

RAZISKOVALNA NALOGA
OSNOVNA ŠOLA VOJNIK

KATASTROFALNA POPLAVA V OBČINI VOJNIK

18. SEPTEMBRA 2007

GEOGRAFIJA

Mentorica:
Nataša GORENAK, prof.

Avtor:
Uroš JURGEC

Lektorica:
Milena JURGEC

Vojnik, marec 2008

KAZALO

1. POVZETEK.....	5
2. UVOD	7
2.1 Hipoteze in namen raziskovalne naloge.....	8
3. POPLAVE	9
3.1 Tipi poplav	8
3.1.1 Hudourniške poplave.....	8
3.1.2 Nižinske poplave	8
3.1.3. Mestne poplave.....	9
4. KATASTROFALNE POPLAVE	9
4.1 Katastrofalna poplava 18. 9. 2007.....	9
4.1.1 Naravnogeografski dejavniki.....	10
4.1. 2 Družbenogeografski dejavniki.....	18
5. ZAKLJUČEK	28
6. LITERATURA IN VIRI	32

KAZALO GRAFOV

GRAF ŠT. 1: Potek komulativne (rdeča črta) in polurne višine padavin (modri stolpci) na postaji v Celju.....	11
GRAF ŠT. 2: Povprečni mesečni pretok Hudinje (m^3/s) pri Šmarjeti.....	13
GRAF ŠT. 3: Hidrogram Hudinje v Škofji vasi z obdobjim srednjim (sQs) in največjim (vQvk) pretokom.....	13

KAZALO KART

KARTA ŠT. 1: Količina dnevnih padavin v Sloveniji, dne 18.9.2007.....	10
KARTA ŠT. 2: Rečna mreža v občini Vojnik.....	16
KARTA ŠT. 3: Poplavna območja v občini Vojnik.....	27

KAZALO SLIK

SLIKA ŠT. 1: Pogled na Vojnik in okoliško nizko in valovito gričevje.....	15
SLIKA ŠT. 2: Rečna struga Hudinje pri Vojniku.....	19
SLIKA ŠT. 3: Poplavljen dolina in uničeno cestišče.....	22
SLIKA ŠT. 4: Poplavljen gospodarska poslopja.....	23
SLIKA ŠT. 5: Regulacija Hudinje skozi Vojnik.....	24
SLIKA ŠT. 6 : Poplavljen trgovski kompleks v Vojniku.....	26

KAZALO TABEL

TABELA ŠT. 1: Preglednica vsote padavin od 18. 9. 8:00 do 19. 9. 8:00 (mm).....	10
TABELA ŠT. 2: Povprečna količina padavin (v mm) po mesecih za Celje in Vojnik med 1961-1990.....	16
KARTA ŠT. 3: Poplavna območja v občini Vojnik.....	27

ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem profesorici Nataši Gorenak za mentorstvo in pomoč pri raziskovanju in izdelavi raziskovalne naloge. Hvala lektorici Mileni Jurgec ter profesorju Gregorju Rojcu za prevod povzetka. Zahvaljujem se OŠ Vojnik, ki mi je omogočila raziskovalno delo.

1. POVZETEK

O poplavah govorimo, ko narasle vode prestopijo bregove strug in zalijejo površje ob rekah, hudournikih, potokih in grapah. Poplave so lahko redne ali periodnične, predvsem pa so pogostejše kot povodnji. Slednje so redkejše in imajo katastrofalne posledice tako za človeka, rastlinstvo, živalstvo kot tudi samo pokrajino. Povzročajo jih ekstremno visoke vode, ki jim pravimo tudi "stoletne vode".

18. septembra 2007 so Slovenijo, še posebno območje občine Vojnik, po izjemno obilnih padavinah prizadele katastrofalne poplave (povodnji). Vzrok za nenavadno močne padavine je bila kombinacija posebne vremenske situacije in orografskih efektov. V nekaj urah je v obliki močnih nalivov, predvsem v pasu od Bohinja in Cerkljanskega hribovja do Celjske kotline z okoliškim hribovjem, padlo več padavin, kot jih pade običajno v celem septembru. Na številnih postajah so bili podrti dosednji padavinski rekordi, na območju Vojnika pa je bila presežena 100-letna povratna doba.

Namen raziskovalne naloge je: opredeliti poplave in stoletne vode, opisati vremensko dogajanje 18. septembra 2007 ter poiskati in analizirati temeljne vzroke za nastanek povodnji, pri čemer ne bom zanemarljiv različnih vplivov, ki jih že od nekdaj prinaša v pokrajino človek s svojimi dejavnostmi in predstaviti posledice katastrofalne poplave ter na zadnje poskušati podati predloge za zmanjšanje poplavne ogroženosti v prihodnosti.

Ker so povodnji povezane tako z naravnimi kot tudi družbeno-gospodarskimi dejavniki, ki med seboj součinkujejo in so tesno povezani, raziskovalno delo zahteva terensko in kabinetno delo. Terenske metode vključujejo opazovanje pokrajine, vodotokov in strug, proučevanje zunanjih preoblikovalnih procesov (erozija, denudacija...), fotografiranje ter beleženje zanimivosti in posebnosti.

V okviru kabinetnih metod pa prevladuje proučevanje obstoječe literature, pridobivanje statističnih podatkov, risanje tabel in grafov, obdelava in analiza podatkov s terena.

Summary

We start talking about floods when the rise in the level of a river causes its water to flow over the river banks and floods the surrounding areas. Floods can be regular or periodic whereas floods of bigger proportions (inundations) are more seldom but also more catastrophic for people, flora and fauna and the landscape itself. They are caused by extremely high waters that we often call “century waters”.

On 18 September 2007 there were floods in Slovenia caused by heavy rains and they were especially catastrophic in the area of Vojnik. The cause for the heavy rainfall was the combination of the weather situation and the effects of the landscape. In just a few hours more rain fell than it usually does in the whole September, particularly in the zone extending from the area around Bohinj to the area around Celje. Many weather stations noted the greatest amount of rainfall till then.

The purpose of this research is to define floods and century floods, to describe the weather that took place on the 18 September 2007 and to identify the root causes for the floods. In my research I am not going to disregard different changes in the landscape, which are the result of human activity and the influence that these changes have. I am also going to present the consequences of the flood and finally I am going to present some proposals to lessen the threat of floods in the future.

My work included also some fieldwork where I observed the landscape, riverbeds and the processes that are changing the landscape (erosion, etc.). I also took some photos and noted some interesting observations. Besides field work I also studied the related literature and statistic data, I drew charts and graphs and I analyzed the data that I got on the field.

2. UVOD

O poplavah govorimo, ko narasle vode prestopijo bregove strug in se razlijejo po okoliški pokrajini.

Za Občino Vojnik je značilno, da so se že v preteklosti razvila poplavna območja ob reki Hudinji in njenih pritokih, zato ni čudno, da se ob vedno večjih vremenskih ekstremih pojavljajo tako izrazite, katastrofalne poplave – povodnji, kot je bila 18. 9. 2007.

2.1 Hipoteze in namen raziskovalne naloge

Namen raziskovalne naloge je opredeliti poplave in stoletne vode, opisati vremensko dogajanje 18. septembra 2007 ter poiskati in analizirati temeljne vzroke za nastanek povodnji, pri čemer ne bomo zanemarili različnih vplivov, ki jih že od nekdaj prinaša v pokrajino človek s svojimi dejavnostmi, predstaviti posledice katastrofalne poplave ter nazadnje poskušati podati predloge za zmanjšanje poplavne ogroženosti v prihodnosti.

Predpostavljam da:

- je bil odločilni dejavnik za povodenj takratno specifično vremensko dogajanje (obilne in intenzivne padavine);
- je bil pomemben vpliv reliefa in s tem povezan hudourniški značaj stalnih in začasnih vodotokov;
- vode hitreje odtekajo zaradi delovanja človeka (sekanje gozdov, pozidava, infrastruktura itd.);
- je vodna ujma tudi odraz ne celovite regulacije;
- se bodo stoletne vode vedno pogosteje pojavljale.

2.2 Metode proučevanja

Raziskovalno delo je zahtevalo terensko in kabinetno delo. Terenske metode so vključevale opazovanje pokrajine, vodotokov in strug, proučevanje zunanjih preoblikovalnih procesov (erozija, denudacija ...), fotografiranje, beleženje zanimivosti in posebnosti. V okviru kabinetnih metod pa je prevladovalo proučevanje obstoječe literature, pridobivanje statističnih podatkov, risanje tabel in grafov, obdelava in analiza podatkov s terena.

3. POPLAVE

Poplava je naravni pojav, ki nastopi, kadar narasle vode prestopijo svoje bregove in zalijejo bližnje kopno. V hidrologiji sta pojma poplava in povodenj ločena. Poplava je pogostejši in periodičen poplav, medtem ko je povodenj ujma, ki se zgodi redkeje in zapusti katastrofalne posledice.

Vzrok poplave je navadno povečana količina vode v vodotoku, jezeru ... Presežena voda se zato zlije po okoljnem kopnem. V vodotokih je lahko vzrok tudi deroča voda, ki zaradi velikih sil prestopi strugo zlasti na vijugastih predelih struge, v meandrih ...

3.1 Tipi poplav

Poplave se med seboj razlikujejo. Poznamo naslednje tipe poplav:

- hudourniške poplave,
- nižinske poplave,
- mestne poplave,
- poplave na kraških poljih,
- morske poplave.

Za našo raziskovalno nalogo je pomembno, da poznamo značilnosti hudourniških, nižinskih ter mestnih poplav.

3.1.1 Hudourniške poplave

Pri hudourniških poplavah vode zelo hitro narastejo in upadejo, velika je rušilna moč, erozija v zgornjem toku, močno nasipanje v spodnjem (poplave Savinje in Hudinje in njenih pritokov). Poplavljanje zaradi hudournikov je nepričakovano, pojavi se poplavljanje terena z vodno maso, ki nastane na hudourniških tokovih in pri koncentraciji voda zaradi hitrega naraščanja vode, velike količine mulja ter velike rušilne moči neposredno po močnih krajevnih plohah.

3.1.2 Nižinske poplave

Pri nižinskih poplavah se voda v spodnjem toku razlije po ravnini, nekaj časa stoji in nato počasi odteče; niso rušilne, precejšnje je nasipanje rečnega materiala, plavja.

3.1.3. Mestne poplave

Pri mestnih poplavah pa ob močnih nalivih ter hitrem odtoku vode s streh in asfaltiranih površin zaradi zamašitve ali premajhnih odtokov zastajajo vode v podvozih, kletah, na cestah ... [1]

4. KATASTROFALNE POPLAVE

Hidrologi so po večletnem proučevanju poplav ugotovili, da se poplave na posameznih vodotokih pojavljajo v določenih časovnih presledkih. Glede na pogostost ponavljanja poplav oz. na povratno dobo visokih voda ločimo naslednje poplavne linije:

- poplavne linije s povratno dobo pojavljanja visokih vod v obdobju 5 let (**pogoste poplave**) -Q 5,
- poplavne linije s povratnimi dobami 10 do 20 let (**10-20 letne poplave**) - Q 20,
- poplavne linije s povratno dobo 100 let in več (**katastrofalne poplave**) - Q 100.

Katastrofalne poplave, imenovane tudi povodnji, so ena izmen uj, ki pustijo za prebivalstvo in pokrajino veliko uničenje in upostošenje. So redkejše od poplav in imajo hude in izrazite posledice v pokrajini. Povzročajo jih ekstremno visoke vode, ki jim pravimo tudi "stoletne vode".

"*újma* -e ž (ū) knjiž. dogodek, pojav v naravi, ki povzroči veliko škodo: pokrajino je prizadela ujma; povodenj, suša in druge ujme / vodna, vremenska ujma // dogodek, pojav, ki povzroča veliko trpljenje." [2]

4.1 Katastrofalna poplava 18. 9. 2007

Po letu 1954, ko je območje Hudinjskega gričevja zajelo močno neurje in z njim povezane »stoletne vode«, so v torek, 18. septembra 2007, Slovenijo po izjemno velikih padavinah prizadele katastrofalne poplave.

Dejavniki, ki vplivajo na nastanek poplav in njihovih posledic, so različnega izvora in med sabo součinkujejo. Lahko so naravnogeografski ali pa tisti, ki jih pogojuje človek, družbenogeografski.

4.1.1 Naravnogeografski dejavniki

Kot najpomembnejše naravne vplive bi lahko opredelil:

- vremensko dogajanje,
- relief in z njim povezan hudourniški značaj Hudinje in njenih pritokov,
- vodne in hidrološke značilnosti.

4.1.1.1 Metereološke razmere

Vzrok za nenavadno močne padavine je bila kombinacija posebne sinoptične situacije in orografskih efektov. V nekaj urah je v obliki močnih nalivov v pasu od Bohinja in Cerkljanskega hribovja do Celjske kotline padlo več padavin kot jih običajno v celem septembru. Na številnih postajah so bili podrti dosednji padavinski rekordi, marsikje je bila presežena stoletna povratna doba. [3]

Nad severno Evropo je bilo območje nizkega zračnega pritiska. Hladna fronta se je preko zahodne in srednje Evrope od severozahoda bližala Alpam. Istočasno se je preko zahodne Evrope proti vzhodu pomikala višinska dolina s hladnim zrakom. Nad Slovenijo se je krepil jugozahodni veter. Bistveni vzroki za obilne padavine so bili: razgibanost terena, stalen dotok vlažnega zraka od jugozahoda, močna nestabilnost ozračja in striženje vetra v plasti do 6 km od tal. V takih pogojih nastajajo obsežni konvektivni sistemi in tvorijo se močne nevihte, ki lahko dlje časa vztrajajo na istem območju.

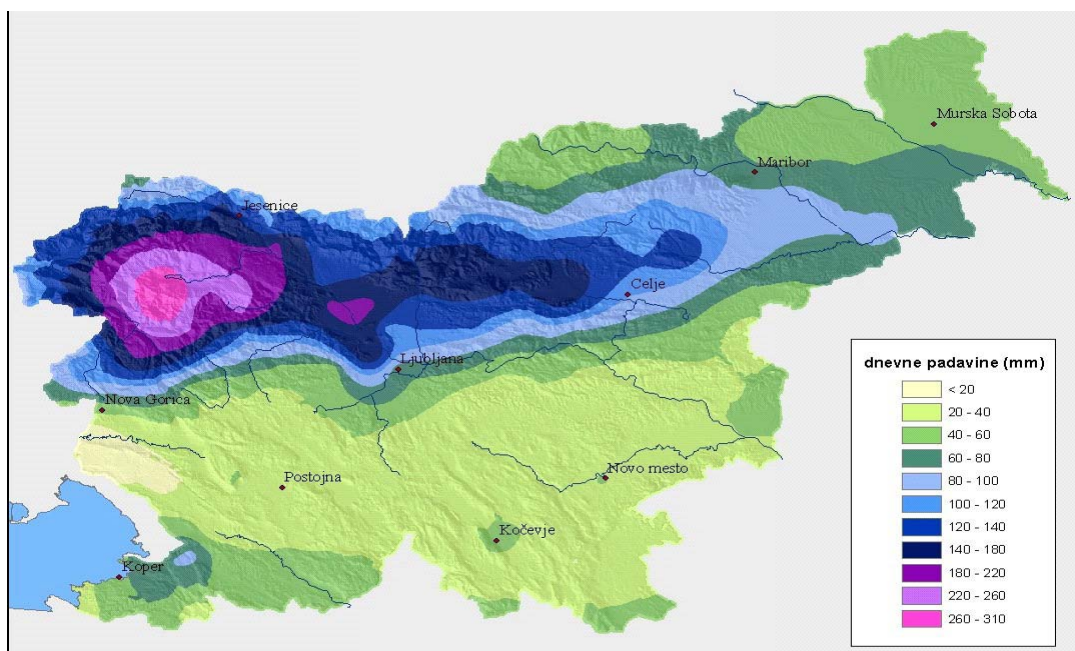
Prvo padavinsko območje se je preko zahodne Slovenije proti vzhodu pomikalo že med peto in sedmo uro zjutraj. Sledil je krajši premor in kmalu po osmi uri so se v hribovitem delu zahodne Slovenije zopet pojavljale nevihte. Močni nalivi so omenjeni del Slovenije že zajeli okoli pol desete ure, vendar se je ta nevihtna cona še pomikala proti vzhodu. Nato se je vzpostavila nevihtna linija iz Posočja preko Idrijsko-Cerkljanskega in Škofjeloškega hribovja do Celjske kotline in je stacionirala skoraj dve uri.

Popoldne so v severni polovici Slovenije nastajale številne plohe in nevihte z močnimi nalivi.

Zvečer je v nižjih plasteh ozračja zapihal zmeren do močan severozahodni do severovzhodni veter, nevihte so se pojavljale še ob samem prehodu hladne fronte in se s

padavinami širile proti južni Sloveniji. Okoli 19. ure je nastala izrazita nevihtna linija, ki je segala od Slovenske Istre do zgornjega Posotelja. V skrajni zahodni Sloveniji so padavine ponehale okoli 21. ure, takrat so bile nevihte z močnimi nalivi predvsem v južni in vzhodni Sloveniji. Na najbolj prizadetem območju (Bohinj, Selška dolina, Cerkljansko) je prenehalo deževati okoli 22. ure. V severovzhodni Sloveniji je dež ponehal med 23.30 in 0.40. Najdlje je deževalo v jugovzhodni Sloveniji, tam je dež ponehal okoli 2.30. ure. Krajevna porazdelitev padavin je bila zelo različna. Plohe in nevihte so lokalno zelo omejene, zato so posledično velike razlike v količini padavin že na manjših razdaljah, tudi tam, kjer je padlo največ padavin. ARSO (Agencija Republike Slovenije za okolje), zbira podatke mreže padavinskih postaj. Po teh podatkih je veliko padavin, nad 100 mm, padlo v okolici Celja in posameznih delih Savinjske doline.

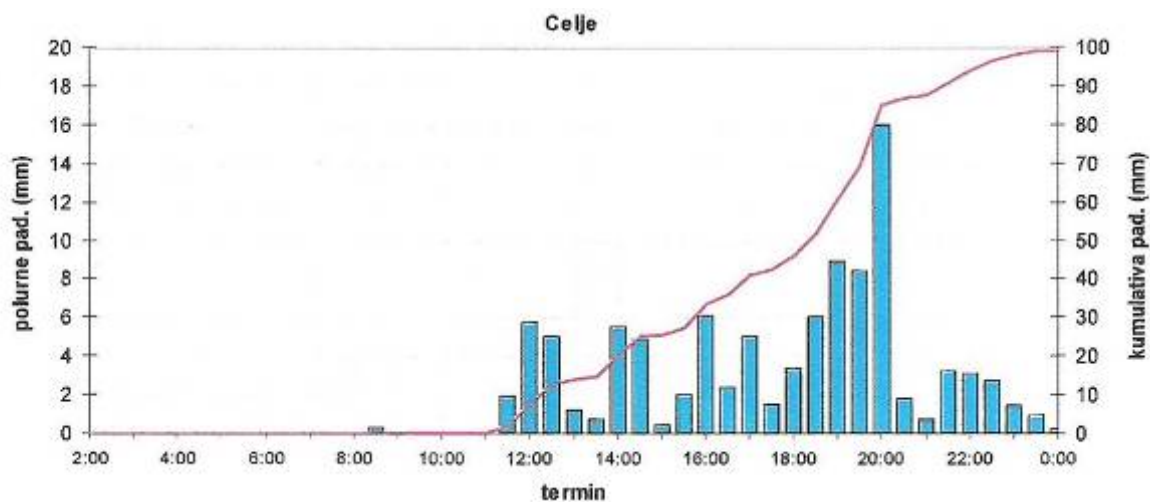
KARTA ŠT. 1: Količina dnevnih padavin v Sloveniji, dne 18.9.2007



Vir: www.arso.gov.si [4]

Tako je na območju Vojnika (tabela št. 1) padlo v nekaj urah 150 mm padavin, pri čemer je potrebno upoštevati velike lokalne razlike. Obronke občine predstavlja hribovje (Stenica, Paški Kozjak, Konjiška gora), kjer zaradi orografskega momenta pade več padavin, hkrati pa zaradi velikega strmca hitreje odtečejo.

GRAF ŠT. 1: Potek komulativne (rdeča črta) in polurne višine padavin (modri stolpci) na postaji v Celju.



Vir: www.arso.gov.si, str. 9. [5]

TABELA ŠT. 1: Preglednica vsote padavin od 18. 9. 8:00 do 19. 9. 8:00 (mm).

merilna postaja	pad.	povratna doba
Kneške Ravne	304	50
Vogel	304	25
Bohinjska Češnjica	279	100
Gorjuše	247	100
Zgornja Sorica	233	>100
Davča	228	>100
Letališče JP Ljubljana	227	>100
Bukovo	224	>100
Škofja Loka	218	>100
Dražgoše	216	>100
Rut	216	50
Železniki	197	>100
Trboje	190	>100
Zgornje Bitnje	187	>100
Zgornja Besnica	147	>100
Tržič	184	>100
Lesce	180	>100
Bled	179	>100

merilna postaja	pad.	povratna doba
Gomilsko	173	100
Zgornji Tuhinj	171	>100
Jelendol	162	100
Poljane nad Šk. Loko	162	100
Kranj	160	>100
Črnivec	154	100
Mozirje	154	100
Bukovščica	151	100
Vojnik	150	>100
Krvavec	149	100
Vodice	146	>100
Bled-Jermenka	143	50
Cerkno	140	100
Naklo	135	100
Slovenske Konjice	131	100
Radegunda	123	50
Oploznica	117	100
Črešnjevec	112	50

Vir: www.arso.gov.si, str. 10. [6]

TABELA ŠT. 2: Povprečna količina padavin (v mm) po mesecih za Celje in Vojnik med 1961-1990.

mesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Skupaj
Celje	57	55	76	87	97	137	135	130	102	96	101	74	1146
Vojnik	55	52	71	83	94	135	135	130	102	88	95	68	1107

Avtor: Uroš Jurgec

Kot je vidno iz tabele, je za Vojnik v dolgoletnem povprečju značilno, da v mesecu septembru pade 102 mm padavin, ravno toliko tudi v Celju. Skoraj paranoično se sliši, da je le v nekaj urah (graf št. 1) v Celju padlo več padavin kot v povprečju v celem mesecu, v Vojniku in hriboviti okolici pa so bile razmere še mnogo bolj ekstremne.

Ekstremni porast padavin se je preko odtoka pokazal tudi v izrazitem porastu rečnega **pretoka**. Ker struge niso bile več sposobne odvodavati ogromnih količin voda, ki so prihrumele iz okoliškega gričevja in hribovja, se je voda razlila po bolj ali manj širokih rečnih dolinah.

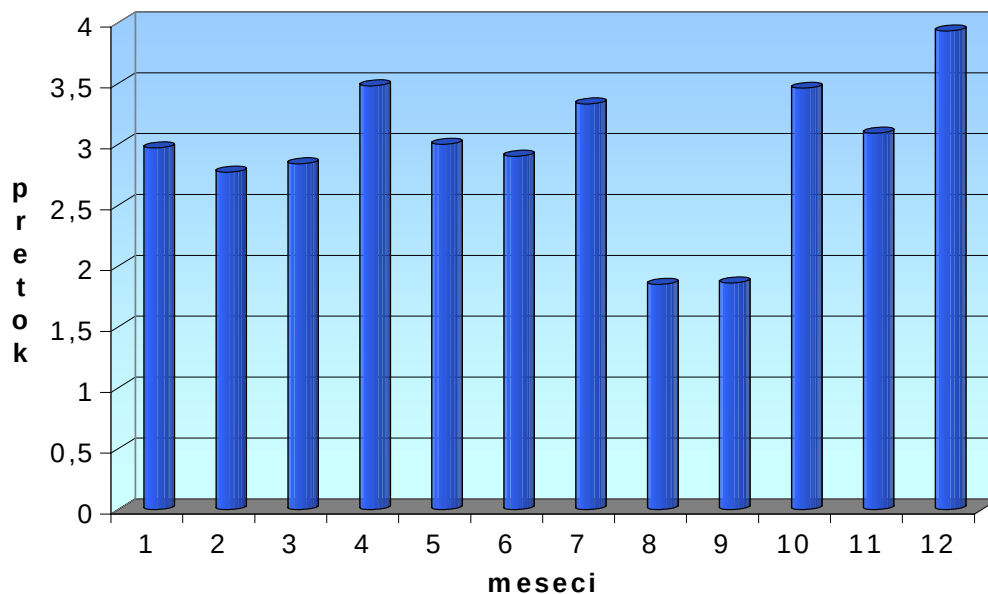
TABELA ŠT. 3: Povprečni mesečni pretok (m^3/s) Hudinje pri Šmarjeti.

mesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	povp.
pretok m^3/s	2,97	2,77	2,84	3,48	3,00	2,90	3,33	1,85	1,86	3,36	3,09	3,93	2,94

Vir: Interno gradivo NIVO, Celje. [7]

Avtor: Uroš Jurgec

GRAF ŠT. 2: Povprečni mesečni pretok Hudinje (m^3/s) pri Šmarjeti.



Avtor: Uroš Jurgec

GRAF ŠT. 3: Hidrogram Hudinje v Škofji vasi z obdobjim srednjim (sQs) in največjim (vQvk) pretokom.



Vir: www.arso.gov.si, str. 8 [8]

Hudinja pri Šmarjeti ima povprečni pretok skozi leto $2,94 \text{ m}^3/\text{s}$ (tabela št. 3), meseca septembra pa le $1,86 \text{ m}^3/\text{s}$. Čeprav je poleti največ padavin (celinski padavinski režim), ima Hudinja v najbolj vročih mesecih, predvsem septembra in oktobra, v povprečju najmanjši

pretok. To si lahko razložimo s porazgubitvijo padavin zaradi visokih temperatur (izhlapevanje) in potreb vegetacije.

Ob izjemnih vremenskih situacijah in močnem deževju lahko vode v porečju Hudinje večkratno narastejo. 18. septembra 2007 je pretok Hudinje narasel na $178 \text{ m}^3/\text{s}$, pri čemer lahko govorimo o stoletnih vodah.

Pri stoletnih vodah (Q 100) so vrednosti najvišje. Ob tako visokih vodah ima reka Hudinja celo v povirnem delu nekajkrat višji pretok ($54 \text{ m}^3/\text{s}$) kot v povprečnem stanju nekaj deset kilometrov nižje, pri Šmarjeti ($2,94 \text{ m}^3/\text{s}$). Ob katastrofalnih vodah znaša tam pretok tudi več kot $170 \text{ m}^3/\text{s}$, kar je več kot 60 krat več od povprečja.

Hitremu porastu pretoka je sledil tudi hitri upad, kar nam dokazuje izrazit hudourniški značaj vodotokov.

4.1.1.2 Relief

Za območje občine Vojnik je značilen gričevnat relief z vmesnimi ozkimi V dolinami in grapami. Širše rečno dno se je oblikovalo ob reki Dobrnici, Tesnici in Hudinji. Kjer reka Hudinja predre Vojniško antiklinalo, dolina preide v Celjsko kotlino. Obrobje predstavlja hribovje (Konjiška gora, Kislica) z nadmorsko višino tudi nad 1000 m.

Zaradi rečne erozije in neodporne kamninske sestave Hudinjskega gričevja, se je izoblikoval strm, globoko razrezan, razčlenjen gričevnat svet z vmesnimi globokimi dolinami, grapami in grabni. Obrobno, bolj odporno hribovje pa sestavljajo apnenec in dolomit, kjer ob večjih nalivih voda hitro odteče površinsko.

Zaradi opisanega reliefa imajo reke v povirnem delu (Hudinja, Dobrnica, Tesnica, Drežnica in drugi manjši potočki) izrazit hudourniški značaj. To pomeni, da ob deževjih vode hitro odtečejo po hudourniških potokih iz višjega in strmega sveta v Hudinjo, ki v končni fazi odvodnava večino površja v Občini Vojnik.

V srednjem rečnem toku se v večini primerov zmanjša strmec in hitrost rečnega toka se tekočim vodam zmanjša, zato se uveljavlja bočna erozija in rečna akumulacija. Na ta način se širi rečna struga in z njo ravno rečno dno doline. Tukaj so nastale holocenske aluvialne ravnice, ki so na območju občine redko zastopane. Kot primer lahko navedemo dolino Dobrnice in dolino Hudinje v srednjem in spodnjem toku. Zaradi tega se vode ob večjih

nalivih in neurjih, ki hitro pritečejo iz okoliških hribov, lahko razlijejo po uravnani dolini in poplavijo večje ali manjše površine.

SLIKA ŠT. 1: Pogled na Vojnik in okoliško nizko in valovito gričevje.



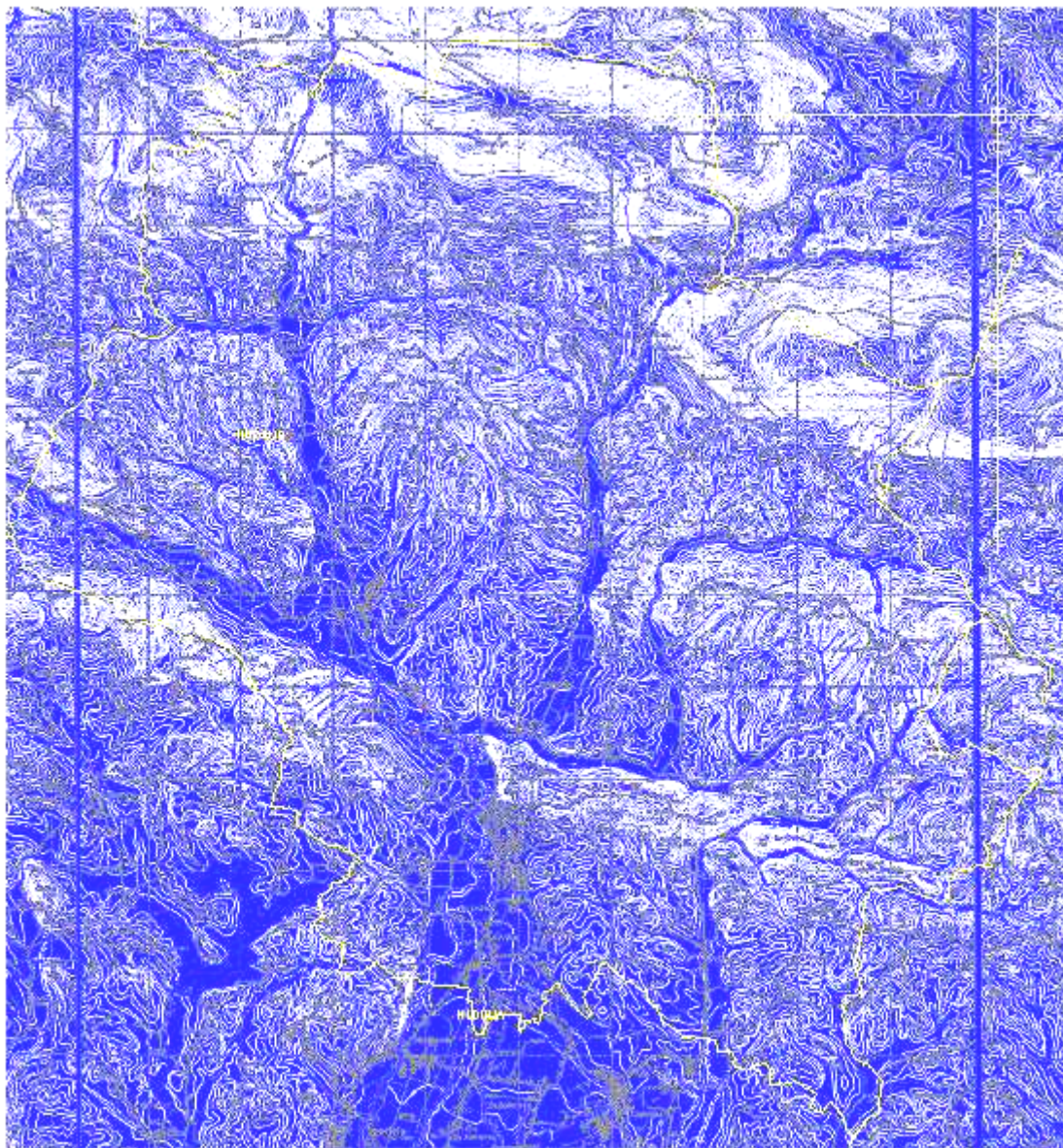
Avtor: Jernej Bojanovič

4.1.1.3 Vodne in hidrološke značilnosti

Številne hidrološke značilnosti so neposredno odvisne od kamninske in reliefne sestave površja, padavin in temperaturnega režima, meteoroloških prvin (kar je bilo opisano že v prejšnjih poglavjih), tipa in razporeditve rastlinstva in prsti in nenazadnje od človekovega bivanja in dela v pokrajini.

Na območju občine Vojnik se je tako razvila pestra in gosta rečna mreža, ki jo tvorijo hudourniški vodotoki. Zato so se razvile ozke, mokrotne in zamočvirjene doline, ki so izpostavljene nekajurnim poplavam in širši dolini Dobrnice in Hudinje s ploskim dnom, kjer se pojavljajo nižinske poplave.

KARTA ŠT. 2: Rečna mreža v občini Vojnik.



Glavna vodna žila - Hudinja tvori s svojimi pritoki pester rečni sistem. Reke so razrezale površje in tako so nastale mnoge manjše rečne doline in grape. Najpomembnejša pritoka prvega reda (če se izlivata neposredno v glavno reko) sta Dobrnica in Tesnica, drugega reda pa Drežnica.

Vir: Interna last Občine Vojnik.[9]

4.1. 2 Družbenogeografski dejavniki

Naravni odtok padavin na kopnem ni odvisen le od reliefa, prepustnosti tal, vodozadrževalnih sposobnosti tal in vegetacije, ampak tudi pozidave, prometnic, industrijskih con in preurejenih površin (kmetijske, gozdarske, vodne...), ki spreminjajo način odtekanja vode.

1. Gostejša poselitev dolinskega dna Hudinje in nekaterih pritokov

Ljudje se ponavadi naseljujemo tam, kjer so najboljše pogoji za življenje, kmetovanje, prometnice, vodovod itd. Vendar nam lagodno življenje postavlja številne pasti. Marsikje na prvi pogled ni videti ničesar, kar bi spominjalo na poplavna območja. V človeški naravi je, da se hudi dogodki in slabe izkušnje hitro pozabijo, hkrati pa tudi ne znamo ali nočemo razbrati sporočil in opozoril, ki nam jih posreduje narava.

Katastrofalne poplave (kot npr. leta 1954) se praviloma ponavljajo na sto let in več. Ob pogostem pojavljanju bi se jim človek zagotovo prilagodil, tako da bi se z naselji, polji in glavnimi prometnicami umaknil na nekoliko višje obrobje.

Ker smo na ta način "preredko" opozorjeni, nas slabe izkušnje iz preteklosti nikakor ne prepričajo, da poplavna območja že od nekdaj pripadajo vodam in jih lahko imenujemo razširjena rečna korita.

Zato gradimo hiše, gospodarska poslopja, poslovna poslopja in prometnice na območjih, ki so razmeroma poplavno ogrožena.

2. Hitrejši odtok površinskih voda zaradi širitve pozidave in infrastrukture

S spreminjanjem rabe prostora so se spreminjale tudi odtočne karakteristike površja. V zadnjih petdesetih letih so se naselja in tudi razpršena pozidava močno povečala. Vzporedno s tem se je širila infrastruktura.

Tudi v gozdovih so bile zgrajene številne gozdne ceste, ki se ob padavinah spremenijo v odvodnike površinskih voda v dolino. Neposredno tako odteče po površini več vode kot včasih.

Znano je, da je količina odtečenih padavin s streh ali asfaltnih površin tudi do 10 krat večja kot npr. s travnikov, zadrževalna sposobnost gozdov pa je še večja.

3. Odlaganje raznih materialov in odpadkov v poplavnih območjih

V zadnjih letih se povečuje število in obseg divjih odlagališč; pretežni del je ob rečnih bregovih. Plavajoče odpadke voda odnaša ter z njimi maši mostne odprtine. Raztaplja in odplavlja tudi odložene škodljive in nevarne snovi.

V zadnjem desetletju je tudi večji nered v gozdovih. Vse več je odpadkov, ki ostanejo po spravilu lesa. Kopičijo se ob strugah hudournikov in na pobočjih. Ob ujmah te odpadke voda odnese ter maši mostne odprtine.

4. Človekovi posegi v ureditev / neureditev vodnega toka (regulacija, čiščenje strug...)

Človek se je upiral poplavam na različne načine. Njegova številna dela na poplavnih območjih so bila usmerjena v preprečevanje poplav ter k odstranjevanju naravnih in umetnih ovir, ki so prispevale k zaježitvam in poplavam. Zato je večina današnjih strug v porečju Hudinje že spremenjena zaradi učinkov človekovega dela, ne samo zaradi obrambe pred poplavami, temveč tudi zaradi izrabe pogonske moči.

Spodnji deli večjih potokov v porečju Hudinje so vsaj posredno delo človeških rok, saj je hotel na različne načine, z najprimernejšimi oblikami in posegi zavarovati rodovitno zemljo pred škodami, ki so jo povzročale poplave. Potokom, ki so imeli majhne strmce in so leno tekli po vijugastih strugah, je pospešil odtok in s tem zmanjšal možnosti za nastanek poplav. S pospešenim odtokom vode po izravnanih in poglobljenih strugah pa se je znižala gladina talnice, ki je ponekod ustvarjala zamočvirjene predele, npr. med Dobrno in Pristavo, ob Dobrnici, ob Tesnici med Frankolovim in Ivenco.

Vendar učinki regulacij niso vedno pozitivni. To se vidi predvsem na tistih predelih, kjer se menjava rečna struga, ki je že regulirana in tista, ki še ni. Tam, kjer je rečno korito urejeno in poglobljeno, lahko visoka voda hitreje odteče, vendar ko priteče do predela, kjer struga še ni urejena in verjetno tudi zaraščena, se pretočne zmogljivosti zmanjšajo in voda prestopi bregove.

Takšen primer imamo kar na enem najbolj poplavno ogroženem predelu ob Hudinji, v Vojniku, kar nam ponazarja sledeča fotografija.

SLIKA ŠT. 2: Rečna struga Hudinje pri Vojniku



Avtor: Uroš Jurgec

5. Propad vodnih obratov v preteklosti

Človek je preurejal vodno omrežje tudi zaradi vodnih pogonov. Tudi zato je izravnaval struge potokov, hkrati pa gradil nova korita za mlinščice ali soteske, kot jih imenujejo tukajšnji prebivalci.

Človekovo uspešno delo je bilo odvisno od dobrega vzdrževanja mlinov in jezov. Po celi strugi je bilo veliko takih objektov in struga je bila urejena. Ko pa so začeli propadati, je postajala struga neurejena, ostale so z grmovjem preraščene mlinščice, ki so prispevale h kasnejšim poplavam.

Propad vodnih obratov na vodni pogon ima svoje vzroke v družbenih in gospodarskih spremembah, ki so tako značilne za naše podeželje v obdobju nagle industrializacije. Najpomembnejši razlogi za propad mlinarstva in žagarstva so bili:

- elektrifikacija podeželja,
- preusmeritev kmetijske proizvodnje,
- beg mladega kmečkega prebivalstva v neagrarne dejavnosti,

- strožji obrtni predpisi in visoke davčne dajatve,
- pomanjkanje sredstev za obnovitev in posodobitev mlinov in žag,
- zmanjšanje pretoka zaradi zajezev oziroma zajetij za potrebe vodovoda,
- preureditev vodnega omrežja zaradi gradnje cest.

6. Posegi v prostor - hidrološki procesi

Naravni odtok padavin po kopnem je odvisen od oblikovanosti površja (reliefa), prepustnosti tal, vodo zadrževalnih sposobnosti tal in vegetacije, ki sprejema padavine in vodo ponovno v zrak. Postavljanje najrazličnejših objektov, kot so naselja, prometnice, industrijske cone, trgovska in skladiščna področja, zabavišni objekti ipd. in preurejanje kmetijskih, gozdarskih, vodnih in rekreativnih površin spreminjajo način odtekanja vode. Urbaniziramo poplavne prostore in pospešujemo odtok vode zaradi izsuševanja. Vode nimajo več zadrževalne sposobnosti, zato so površine podvržene večjim poplavam. Poseljevanje poplavnih površin in zunaj njih ter poseganje v površine rek spreminjajo odtok vode. Ceste in gozdne poti pokrivajo nekoč propustno površino in preusmerjajo vodne tokove na površini in pod njo. Zaradi parkirišč, asfaltiranih in tlakovanih dvorišč, skladišč itd. je čedalje več odtočnih kanalov in jarkov. Voda zelo hitro odteka, v niže ležečih predelih pa ustvarja nove poplavne površine ali celo plazove. Posamični poseg na videz ni tako problematičen, ko pa se jih nabere več, se seštejejo in posledice so hude. Gladine rek so ob istih vremenskih situacijah višje, poplave nastanejo tam, kjer jih nekoč ni bilo, ob sušnih obdobjih pa je še manj vode kot ponavadi.

Državni in občinski programi upravljanja naravnih virov in prostor ter študijsko raziskovalnega dela napovedujejo trajnostni razvoj, vendar je to teorija, praksa pa je drugačna. Vedeti moramo, da so poplave, suše, erozija in plazovi del naravnih procesov. Narava je vedno močnejša od človeka, zato se moramo prilagoditi naravnim procesom.

»Žal 'trajnostno naravni razvoj' v Sloveniji še vedno nima inštrumentov, ki bi znali upoštevati lastnosti kroženja vode v naravi. Poplavne površine in druge površine zbiranja in zadrževanje vode ter vodonosnike v Sloveniji še naprej uničujemo in pustošimo. Novi zakon o urejanju prostora daje skoraj neomejene možnosti gradnje: lastniki zemljišča tlakujejo, nasipavajo in tehnično urejajo, ob strugah pa ne bi imeli poplav niti erozij brežin. Potoke in jarke v naseljih prekrivajo in spreminjajo v parkirišča, skladišča ali dvorišča.

[10]

Zelo pomemben zadrževalec odtoka vode je gozd, saj pokriva erozijsko najbolj nestabilne površine, ki ogrožajo kmetijsko, prometno in urbano področje v Sloveniji. Gozd je edini naravni stabilizator na takšnih področjih, zato je gospodarjenje z njim toliko bolj pomembno. Podaljšuje čas odtoka vode in ostaja zaloga pomembnih kakovostnih vodnih količin.

»Pokrajinska vodna ranljivost je odraz razmerja med pokrajinsko vodno občutljivostjo in pokrajinsko vodno obremenjenostjo. Najbolj pokrajinsko ranljivi so pokrajinsko občutljivi in obenem močno obremenjeni vodni viri. Velike prostorsko neenakomerno razporejene količine raznovrstnih vodnih virov predstavljajo strateško pomemben poselitveni in gospodarsko razvojni dejavnik. [11]

4.2 Posledice katastrofalne poplave in ukrepi

Prvo poročilo Agencije RS za okolje po neurju za Občino Vojnik, 20. septembra 2007, se je glasilo:

Občina Vojnik :

- poplavljenno celotno območje ob Hudinji v centru Vojnika, predvsem leva brežina med strugo in cesto, velik vpliv zalednih voda oz. hudournikov nad Vojnikom,
- naselja Nova Cerkev, Socka – poplavljeni objekti ob Hudinji,
- zelo poškodovani VG objekti – jez pri Sorževem mlinu na Hudinji,
- Tesnica – močno poškodovan Burčkov jez – ogrožena lokalna cesta, ki je edini dostop do stan. objektov.

SLIKA ŠT. 3: Poplavljena dolina in uničeno cestišče



Reka Hudinja je ob poplavih nasula velike količine plavja ter z brazdajočo močjo uničevala infrastrukturo. Cesta Vojnik – Šmartno je bila popolnoma uničena.[12] Arhiv Občine Vojnik.

Župan občine Vojnik Benedikt Podergajs je v intervjuju povedal, da je bilo poplavljenih več kot 100 hiš in 50 gospodarskih objektov. Nujno je potrebno sanirati med osem in deset večjih plazov, ki ogrožajo gospodarska poslopja. Petdeset manjših plazov pa ogroža ceste. Prebivalcem so pomagali tako, da je po njegovi oceni že skoraj 90 odstotkov stanovanjski prostorov saniranih. Organizirali so tudi čiščenje prostorov pri starejših in onemoglih. V osnovnih šolah pouk poteka normalno.

SLIKA ŠT .4: Poplavljena gospodarska poslopja



Avtor: Uroš Jurgec

V občini se je sprožilo več kot sto plazov, od katerih so trije tako resno ogrožali stanovanjske hiše, da so morali družine izseliti na varno. Dve družini sta se že vrnila na svoje domove, tretja pa se kljub pozidavi zidov ne upa vrniti v hišo, dokler ne bo končana vsa sanacija. Na Občini Vojnik so odgovorni sklenili, da bodo ob hudourniški Hudinji na odseku od brvi v središču kraja do Supermarketa Tuš začeli graditi škarpe in nasipe, ki jih bodo varovali pred Hudinjo.

Gradnja je bila že dlje načrtovana, vendar jih je žal zadnja poplava prehitela. Naložba bo vredna 1,5 milijona evrov in financirala jo bo država. Ponovno bodo morali oceniti kvaliteto nasipov v zgornjem delu Vojnika, ki so bili zgrajeni leta 2002 in jih je na veliko razočaranje domačinov Hudinja tokrat preplavila. Suhih razlivnih območij še ni dovolj, zato jih bo v bližnji prihodnosti potrebno narediti.[13]

SLIKA ŠT. 5: Regulacija Hudinje skozi Vojnik



Avtor: Uroš Jurgec

V Občini Vojnik, kjer so lanske jesenske visoke vode tako skupaj povzročile za skoraj šest milijonov evrov škode, so doslej z denarjem države in občinskimi sredstvi odpravili že okoli osem desetih katastrofalnih posledic te ujme. Veliko škode je bilo predvsem na komunalnih objektih, zaradi poškodb so morali tudi zapreti državno cesto med Vojnikom in Dobrno v Višnji vasi. "Na Državni direkciji za ceste že pripravljajo projekte. Izvedli so že tudi ustrezne študije pretoka vode, saj je bil stari most v primeru visokih voda tudi resna ovira in ni omogočal normalnega pretoka. Vse načrte naj bi končali pomladi, junija naj bi bil že tudi znan izvajalec del," nam je pojasnil župan občine Vojnik Beno Podergajs. [14]

Kmalu po poplavi, ki je most med Vojnikom in Dobrno tako hudo poškodovala, da so ga morali zapreti, so ob njem postavili zasilnega, ki je prevzel ves promet. Čeprav je zasilen, je vendarle tako trden, da lahko po njem vozijo tudi tovornjaki. Ker je ozek, pa poteka promet enosmerno, kar urejajo semaforji. Zaradi take prometne ureditve večjih zastojev ni.

Vojniška občina je za odpravo posledic jesenske poplave dobila že tri "obroke" državne pomoči. Najprej 152 tisoč evrov, drugič 27, najobilnejši je bil zadnji obrok, ki je znašal 230 tisoč evrov. To državno pomoč so oplemenitili z občinskimi sredstvi in tako sanirali že osemdeset odstotkov posledic poplave.

V Vojniku prav zdaj izvajajo velike protipoplavne ukrepe, lahko bi rekli, da gradijo protipoplavni zid, ki bo kraj obvaroval pred visokimi vodami. Zanj se niso odločili po zadnji katastrofalni poplavi, to je dolg države že od časa pred to poplavo. Če bi bilo vse, kar je bilo predvideno, zgrajeno ob pravem času, tudi posledice poplave v Vojniku ne bi bile tako velike, kot so bile. Dela so bila namreč razpisana že prej, a jih zaradi drugih "obveznosti" država ni mogla izvesti. Dela so zelo obsežna, vredna so skoraj dva milijona evrov. Denar bo (seveda) prispevala država. Prav ta čas opravljajo obsežna dela med mostom in brvjo na Hudinji. Ta dela naj bi, če bo vreme ugodno, končali v pol leta. Kmalu zatem naj bi bil končan tudi novi most. [15]

Velika podjetja bodo škodo najbrž lažje pokrila iz kakšnih rezerv, manjša podjetja ali samostojni podjetniki pa so na točki, s katere ne vidijo več izhoda. Vrtnarstvu Krašovec iz Arclina pri Vojniku je poplava ne samo odnesla vse rastline, temveč tudi rastlinjake. Petnajst metrov dolg rastlinjak je voda odnesla v hmeljišče, več kot 15 tisoč krizantem, mačeh, primul in ostalih rastlin so skupaj s člani vojniške civilne zaščite in vojaki domači pospravljali kilometer naokoli. Dva rastlinjaka, ki sicer še stojita na svojem mestu, sta razbita in raztrgana ...

Večina oškodovancev ni imela zavarovanega premoženja zoper poplavam. Zavarovalnice opažajo, da se za zavarovanje proti poplavam zavarovanci, fizične osebe, redko odločajo, poleg tega pa se zavarujejo predvsem tisti, ki so že bili poplavljeni. Prav zaradi majhnega števila zavarovancev in zaradi velike verjetnosti škodnega dogodka pri zavarovanih je zavarovanje razmeroma drago.

Tudi trgovine v novem trgovsko-poslovnem kompleksu v Vojniku niso bile zavarovane. Ker pred objektom še niso bile narejene protipoplavne rešitve, se pred poplavami niti niso mogli zavarovati.

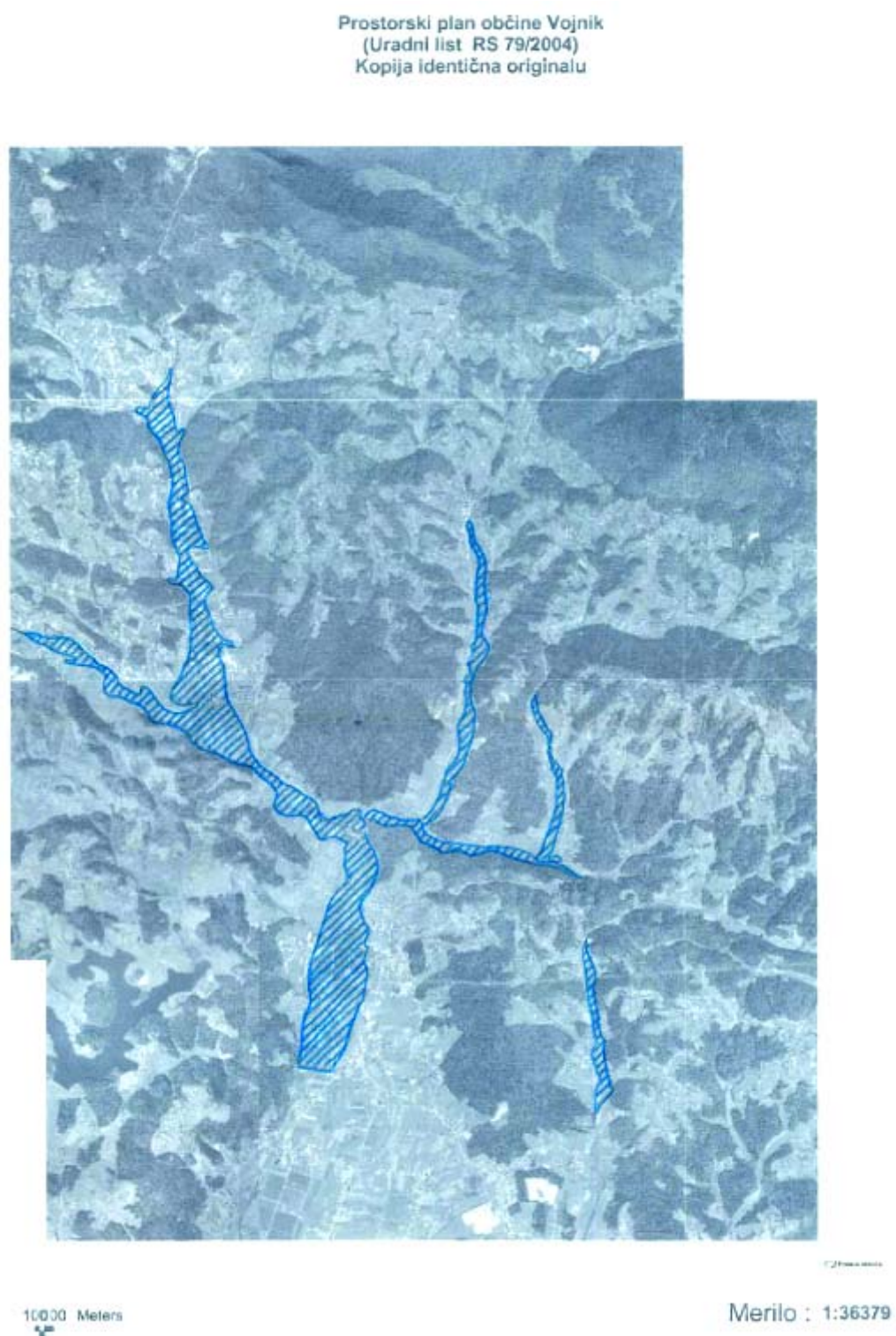
SLIKA ŠT. 6 : Poplavljen trgovski kompleks v Vojniku



Avtor: Uroš Jurgec

5. ZAKLJUČEK

KARTA ŠT. 3: Poplavna območja v občini Vojnik



Vir: Uradni list RS 79/2004 [16]

Iz naravnogeografskega vidika je občina Vojnik prehodno območje med alpskim in predalpskim svetom ter panonskim svetom. Zaradi pestre kamninske zgradbe se je izoblikoval razgiban relief, ki se kaže v hribovitem obrobju na severu (Stenica, Konjiška gora) ter preostalemu gričevnatemu površju. Le to je preprejeno z mnogimi dolinicami ter grapami in grabni. Zelo malo je širokih holocenskih ravnin ob potokih, najbolj se dolinsko dno razširi ob Dobrnici in srednjemu toku Hudinje.

Rečna mreža je močno razvejana, osrednja vodna žila pa je reka Hudinja, po kateri se odmaka skoraj celotno območje občine Vojnik. Zanja je značilno, da s svojim gostim omrežjem zbira površinske odtoke iz obsežnega območja (Vitanjsko Pohorje, Paški Kozjak, Konjiška gora, Kislica, Stenica in Hudinjsko gričevje). Najpomembnejša sovođenj v občini je na območju med Novo Cerkvijo in Višnjo vasjo, kjer se v Hudinjo zlivata Dobrnica in Tesnica ali Frankolovski potok z Drežnico, njena najpomembnejša pritoka. Pod Vojnikom dobi Hudinja z leve in desne le krajše pritoke.

Reka Hudinja in vsi njeni pritoki imajo izrazit hudourniški značaj, kar pomeni, da se gladina vode ob dolgotrajnem, predvsem pa močnem kratkotrajnem deževju dvigne nad bregove - vodotok poplavlja.

Nastanek katastrofalne poplave 18. septembra 2007 je bil povezan z naravnimi ter družbenogospodarskimi dejavniki in razmerami. Vsa poplavna območja so navezana in omejena na ravnine, ki so neposredno ob potokih v dolinah in grapah.

Poplavljeni so bila območja, kjer struge oziroma rečna korita niso bila sposobna odvajati velikanskih količin nenadoma naraslih voda. Temeljne vzroke za nastanek povodnji najdemo predvsem v vremenskih, zraven pa še v reliefnih, kamninskih, rastlinskih, hidroloških in drugih naravnogeografskih značilnostih. Ob teh ne smemo izvesti in zanemariti različnih vplivov, ki jih že od nekdaj prinaša v pokrajino človek s svojimi dejavnostmi. Njegovi učinki se kažejo v premajhni in neustrezni prepustnosti rečnih korit, v povečanem in hitrejšem odtoku in pretoku, regulacijah in v različnih ovirah, ki so sestavni del prometnega ali drugega infrastrukturnega omrežja, ki zajezujejo in s tem zadržujejo odtok naraslih in poplavnih voda.

Glavne ugotovitve:

- Kadar količina vode preseže zmogljivost struge, pride do poplav. Takrat se dvigne gladina vode v vodotokih nad bregove in voda se razlije po okolici.
- Območja ob vodotokih, kjer je rečni strmec manjši kot 10 ‰, so najbolj poplavno ogrožena.
- Poplave se na posameznih vodotokih pojavljajo v določenih časovnih presledkih. Glede na povratno dobo visokih voda in njihovo intenzivnost poznamo pogoste poplave (na 5 let), 10-20-letne poplave in katastrofalne poplave (na 100 let in več).
- Vzrokov za nastanek katastrofalne poplave je več. Le ti se med sabo prepletajo in součinkujejo :
 - ekstremni vremenski pogoji: močno deževje, tudi nad 150 mm padavin v enem dnevu;
 - razgiban, razčlenjen in gričevnato – dolinski relief ter visoka odtočna vrednost;
 - hudourniški značaj vodotokov;
 - geološka sestava tal je v veliki večini nepropustna - voda odteče samo po površju;
 - razvejana rečna mreža z mnogimi občasnimi vodotoki, ki ob večjem deževju postanejo pobesneli hudourniki;
 - neurejene, zasute in zaraščene struge vodotokov, zamašeni jezovi in mostovi;
 - propad vodnih obratov v preteklosti (mlini, žage);
 - posegi v naravo, gradnja infrastrukture, sekanje gozdov in goloseki;
 - regulacije in predvideni sistemi za zadrževanje vode še niso opravljeni.
- Poplava kljub nekaterim ukrepom v preteklosti (regulacija) ni prizanesla gosto naseljenim območjem, kmetijskim površinam, gospodarskim in poslovnim poslopjem ter infrastrukturi.
- Za sabo je pustila veliko materialno škodo.
- Odpadni material (npr .ekološki otok) je na izrazito poplavnem območju, kar lahko ob morebitnih poplavih povzroča velik problem.
- Slabe izkušnje v preteklosti nas nikakor ne prepričajo, da poplavna območja pripadajo vodam. In če drugače ne, se to izkaže ob stoletnih katastrofalnih vodah.
- Stoletne vode se pojavljajo vse pogostejše (1954, 2007).

- Zaradi vedno večjih ekstremnih vremenskih razmer lahko tudi v prihodnje pričakujemo katastrofalne poplave.

6. LITERATURA IN VIRI

- [1] *Geografski obzornik*, 2005, letnik 52, št. 1, str. 14.
- [2] Slovar slovenskega knjižnega jezika,
- [3] www.arso.gov.si , str. 5
- [4] www.arso.gov.si, str. 2
- [5] www.arso.gov.si, str. 9
- [6] www.arso.gov.si, str. 10
- [7] Interno gradivo NIVO, Celje
- [8] www.arso.gov.si, str. 8
- [9] Interna last Občine Vojnik
- [10] Globevnik, Lidija. Index Prohibitorum.
- [11] Plut, Geografija Slovenije in sosednjih pokrajin, str. 14
- [12] Arhiv Občine Vojnik
- [13] vir: www.dnevnik.si
- [14] vir: www.dnevnik.si
- [15] (Kramer, Franc. e-novice, www.vecer.si ,7. februar 2008)
- [16] Uradni list RS 79/2004

V raziskovalni nalogi so mi v pomoč prišli sledeči viri:

1. Zakon o vodah, Uradni list RS 67/2002 (26.7.2002).
 2. Sore, A., 1969: Zemeljski plazovi na ozemlju celjske občine. Celjski zbornik. str. 127 - 147
 3. Melik, A., 1957: Povodenj okrog Celja junija 1954. Geografski vestnik. 26, str. 3 - 58
 4. Melik, A., 1957: Povodenj okrog Celja junija 1954. Geografski vestnik.26 str.24 - 30
 5. Vodna ujma na območju Savinje in Sotle. 1998, Celje, Nivo vodno gospodarstvo Celje d.o.o., str 85
- Geografija Slovenije. 1998, Ljubljana, Slovenska matica, 502 str.
 - Hidrološki letopis Slovenije v letu 1997, Ljubljana, Hidrometeorološki zavod Slovenije
 - Interno gradivo NIVO Celje

- Klimatogeografija Slovenije, 1995: Količina padavin 1961 - 1990. Ljubljana, HMZ Slovenije, str. 38, 148, 258, 338
- Klimatološki podatki za meteorološke postaje v Sloveniji za obdobje med letoma 1961 in 1990
- Natek, K., 1979: Poplavna območja v Spodnji Savinjski dolini. Geografski zbornik. 23, str. 321- 337
- Ogrin, D., 1996: Podnebni tipi v Sloveniji. Geografski vestnik. 68. str. 39- 57
- Slovenija, pokrajine in ljudje. 1998, Ljubljana, Mladinska knjiga, str. 132 - 141, 156 -165
- Natek, K., 2003: Poplavna območja v Sloveniji. Geografski obzornik. Str. 14 -18