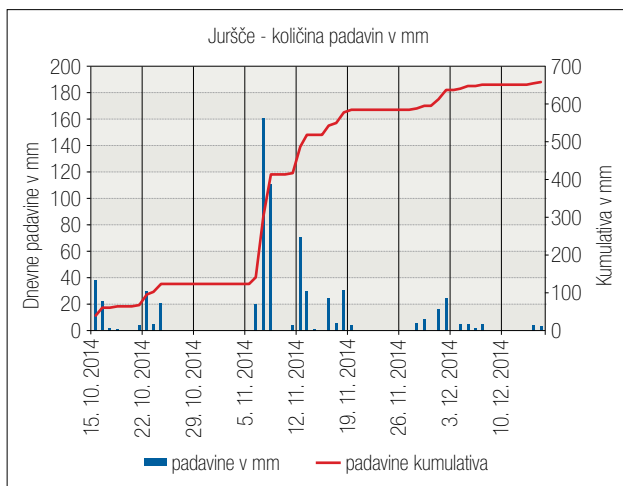


Slika 11: Posnetek ojezeritve 21. 2. 2014 in poplavne linije ob različnih kotah v Lazeh

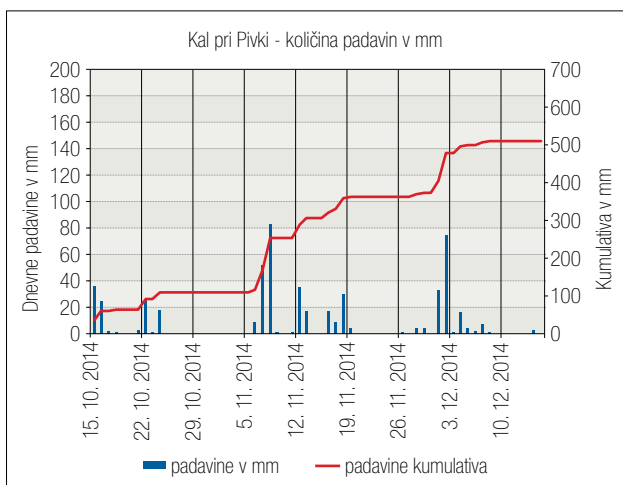
Figure 11: Image of the polje filled with water and flood lines at different latitudes in Laze, 21 February 2014



Slika 12: Količina padavin jeseni v Postojni (vir: meteo.si)
 Figure 12: Volume of precipitation in autumn in Postojna (source: meteo.si)



Slika 13: Količina padavin jeseni v Juršče (vir: meteo.si)
 Figure 13: Volume of precipitation in autumn in Juršče (source: meteo.si)



Slika 14: Količina padavin jeseni v Kalu pri Pivki (vir: meteo.si)
 Figure 14: Volume of precipitation in autumn in Kal pri Pivki (source: meteo.si)

reševali še težave zaradi žledu, tako da je bila Planina zaradi podrtih daljnovodov priklopljena na agregat. Prve stanovanjske objekte je v Planini zalilo 11. februarja ob 16. uri, ob 18. uri pa je zalilo tudi spodnjo cesto v Planini. 23. februarja je bilo poplavljenih 24 objektov. Zaradi velikega števila obiskovalcev, ki so motili nemoten potek intervencije, je bila uvedena zapora regionalne ceste skozi Planino. Naslednji dan, 25. februarja, se je nivo poplavne vode zmanjšal za dva centimetra.

Ob ojezeritvi Planinskega polja februarja 2015 je bilo poplavljenih 24 objektov. To so bili nekdanji gospodarski objekti ali spodnji deli starejših objektov, ki so bili namenjeni predvsem gospodarski dejavnosti. V 70-letnem obdobju, ko ojezeritev polja ni ogrožala naselij, so se z obnovitvenimi deli spremenili v bivalne objekte. Žal je bilo poplavljenih tudi nekaj objektov ali delov objektov, zgrajenih v zadnjih letih.



Slika 15: Namestitev oznake višine gladine vode v Planini, maj 2014 (foto: M. Bat)
 Figure 15: Water level mark is put up in Planina, May 2014. (photo: M. Bat)



Ojezeritev jeseni 2014

Planinsko polje je bilo leta 2014 ponovno ojezerjeno jeseni. 9. novembra je voda poplavila cesto Planina-Laze, 14. novembra pa tudi cesto Unec-Planina. Vodostaj na polju je naraščal vse do 20. novembra, potem pa je ob zmanjševanju padavin v zaledju začel počasi upadati. Po obilnejšem deževju na območju Javornikov je gladina jezera ponovno začela naraščati 1. decembra. Najvišji jesenski vodostaj je bil dosežen 6. decembra pri koti 450,3 m, ko je ocenjena prostornina ojezeritve znašala 47 milijonov m³ ob površini skoraj

10 km². Vodostaj na vodomerni postaji Hasberg je bil tokrat 532 cm (spomladi 826 cm). Objekti ob jezeru niso bili ogroženi.

Preventivni koraki

Poplave so naravni pojav, ki ga ni mogoče preprečiti; nekatere človekove dejavnosti in podnebne spremembe prispevajo k večji verjetnosti pojava, nepremišljeni posegi v prostor pa lahko povečajo škodljive posledice poplav. Preventivni sonaravni ukrepi in



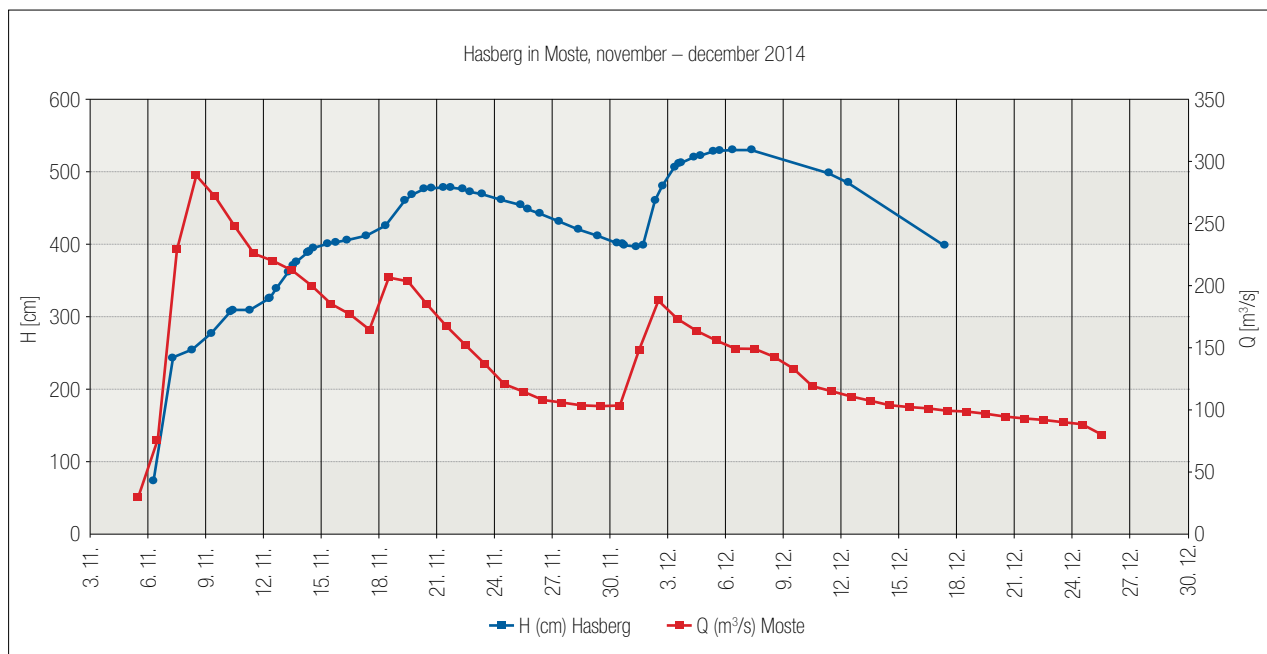
Slika 16: Zahvala lastnikom objektov, ki so sodelovali v akciji ozaveščanja, Planina, maj 2014 (foto: M. Bat)

Figure 16: Expression of gratitude to the owners of buildings for their engagement in the awareness raising campaign, Planina, May 2014. (photo: M. Bat)



Slika 17: Ojezerjeno Planinsko polje, februar 2014 (foto: F. Ulaga)

Figure 17: Planinsko polje filled with water, February 2014 (photo: F. Ulaga)



Slika 18: Vodostaj na Planinskem polju ob jesenski ojezeritvi 2014 in pretok Ljubljanice v Mostah (vir: ARSO, 2015). Tudi tu primerjava z Ljubljanico kaže, da Planinsko polje deluje kot zadrževalnik za Ljubljanico.

Figure 18: Water level of the Planinsko polje lake in the autumn of 2014 and the discharge of the Ljubljanica river at Moste (source: Slovenian Environment Agency, 2015). Comparison with the Ljubljanica River also indicates that the Planinsko polje functions as a retarding basin in the event of high water levels of the Ljubljanica River.

premišljena raba obvodnega prostora izboljšujejo možnosti izogibanja večjim škodam in dolgotrajnemu odpravljanju posledic poplav. Vodi je treba pustiti prostor, hkrati pa z ozaveščanjem, izobraževanjem in strokovnimi podlagami (na primer zemljevidi nevarnosti in ogroženosti) odgovornost prenesti tudi na posameznika. Izobraževanje in ozaveščanje o naravnih nesrečah sta vseživljenjska procesa, ki ne spadata le v formalno izobraževanje, temveč sta tudi del sloga vsakdanjega življenja.

Komisija za hidrogeografijo v sodelovanju z ARSO izvaja akcijo Postavitve oznak visokih voda. Oznake nameščamo na objekte in vodomerne postaje in vanjo aktivno vključujemo širšo javnost, kot so učitelji, učenci, lokalna gasilska društva, občine. V akciji poskušamo z vključitvijo lokalne skupnosti in zainteresirane javnosti ozaveščati in ohranjati vedenje o poplavnih dogodkih v pokrajini. Akcija trenutno aktivno poteka na območju porečja kraške Ljubljane, razširiti pa jo nameravamo po vsej državi.



Slika 19: Oznake visokih vod v Malnih, Planinsko polje (foto: M. Bat)

Figure 19: High water marks in Malni, Planinsko polje (photo: M. Bat)

Viri in literatura

1. ARSO – Agencija RS za okolje, 2014a: Hidrološko poročilo o poplavah v dneh od 8. do 27. Februarja 2014. Ljubljana, <http://www.arso.si/vode/poro%C4%BDila%20in%20publikacije/Porocilo%20poplave%208-27%20feb%202014%20splet.pdf> (12. 12. 2014).
2. ARSO - Agencija RS za okolje, 2014: Naše okolje - mesečni bilten Agencije RS za okolje, Ljubljana. www.arso.si
3. ARSO - Agencija RS za okolje, 2015: Arhiv hidroloških podatkov, Ljubljana.
4. EC – Copernicus, 2014: Laze - Slovenia, Flood - 10/02/2014, Delineation Map - Detail 03 - Monit02, GLIDE number: CW-2014-000018-SVN, <http://emergency.copernicus.eu> (21. 4. 2015).
5. Frantar, P., 2014: Izbrane osnovne hidrološke značilnosti ojezeritev Cerkniskega in Planinskega polja. Komisija za hidrogeografijo, Zveza geografov Slovenije, Ljubljana, <http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/hidrogeografija/Cerkniskoinplaninskopolje.pdf> (15. 12. 2014).
6. Gams, I., 1980: Poplave na Planinskem polju. Geografski zbornik XX, 1980 (1981), Ljubljana.
7. GURS - Geodetska uprava RS, 2014: DMR5, Digitalni model reliefa 5m. Rastrski podatkovni sloj.
8. Kranjc, A., 1985: Cerknisko jezero in njegove poplave. Geografski zbornik XXV, 1985 (1986), Ljubljana.
9. Meteo.si, 2015: Arhiv meteoroloških podatkov, www.meteo.si (25. 4. 2015).
10. Mihevc, A., 2014: Kratka razlaga poplav in mnenje o smiselnosti čiščenja plavja med poplavo na Planinskem polju. Komisija za hidrogeografijo, Zveza geografov Slovenije, Ljubljana, http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/hidrogeografija/Planinsko_polje_mnenje_khg.pdf (15. 12. 2014).
11. Peternelj, K., 2009: Geomorfologija Planinskega polja. Diplomsko delo. Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/hidrogeografija/Planinsko_polje_mnenje_khg.pdf.
12. URSZR, 2015: Večje naravne in druge nesreče v Sloveniji v letu 2014, <http://www.sos112.si/slo/clanek.php?catid=3&id=7319> (15. 12. 2014).