

II / 19

SLOVENSKA AKADEMIJA
ZNANOSTI IN UMETNOSTI
LJUBLJANA

Novi trg 3 — Poštni predal 323-VI

Geografski inštitut Antona Melika

POPLAVNI SVET NA PIVKI

Andrej Kranjc

SS št.pogodbe 3927

Geografija poplavnih področij
Slovenskem

Ljubljana 1980/81

Andrej Kranjc*

PREUČEVANJE GEOGRAFSKEGA OKOLJA SLOVENIJE

Nosilec naloge

akademik prof.dr. Svetozar Ilešič

GEOGRAFIJA POPLAVNIH PODROČIJ NA SLOVENSLEM

Nosilec raziskave

akademik prof.dr. Svetozar Ilešič

POPLAVNI SVET NA PIVKI

ANDREJ KRANJC

Postojna, marec 1981

št.pogodbe:3927

Financer: Raziskovalna skupnost Slovenije

Slovenska akademija znanosti in umetnosti

Geografski inštitut Antona Melika

* YU-66230 Postojna, Inštitut za raziskovanje kraša SAZU,

Titov trg 2, mag.geogr., razisk.sodal.

Ljubljana, 1980/81

1211300

Andrej KRANJC*

POPLAVNI SVET NA PIVKI

V naslovu se prikazuje geografska pojdba pivke, to je porečja reke Pivke. V zvezi s poplavo Pivke je flišna košina sredi kraškega sveta in **POPLAVNI SVET NA PIVKI** kraša kot normalnega sveta. Podrobneje so obdelane tiste značilnosti, ki vplivajo na obseg in razporeditev poplav. Poplavlajo kraške in površinske vode, razlika pa je tudi med poplavlami na kraškem svetu in čistimi na normalnem. Poplavni svet je značilna pokrajinska poteza na Pivki in človek je poplavan tako prilagodil svojo dejavnost, da te, čeprav pogoste, le redko povzročajo večjo škodo.

ABSTRACT

FLOODS ON PIVKA

Postojna, marec 1981

Geographical characteristics of Pivka, it means water basin of the river Pivka, related to floods are treated in present work. Pivka is Flysch basin among karst land and there the both types of relief are combined, karst and normal one. Characteristics influencing the disposition and the area of floods are treated in details. Floods are caused both by karst and normal waters, and they are spread over karst and normal land. Part of the land affected by floods is typical feature for the Pivka region

* YU-66230 Postojna, Inštitut za raziskovanje krása SAZU, Titov trg 2, mag.geogr., razisk.sodel.

IZVLEČEK

stran

POPLAVNI SVET NA PIVKI

V nalogi je prikazana geografska podoba pivke, to je porečja reke Pivke, z vidika poplav. Pivka je flišna kotlina sredi kraškega sveta in združuje tako lastnosti krasa kot normalnega sveta. Podrobneje so obdelane tiste značilnosti, ki vplivajo na obseg in razporeditev poplav. Poplavjajo kraške in površinske vode, razlika pa je tudi med poplavami na kraškem svetu in tistimi na normalnem. Poplavni svet je značilna pokrajinska poteza na Pivki in človek je poplavam tako prilagodil svojo dejavnost, da te, čeprav pogoste, le redko povzročajo večjo škodo.

2.2.3. Aluvij 18

3. Vremenske in klimatske pogoje 20

ABSTRACT

5. Hidrološke osnove poplavnih voda 37

FLOODS ON PIVKA

6. Vpliv značilnosti poplavnih področij 43

Geographical characteristics of Pivka, it means water basin of the river Pivka, related to floods are treated in present work. Pivka is flysch basin among karst land and there the both types of relief are combined, karst and normal one. Characteristics influencing the disposition and the area of floods are treated in details. Floods are caused both by karst and normal waters and they are spread over karst and normal land. Part of the land affected by floods is typical feature for the Pivka region and man adapted his activity against floods in such a manner that they seldom cause great damage, although they are quite frequent.

7. Geografske osnove 65

8. Vloga melioracij in regulacij na poplavnem področju 73

9. učinki povodnj v pokrajini 76

V S E B I N A

	stran
Predgovor	2
1. Uvod	3
1.1. O imenu Pivka	3
1.2. Pivka kot razvodje.....	4
2. Petrografske in reliefne osnove Pivke	6
2.1. Petrografske zasnove	6
2.2. Reliefne osnove	13
2.2.1. Hipsografske enote	13
2.2.2. Razčlenjenost reliefa	17
2.2.3. Aluvij	18
3. Vremenske in klimatske osnove	20
4. Vegetacijske osnove	31
5. Hidrološke zasnove poplavne vode	37
6. Vodne značilnosti poplavnih področij	43
6.1. Položaj poplavnega področja	43
6.2. Obseg poplavnega sveta	44
6.3. Poplavni režim	47
6.3.1. Pogostnost poplav	47
6.3.2. Sezonsko nastopanje poplav	49
6.3.3. Trajanje poplav	54
6.4. Izvor in dinamika poplavne vode	59
6.5. Razvrstitev poplavnih področij	60
7. Družbenogeografske osnove	65
8. Vloga melioracij in regulacij na poplavnem področju....	73
9. Učinki povodnji v pokrajini	76

10. Povodnji in poplavna področja v luči geografskih in ledinskih imen	78
11. Sklep	79
12. Uporabljeni viri in literatura	82

Geografski inštitut Antona Melika, SAZU, v Ljubljani.

Pri preučevanju poplavnega sveta na Pivki sem se skušal čim bolj držati objavljenih navodil osiroma ustaljene metodologije (Vale 1983 in J. A. et. al. 1974), čeprav to ni bilo vedno mogoče, včasih iz objektivnih, včasih pa iz subjektivnih razlogov. Glavna posebnost preučevanega sveta so kraški pojavi osiroma kraš, ki zavzema okoli 2/3 obravnavanega območja.

Za Pivko, ki vključuje tudi Postojnsko jamo, obstoja veliko objavljenega gradiva, tako iz geografske kot tudi iz številnih drugih strok. Kljub temu pa poplave na Pivki niso bile še nikjer podrobneje obravnavane, čisto jih publikacije niti ne omenjajo in je s tega stališča ta naloga vsekakor pozitivna. Po drugi strani pa je v literaturi, predvsem še v rokopisnem gradivu, veliko podatkov, ki so bolj ali manj neposredno v zvezi s poplavami, ki sem jih skušal koristno uporabiti in vključiti v nalogo, še posebej, ker so čisto v redkih ali težko dostopnih delih. Za pomoč pri iskanju in urejanju virov in literature se moram zahvaliti knjižničarju inštituta za raziskovanja kraša SAZU Maji Kranjc, za hidrološke podatke prof. M. Kolibezu z Eweze vodnih skupnosti Slovenije v Ljubljani, za podatke o izrabih tal pa kolegu J. Rebcu.

PREDGOVOR

Naloga je del široko zasnovanega programa z naslovom "Geografsko preučevanje poplavnih področij v Sloveniji" v okviru Geografskega inštituta Antona Melika, SAZU, v Ljubljani.

Pri preučevanju poplavnega sveta na Pivki sem se skušal čim tesneje držati objavljenih navodil oziroma ustaljene metodologije dela (Radinja et.al.1974), čeprav to ni bilo vedno mogoče, včasih iz objektivnih, včasih pa iz subjektivnih razlogov. Glavna posebnost preučevanega sveta so kraški pojavi oziroma kras, ki zavzema okoli 2/3 obravnavanega območja.

Za Pivko, ki vključuje tudi Postojnsko jamo, obstoja veliko objavljenega gradiva, tako iz geografske kot tudi iz številnih drugih strok. Kljub temu pa poplave na Pivki niso bile še nikjer podrobneje obravnavane, često jih publikacije niti ne omenjajo in je s tega stališča ta naloga vsekakor pozitivna. Po drugi strani pa je v literaturi, predvsem še v rokopisnem gradivu, veliko podatkov, ki so bolj ali manj neposredno v zvezi s poplavami, ki sem jih skušal koristno uporabiti in vključiti v nalogo, še posebej, ker so često v redkih ali težko dostopnih delih. Za pomoč pri iskanju in urejanju virov in literature se moram zahvaliti knjižničarju Inštituta za raziskovanje doline in Pivške kotline, redkeje tudi Postojnske kotline in krasa SAZU Maji Kranjc, za hidrološke podatke prof.M.Kolbeznu z Zveze vodnih skupnosti Slovenije v Ljubljani, za podatke o izrabi tal pa kolegu J.Rebcu.

UVOD

Pivka leži v neposrednem vznožju visoke pregraje, ki jo med Jadranom in Panonsko nižino gradi dinarski "Visoki kras", in sicer na jadranski strani te pregraje ter se izteka v Postojnska vrata, najnižji prehod v omenjeni pregraji. To je pokrajina sredi krasa, v vznožju visokih planot Nanosa, Hrušice, Javornikov in Snežnika. Osrednji del te pokrajine predstavlja gričevnat flišni svet, obdan s krasom.

Razmeroma visoka lega, 500-600 m n.m., in položaj v vznožju gorske pregrade, flišni svet obkrožen z višjim krasom, so glavni dejavniki, ki oblikujejo to pokrajino in ji dajejo svojski, vendar enotni pečat.

1.1. O IMENU PIVKA

Sestavljalci knjige, domačini s Pivke, z naslovom "Ljudje in kraji ob Pivki", so že v predgovoru k tej knjigi naznali problem poimenovanja te pokrajine. Skušali so opredeliti pojem Pivka, ki se pojavlja kot ime za pokrajino, reko in naselje, in ki ima za pokrajino variante: Pivka, Pivško, Pivška dolina in Pivška kotlina, redkeje tudi Postojnska kotlina in Postojnsko (F a t u r 1975, 5).

Domačini še danes imenujejo to pokrajino ozrioma Pivško kotlino kar "Pivka" (K o v a č i č 1975, 7), obenem pa je to ime kot pokrajinsko ime izpričano že l. 1300, ko se je ta pokra-

jina imenovala "nad Prevalom" (Preval = Razdrto) in "Pivka" (K o s 1954, 55). Kot pokrajinsko ime se pojavlja v oblikah "super Piuca, supra Piucham, super Piucha, super Piutham". Pivka pomeni na Krasu "požiravnik, ki pije vodo, malo jezerce, ki se počasi odteka (B e z l a j 1961, 92).

Glede na to, da je ime ljudskega izvora, kot pokrajinsko ime uporabljano že pred 700 leti in še danes v ljudski rabi, se mi zdi povsem umestno, da ga tudi v tej nalogi uporabljam v tem smislu. Še posebej je pomembno zato, ker imamo na Slovenskem razmeroma malo ljudskih pokrajinskih imen, še manj pa takih, ki bi bila tako stara, pa bi se vendar uporabljala še danes v živi govorici.

Zato v besedilu te naloge običajno uporabljam ime Pivka kot pokrajinsko ime za obravnavano ozemlje, razen v redkih posebnih primerih. Sicer je iz besedila in smisla navadno dovolj jasno razvidno, kdaj ime pomeni pokrajino, kdaj rečico oziroma naselje, nekdanji Šempeter. Kjer pa bi bil pomen lahko dvomljiv, sem dostavil pojasnilo.

1.2. PIVKA KOT RAZVODJE

Pivka je, kot že povedano, zaokrožena in v marsičem močno individualizirana pokrajina (M e l i k 1960, 281, 293), vendar, kar je za preučevanje poplav bistvenega pomena, ne pripada enemu porečju in niti ne enemu samemu povodju. Načeloma sem obravnavano ozemlje opredelil kot porečje reke Pivke, ki je izvorni krak Ljubljanice in sodi k črnomorskemu povodju.

Poleg same reke Pivke in njenih neposrednih pritokov je v okviru obravnavanega ozemlja oziroma Pivke še nekaj tokov, ki pripadajo porečju Pivke oziroma Ljubljanice posredno, in pa celo tokovi, ki sodijo v porečje Vipave in Reke in torej pripadajo povodju Jadranskega morja.

Porečju Pivke oziroma Ljubljanice pripada Črni potok, ki se izliva v podzemeljsko Pivko v sistemu Postojnskih jam, Osojščica, Jamnik in Črni potok, ki ponikajo v vznožju Postojnskih vrat in pod Studenim ter pod zemljo tečejo verjetno v porečje Ljubljanice. Porečju Vipave pripada Lokva, ki ponika v Jamo pri Predjami, kot največji potok, Belska voda, Šmihelske in Stranske ponikve, ki najbrž skupaj prihajajo na dan v izvirih Vipave (H a b e 1961; H a b e 1970; M i c h l e r 1952). V porečje Reke se steka pod zemljo Rakuljščica, ki ponika na Saješkem polju, s svojimi pritoki (H a b e & H r i b a r 1964).

Vsi ti vodotoki pripadajo Pivki kot pokrajini, a ne sodijo v porečje Pivke in imajo često samostojno izoblikovano majhno porečje, kot n.pr. miniaturno Saješko polje na obrobju Pivke, kjer se sicer pojavljajo tudi poplave. Te poplave so lahko lokalno sicer zelo pomembne (Lokva 1965 pod Predjamo), vendar so z regionalnega vidika tako po površini kot po pomenu tako majhne, da jih ne bi imelo smisla obravnavati v posebni nalogi, popolnoma pustiti v nemar pa jih tudi ni mogoče. Zato jih upoštevam pri splošnih pregledih, na karti so označena njihova poplavna območja, niso pa obravnavana posebej. V določenih pregledih in primerjavah (n.pr. delež krasa, razvitost

rečne mreže) teh tokov ne morem upoštevati, ampak le tiste v samem porečju Pivke. Obenem pa je tudi to raztekanje značilnost Pivke in je zato tem bolj razveseljivo, da je ta pokrajinska enota kljub takim tendencam tudi z ljudskega gledišča ostala le "Pivka".

Tem bolj pa me čudi, da je tudi v najnovejši reprezentativni publikaciji Vodnogospodarske osnove Slovenije (ZVSS 1978) Lokva še vedno zarisana v porečju Ljubljanice, kljub številnim objavam, ki so v zvezi s tem vprašanjem (M i c h l e r 1952; H a b e 1961; H a b e 1963; H a b e 1973; H a b e 1975). Za načrtovanje izkoriščanja in varovanja izvirov Vipave je bistvenega pomena, da računamo s tem, da tja tečejo tudi potoki s Pivke.

2. PETROGRAFSKE IN RELIEFNE OSNOVE PIVKE

2.1. PETROGRAFSKE ZASNOVE (Pril.1)

Pivko včasih imenujejo tudi kraško polje, čeprav je pravzaprav kotlina normalnega reliefa sredi kraškega sveta, kotlina v flišnih kamninah, obdana s karbonatnimi kamninami. Vendar velja to v celoti le za Spodnjo Pivko. Zgornja Pivka, ki je po obliki veliko bolj dolina kot pa kotlina, je v celoti na karbonatni osnovi.

Dno Spodnje Pivke, ki je res kotlina, je zgrajeno tako-rekoč v celoti iz flišnih kamnin, to je laporjev, peščenjakov in konglomeratov, odloženih v eocenu (G e o l o š k i z a v o d 1967). Fliš je za vodo neprepustna kamnina in na njem

je razvit normalni relief, obli griči in vmesne plitve, ploske doline. Dna dolin prekrivajo aluvijalne naplavine, pretežno pesek in ilovica, v manjši meri prod.

Zgornja Pivka, od Prestranka navzgor, je izdelana pretežno v apnencih. Le pri Slavini in kraju Pivka sega v dolino reke Pivke rob proge fliša, ki se vleče od Razdrtega - Hruševja proti SE in tako ločuje apniški Prestranški od Slavinskega ravnika. Deli dna Zgornje Pivke, vendar ne vedno ravno najnižji oziroma ob rečni strugi, so prekriti z aluvijem, v glavnem srednje do drobnozrnatim sedimentom. Aluvij prekriva tudi dna večjih kraških depresij - "jezer" - v obrobju, ki so občasno poplavljene, kot sta to Petelinjsko in Palško jezero. Apnenci, ki sestavljajo dno Zgornje Pivke, so pretežno zgornjekredni rudistni apnenci, v južnem delu (Zagorje - Koritnice) jih je nekaj s prehoda spodnje krede v zgornjo (alibij - cenomanij), na W robu pa sestavljajo dno deloma paleocenski kozinski in deloma paleocensko-eocenski foraminiferni apnenci.

Flišno površje se le pri Razdrtem preko nizkega prevala (595 m) nadaljuje v flišno Vipavsko dolino, povsod drugod pa Pivko obroblyajo karbonatne vzpetine, gričevje, planote in hribovje. S N strani obroblyja Pivko Nanos, ki ga grade kredni in jurski apnenci. Vz dolž Predjamskega preloma mejita flišno kotlino zgornjetriadni dolomit in kredni apnenec. Tak apnenec sestavlja tudi nizka Postojnska vrata (609 m) v širšem smislu, široko uravnano vrzel, ki povezuje Pivko s Planinskim poljem oziroma deli Hrušico od Javornikov. Javorniki, ki omejujejo Pivko proti E, so v celoti zgrajeni iz krednih kamnin, v glav-

nem apnencev. Proti S in Se zapirajo Pivko odrastki Snežnika, zgrajeni pretežno iz krednih apnencev. Pri Knežaku in Šembijah je rob Pivke razmeroma nizek in ozek hrbet iz krednih in paleogenih apnencev (Š i k i ć & P l e n i č a r & Š p a r i c a 1972), ki ločuje Zgornjo Pivko od flišne doline Reke in Brkinov. Na W strani obroblijo Pivko zgornjekredni rudistni in kaprinidni apnenci ter paleogeni kozinski, numulitni in alveolinski apnenci Prestranškega in Slavinskega ravnika.

V tektonskem pogledu sodi ozemlje Pivke k Dinaridom in tudi tu so tektonski procesi prestavili kamnine iz prvotne v drugotno lego. Manjše premaknitve kamnin, v obsegu desetih ali stotih metrov, vidimo v nagubanih in prelomljenih skladih laporja in apnenca, večje premaknitve kilometerskega obsega pa v narivih. Zelo tipičen primer takšnega obsežnega nariva je Predjamski prelom v N obrobju Pivke. Tu triadne, jurske in kredne kamnine leže na eocenskem laporju in peščenjaku. Na nagubanih lapornih kamninah ležijo apnenci in dolomiti pri Belskem, Šmihelu in Nanos kot pretrgana krovna plošča, razčlenjena v posamezne tektonske krpe, med katerimi je šmihelska najbolj znamenita. Proti Postojni prehaja nariv v normalno lego krednega apnenca Javornikov pod flišem. Sklenjen pokrov je še pri Knežaku in Zagorju. Pod krovnimi krednimi skladi apnenca so v tektonskem oknu mlajše eocenske plasti (G o s p o d a r i č 1975, 21-22). Tako je dno kotline, bodisi v flišu, bodisi v apnencu, v normalnem položaju in z redkimi tektonskimi linijami, robove kotline pa predstavljajo prelomi in narivi, usmerjeni pretežno proti SW. Taka neprepustna podlaga pod apnencem, posebno na Zgornji Pivki, ustvarja značilne lokalne hidrogeološke pogoje

(N o v a k 1979, 50).

Glede vodoprepustnosti (B u s e r & D r o b n e & G o s p o d a r i č 1976, 37) so na obravnavanem ozemlju zastopane neprepustne kamnine - flišne serije, in prepustne kamnine - karbonati. Večje količine karbonatnih melišč v vznožju Nanosa štejem pravtako med prepustne kamnine. Teže je opredeljiv aluvij - sam po sebi je lahko neprepusten (glina, ilovica) ali prepusten (pesek, grušč). Vendar pa je aluvijalni pokrov često tanek in je za vodoprepustnost torej pomembnejša podlaga, na katero je bil odložen aluvij. Ker je velika večina aluvija na flišni osnovi, kar ga je na apnencih, je v glavnem drobnozrnate sestave, ga štejem kot celoto k neprepustnim kamninam.

Glede vodoprepustnosti je torej v porečju Pivke, ki meri v celoti slabih 270 km^2 , 41% (111 km^2) neprepustnih kamnin. Od tega je 18% (48 km^2) ozemlja na flišu in 23% (63 km^2) na aluviju, ki sicer leži v glavnem na neprepustni podlagi. 59% ali 158 km^2 obravnavanega ozemlja je zgrajenega iz prepustnih kamnin. V glavnem gre za apnence (58% ali 155 km^2) in le majhen del so karbonatna melišča (2 km^2 ali 1%).

Tako imamo na Pivki tudi dva tipa podzemeljske vode: talno in kraško. O pravi talni vodi lahko govorimo na neprepustnih kamninah, na flišu in aluviju. Njena gladina oziroma globina, v kateri naletimo na talno vodo, je zelo različna, odvisna predvsem od oblikovanosti reliefa: v aluvijalnih danjih ravninah ob Pivki in pritokih je od globine nekaj metrov pa tik do površja (močvirni predeli okoli Stare vasi, ob Korentanščici, itd.)

odvisno tudi od vsakokratne gladine površinske vode. Razen v močvirjih se ta voda pojavlja tudi v stalnih izviroh (Srebrni studenec, Mrzlek). Talna voda je tudi eden izmed vzrokov, da se naselja na Spodnji Pivki izogibajo dolinskega dna in so postavljena na višji svet, najraje na oble griče in slemena.

Tudi v primeru kraške vode lahko na obravnavanem ozemlju govorimo o njeni gladini ozrioma piezometru. V zgornjem delu porečja je ta voda v samem dnu doline Pivke razmeroma plitvo pod površjem. To razlaga Jenko (1959, 61) s tem, da je to pojav preobilice vode v krasu (tropplein), ker je tod začetek raztekanja kraške vode in še ni globinskih vodnih žil, ki so razvite šele niže v naraščajočem pretoku. V okolici Bača stoji voda v vodnjakih tudi v najhujši suši blizu površja. Tak tip vodnjaka oziroma izvira je tudi sam izvir Pivke pri Zagorju in vodnjak, ki so ga 1888-1889 po Putickovem nasvetu izkopali za oskrbo z vodo Matenje vasi (Putick 1928, 146). Da je v določeni globini kraška voda tudi v kraškem obrobju izven samega dna Pivke, je najboljši dokaz Brezno v Kobiljih grižah - njegovo dno je stalno zalito z vodo v globini med 50 - 70 m. Ta voda je v nadmorski višini 537 - 512 m, torej enkrat nad in drugič pod nivojem bližnjega dna Pivške kotline (525 m n.m.).

Čeprav govorimo o gladini kraške vode in o podzemeljskem Javorniškem toku, ki teče skozi karbonatne kamnine pod Javorniki proti Planinskemu polju, pa je to še vedno predvsem "kraška" voda: njena gladina močno niha in povezave med posameznimi deli - žilami in tokovi, so šibke, kar zavira medsebojno pretakanje in torej tudi izkoriščanje. Na razvodju v dnu Zgornje Pivke

niha kraška voda v vodnjakih le za nekaj metrov. V vodni jami - estaveli Matijeva jama na Palškem jezeru niha gladina za preko 20 m, prav toliko pa tudi v vrtini, izvrtani v bližini Žejških izvirov. Izvirna jama Velika Fužina pri Stari vasi je globoka 15 m - ob nizkem vodnem stanju je suha, ob deževju pa bruha vodo skozi vhod na najvišji točki jame - torej tudi tod niha gladina kraške vode za preko 15 m (J e n k o 1959a, 218).

Izven same doline oziroma kotline Pivke je nihanje gladine kraške vode še večje. V že omenjenem Breznu v Kobiljih grižah v vznožju Javornikov, niha vodna gladina najmanj za 25 m (H a b i č 1969, 52), ostale jame in brezna izven Pivke pa ne sežejo do nivoja kraške vode.

Na splošno lahko rečemo, da so nizke vode pod Javorniki v okolici Postojne nakako v višini 510 - 512 m n.m. Zaradi razlik v litološki sestavi in v kraškem razvoju na obeh straneh doline Pivke so piezometri nizkih in visokih voda na različnih mestih prečno na dolino Pivke zelo različni. Nekateri pritoki izpod Javornikov se zaradi nezadostne prevotljenosti mlajših teras ob Pivki prelivajo ob visokih vodah še vedno na površje v starih suhih dolinah, ki pa so lokalno kraško poglobljene in spremenjene v jezerske uvale. Največji taki uvali sta Petelinjsko in Palško jezero, več manjših pa je na Zgornji Pivki. V sušni polovici leta niha gladina kraške vode nekje od 10 - 15 m pod strugo Pivke (G o s p o d a r i č & H a b e & H a b i č 1968, 7,8).

Na hidrogeološki karti Slovenije (ZVSS 1978, pril. K-2,2) je flišni del Pivke prikazan kot področje z izviri majhne izdatnosti v glavnem na neprepustnih kamninah, apniški del porečja pa ima podzemno vodo v močno zakraselih kamninah.

Določanje razvodnic na krasu je razmeroma težko, ob visokih vodah in poplavah, ko prihaja do površinskih in podzemljskih bifurkacij, pa včasih celo nemogoče. Zato sem na kraškem svetu označil le približno orografsko razvodnico (H a b i č 1976, 13). Razvodnica, ki omejuje celotno porečje visokovodne Pivke, je dolga 89,2 km. Od tega je 14,3 km (16 %) realne razvodnice, ki poteka po normalnem reliefu, 74,9 km (84 %) pa je orografske razvodnice, ki poteka preko močno zakraselega ozemlja. V nekaterih primerih, n.pr. na plitvih apnencih Prestranško - Slavinskega ravnika, narinjenih na osnovo iz neprepustnih kamnin, se ta razvodnica močno približa realni in ni večjih odstopanj. Pač pa lahko v Javornikih in v vznožju Snežnika računamo z velikimi odstopanji, ki pa se spreminjajo tudi glede na hidrološko situacijo - ob visokih vodah in poplavah lahko računamo na povečanje, ob suši pa na zmanjšanje porečja Pivke glede na ozemlje, ki ga omejuje na karti (pril. 7) prikazana razvodnica.

2.2. RELIEFNE OSNOVE (pril.2)

Glede na to, da je reka Pivka le del sistema Ljubljani-
ce, bi lahko rekli, da je tudi obravnavani poplavni svet v nje-
nem povirnem področju, čeprav že vključuje široke doline in ce-
lo kotline. V kolikor pa vzamemo Pivko za samostojno reko, ki
se s ponorom v Postojnsko jamo konča, kot se konča normalna re-
ka z izlivom v drugo reko ali morje, potem bi lahko rekli za po-
plavni svet ob Pivki, da leži vzdolž celega rečnega toka. Tako
Pivka preplavlja okolico svojega "normalnega" izvira - Pivšči-
ce pri Zagorju - njeni občasni pritoki preplavljajo Zgornjo
Pivko in njen podljšek Koritnice, kar je daleč nad izviro.
Poplave se nato vrste vzdolž srednjega toka Pivke in se zaklju-
čijo v ponornem delu. To je obenem značilnost poplav na kraških
poljih, da nastopajo po vsem področju bolj ali manj sklenjeno,
od izvorov pa do ponorov.

2.2.1. HIPSOGRAFSKE ENOTE

V reliefu obravnavanega ozemlja so zastopane 3 enote:
- Dno Pivške kotline v ožjem smislu bi odgovarjalo dolinskemu
oziroma ravninskemu svetu, čeprav v celoti ne sodi ne k enemu
in ne k drugemu. Spodnjo Pivko, kjer je razvit normalni erozij-
ski relief, sestavljajo širše ali ožje doline z ravnim dnom
ob Pivki, Nanoščici in njnjih pritokih. Ravno dno takih dolin
je navadno široko 100-500 m, na nekaterih mestih, ob spodnjem
toku Nanoščice pod Malim Otokom, pa se taka danja ravnica raz-
širi na 1200 m. Med temi dolinami so obli griči in slemena, ki
dosegajo relativno višino največ nekaj 10 m in za katere je

najbolj značilen blag prehod iz dna v reber in iz rebri v ovršje. Ta "brda" predstavljajo prvih 5 terasnih nivojev (530 - 580 m n.m.) (M e l i k 1955, 61-62). Nakloni vmesnih delov, med posameznimi dolinami, so blagi, med 2-5°, kar pa vseeno omogoča močnejšo denudacijo - ploskovno erozijo in pričetek hudourniške erozije (D e m e k 1972, 58). Dno kotline Spodnje Pivke, na neprepustnih kamninah, zavzema 55 km² oziroma 57 % celotnega dna Pivške kotline.

Dolinsko dno na Zgornji Pivki je na apniški osnovi in ima v grobem podobne poteze, kot Spodnja Pivka, v drobnem pa so razlike velike. Dolina je široka 500-2000 m, v dnu se menjavajo takorekoč ravne, z aluvijem prekrите ravnice in v grobem uravnani, v drobnem pa močno kraško razjedeni apniški deli dna. Take danje ravnice so Petelinjsko polje, široko 1200 m, med Radohovo vasjo in Klenikom (600 m), pod Zagorjem (1000 m) ter med Bačem in Koritnicami (1500 m). Vmesni apniški deli so bodisi v grobem uravnani in v obliki teras le malo dvignjeni nad danjo ravnico (največ do 5 m), ali pa so v obliki ostankov višjih teras - gričev in slemen. Ti griči imajo relativne višine 15-33 m, vendar precej večji naklon pobočij, kot njihovi ekvivalenti na flišu Spodnje Pivke. Naklon teh apniških pobočij je 8-15°. Po Sholzovi klasifikaciji (D e m e k 1972, 58) je to že močan naklon, z močno erozijo tudi na poraščenem zemljišču. Strmejši predeli dosejajo že "kritični naklon" v zvezi s tvorjenjem profilov prsti. Takega uravnanega dna na Zgornji Pivki je 35 km² oziroma 37 % celotnega dna Pivške kotline.

Dno Pivške kotline meri vsega skupaj 96 km^2 ali 36 % vsega porečja Pivke. Kot sem omenil že v uvodnem delu, del Pivke ne sodi k porečju Pivke, ampak pripada ostalemu porečju Ljubljaničine, Vipave in Notranjske Reke. V Ljubljaničino oziroma Vipavino porečje sodita t.im. Predjamski in Studenški zatok, ki ju sicer po morfologiji štejem k dnu Pivške kotline. Sta del Spodnje Pivke, na flišni osnovi, in merita 10 km^2 . V porečje Reke sodi dno Sajevskega polja v vznožju Prestranško-Slavinskega ravnika z $1,8 \text{ km}^2$ površine. V takem obsegu meri celotno dno Pivke, t.j. dno kotline, 108 km^2 .

- Naslednja hipsografska enota je gričevje, ki je v glavnem na apniški osnovi, le v okviru Prestranškega ravnika je je tudi nekaj na flišni osnovi. Sodi k trem pokrajinskim enotam: na NE je to svet Postojnskih vrat, na W Prestranško-Slavinski ravnik in na E vznožni deli Javornikov. Preko Postojnskih vrat in Prestranško-Slavinskega ravnika poteka tudi razvodnica, gričevje v vznožju Javornikov pa predstavlja prehod med ravnim apniškim dnom Zgornje Pivke in zakraselima gmotama Javornikov in Snežnika. Po M e l i k u (1955, 62-63) predstavljajo ti griči višje terase, deloma še iz časa, ko je Pivka tekla po površju proti Planinskemu polju.

Relativne višine gričev so med 50 - 200 m, na flišu manjše od onih na apnencu. Nakloni pobočij gričev so večji od naklonov vzpetin v samem dnu kotline. So pa opazne razlike v naklonih med flišnimi in apniškimi griči. Flišni imajo pobočja z naklonom okoli $8-12^\circ$, apniški pa med $9-25^\circ$.

V okviru celotnega porečja Pivke je gričevnatega sveta 57 km^2 oziroma 21 %. Gričevje obrobja tudi tiste dele dna Pivške kotline, ki so sicer izven porečja Pivke. Saješko polje je v celoti obrobjeno z gričevnatim svetom, deloma flišnim, Prestranškega ravnika, Predjamsko-Studenški zatok pa deloma obrobja apniško gričevje Postojnskih vrat.

Ostalih 116 km^2 ali 43 % porečja Pivke pripada hipsografski enoti hribovja. V okviru obravnavanega ozemlja sta to gorski kraški planoti Nanos in Hrušica ter gorski gmoti Javorniki in Snežnik.

Za Nanos so značilna strma in slabo razčlenjena pobočja ter planotasto ovršje, kjer se menjavajo vrtače in podobne depresije z majhnimi kopastimi vrhovi. Pobočja so v celoti strma ($20-35^\circ$), posebno so strmi skalnati zgornji deli pobočij, do 45° , in ustrezno položnejši spodnji deli - konkavna pobočja. Hrušica ima enakomernejša in položnejša pobočja ($15-20^\circ$) ter podobno planotasto ovršje, kakor Nanos. Javorniki so dolgo gorovje iz širokega osrednjega slemena, iz katerega izhajajo stranske panoge. Pobočja so sicer manj strma, kot Nanosova, v glavnem med $15-25^\circ$, a dajejo s svojo dolgo enakomernostjo - pod Savičem za Sv. Trojico je 1200 m dolgo pobočje z naklonom 15° - pečat fiziognomiji E dela porečja Pivke. Od Snežnika pripada porečju Pivke le N vznožni del - niz kopastih vrhov s strmimi pobočji in vmesne terasaste uravnave. Čim bolj v notranjost Snežnika gremo, višji so vrhovi in strmejši rebri, uravnave pa je vedno manj.

2.2.2. RAZČLENJENOST RELIEFA

Pri razčlenjenosti reliefa s pomočjo rečne mreže sem upošteval le tisti del obravnavanega ozemlja, ki pripada porečju Pivke. Podatke o vodnih tokovih sem zbral za celotno ozemlje, vendar razčlenjenosti ne morem računati izven porečja Pivke, ker okolnega sveta nisem omejil z razvodnicami, kot je to v primeru porečja Pivke. Upošteval sem vse vodne tokove, označene na kartah 1:25.000 (novih). Vsega skupaj je na celotnem obravnavanem ozemlju, na Pivki, 180 km vodnih tokov. Razdelitev po posameznih porečjih je sledeča:

- porečje Pivke = 140 km
- porečje Ljubljanice (nizvodno od sifona v Pivki jami) = 2 km
- porečje Vipave = 26 km
- porečje Reke = 12 km.

Od tega je 45 km stalnih tokov (25 %) in 135 km (75 %) občasnih. Ta podatek potrjuje navedbe o prevladu deleža kraške vode. Na celotnem porečju Pivke pride torej 520 m vodnega toka na 1 km². Realna razporeditev pa je precej drugačna. Večina vodnih tokov (120 km - 86 %) je skoncentrirana v dnu Pivške kotline, ostalih 20 km (14 %) pa jih je v pasu gričevja. Zakraselo apniško hribovje je brez enega samega vodnega toka.

Tako je gostota vodnih tokov v dnu Pivške kotline 1250 m/km², v obrobnem gričevju je 352 m/km², v hribovju pa 0 m/km².

2.2.3. ALUVIJ

Praktično je vse ozemlje, ki je na aluvijalni osnovi, v dnu Pivke, torej v okviru poplavnega sveta. Tako na flišu kot na apnencu predstavlja aluvij danjo oziroma poplavno ravnico. Na flišni osnovi ima ta ravnica za spoznanje manjši padec kot na apniški osnovi. Vendar to ne velja za aluvij v dnu manjših stranskih dolinic na flišnem svetu Spodnje Pivke.

Po geološki karti prekriva aluvij 33 % (31 km²) dna Pivške kotline, in sicer predstavlja na Spodnji Pivki 20 % (19 km²), na Zgornji Pivki pa 13 % (12 km²).

Ob Pivki in Nanoščici je pas aluvijalnih naplavin normalno razgiban v fluvialne terase. Melik (1955, 56) meni, da je med aluvijem ohranjen tudi kvartarni del naplavine, da so ti sedimenti kratkomalo kvartar. Globlje vrezane predkvartarne doline so danes v danjih delih prekrite s kvartarno naplavino.

Z Melikovimi ugotovitvami se ujemajo izsledki novejših podrobnejših raziskav Gospodariča (1976, 19, 103, 105, 118-119): pod aluvijem tik Pivke pred Postojnsko jamo je ugotovil ilovico s pelodom iz srednjega würma (Šercelj 1970), teraso roženčevega proda domnevno riške starosti pred robom slepe doline Risovec, v profilu pri Prestranku je ugotovljeno starejše dolinsko dno, zasuto z naplavinami in po skoraj vsej Pivki je zaslediti riško naplavino z belim roženčevim prodom kot vodilno sestavino. Po Gospodariču je na Spodnji Pivki prehod med aluvijem danje ravnice in višjimi flišnimi brdi - erozijskimi terasami po Meliku - sestavljen iz kvartarnih sedi-

mentov in je potem jasno, da je v Pivški kotlini pričakovati mnogo več kvartarnih naplavin, kot pa jih poznamo danes.

Na splošno je aluvijalna plast kvartarnih sedimentov razmeroma tanka, vendar pa M e l i k (1955,60) ugotavlja pri opuščeni opekarni S od Tržaške ceste oziroma odcepa za Mali Otok najmanj 15 m plasti kvartarnega nanosa.

Tanjši, a po obsegu razmeroma obsežni, so aluvijalni nanosi na Zgornji Pivki, kjer v glavnem prekrivajo ravne, razširjene dele doline Pivke in predstavljajo danjo ravnico. Ljudje jih često imenujejo "polja", n.pr. Petelinjsko polje. Najpomembnejše take aluvijalne ravnice so Petelinjsko polje ter Radohovska, Drskovška, Kalška, Zagorska in Koritniška ravnica. Niže ležeče ravnice prekriva drobnozrnati sediment, le ravnica med Koritnicami in Bačem oziroma Knežakom je nasuta z gruščem in zelo slabo zaobljenim prodom ter predstavlja pleistocenski vršaj (M e l i k 1955, 74). Te aluvijalne ravnice so ugodne za kmetijstvo in naj bi v starejših obdobjih pritegnile nase pomembne zgostitve prebivalstva, ki je doseglo gostoto med 26-50 prebivalci/ha (C u m i n 1929, 612).

v Pivki 17,5°, povprečna januarska v Postojni -2° in v Pivki -1°C. Temperatura zdrkne pod 0° po 20.9. In se je lahko nadejamo še do 25.5. Med odločilne čimtalje prehodnosti v podnebju je šteti burjo, ki je najbolj pogostna januarja in najbolj silovite na Karstnem. Zaradi močne vetrovnosti je zelo malo megle (S a v i k a, 1963, 245). Daljša navajata avtorja, da je najmanjše letno število padavin, Pivka pa nekoliko manj. Ta podatek pa je za Pivko nižji od podatka, ki ga navaja Hajek. Deficitni del leta je julij, največ muca pa pomladi (po

3. VREMENSKE IN KLIMATSKE OSNOVE

Analiza temperaturnih in padavinskih razmer kaže, da leži Slovenija po Köppenovi klasifikaciji v zmerno toplu klimatu z razporeditvijo padavin, ki je v glavnem enakomerna. Glede na podrobnejšo analizo temperaturnih razmer sodi Pivka z obrobjem v prehodni temperaturni pas, ki sega od prvih kraških planot do glavne dinarsko-alpske pregrade. Z ozirom na padavinski režim pa sodi v področje z modificiranim mediteranskim režimom, ki ima maksimum padavin jeseni, minimum pa pozimi (F u r l a n 1960, 55).

Mesečne in letne količine padavin podaja tabela 1. Ti podatki se deloma ujemajo z novejšimi in tudi s starejšimi obdobji (F u r l a n 1953), nastopajo pa tudi občutne razlike in odstopanja.

Čeprav leži Pivka v neposrednem zaledju Tržaškega in Reškega zaliva, v tej pokrajini ni čutiti neposrednih mediteranskih vplivov. Povprečna julijska temperatura v Postojni je $18,3^{\circ}\text{C}$, v Pivki $17,5^{\circ}$, povprečna januarska v Postojni -2° in v Pivki -1°C . Temperatura zdrkne pod 0° po 20.9. in se je lahko nadejamo še do 25.5. Med odločilne činitelje prehodnosti v podnebnju je šteti burjo, ki je najbolj pogostna januarja in najbolj silovita na Razdrtem. Zaradi močne vetrovnosti je zelo malo megle (S a v n i k & S a v n i k 1968, 245). Dalje navajata avtorja, da prejme Postojna letno 1341 mm padavin, Pivka pa nekoliko manj. Ta podatek pa je za 362 mm nižji od podatka, ki ga navaja Reya. Deževnih dni v letu je 111, največ moče pa pomladi (po

Furlanu jeseni). Precej pogoste so nevihte - v stari Avstriji je veljala Postojna za kraj, kjer je največ neviht. Sneži že oktobra, včasih zapade sneg tudi konec septembra, neredko pa je zadnji sneg v maju.

Po G a m s o v i (1972, 3,5) klasifikaciji sodi Pivka v dvoje različnih klimatskih področij:

Zgornja Pivka sodi v območje klime primorske Slovenije, v rajon Krasa (1-1-4). Značilnosti klime primorske Slovenije so bolj sončna poletja (oblačnost pod 5,6) ter deževno hladno letno razdobje (nad 48 % letnih padavin v mesecih X-III). Letna amplituda je manjša od 20°C. Za rajon Krasa je značilno, da meseci V-VIII vlažnostno niso več deficitni, vendar je suša nevarna zaradi prepustnih kraških tal. Dnevni maksimi temperatur so visoki, ponoči pa se ozračje bolj ohladi, poleti se zrak ponoči le malo manj ohlaja kot v notranji Sloveniji. Spričo obilice sonca (ur s soncem je preko 2000 na leto) in večjega pomena redakcijskega režima pri zemeljskih temperaturah prihajajo do izraza razlike v sestavi tal. Zgornja Pivka ima v okviru navedenih značilnosti še malo bolj celinske poteze.

Spodnja Pivka oziroma Postojnska kotlina sodi h klimi osrednje Slovenije, v Notranjsko-Kočevski klimatski rajon (2-1-2). Za klimo osrednje Slovenije je značilno, da so meseci V-VIII kot celota vlažnostno suficitni, januarske temperature v nižinah so med -1 in -3°C, oktobrske pa višje od aprilskih. V Notranjsko-Kočevskem klimatskem rajonu pade največ padavin v hladni polovici leta. Ob robnih dinarskih planotah je povečana oblačnost. Padavin je letno nad 1600 mm, vendar se še pozna

Tabela 1

MESEČNI IN LETNI PREGLED PADAVIN

Postaja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Letno
Snežnik (koča)	116	100	263	205	275	145	121	132	232	350	343	226	2562
Mašun	135	120	186	173	197	164	118	156	217	264	243	163	2163
Debeli kamen	163	97	166	156	137	147	118	180	197	244	190	204	1999
Hrušica	205	123	191	161	157	142	122	166	197	242	237	240	2183
Leskova dolina	139	112	181	154	184	136	98	165	176	261	256	159	2021
Jurišče	97	68	120	128	219	149	91	138	182	204	224	117	1737
Postojna	112	77	134	134	177	151	106	141	184	180	193	114	1703
Knežak	100	69	126	127	135	129	111	161	134	191	180	149	1612
Bukovje	114	86	149	138	155	157	107	144	193	192	216	132	1783
Razdrto	122	75	147	130	169	154	107	131	202	195	179	117	1728
Slavina	109	74	129	125	167	146	109	131	173	177	202	117	1659

(R e y a 1946, pril.)

vpliv Sredozemlja v bolj sušnem poletju. In v okviru tega rajona zavzema Postojnska kotlina še posebno mesto, ker je poleti bolj odprta sredozemskim, pozimi pa kontinentalnim vplivom.

Postojnska vrata so visoka le 650 m, glavne dinarske planote pa preko 1200 m. Skozi ta vrata prodira hladni zrak proti morju in zato ima Postojnska kotlina, tik za vrati, v vsem svetu SW od glavnih planot relativno najnižje temperature (B e r n o t 1974, 5).

Zaradi razmeroma velikih razhajanj v podatkih o karakteristikah klime na Pivki (Furlan, Reya, Savnik), sem iz "Poročil HMZ" oziroma kasneje "Meteorološkega zavoda SRS" izbral nekatere podatke, ki jih niže tudi navajam. Ker so poplave odvisne predvsem od padavin, tem posvečam tudi več pozornosti.

Povprečna letna količina padavin za obdobje 1931-1960 je bila v Postojni 1299 mm, razporeditev padavin po posameznih mesecih pa prikazuje tabela 2. Marec (67,5 mm) je mesec s povprečno najmanj padavinami, največ padavin pa ima junij (136,5 mm), le malo manj pa jih ima oktober (132,2 mm). Največ padavin je jeseni (29 %), najmanj pa pomladi (21 %), vendar pa so razlike razmeroma majhne (poleti 27 %, pozimi pa 23 %).

Tabela 3 prikazuje povprečne mesečne temperature za Postojno v obdobju 1931-1960. Povprečna letna temperatura za to dobo je bila $8,5^{\circ}\text{C}$, najhladnejši mesec, obenem je to edini s povprečno temperaturo pod 0°C , je januar ($-1,5^{\circ}$), najtoplejši pa julij s $17,9^{\circ}\text{C}$. Oktober je za 1° toplejši od aprila.

Za primerjavo s poplavami sem podrobneje obdelal padavinski režim za obdobje 1966-1975. Čeprav gre le za 10-letno obdobje

se rezultati presenetljivo razlikujejo od povprečkov 30-letnega obdobja. Splošna razporeditev po letnih časih je že malo spremenjena: največ padavin je bilo jeseni (29 %), najmanj pa pozimi (19 %), pomlad in poletje pa sta bila precej izenačena (27 oziroma 25 %). Mesec z največ padavinami je bil november (176 mm), za njim pa april (143 mm), najmanj padavin je bilo januarja (81 mm) (tab.4). Že ti podatki kažejo na večjo namočenost te dekade v primerjavi s 30-letnim obdobjem: povprečna letna količina padavin 1931-1960 je bila 1299 mm, v obdobju 1966-1975 pa 1430 mm - torej več za dobrih 10 %. Najbolj namočeno je bilo leto 1966 - 1626,6 mm, najbolj suho pa 1973 - 1133,4 mm. Izmed posameznih mesecev je bilo največ padavin oktobra 1974 - 302,5 mm, najmanj pa marca 1973 - 2,7 mm.

Tabela 5 prikazuje dnevne maksimalne padavine za posamezne mesece v obdobju 1966-1975, saj izkušnje kažejo, da so "vremensko" pogojene poplave pogosto odvisne od intenzivnosti padavin. V obravnavanem obdobju so bile v povprečju najintenzivnejše dnevne padavine v novembru (59,1 mm) in decembru (45,8 mm). Če te številke primerjamo s povprečnimi mesečnimi količinami za ta dva meseca se izkaže, da maksimalne dnevne padavine obsegajo 34 % oziroma 48 % vseh mesečnih padavin. Vrednosti za ostale mesece se gibljejo med 24 - 30 %.

Absolutni dnevni maksimum padavin v obdobju 1966-1975 je bil 120,2 mm (18.11.1975), v obdobju 1926-1965 pa 150,6 mm (Z V S S 1978, K-4.01).

VII	=	17,9
VIII	=	12,1
IX	=	13,9
X	=	9,1
XI	=	4,3
XII	=	0,9
Povpr.	=	8,5

Tabela 2

POVPREČNE MESEČNE KOLIČINE PADAVIN ZA POSTOJNO (1931-1960), v mm

I	=	88
II	=	92
III	=	76
IV	=	92
V	=	110
VI	=	136
VII	=	105
VIII	=	104
IX	=	116
X	=	131
XI	=	127
XII	=	122
<hr/>		
Povpr.	=	1299 mm

Tabela 3

POVPREČNE MESEČNE TEMPERATURE ZA POSTOJNO (1931-1960), v °C

I	=	-1,5	VII	=	17,9	
II	=	0,2	VIII	=	17,1	
III	=	3,3	IX	=	13,9	
IV	=	8,1	X	=	9,1	
V	=	12,3	XI	=	4,5	
VI	=	15,9	XII	=	0,9	
<hr/>						
Povpr.					=	8,5

Tabela 4

MESEČNE KOLIČINE PADAVIN ZA POSTOJNO (1966-1975), v mm

Mesec	Leto	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	Povpreč.
I		47,9	65,8	44,5	105,6	152,6	147,4	56,1	71,3	72,3	44,7	80,8
II		95,3	49,5	293,8	165,1	64,7	51,6	96,1	86,7	87,7	4,2	99,5
III		83,6	87,7	27,7	78,0	188,3	165,2	123,9	2,7	36,5	222,0	101,6
IV		119,0	222,4	114,5	95,5	275,0	126,9	123,9	103,5	100,3	148,5	143,0
V		106,8	110,2	148,1	181,3	90,3	125,7	246,2	47,7	154,4	135,0	134,6
VI		141,7	89,5	158,6	114,6	90,9	156,7	116,9	129,7	286,0	127,4	141,2
VII		198,5	90,0	108,5	65,9	202,7	30,4	127,1	89,3	89,0	167,4	116,9
VIII		163,2	45,4	159,3	209,5	122,2	72,6	58,3	8,7	109,8	97,5	104,7
IX		52,4	152,2	159,1	176,3	19,3	39,4	163,7	243,3	173,1	79,2	125,8
X		279,0	98,2	14,5	8,6	61,8	42,0	70,8	126,9	302,5	109,0	111,3
XI		225,6	148,6	216,4	275,6	152,2	123,6	213,8	120,8	104,8	178,3	176,0
XII		113,6	73,5	107,9	51,6	142,4	59,7	99,2	102,8	39,7	155,5	94,6
1966-75		1626,6	1233,0	1552,9	1527,6	1562,4	1141,2	1496,0	1133,4	1556,1	1468,7	1429,8

Za boljšo predstavo dodajam še tabelo 6, ki prikazuje število dni s padavinami 10 ali več mm dnevno in število dni z nevihto (tabela 7). Največ dni z močnejšimi padavinami je bilo v povprečju meseca novembra (5,5), najmanj pa januarja (2,8). Največ takih dni je bilo v celoti jeseni (13,7), najmanj pozimi (9,1), pomladi in poleti pa skoraj enako (12,3 oziroma 12,2). Povprečno je bilo na leto 47 dni s padavinami 10 ali več mm na dan. Razlike med posameznimi meseci pa nikakor niso zelo izrazite.

V absolutnih vrednostih, ne več v povprečnih, so razlike seveda večje - včasih po ves mesec ni dneva, ko bi dnevna količina padavin dosegla 10 mm (februar 1975, marec in avgust 1973, oktober 1968 in 1969), največ dni s tako intenzivnimi padavinami pa je bilo aprila 1970 - kar 12.

Neviht je bilo v obravnavanem obdobju (1966-75) povprečno 41,6 na leto (tab. 7), najmanj leta 1973 - 37, največ pa leta 1968 - 49. Nevihte so izrazit pojav tople polovice leta, saj jih je poleti povprečno 56 %, jeseni 22 %, pomladi 19 % in pozimi le 3 %. Mesec s povprečno najmanj nevihtami je bil januar (0,2), z največ pa junij (9,1). Konkretno je nihalo število neviht od 0, predvsem v zimskih mesecih, in je bil januar 1971 z dvema nevihtama izjema, do 14 meseca avgusta 1968.

Tabela 5

DNEVNI MAKSIMUM PADAVIN V MM ZA POSTOJNO (1966-75)

Mesec	Leto	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	Povpreč.
I		35,0	13,6	10,6	26,3	33,4	22,1	36,7	19,6	42,2	13,3	25,3
II		22,6	19,8	45,6	24,2	17,3	21,2	19,6	26,8	49,3	1,5	24,8
III		21,1	37,5	12,3	21,7	40,4	74,6	40,7	1,2	16,6	41,0	30,7
IV		38,3	80,1	52,4	38,0	42,1	50,4	40,7	27,2	28,7	32,2	43,0
V		29,9	50,2	48,9	105,7	20,1	37,1	67,6	17,2	27,0	33,3	43,7
VI		28,6	32,8	31,8	31,0	32,0	30,2	37,5	51,5	51,2	22,3	34,9
VII		32,1	18,4	21,3	26,3	72,6	12,0	32,0	17,7	53,3	65,8	35,2
VIII		50,9	15,3	56,4	73,6	23,0	27,1	29,6	3,4	32,0	27,1	33,8
IX		19,0	29,4	32,2	76,3	11,6	13,2	31,5	60,4	33,2	25,0	33,2
X		51,4	28,9	8,5	6,7	34,4	37,2	20,4	52,8	69,4	26,7	33,6
XI		67,2	38,3	70,9	60,0	36,3	21,5	60,4	86,3	30,3	120,2	59,1
XII		47,4	17,0	72,8	18,6	48,1	38,9	45,0	49,0	30,1	91,2	45,8
Povprečno		37,0	31,8	38,6	42,4	34,3	32,1	38,5	34,4	38,6	41,6	36,9

Tabela 6

ŠTEVILO DNI Z \geq 10,0 mm PADAVIN ZA POSTOJNO (1966-1975)

Mesec	Leto	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	Povpreč.
I		1	3	2	4	4	6	1	4	1	2	2,8
II		1	1	10	7	2	3	3	4	2	0	3,3
III		4	3	1	2	8	4	3	0	1	7	3,3
IV		5	5	3	3	12	4	3	4	5	6	4,9
V		4	4	3	2	3	4	8	2	6	5	4,1
VI		6	2	5	4	3	6	4	4	7	6	4,7
VII		7	6	6	3	5	2	4	3	3	3	4,2
VIII		4	2	4	7	5	2	1	0	5	3	3,3
IX		2	6	7	5	1	1	7	7	6	4	4,6
X		8	5	0	0	2	1	3	3	9	5	3,6
XI		7	5	8	8	5	7	5	2	4	4	5,5
XII		4	3	3	2	5	2	3	4	1	3	3,0
Skupaj		52	45	52	47	55	42	45	38	39	48	47,3

Tabela 7

ŠTEVILO DNI Z NEVIHTO ZA POSTOJNO (1966-1975)

Mesec	Leto	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	Povpreč.
I		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0,2
II		0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0,5
III		2	1	0	0	2	1	1	0	1	0	0,8
IV		2	2	2	1	6	2	1	0	1	0	1,7
V		9	2	6	5	6	4	7	3	6	7	5,5
VI		13	7	11	8	8	11	7	11	6	9	9,1
VII		11	8	8	7	3	6	9	9	4	8	7,3
VIII		0	8	14	7	8	10	2	2	8	9	6,8
IX		6	8	6	5	1	0	6	4	7	5	4,8
X		4	3	0	1	2	0	0	3	4	2	1,9
XI		0	3	2	6	2	2	3	2	2	2	2,4
XII		1	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0,6
Skupaj		48	42	49	40	41	38	38	37	40	43	41,6

4. VEGETACIJSKE OSNOVE

V porečju Pivke zavzema gozd 28 % (pril. 3). Ta podatek sem izračunal na podlagi topografske karte 1:100.000, izdelane na osnovi reambulacije iz l. 1930 (V o j n o g e o g r a f s k i i n s t i t u t) in dopolnjene v letih 1956 in 1957. To karto sem uporabil zaradi enotnosti, čeprav kaže, da je danes tod gozda več kot 28 % in je torej ta podatek po stanju iz leta 1930 oziroma 1956-57. Deloma je povečanju deleža gozda vzrok pogozdovanje in zaraščanje pašnikov, deloma pa sprememba zemljiških kategorij. Tako je na karti občin Postojna in Cerknica v merilu 1:50.000 (G e o d e t s k a u p r a v a 1977) prikazano več gozda, vendar ta karta ne zavzema celotnega porečja Pivke. Stanje na sami Pivki oziroma v dnu Pivške kotline je prikazano približno enako, največ sprememb je opaziti v "gričevnatem" svetu v vznožju Javornikov - obsežne gole površine na karti iz 1930 oziroma 1956-57, gmajne in griže na E obrobju Pivke, so na karti iz 1977 prikazane kot gozd. Tudi Savnik (S a v n i k & S a v n i k 1968, 246) trdi, da se opuščeni pašniki povsod zaraščajo s slabo hosto.

Delež gozda v katastrskih občinah Spodnje Pivke in ob srednjem toku reke Pivke (v okviru občine Postojna) je 52,4 %, kar je skoraj dvakrat toliko, kot je delež gozda v porečju Pivke, kot je navedeno zgoraj. Tako velika razlika je v glavnem zaradi tega, ker je tisti del občine Postojna, ki je sicer izven porečja Pivke, pretžno porasel z gozdom. Tako so v okviru pivških (podgorskih) katastrskih občin velike gozdne površine na Nanosu, Hrušici in na Postojnski gmajni (Postojnska vrata), ki

pa ne sodijo neposredno k Pivki oziroma v porečje Pivke v obravnavanem smislu.

Največji delež gozda je v hribovju, kjer v Javornikih, na Nanosu in v Snežniku zavzema 43 % vse površine. Največje sklenjene gozdne površine so v Javornikih in na Nanosu. V pasu gričevja zavzema gozd 28 % površine. Manj ga je v vznožju Javornikov (tam je danes gozd zavzel relativno največ novih površin), medtem ko prekriva več kot polovico Prestranško-Slavinskega ravnika v okviru porečja Pivke. Najmanjši delež gozda je na sami Pivki v ožjem smislu, v dnu Pivške kotline, kjer zavzema le 13 % površine. Ta gozd je danes tudi najbolj ogrožen oziroma v nazadovanju, saj se na Pivki kažejo tendence po krčenju, predvsem zaradi pridobivanja travniških in pašniških površin.

Sicer obsega gozdnogospodarsko območje Postojna (ki pa se nikakor ne pokriva z obravnavanim ozemljem) 106.000 ha, od česar je 65.600 ha gozdov, kar da za gozdnatost vrednost 62 %, precej več od tiste, izračunane za Pivko. Lesna zaloga sestoji iz 68 % iglavcev in 32 % listavcev (F u n k l 1975, 214,225).

Podrobneje gledano so na obravnavanem ozemlju zastopani trije tipi gozda oziroma dvoje fitosocioloških združb: termofilno-kserofilna submediteranska ilirska gozdna združba gabrovca in ojstrice, dinarski gozd jelke in bukve ter umetno zasajeni gozdni sestoji črnega bora in smreke ter macesna.

Pivka pripada dvema fitogeografskima področjema: submediteranskemu in dinarskemu (Z u p a n č i č 1976). Dno Pivške kotline z nižjim obrobjem pripada submediteranskemu pasu, za katerega je značilna termofilno-kserofilna submediteranska

gozdna združba gabrovca in ojstrice (*Seslerio autumnalis - Ostryetum carpinifoliae* HT. et H-ić 1950). Kjer je apnenčast substrat, je v tem pasu razvita prst tipa rendzina, v razvojnem zaporedju od plitve protorendzine do rendzine. Zaradi močnega izkoriščanja tega gozda so nastali različni degradacijski stadiji od grmišč, bolj ali manj pretrganega drevesnega sklepa prek skalovitih kraških pašnikov do golega kamnišča (Zupančič 1976, 52). V porečju Pivke je najlepši tak gozd v strnjelih sestojih na Prestranško-Slavinskem ravniku, kjer je sicer zastopan tudi bukov gozd z jesensko vilovino (*Seslerio-Fagetum*) (Gregorič & Kalan & Košir 1975, 34-35).

Dinarskemu fitogeografskemu območju pripada gorski pas (Nanos, Javorniki, Snežnik), porasel z dinarskim gozdom jelke in bukve (*Abieti-Fagetum dinaricum* Treg 1957). Ta gozd zavzema nadmorske višine med 700-800 m in 1000-1200 m, kamor sodi vse hribovje v porečju Pivke. Tak tip gozda pa predstavlja tudi osamelec bukovo-jelovega gozda na Pogledu pri Hraščah sredi Spodnje Pivke in ki je po mnenju raziskovalcev ostanek - relikv (Puncer & Zupančič 1975, 39-46). Dinarski gozd jelke in bukve je visoki gozd, gospodarsko veliko vreden in produktiven. Združba je razširjena na karbonatni podlagi in je klimatogena vegetacijska enota našega visokega krasa. Klimaconalni tipi prsti so pokarbonatna rjava prst na apnencu (Zupančič 1976, 53).

Umetno zasajeni gozd rase največ v gričevju, na apniškem vznožju dinarskih planot, kjer so bili nekdanje predvsem pašniki in "griže" - gorske senožeti. Skozi ves Novi vek lahko tu in tam

zasledimo ukrepe proti pretiranemu izkoriščanju in uničevanju gozda, še posebej pod Marijo Terezijo. Tako se je tudi na Pivki začelo pogozdovanje že razmeroma zgodaj. Karel Schmoll se je začel ukvarjati z mislijo na pogozditev Soviča nad Postojno že 1798, dela pa se je lotil 1820 in zasadil lipe, akacije ter tudi sadno drevje. Okoli 1830 je delal obsežne pogozdovalne načrte za Kras (po takratnem mnenju se je Kras začel v Postojni) Jožef Ressel, ki je zagovarjal predvsem sajenje hrasta (M u r k o 1966, 154; J u v a n č i č 1979). V takratnem dnevnem časopisju se je pojavljalo vedno več člankov o pogozdovanju krasa (Novice 1850-1857). Še vedno so priporočali hrast. 1852 so v Sežani celo ustanovili Društvo za pogozdovanje krasa (N o v i c e 1852, 204). Politiko pogozdovanja je nadaljevala in podpirala tudi italijanska oblast med obema vojnoma, vendar so v tem času pričeli zasajati predvsem bor (*Pinus austriaca* in *Pinus nigra*). Črni bor (*P. nigra*) se je obnesel zelo dobro na prsteh s karbonatno podlago, kot termofilna vrsta submediteranskega območja (Z u p a n č i č 1977, 335). Pogozdovanje se je nadaljevalo tudi po osvoboditvi, najprej v obliki udarniških in mladinskih akcij, danes pa je to v glavnem sestavni del gozdarske dejavnosti.

Umetno zasajenih borovih nasadov je največ na kraškem svetu, ki meji Pivko od Brkinov ter na nižjih obronkih Javornikov (S a v n i k & S a v n i k 1968, 246). V manjšem obsegu so zasajali gozdno drevje tudi po dnu Pivške kotline, kjer je česta taka združba smreka-macesen. Takega tipa je bil gozdič "Hojce" pri odcepu na Mali Otok - 4 ha smrek in macesnov. Eno

največjih pogozdovanj je bilo v letih po viharju 4. in 5. julija 1965, ki je v občini Postojna podrl 71.000 m³ lesa. Tokrat so zasadili predvsem smreko in manj macesen ter duglazijo (S e - d e j 1975, 330-332).

Po podatkih o katastrskih občinah je na celotni Pivki delež gozda 52,4 %, travnikov 20,2 %, orne površine 4,5 % in 0,5 % močvirij, trstičij in ribnikov, kar sodi v glavnem k poplavnem svetu. Če primerjamo posamezne zemljiške kategorije med katastrskimi občinami, ki vključujejo v svoje ozemlje tudi poplavni svet (ležeče v dnu Pivške kotline) in občinami, ki ne vključujejo poplavni svet (na obrobju Pivške kotline), so razlike precej očitne (tab.8). Če računamo, da imajo obrobne, pretežno izven poplavnega sveta ležeče katastrske občine, indekse posameznih zemljiških kategorij 100, imajo zemljiške kategorije za katastrske občine na poplavnem svetu sledeče indekse: močvirja, trstičja in ribniki = 1700, orne površine = 331, travniki = 217, gozd pa le = 44.

PRIMERJAVA ZEMLJIŠKIH KATEGORIJ (V %) V DNU IN V OBROBJU PIVŠKE KOTLINE

Legra	orna zemlja	travnik	gozd	močvirje	skupaj
dno kotline	8,6	43,8	26,0	1,7	80,1
obrobje kotline	2,6	20,2	59,2	0,1	82,1
Vse	4,5	22,4	52,4	0,5	79,8

Same struge oziroma dna strug Pivke, Nanoščice in pritokov so v glavnem nezarasle. Izjema je struga Pivke od Prestranka navzgor, ki je v celoti, prav do izvira, porasla s travo. Vzrok je v glavnem v tem, da je to občasna struga, predvsem v vegetacijskem obdobju je dovolj dolgo suha, da se trava v njej lahko obdrži. Le nekaj kotanj - tolmunov, v katerih se zadržuje voda dlje časa, in kotanje nekaterih izvirov (n.pr. žejških) ob strugi je poraslih bodisi z vodnim rastlinjem ali pa je golih. Druga izjema je struga Nanoščice med Zagonom in Malim Otokom, ki je zarasla z grmovjem in drevjem - ti rastejo deloma prav v sami strugi, celo po dnu.

Ob višjih vodah in poplavih pa se slika spremeni. Drevje in grmovje, ki obdaja večino strug, predvsem Pivke in Nanoščice na flišu in aluviju Spodnje Pivke, pride z zvišanjem vodne gladine v vodo. Ker je tik ob strugi, razmeroma močno ovira vodni tok, deloma samo po sebi, predvsem pa še s plavjem, ki se lovi med debla in vejevje.

Po drugi strani pa je to drevje in grmovje ob vodah koristno, kajti vodotoki na Pivki razmeroma močno erodirajo in odplavljajo prst oziroma sipko gradivo. Globoko zarežani bregovi, izpodjedanje bregov, gole korenine in izpodkopana drevesa ob bregu so najboljši dokaz takih procesov. Predvsem je to opazno ob srednjem in spodnjem toku Nanoščice, ob spodnjem toku Pivke, ob Lokvi, Belski vodi in drugih potokih na flišu. Lastnik žage v Grapi pod Belskim se spominja, da je v mladosti lahko na kateremkoli kraju preskočil strugo Belske vode, široka je bila torej kvečjemu 1-2 m, danes pa je široka povprečno 2-4 m.

5. HIDROLOŠKE ZASNOVE POPLAVNE VODE

Za osnovo računanja mreže vodotokov sem vzel v poštev vse tokove, ki so označeni na karti 1:25.000. Zato ne morem govoriti o pravi rečni mreži, saj je reka le Pivka in morda tudi Nanoščica, pač pa o mreži vodotokov. Navadno se pri računanju mreže, gostote tokov, ipd. upošteva le stalne tokove. Na obravnavanem ozemlju je poleg stalnih tokov zelo veliko občasnih tokov, takih je po dolžini celo trikrat več od stalnih. Vendar v večini primerov ti občasni tokovi niso hudourniškega značaja, to se pravi, da bi tekli le med dežjem in tik po njem, ampak so pretežno kraški presihajoči tokovi - v njihovih strugah se voda pojavlja redkeje, a zato teče relativno dalj časa. Zaradi takih lastnosti jih tudi v določeni meri upoštevam oziroma jih posebej obravnavam.

Na obravnavanem ozemlju je vsega skupaj 180 km vodnih tokov. Od tega je stalnih vodotokov 53 km (30 %), občasnih oziroma kraških pa 126 km (70 %). Med temi tokovi sta kvečjemu dve reki: Pivka s 26 km toka (11 km stalnega in 15 km občasnega) in Nanoščica, ki je dolga 21 km (19 km stalnega in 2 km občasnega toka).

Vodni tokovi na Pivki pripadajo štirim porečjem: porečju Pivke, Ljubljani (izven porečja Pivke v obravnavanem obsegu), Vipave in Notranjske Reke.

Največje je porečje Pivke, saj obsega takorekoč celotno kotlino z obrobjem in združuje 140 km (78 %) vseh tokov. Od tega je 48 km (34 %) stalnih in 92 km (66 %) občasnih tokov.

Glavna vodna žila je 26 km dolga Pivka. Največji pritok Pivke je 21 km dolga Nanoščica (19 km stalnega toka), ki ima sama še 30,7 km (od tega 10,4 km stalnih tokov) manjših pritokov. Ostalih pritokov Pivke je še vsega skupaj 62 km (a le 7,2 km stalnih).

Ostalo porečje Ljubljanice obsega le 2,3 km (1,3 %) občasnih tokov, ki se podzemeljsko izlivajo v Pivko v sistemu Postojnskih jam (Črni potok, ki ponika v jamo Lekinko) oziroma nekje med Pivko in Planinsko jamo (Studenške ponikve).

Porečju Vipave pripada 25,5 km (14,2 %) tokov. Od tega je 5,1 km (20 %) stalnih in 20,4 km (80 %) občasnih. Glavni vodotok je Lokva, ki ponika v Jamo (Predjama), ostalo pa so njeni površinski oziroma podzemeljski (Belska voda) pritoki (H a b e 1970, 43).

Porečje Notranjske Reke ima le občasne tokove - vsega skupaj 11,8 km (6,6 %), ki se izgubljujejo v kraško podzemlje Prestranško-Slavinskega ravnika.

Gostota vodnih tokov (računano po Neumannu, D u k i ć 1962, 37) znaša za celotno porečje Pivke v obravnavanem obsegu 178 m/km^2 , pri čemer pa so upoštevani le stalni tokovi. Glede na to, da je skoraj 60 % ozemlja zgrajenega iz prepustnih kamnin - kraškega sveta - je zanimiv tudi podatek o gostoti vseh tokov, stalnih in občasnih, ki znaša 519 m/km^2 . Ravno ta velika razlika med gostoto stalnih in gostoto vseh tokov ilustrira kraška svojstva obravnavanega ozemlja.

Če upoštevamo, da so takorekoč vsi stalni tokovi na neprepustni geološki podlaji, to je v glavnem na flišu in aluviju,

lahko izračunamo tudi to gostoto in jo primerjamo z gostoto občasnih tokov na prepustni podlagi. Na neprepustni podlagi je gostota stalnih tokov 475 m/km^2 , na prepustni (le v okviru porečja Pivke) pa 583 m/km^2 .

Računanje gostote pa lahko še malo detajliramo: vsi tokovi, občasni in stalni, na apnencih in na flišu, so skoncentrirani v dnu Pivške kotline, ostali dve hipsografski enoti - gričevje in hribovje - pa sta sploh brez tokov. Torej je pravilna slika taka: v dnu Pivške kotline je gostota vseh tokov skupaj, stalnih in občasnih, 1.666 m/km^2 . Od tega pridejo na fliš in aluvij 704 m/km^2 stalnih tokov, na apniško dno pa kar 3.297 m/km^2 občasnih tokov. Gričevnato in hribovito apnenčasto obrobje Pivke pa je takorekoč brez vsakih vodnih tokov. Za boljšo predstavo naj navedem, da je gostota vodne mreže v Sloveniji 400 m/km^2 , pri čemer pa so upoštevani v glavnem le nad 3 km dolgi tokovi (Z V S S 1978, 5/1).

Gostota vodnih tokov nam daje že glavne črte razporeditve oziroma asimetrije mreže vodnih tokovi pri tem ne gre toliko za asimetričnost v pravem smislu, kot predvsem za neenakomerno razporeditev. Desetine km^2 kraškega ozemlja so brez pravega vodnega toka, v dnu zakrasele depresije Zgornje Pivke je izredna gostota strug presihajočih tokov, na flišu Spodnje Pivke pa je razčlenjenost reliefa in mreža vodnih tokov normalna.

Obstoja pa tudi prava asimetričnost vodne mreže. Pivka, dolga slabih 26 km z 11 km stalnega toka, dobiva z leve pritok Nanoščico, ki ima 19 km stalnega toka - torej več od glavne reke. Razen Nanoščice dobiva Pivka še 7,2 km stalnih pritokov,

Nanoščica pa 10,4 km. To pomeni, da je Pivka sicer glavna reka celotne Pivke in je v pretežni meri kraška reka, njen pritok Nanoščica pa je tista, ki odmaka daleč največji del flišne Spodnje Pivke.

Tudi to je izrazita asimetrija, da dobiva Pivka z desne sicer močne občasne pritoke, ki pa so zelo kratki, največ kilometer dolgi, z leve pa 20 kilometrsko Nanoščico.

Tako tudi razvitost mreže vodotokov lepo ponazoruje dejavnost Pivke - stik oziroma kombinacijo kraškega in normalnega sveta.

Tudi pri računanju razvitosti rečnega toka bi lahko ločevali stalne in občasne tokove, vendar tako razlikovanje ne bi bistveno pripomoglo k poznavanju, ker imajo kraški, to je občasni tokovi, pogosto prav tako dobro razvito strugo, kot normalni - površinski tokovi.

Celotni tok Pivke (stalni in občasni del) ima koeficient razvitosti toka $K = 1,59$. Stalni del toka reke Pivke ima $K = 1,74$, občasni del njenega toka pa $K = 1,46$. Nanoščica ima vrednosti za K 2 in več, gorske pa manj. Celotni tok reke Save ima $K = 1,72$ (Dukić 1962, 33). Vidimo, da pri reki Pivki ni tako velike razlike med koeficientom razvitosti za stalni in za občasni del toka (0,28), kot pa je velika razlika med Pivko in Nanoščico (0,55). Moram pa opozoriti, čeprav podrobnosti presegajo okvire te naloge, da so drugi faktorji, ki pogojujejo vzroke za razlike v razvitosti toka med Pivko in Nanoščico in ne dejstvo, da teče ena v celoti po normalnem, druga pa v veliki meri po kraškem svetu.

Ko so preučevali porečje Ljubljanice kot uvod v kombinirani sledilni poizkus za podzemeljske vode, ki je bil opravljen 1975 v okviru Mednarodne hidrološke dekade, so porečje Ljubljanice razdelili na preračunana hidrološka območja. Eno takih območij je tudi "Pivka in Javorniki", ki se z $296,74 \text{ km}^2$ v grobem ujema z mojim orografsko določenim "porečjem Pivke". Razlika je $28,04 \text{ km}^2$ oziroma $9,5 \%$. Tu na kratko podajam hidrološke karakteristike tega hidrološkega območja, saj te v celoti veljajo tudi za porečje Pivke v obravnavanem obsegu (Ž i b r i k & L e w i c k i & P i č i n i n 1976, 50).

V letih 1972-75 je na to ozemlje padlo povprečno 1.690 mm padavin letno. Povprečni odtok je bil 1.097 mm oziroma $10,35 \text{ m}^3/\text{s}$, specifični odtok pa $34,9 \text{ l/s.km}^2$ in je torej odtočni količnik $0,65$. Če to primerjamo z ostalimi hidrološkimi območji porečja Ljubljanice (Lož, Bloke, Cerknica, Rak, Planina, Logatec-Rovte, Menišija z neposrednim zaledjem izvirov Ljubljanice) se pokaže, da je imela Pivka podpovprečno malo padavin, pač pa zelo velik povprečni odtok (večjega je imela le še Cerknica) in takorekoč povprečni specifični odtok. Območje Pivka in Javorniki je imelo specifični odtok $34,9 \text{ l/s.km}^2$, celotno porečje Ljubljanice pa $34,8 \text{ l/s.km}^2$. Večji specifični odtok je imelo cerkniško območje, ostala pa manjše, najmanjšega Bloke s $17,9 \text{ l/s.km}^2$. Temu ustrezno je nadpovprečno velik tudi odtočni količnik - $0,65$ - povprečni pa je $0,61$. Večji odtočni količnik ima cerkniško območje ($0,80$), najmanjšega pa Bloke z $0,35$.

Povprečni odtok v letih 1972/75 je bil v pivškega območja $10,35 \text{ m}^3/\text{s}$. Večina te vode se odteče po reki Pivki. 40-letni (1926-65) srednji pretok Pivke pred ponorom v Postojnsko jamo je $6,04 \text{ m}^3/\text{s}$, najmanjši pretok (povprečni dnevni) je $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$, največji pa $70,0 \text{ m}^3/\text{s}$ (Z V S S 1978, T 5,02) (pril. 4).

Glede na to, da ima vodostaj Pivke primarni maksimum novembra ($12,8 \text{ m}^3/\text{s}$), sekundarnega marca ($8 \text{ m}^3/\text{s}$), minimum pa avgusta ($1,2 \text{ m}^3/\text{s}$) in julija ($1,5 \text{ m}^3/\text{s}$) (Z V S S 1978, T-5, 05) (pril. 5 in 6) jo uvrščamo v zmerno mediteransko varianto pluvio-nivalnega rečnega režima (I l e š i č 1947, 81; D u k i č 1962, 86). Za ostale vodotoke ni tako podrobnih in tako obdelanih podatkov, vendar glede na to, da pripadajo vsi enotni in razmeroma majhni pokrajini Pivki, tudi brez večjih razlik v nadmorski višini posameznih tokov, ni razloga, da jim ne bi pripisovali enakega ali vsaj močno podobnega režima. Kot splošno značilnost kraša naj omenim, da se kraške površinske in podzemeljske retenzije odražajo v 2-3 krat nižjih konicah visokih voda, kot bi bile pri enako velikih normalnih vodotokih (Ž i b r i k & L e w i c k i & P i č i n i n 1976, 53) oziroma da kraški svet zadrži 75-85 % visokovodnih konic (Z V S S 1978, 5/1).

Na vzhodni strani zgornjega dela doline Pivke so razprte kraške depresije - jezera - ki nimajo neposredne površinske zveze s tokom Pivke in ki so pogosto poplavljeni. To so tipične kraške poplave, ki nastanejo zaradi splošnega dviga piezometra

6. VODNE ZNAČILNOSTI POPLAVNIH PODROČIJ

6.1. POLOŽAJ POPLAVNEGA PODROČJA

Kot sem omenil že v uvodu, je obravnavano ozemlje sredi kraškega sveta in ima kljub neprepustni osnovi kraške hidrografske značilnosti. Pivka leži v zgornjem delu porečja Ljubljani-ce oziroma predstavlja povirni del Ljubljaničnega južnega oziroma zahodnega kraka. Če štejemo reko Pivko, ki je osrednja vodna žila kotline, za del Ljubljani-ce, potem leži obravnavano ozemlje v povirju in zgornjem toku reke Ljubljani-ce in bi morali označiti celotno poplavno ozemlje Pivke kot poplavni svet v povirju in ob zgornjem toku. Vendar pa Pivko, vsaj z vidika poplav, lahko štejemo kot samostojen tok. Pivka ponika v Postojnsko jamo, v vznožju Postojnskih vrat, s čimer je površinski tok "velike Ljubljani-ce" prekinjen in mesto, kjer Pivka ponika, je skrajna točka, ki je še podvržena njenim poplavam. Med ponorom Pivke in njenim ponovnim izvirom iz Planinske jame, kjer skupaj z Rakom sestavlja Unico, nima površinskega toka, niti ne poplavnega sveta in lahko računamo, kot da se Pivka s ponorom v Postojnsko jamo kot reka zaključí. V tem primeru pa ne moremo govoriti o poplavnem svetu v povirju in ob zgornjem toku, ampak gre tudi in predvsem za poplave ob srednjem in spodnjem rečnem toku.

Na vzhodni strani zgornjega dela doline Pivke so zaprte kraške depresije - jezera - ki nimajo neposredne površinske zveze s tokom Pivke in ki so pogosto poplavljenе. To so tipične kraške poplave, ki nastanejo zaradi splošnega dviga piezometra

na W strani Javornikov. Poplave v samem dnu Zgornje Pivke tudi lahko štejejo h kraškimi poplavam, čeprav se s tega sveta vode odtekajo na normalni flišni svet Spodnje Pivke. Povzročajo jih kraške vode in nastopajo na kraškem svetu. Pač pa so poplave na Spodnji Pivki, še posebej tiste ob Nanoščici, normalne rečne poplave, s to izjemo, da je izvor poplavne vode v veliki meri kraški.

V primeru manjših samostojnih tokov na Pivki, ki jih obravnavam v tem okviru, a pripadajo drugim porečjem (Stranske ponikve, Lokva, Belska voda, Rakuljščica), gre za kraške poplave v spodnjem toku, pred ponori. Ko postane pritok vode večji od požiralne sposobnosti ponorov, prične voda pred ponori zastajati in poplavljeni.

6.2. OBSEG POPLAVNEGA SVETA

Za celotni poplavni svet na Pivki bi lahko rekli, da pripada "rednim" poplavam. Nisem mogel ugotoviti tako visoke poplave, ki bi bila v taki meri izjema, da bi predstavljala katastrofalno povodenj. Tudi najvišje poplave so v mejah ljudem znanega poplavnega sveta. V primeru najvišje poplave lahko govorimo o izredni oziroma izjemni poplavi le v smislu kote, ki jo je dosegla gladina poplavne vode, na pa v tem smislu, da bi prebivalce tako presenetila, da bi jim prizadela bistveno večjo škodo od redne poplave. Ob najvišjih poplavah je seveda zalitega največ sveta, pod vodo so mlinci, vrtovi, kmetijska zemljišča in nekaj komunikacij, vendar zanje ljudje vedo in računajo na to, da bodo ob višji vodi poplavljeni.

V obravnavanem primeru bi bilo umestneje govoriti o rednih in izjemnih poplavih v časovnem smislu: redne so jeseni in pomladi in ljudi ne presenetijo, kot se to zgodi ob izrednih poplavih sredi poletja in ki povzročijo tudi temu primerno večjo škodo.

Zato bi bilo na obravnavanem ozemlju zelo težko določiti mejo med rednimi in izrednimi poplavami, v vsakem primeru bi bilo tako ločevanje le samemu sebi namen in brez utemeljitve v naravi ali v ljudskem zapažanju. Zato sem tudi na karti poplavnega sveta (pril. 7) določil le "poplavno ozemlje", brez nadaljnega ločevanja v svet, podvržen rednim poplavam in v svet, podvržen povodnjim.

Že prvi preučevalci poplav v porečju Ljubljanice so ugotavljali, da je "Pivška dolina zelo obsežna, toda tako valovita, da pridejo le bolj ožje nižave pod vodo" (S z b r i z a j 1912, 53). Te nižave so danja oziroma aluvijalna ravnica, vmesna "brda" pa so relativno dovolj visoka in razmeroma strma. Zato poplave kaj hitro zalijejo danjo ravnico, nihanje višine gladine poplavne vode na pobočjih pa je razmeroma majhno in poplave više ležečih njiv, komunikacij in naselij sploh ne dosežejo.

Na obravnavanem ozemlju je vsega skupaj $15,5 \text{ km}^2$ poplavnega sveta, kar predstavlja slabih 6 % celotnega porečja Pivke. Ker pa velik del porečja sestavljajo kraški griči in hribi, ki so brez površinskih voda in jih tudi poplave ne prizadenejo, je realni delež poplavnega sveta precej večji.

Poplave prizadenejo le Pivško kotlino v širšem smislu, ki meri $95,6 \text{ km}^2$. Ob najvišjih poplavah je zalitega preko 16 % tega ozemlja. Poplave so obsežnejše na Spodnji Pivki, kjer prizadenejo $8,8 \text{ km}^2$ oziroma kar 57 % teritorija. Na Zgornji Pivki je podvrženo poplavam $6,4 \text{ km}^2$ ali 41 % dolinskega dna. Izven porečja Pivke, a sicer na Pivki, je še $0,2 \text{ km}^2$ (1 %) poplavnega sveta.

Če si obseg poplavnega sveta ogledamo s stališča vodnih tokov vidimo, da ima najobsežnejše poplavno področje sama reka Pivka - $7,5 \text{ km}^2$ (49 %). Malo manj ga je ob Nanoščici - $5,5 \text{ km}^2$ (35 %), ostalo pa pripada t.im. kraškim jezerom ($2,2 \text{ km}^2$ oziroma 15 %), to je zaprtim depresijam, ki so s Pivko povezana le s podzemeljskimi tokovi, in pa manjšim tokovom izven porečja Pivke, kjer je vsega skupaj $0,2 \text{ km}^2$ oziroma 1 % od celotnega poplavnega sveta.

Podatek o obsegu poplavnega sveta, dobljen na podlagi kartiranja, se precej dobro ujema z obsegom poplavnega oziroma zamočvirjenega sveta, ta dva tipa sta navadno vzročno povezana, ki so ga ugotovili v zvezi z vodnim gospodarstvom: po Vodno-gospodarskih osnovah Slovenije (Z V S S 1978, 12/10) je na celotni Pivki za melioracije predvidenih 1.620 ha zemljišč.

6.3.1. POGOSTNOST POPLAV

V obdobju 1964-74 so bile na Pivski povprečno 4 poplave na leto, in sicer 7,6 ob Nanoščici (vodoparna postaja Fara oziroma Mali Oroki), 3,5 ob Pivki na Prastřanku in 1,2 tik pred ponorom Pivke v Postojnsko jamo. Ti podatki so dobljeni na podlagi vodostajev. Največ poplav je bilo 1969, vsa skupaj 22

6.3. POPLAVNI REŽIM

Poplaverni režim sem ugotavljal na tri načine: z opazovanjem na terenu, s primerjanjem vodostajev in z anketiranjem prebivalstva. Kot najboljša metoda se je izkazalo lastno opazovanje, žal pa je bilo le kratkotrajno. Vendar je ugotovitve, dobljene na podlagi opazovanja, mogoče uporabiti tudi v zvezi z ostalima načinoma.

Višina vodne gladine je edini objektivni kriterij poplave, vendar je podatek o gladini oziroma vodostaju točkovan oziroma lokalno omejen. Tako je lahko na določenem opazovalnem mestu razlita poplavna voda, na drugem pa je višina vode normalna. Podobno je z zapažanjem prebivalstva? večina pozna le domače razmere in je za regionalna ugotavljanja nujno primerjanje in interpoliranje.

Zaradi primerljivosti podatkov o poplavah s podatki o vremenu, sem podrobneje obdelal obdobje 1964-1974. Sam sem opazoval poplavne razmere na terenu v letu 1979, ostale podatke pa sem dobil iz literature.

6.3.1. POGOSTNOST POPLAV

V obdobju 1964-74 so bile na Pivški povprečno 4 poplave na leto, in sicer 7,6 ob Nanoščici (vodomerna postaja Fara oziroma Mali Otok), 3,5 ob Pivki na Prestranku in 1,2 tik pred ponorom Pivke v Postojnsko jamo. Ti podatki so dobljeni na podlagi vodostajev. Največ poplav je bilo 1969, vsega skupaj 22

na 3 opazovalnih mestih, povprečno 7,3, najmanj pa 1968 in 1971, po 7 ali povprečno po 2,3. Podrobnejši podatki so prikazani v tabeli 9.

Po mnenju prebivalstva so poplave redkejše, ker je po ljudskem mnenju poplava pač povezana z škodo in zanje poplave še ne pomeni zgolj visoka oziroma razlita voda.

Na oddelku za gospodarstvo in finance SO Postojna so analizirali 32-letno obdobje in ugotovili v tem času povprečno 0,8 poplave na leto. Tudi v tem primeru gre za poplave, ki so povzročale škodo, predvsem na kmetijskih zemljiščih, in lahko ta podatek štejemo kot podatek o večjih poplavah. V zvezi s tem bi lahko rekli, da je na Pivki približno 1/4 poplav višjih oziroma večjega obsega, torej takih, ki preplavijo tudi kmetijska zemljišča.

Leta 1979 sem na terenu ugotovil 4 poplave, ki so zajele bolj ali manj celotno obravnavano ozemlje oziroma so nastopale po celi Pivki, tako ob Nanoščici kot tudi na Zgornji in Spodnji Pivki. V primerjavi z 11-letnim obdobjem (tab.9) lahko rečem, da je bilo, kar se poplav tiče, leto 1979 "povprečno leto". Moram pa opozoriti, da so bili določeni deli obravnavanega ozemlja zaliti že ali še takrat, ko je bil vodostaj na vodomer- nih profilih pod poplavnim nivojem.

Na podlagi takih zapažanj sklepam, da vodostaji sami ne zabeležijo vseh poplav in je torej povpreček 4 poplave na leto malo prenizek. Verjetno je bliže dejanskemu stanju trditev, da je na Pivki povprečno okoli 5 poplav na leto, približno 1/5 izmed njih pa lahko označimo za "večje poplave", ki zalivajo

kmetijska zemljišča in povzročajo gospodarsko škodo.

Podobno je s poplavami v zaprtih depresijah oziroma kraških jezerih na Zgornji Pivki, čeprav tam ni vodomernih postaj, da bi se lahko opirali na konkretne podatke. Prvič to dokazuje sama hidrografska povezanost: zgornji tok Pivke naraste in poplavlja (oziroma sploh teče), kadar delujejo kraški izviri ob njeni strugi, ti izviri pa delujejo le, kadar in dokler so zalita omenjena kraška jezera.

Pomanjkanje natančnih opazovanj za daljše obdobje se vseeno občuti: za leto 1966, ko so bile ob Pivki na Prestranku zabeležene 3 poplave, imamo podatke, da so na Petelinjskem in Palškem jezeru nastopile poplave 4 krat (G o s p o d a r i č & H a b e & H a b i č 1968, 81-82).

6.3.2. SEZONSKO NASTOPANJE POPLAV

Gledano v celoti lahko rečemo, da so poplave na Pivki sezonskega značaja (tab.10, pril.8). V obdobju 1964-74 je bilo vsega skupaj 42 % (računano v dnevih trajanja poplavnne vode) poplav jeseni (IX - XI) oziroma celo 48 % (X - XII), če računamo, da so na Pivki tudi decembra še pogosto padavine v obliki dežja. Ravno zaradi tega, zaradi decemberskega dežja in razmeroma pogostih zimskih odjug so tudi zimske poplave še razmeroma pogoste - 27 %. Delež zimskih poplav je precej izenačen s pomladanskimi, ki zavzemajo 26 % vseh poplavnih dni na leto, povprečno. Najmanj poplav je poleti, le 5 %.

Tabela 9

POJAVLJANJE POPLAVNE VODE NA VODOMERNIH PROFILIH (1964 - 1974)

Leto	Postojnska jama nad 350 cm	Prestranek nad 250 cm	Mali Otok nad 200 cm	Fara nad 300 cm	Povprečno
1964	1	3		4	2,7
1965	2	8		12	7,3
1966	2	3		9	4,7
1967	-	2	ni opazovanj		
1968	1	4	2		2,3
1969	-	3	14		5,7
1970	2	3	10		5,0
1971	-	2	5		2,3
1972	1	3	7		3,7
1973	2	4	6		4,0
1974	2	3	7		4,0
Skupaj	13	38		76	4,0

Podrobnejšo razporeditev trajanja poplav po posameznih mesecih prikazuje tabela 11. Na obravnavanem ozemlju je v povprečju največ dni s poplavo meseca novembra (20 % dni v mesecu), ki mu sledita december (15 %) in oktober (14 %), nato pa pride marec (11 %). V ostalih mesecih so poplave razporejene precej enakomerno (4-9 %), izjema sta le julij in avgust, ko poplav tako-rekoč ni (0,3 in 0,6).

Tudi glede nastopanja poplav so razlike med posameznimi opazovalnimi mesti oziroma deli Pivške kotline. Pred Postojnsko jamo je bilo zabeleženih največ poplav v oktobru (25 % vseh), septembra, novembra in decembra jih je bilo enako (po 17 %), pojavljajo se še pomladanske, medtem ko zimskih in poletnih sploh ni bilo. Na Prestranku je največ poplav novembra (20 %), ki mu sledijo december, oktober in marec, brez poplav sta bila le julij in avgust. Na Nanoščici je bila situacija podobna oni na Prestranku, le da so se poplave pojavile v vsakem mesecu, najmanj julija (1,5 %). Tudi tu jih je bilo največ novembra (18 %), ki mu sledijo oktober, marec in september. Ker Nanoščica enakomerneje poplavlja tekom celega leta, so tudi amplitude manjše.

Glavni povod poplav na Pivki je jesensko deževje: november ima povprečno največ padavin in tudi največ dni z intenzivnejšimi dnevnimi padavinami, nad 10 mm, v celoti gledano pa je največ padavin jeseni.

Pojav, da nastopajo poplave pozimi približno enako ali celo bolj pogosto kot pomladi, lahko razložimo z drugimi vzroki, ne s količinami padavin, ki jih je pomladi več kot pozimi.

Tabela 10

SEZONSKO POJAVLJANJE POPLAVNE VODE NA VODOMERNIH PROFILIH (1964-1974) (v %)

Mesec	Postojnska jama	Prestranek	Fara in Mali Otok	Povprečno
XII-II	16,7	28,3	24,6	27,1
III-V	25,0	25,9	24,6	25,6
VI-VIII	-	4,4	8,9	5,4
IX-XI	58,3	41,3	41,9	41,9
Skupaj	100,0	99,9	100,0	100,0

Tabela 11

VZTRAJANJE POPLAVNE VODE (1964 - 1974) V % DNI

Mesec	Postaja	Postojnska jama	Prestranek	Nanoščica	Povprečno
I		-	6,5	11,8	7,6
II		-	4,7	4,4	4,5
III		12,5	10,3	12,8	10,9
IV		4,2	7,8	6,4	7,3
V		8,3	7,9	5,4	7,3
VI		-	4,4	4,9	4,4
VII		-	-	1,5	0,3
VIII		-	-	2,5	0,6
IX		16,7	7,9	10,3	8,7
X		25,0	13,3	13,3	13,6
XI		16,7	20,1	18,2	19,6
XII		16,7	17,1	8,4	15,0
Skupaj		100,0	100,0	99,9	99,8

zimске poplave so često le "podaljšane" jesenske poplave, pa tudi sicer je zgodaj pozimi potrebno relativno manj padavin, da nastopi poplava. Zemlja je namočena, včasih tudi že zmrznjena, kraško podzemlje je napolnjeno od jesenskega deževja in poplav ter veliko hitreje reagira na padavine, kot pa se to zgodi po mladi ali poleti. Razporeditev poplav je torej odvisna tudi od izvira poplavne vode, o čemer bo več govora v nadaljnjem besedilu.

Poplave na kraških jezerih se glede sezonskega pojavljanja ujemajo s stanjem v dnu kotline. Največ je jesenskih in zimskih poplav, može pa so poplave v vsakem mesecu. 1966. je n. pr. voda zalila Petelinjsko in Palško jezero maja, avgusta in nato že zopet v začetku oktobra (G o s p o d a r i č & H a b e & H a b i č 1968, 76-81).

6.3.3. TRAJANJE POPLAV

Podrobneje prikazuje tabela 12. Gledano v celoti je bilo v obdobju 1964-74 največ kratkotrajnih poplav, to je takih, ko je poplavna voda vztrajala na poplavnem nivoju le nekaj, največ 3 dni. Ostale poplave so trajale do enega tedna, daljših poplav pa je bilo vsega skupaj le okoli 20 %.

Pri podrobnejšem pregledu so opazne velike razlike med Pivko pred Postojnsko jamo in Nanoščico na eni strani ter Pivko na Prestranku na drugi strani. V prvem primeru izrazito prevladujejo kratkotrajne poplave in so daljše le izjeme, medtem ko so ob Pivki na Prestranku najbolj pogoste take, ki trajajo 8-14

dni. Pripomniti pa moram, da je ta razlika nastala v veliki meri zaradi upoštevanja zgolj vodnega stanja, za obdobje 1964-74 so poplave računane le na podlagi vodostajev, in pa zaradi razlik v sami oblikovanosti struge. Medtem ko na Nanoščici in Pivki pred Postojnsko jamo zelo visoka voda sama še ne pomeni poplave in je kot take tudi ne štejem, pa na Prestranku pravzaprav že normalna visoka voda poplavlja, čeprav je taka poplava majhna tako po obsegu kot tudi po učinku.

Tako je trajanje poplav dobljeno na podlagi vodostajev. Izven danje ravnice oziroma vodomernih profilov pa je lahko stanje precej različno. Poplavna voda lahko še vztraja izven struge, je torej še "poplava", medtem ko je vodostaj v strugi že normalen. To velja predvsem pogosto za poplave na Zgornji Pivki (C u m i n 1929, 610). Tudi trajanje poplav v "kraških jezerih" na Zgornji Pivki je zelo različno, na splošno dolgotrajnejše od poplav ob sami reki Pivki. H a b i č (1975, 44-48) navaja, da je Petelinjsko jezero zalito povprečno 6 mesecev na leto, Palško pa 3 mesece. Po podatkih za leto 1965-66 (G o s p o d a r i č & H a b e & H a b i č 1968, 81-82) so poplave trajale po 3, 5, 12, 14 in 90 dni. Pri Petelinjskem jezeru se je jesensko-zimska 90-dnevna poplava podaljšala v letu 1967, a ni zabeleženega njenega konca, na vsak način pa je trajala v obsegu ene same poplave preko 3 mesece.

Skladno z dolgotrajnejšimi poplavami oziroma vztrajanjem vode v kraških kotanjah na Zgornji Pivki so tudi dolgotrajnejše poplave in dolgotrajnejša obdobja visoke vode na vodomerskem profilu na Pivki na Prestranku. Podatke o tem za obdobje 1964

Tabela 12

POPLAVE GLEDE NA TRAJANJE (V % ŠTEVILA POPLAV) (1964 - 1974)

Št.dni	Postojnska jama	Prestranek	Nanoščica	Povprečno
1-3	92,3	-	72,7	53,5
4-7	7,7	18,9	26,0	22,0
8-14		37,8	1,3	11,8
15-21		13,5		3,9
21-35		13,5		3,9
več od 35		16,2		4,7
Skupaj	100,0	99,9	100,0	99,8

-74 prikazuje tabela 13. V nasprotju s sezonskim pojavljanjem poplav teče Pivka skozi Prestranek povprečno najdlje časa meseca maja (76 % meseca oziroma 23,6 dni). Temu sledita april in februar, nato šele pride december (72 %), november pa je s 67 % šele na 7.mestu. Povprečno najmanj časa teče Pivka v avgustu, 8 % oziroma 2,5 dneva. Konkretno so bili v obravnavanem obdobju le 3 meseci, ko Pivka ves mesec sploh ni presahnila: februar, april in maj. Največ časa je Pivka tekla leta 1965 - 282 dni (77,3 % celega leta), najmanj pa 1971 - 117 dni (32,1 %). V tem 11-letnem obdobju je tekla Pivka skozi Prestranek povprečno 203,5 dni (56 %) na leto, ostali čas pa je bila njena struga skozi vas suha. Najdaljše obdobje kontinuiranega teka, ne da bi sploh presahnila, je bilo leta 1970, ko je tekla od 5.1. do 6.6., to je 153 dni.

Čeprav tok Pivke skozi Prestranek ne pomeni direktnih poplav na Pivki, pa je zanesljiv znak, da so v kraškem zaledju visoke vode, da delujejo kraški bruhalniki in obdobjni izviri in da so "kraška jezera" vsaj deloma zalita. Število pojavov Pivke na Prestranku se precej ujema s številom poplav: v obravnavanem 11-letnem obdobju se je pojavila Pivka v Prestranku povprečno 5,4 krat letno, poplave pa so nastopale 3,5 krat letno. Trajanje teka Pivke skozi Prestranek se ujema z navedbami o povprečnem trajanju poplav na Palškem in Petelinjskem jezeru, to je 3-6 mesecev.

Vendar se sezonsko pojavljanje Pivke na Prestranku ne ujema s sezonskim nastopanjem poplav: na Pivki je največ poplav jeseni in pozimi, najmanj pa poleti, skozi Prestranek pa teče

Tabela 13

ŠTEVILO DNI S PRETOKOM, VEČJIM OD O NA VODOMERNEM PROFILU PRESTRANEK (1964-1974)

Mesec	Leto	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	Povp.	% dni/m.
I		-	31	27	23	31	19	30	24	18	14	21	21,6	69,7
II		3	22	19	18	28	28	28	28	19	13	20	20,5	73,2
III		19	30	18	31	31	31	31	13	31	-	5	21,8	70,3
IV		30	21	30	30	4	30	30	30	20	21	2	22,5	75,0
V		18	31	19	30	19	29	31	14	31	7	31	23,6	76,1
VI		-	29	2	6	26	28	16	8	24	-	30	15,4	51,3
VII		3	19	-	-	3	2	9	-	-	-	13	4,5	14,5
VIII		-	-	10	-	10	8	-	-	-	-	-	2,5	8,1
IX		-	30	10	-	13	30	-	-	7	6	6	9,3	31,0
X		23	25	14	-	14	3	-	-	-	31	31	12,8	41,3
XI		30	13	30	19	26	17	11	-	16	28	30	20,0	66,7
XII		31	31	31	7	31	31	17	-	31	10	25	22,3	71,9
Skupaj		157	282	210	236	236	256	203	117	197	130	214	203,5	55,8

Pivka najdlje spomladi in pozimi ter najmanj poleti. Temu sta vzrok tako kraška kot tudi zimska retinenca.

6.4. IZVOR IN DINAMIKA POPLAVNE VODE

V obravnavanem primeru gre za dva tipa voda glede na izvor: površinsko in kraško. Čeprav ima površinska voda, to je površinski odtok padavinske vode, deloma hudourniški značaj, vseeno ne moremo govoriti o pravih hudourniških vodah.

Površinske vode, ki se stekajo s fliša, sicer hitro in močno reagirajo na padavine, vendar potoki ne dobe hudourniškega značaja zaradi razmeroma majhnih višinskih razlik oziroma majhne reliefne energije na flišu in zaradi razmeroma majhnih strmcev tako v zbirnem področju kot tudi na samem poplavnem ozemlju. Obenem so tudi zbirna območja teh tokov relativno majhna. Le na flišnih strminah v vznožju Nanosa bi morda lahko govorili o hudourniškem poplavnem svetu.

Kraške vode so bolj umirjenega značaja, kraški izviri prično delovati in naraščati relativno počasi. Kraška retinenca se kaže v kasnem nastopu visoke vode glede na začetek oziroma višek padavin in v relativno dolgem vztrajanju poplavne in visoke vode. Kraški vodni objekti, ki so obenem v najtesnejši zvezi s kraško vodo in obsegajo kraške izvire, kraška jezera, požiralnike in vodne jame so navedeni v tabeli 14.

Na Zgornji Pivki so takorekoč vse vode kraškega tipa, v porečju Nanoščice pa prevladujejo površinske vode. Zato se le tod dogaja, da dobi včasih, čeprav redko, hiter porast vodne gladine hudourniški značaj. Taka, lahko rečem hudourniška, je bila

poplava, ki je 1965 podrla jez Cenetovega mlina na Nanoščici. Tudi hudourniški val na Nanoščici je bil tisti, ki je leta 1972 povzročil tako hiter in močan dvig vodne gladine na Pivki pred Postojnsko jamo, da je voda odnesla poslednji dve kolesi Modrijanovega mlina (H a b e 1979, 146).

6.5. RAZVRSTITEV POPLAVNIH PODROČIJ

Poplavni svet na Pivki pripada dvema osnovnima tipoma: dolinskemu in kraškemu poplavnemu področju. Pretežni del poplavnega sveta, ki leži na normalnem reliefu, sodi k dolinskemu tipu poplavnega sveta. Pivka je namreč tako valovita, da pridejo le bolj ožje nižave - doline ob poplavi pod vodo, kot je ugotovil že S b r i z a j (1912, 53). Kljub temu je tod težko ostro ločiti dolinske od kraških poplav - voda iz kraških izvirov, ki poplavi kraški svet na Zgornji Pivki, teče preko Spodnje Pivke po normalnih dolinah v flišu in jih poplavlja, deloma sama, deloma skupaj z vodami, ki jih dovaja Nanoščica in se površinsko zbirajo s fliša.

Določene poplave oziroma deli poplavnega sveta, n.pr. na Petelinjskem in Palškem jezeru, pri Radohovi vasi in drugod, so prave kraške poplave: delovati ali močneje delovati prično kraški izviri, voda se prične razlivati po ravnem dnu in zastajati pred ponori, njena gladina raste tako v širino kot v višino in nastane pravo kraško občasno jezero s takorekoč stoječo vodo. Voda vztraja dlje časa na določeni koti, nato pa se prične nižati in končno vsa odteče, navadno se tudi izviri in celotno poplavno zemljišče, vključno z dnom struge, popolnoma posuši.

Tudi poplave pred ponori večjih vodotokov na Spodnji Pivki, pred Postojnsko jamo, na ponoru Lokve pod Predjamo in drugod, moramo označiti kot kombinirane poplave: voda zastaja pred ponori, ki so v karbonatnih kamninah - kraška komponenta - vendar pa je večji del takega poplavnega sveta na normalnem, neprepustnem svetu. Izvor same poplavne vode pa je spet različen, deloma je kraški z Zgornje Pivke in nekaterih kraških izvirov na Spodnji Pivki (Korentan), deloma pa je površinski s fliša.

Za Pivko kot celoto lahko rečem, da je sestavljeno dolinsko-kraško poplavno področje. V podrobnostih pa gre za prvič manjše dele z dolinskim oziroma kraškim poplavnim svetom, ki se med seboj prepletajo in drugič za prava sestavljena dolinsko-kraška poplavna področja.

Tabela 14

KRAŠKI VODNI OBJEKTI NA PIVKI

1. Izviri

Belski izvir

Filajev graben

Izvir pod Poličkom

Izvir pri Gradcu

Izvir pri Zagorju

Kljunov ribnik

Korentan

Mišnik

Pivščice

Podlaznica

Pod kapelico

Trnjski izvir

V Mlakah

V vrbju

Videmščica

Žejski izviri

2. "Kraška jezera"

Jerodovci

Jezero (Čičko polje)

Kalško jezero

Klenško jezero

Kljunov ribnik

Krajnikov dol

Malo Drskovško jezero

Malo Zagorsko jezero

Palško jezero

Parsko jezero

Petelinjsko jezero

Veliko Drskovško jezero

Veliko Zagorsko jezero

3. Požiralniki

Divji potok

Kodelcev jarek

Mrzlenk

Požiralnik pod Osojco

Požiralnik pri Belski žagi

Požiralnik pri Osojci

Požiralnik v Cerkveniji

Požiralnik za Belsko žago

Požiralnik za Erazmom

Ribnik

Štrukljev jarek

4. Vodne jame

Brezno v Črmelaški gmajni

Brezno v Kobiljih grižah

Bruhalnik pred Markovim spodmolom

Bruhalnik pri Mrzli jami

Fužina pri Stari vasi

Jama I. v Grapi

Jama (pod Jamskim gradom)

Jama v Mlaki

Lekinka

Markov spodmol

Matijeva jama

Mihčetov vodnjak

Mrzla jama

Osojica

Ponikve pri Studencu

Pekel v Orehovških ponikvah

Postojnska jama

Požiralnik pod Kremenco

Požiralnik v Jelovcu

Spodmol 2 pod Babo

Stranske ponikve

Šmihelske ponikve

Vodna jama v Lozi

7. DRUŽBENOGEOGRAFSKE OSNOVE

Prva poročila o neposrednem spreminjanju vodnih potez na poplavnem področju Pivke segajo v konec Srednjega in v začetek Novega veka, in sicer gre za omenjanje mlinov in žag. Nekateri avtorji (B i z j a k et. all. 1976; H a b e 1979) navajajo kot najstarejšo omembo vodnega pogona na Pivki žago in mlin v Predjami pod gradom Jamo v listini iz 1568. Toda že urbar za Postojno iz 1498 (K o s 1954, 223-235) našteva na Pivki vsega skupaj 8 mlinov, od tega naj bi jih bilo 6 na reki Pivki, 2 pa na Nanoščici. Seveda pa so bili ti mlini še starejši od leta 1498. Za vsakega izmed omenjenih mlinov je v urbarju tudi ime "prejšnjega najemnika" (za predhodno leto), obenem pa za Veliki Otok in Ubeljsko urbar navaja 3 "že opustele mline". Pač pa je za mlin in žago pri brodu proti Velikemu Otoku rečeno, da sta nova.

Tudi V a l v a s o r (1689, 275) je zapisal, da " ... es gehen etliche Mühlen darinn...".

Iz sredine prejšnjega stoletja imamo poročila o tem, da ljudje pod Sv. Trojico mašijo jame ob Pivki, da bi Pivka dlje časa tekla po površju in gonila mline in žage. Kajti kadar je Pivka presahnila, so morali ljudje z Zgornje Pivke nositi mlet v mline ob Reki (D o m i c e l j 1856).

V začetku tega stoletja je bilo na Pivki 38 mlinov na vodni pogon: na reki Pivki 11, na Nanoščici 6, na Globočnjaku 2, v grapah pod Nanosom (Strane) 13, ob Sajejškem potoku (Rakuljščici), Lokvi, Belski vodi in na Korentanščici pa po eden (za ostala dva, kolikor manjka do 38, ni navedbe) (H a b e 1979).

Pivki:
S t r u n a (1955, karta v prilogi) navaja za isto obdobje na
16. stol. - 2 (pred Postojnsko jamo in v Predjamski)
Pivki 17 obratov na vodni pogon: 7 na reki Pivki, 4 na Nanoščici
17. stol. - 2 (isti kot v 16. stol.)
in 6 pod Nanosom.
18. stol. - 14/6 na Pivki, 5 na Nanoščici, 3 ob Belski vodi in

Med največjimi mlini sta bila najbrž Jerinov (blizu Žej)
in Modrijanov (pred Postojnsko jamo), oba na reki Pivki: prvi je
konec prejšnjega in v začetku tega stoletja mlel na 6 kamnov
(B r g o č 1975, 199), drugi pa je imel do 1912 6 vodnih koles
na spodnjo vodo (H a b e 1979, 146). Žaga na Pivki.

Kako je bilo z opuščanjem mlinov, je težko ugotoviti,
vsekakor pa so skozi ves Novi vek stare mline opuščali in gradili
nove. Mlinarstvo na vodni pogon na Pivki je najbrž doseglo svoj
višek v prejšnjem stoletju, v tem stoletju pa je pričelo že na-
zadovati. Precej mlinov je prenehalo obratovati pod italijansko
okupacijo (finančni pritiski), nekaj jih je bilo požganih oziroma
porušeni med osvobodilno borbo, preostale pa je pokopala moder-
na doba. Mlini, ki so še mleli kot zadnji, so bili bolj ostanki
preteklosti in niso imeli pravih ekonomskih pogojev za obstanek
- čim je namreč stanje mlina zahtevalo večja sredstva za obnovo
oziroma vzdrževanje, je bil mlin raje opuščen. V zadnjih dveh
primerih so bile povod za opustitev poplave: Cenetov mlin na Na-
noščici je prenehal mleti 1965, ko je visoka voda podrla jez,
Modrijanov mlin na Pivki pa 1972, ko je visoka voda odnesla zad-
nji dve kolesi (H a b e 1975, 142, 146).

Druga oblika uporabe vodnega pogona so bile žage. Urbar
iz 1498 jih omenja 3, vse na Pivki: eno (novo) ob poti proti
Velikemu Otoku, ostali dve pa na prestranškem svetu. G r l j
(1975, 188-192) navaja naslednje število žag na vodni pogon na
jezovi deloma na splošno, v nekaterih primerih pa posebej

pri žejah). Izjema je jez pri Modrijanovem mlinu pred Postojnsko

Pivki:

16. stol. - 2 (pred Postojnsko jamo in v Predjami)

17. stol. - 2 (isti kot v 16.stol.)

18. stol. - 14 (6 na Pivki, 5 na Nanoščici, 2 ob Belski vodi in 1 na Lokvi)

19. stol. - 19 (8 na Pivki, 6 na Nanoščici, 2 ob Belski vodi, po 1 ob Lokvi, Stranski vodi in Korentanščici)

20. stol. - do 1914 je ostalo stanje takorekoč nespremenjeno, opuščena je bila le 1 žaga na Pivki.

Med I.vojno in pod italijansko okupacijo ter končno med II.vojno je propadlo tudi veliko žag. Po II.vojni so na Pivki obratovale vsega skupaj le še 4 žage na vodni pogon, 3 ob Nanoščici in 1 na reki Pivki. Zadnje žage so prenehale obratovati 1962, ko so v koprskem okraju ukinili zasebne žagarske obrate (H a b e 1979, 137-138).

Vse zgoraj omenjene žage so bile venecijanke s po 1 listom.

Danes je ob Pivki in Nanoščici še bolj ali manj ohranjenih okoli 15 zgradb nekdanjih mlinov in žag. Nekatere stavbe propadajo, nekatere pa imajo spremenjeno namembnost v počitniške ali stanovanjske hiše.

Vse vode na Pivki so take, da je bilo za mline in žage potrebno zgraditi jezove, včasih tudi posebna korita in struge mlinščice. Tudi te naprave so na splošno danes v zelo slabem stanju. Nekaj jih je izginilo brez sledov ali pa le nekaj zloženih rezanih kamnov kaže, kje je bil nekoč jez (Predjama). Nekateri jezovi deloma še stojijo, a niso vzdrževani (Cenetov mlin, mlin pri Žejah). Izjema je jez pri Modrijanovem mlinu pred Postojnsko

jamo, kjer je čezenj speljan nov most za pešce, ker je vključen v turistično okolico Postojnske jame. Opuščeno mlinščico Cene-tovega mlina uporabljajo ribiči kot gojitveni ribnik. Ambrožičev mlin v bližini Žej je sicer razpadel, vendar kmetje vzdržujejo jez, da jim voda ne razdira "mlak", ki jih imajo za košenice (B r g o č 1975, 199). Danes stoji še vsega skupaj 5 mlinskih jezov.

Če računamo, da je bilo ob višku mlinarstva in žagarstva v 19. stol. na ozemlju Pivke okoli 50 mlinov in žag na vodni pogon, z jezovi in drugimi ustreznimi hidrotehničnimi napravami, si lahko mislimo, da je to močno spremenilo vodne poteze. V celoti oziroma na splošno je šlo bolj za zadrževalna dela, saj so vsi ti obrati stali, kadar je bilo vode premalo in le redkokdaj zaradi prevelike vode. Tako je Modrijanov mlin mlel navadno okoli 6 mesecev na leto, Jerinov mlin višje navzgor ob Pivki pa 1 - 11 mesecev (H a b e 1979, 144). Ravno zaradi zadrževalne vloge jezov so ob regulacijah Pivke med Zagorjem in Kačkom (1936 - 37) odstranili jez Štrukljovega mlina. Za mlin in žago v Grapi na ponoru Belske vode je bilo treba, razen ob najvišji vodi, vodo "nabirati": ko se je za jezom nabralo dovolj vode, je mlinar (žagar) jez odprl in voda je kake 4 ure gnala kolo, nato pa je bilo treba "naloviti" spet novo vodo.

Ko so 1884 napeljali električno razsvetljavo v Postojnsko jamo, so proizvajali električni tok z generatorjem, ki ga je poganjalo vodno kolo. A že istega leta se je uprava Postojnske jame pritoževala proizvajalcu, da generator slabo dela - ravno poleti, ko je največji turistični obisk, je premalo vode za pogon generatorja (A r h i v P o s t o j n s k e j a m e).

S prvimi regulacijami oziroma poizkusi za zmanjševanje poplav na Pivki so pričeli že konec prejšnjega stoletja v okviru načrta za zmanjševanje poplav na notranjskih kraških poljih, ki ga je sprejelo avstro-ogrsko ministrstvo za kmetijstvo. Velike poplave 1882 so bile povod, da se je dunajski krasoslovec in ustanovitelj avstrijskega speleološkega društva F.Kraus lotil raziskovanja kraške hidrografije na Pivki in v tem delu Notranjske. Kaseneje je za inženirska dela pri tem poslu ministrstvo določilo W.Puticka.

Na Pivki je Putick konkretno izpeljal le nekaj manjših del, predvsem v zvezi z oskrbo z vodo (Putick 1928). Melioracij oziroma regulacije struge Pivke so se lotili Italijani leta 1936.

Danes je reguliran ves zgornji tok Pivke, deloma pa tudi spodnji. Zadnje regulacije spodnjega dela toka Pivke so bile narejene ob gradnji odseka avtoceste Postojna-Razdrto. Zelo vijugav rečni tok med Štivanom in Sv.Danijelom so zravnali in meliorirali, ne z namenom preprečevanja poplav, pač pa zato, da so lažje zgradili most preko Pivke in obenem preprečili izpodjedanje cestnih nasipov.

Struga Pivke je regulirana v dolžini 12,5 km. 12 km je starih, predvojnih, regulacij, 0,5 km pa je nove regulacije v zvezi z avtocesto. Regulacije se kažejo v izravnanim poteku struge ter izravnanim oziroma gladkem dnu in bregovih. Na nekaterih mestih, navadno pred in pod mostovi in na krajih, kjer je večja nevarnost izpodjedanja, je struga utrjena s kamenjem. Kjer poteka struga preko nizkega in ravnega ozemlja, so na obeh straneh

okoli 0,5 m visoki nasipi za zadrževanje vode v strugi.

Poleg same Pivke je reguliranih še okoli 4,5 km ostalih tokov. V glavnem so to krajši pritoki zgornjega toka Pivke, regulirani le tik pred izlivom v Pivko. V večjem obsegu sta regulirani strugi Stržena (Rakitnik) in Korentanščice.

Kot meliorirani področji bi lahko šteli zemljišče Mlake pod Hraščami, kjer so izkopani osuševalni jarki, ki vodijo v zbirni kanal oziroma v Nanoščico, ter dolina potoka Graben nad Prestrankom. Tu so dela še v teku: sredi močvirnega dolinskega dna poteka regulirana struga Grabna, pravokotno nanjo pa so izkopani manjši drenažni jarki. Med regulacijska dela lahko štejemo prepuste in izravnave strug manjših potokov na mestih, kjer prečkajo avtocesto. Manjša melioracijska dela potekajo še marsikje, a so močno lokalnega pomena, za osušitev posameznih pašnikov (pod Malim Otokom) ali travnikov (pod Landolom).

Na Pivki in njenih večjih pritokih, predvsem na Nanoščici, je 36 mostov, 9 brvi in 10 večjih vodnih prepustov. Mostovi so različne velikosti, izvedb in konstrukcij, od tako velikih, da v nobenem primeru ne ovirajo odtoka vode (železniški "viadukt" pri Prestranku, ki poleg same struge Pivke premosti še 2 cesti), do majhnih, s številnimi lesenimi oporniki v strugi, na katerih se nabira plavje in ovira odtok - most pod Zagonom na Pivki jih ima 8, utrjenih s prečnimi vezmi. Nekateri imajo nizke kamnite oboke, ki dobro prepuščajo vodo le do določene višine, nato pa se spremene v jez - most čez Pivko v Prestranku za cesto Prestranek-žeje.

Večje komunikacije, republiške ceste in železnica, so na mestih, kjer prečkajo ali potekajo vzdolž poplavnega sveta, postavljene na nasipe. Takih nasipov oziroma komunikacij je na obravnavanem ozemlju vsega skupaj 2 km. Čeprav na nekaterih krajih seže poplava do takega nasipa, ni mogoče reči, da bi nasip bodisi oviral odtok visokih voda, bodisi varoval zemljišče pred poplavami. Prędvsem železniški nastip ima funkcijo zmanjšanja strmcev proge in šele kot sekundarno varstvo pred poplavami. Zadrževalna ali varovalna vloga komunikacijskih nasipov je v vsakem primeru majhna in bolj ali manj slučajna.

Postojno in okoliške vasi je pred zgraditvijo zajetja Malni pri Planini oskrboval z vodo stari postojnski vodovod. Zanj so bili zajeti 4 studenci v Stranah pod Nanosom in kraški izvir Korentan pri Orehku, na robu poplavnega sveta ob Korentanščici. Za normalno oskrbo je bilo na voljo okrog 50 l/s vode, ob suši pa se je izdatnost zmanjšala na okrog 15 l/s. Poleg samega črpalnega vodnjaka in črpalne postaje so ob zgraditvi zajetja v Korentanu uredili tudi neposredno okolico izvira in regulirali zgornji del struge Korentanščice (G o s p o d a r i č & H a b e & H a b i č 1968, 11).

Pivški vodovod črpa kraško talno vodo iz vodnjaka v Jezercih ob Pivki, povprečno okoli 8 l/s, ob suši pa se izdatnost izvira zmanjša na 0,5 l/s. Podobno zajetje je imela vas Zagorje na samem izviru Pivke, v Pivščicah. Ta obzidani vodnjak je globok 9 m, v njem se zadržuje talna voda, ob deževju pa iz njega voda izvira. Maksimalna izdatnost je $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Poleg teh je v občini Postojna še okrog 20 zajetij za vaške in druge lokalne vodovode. Večinoma so zajeti manjši studenci v flišu in dolomitu, ponekod pa črpajo talno kraško vodo iz umetnih vodnjakov ob Pivki, ki so običajno izpostavljeni poplavam. Večina vodnjakov je ob zgornjem toku Pivke, kjer se kraška talna voda zadržuje razmeroma plitvo pod površjem. Nekaj vodnjakov je tudi po ostali Pivki, v flišni preperelini (G o s p o d a r i č & H a b e & H a b i č 1968, 12). Eden prvih takih vodnjakov je bil izkopan v Matenji vasi na Putickov predlog (P u t i c k 1928).

Že dolgo je opuščeno tudi črpališče oziroma zajetje pod Staro vasjo, zgrajeno za vodno oskrbo postojnske železniške postaje, predvsem zaradi parnih lokomotiv. Črpališče je postavljeno na sredo poplavnega sveta, kjer je bilo verjetno tudi ob suši dovolj vode - močvirna okolica, ki jo namakajo nizkovodni izviri kraškega bruhalnika Fužine pri Stari vasi (J e n k o 1959, 217 - 218).

8. VLOGA MELIORACIJ IN REGULACIJ NA POPLAVNEM PODROČJU

Kljub opravljenim melioracijam, predvsem predvojnim, ljudem poplav ni uspelo odpraviti. Voda vre iz kraških tal tudi za nasipi, ti pa ob upadanju celo zavirajo odtok poplavni vodi. Na mnogih mestih so zato kmetje prekopali nasipe, ki so danes le nema priča še enega od mnogih neuspešnih posegov človeka v kraško naravo. Razlivanje Pivke po poljih se nadaljuje in vse kaže, da so se ljudje sprijaznili z njenimi muhami. Poplave so večinoma pomladi in jeseni, ko ne ovirajo poljskih del in ne poškodujejo posevkov ter pridelkov. Več škode napravijo le visoke vode, če se pojavijo sredi poletja, kar pa se dogaja relativno redko.

Zaradi takih nasprotujočih si del v zvezi s poplavami in melioracijami, je tudi težko oceniti pomen in vrednost, predvsem pa učinek posameznih ukrepov: na eni strani se je gradilo nasipe in reguliralo struge s ciljem, da bi voda čim manj poplavljala in čim hitreje odtekala, po drugi strani pa so te nasipe predirali in mašili ponore, da bi voda ostala dlje časa na površju. Lahko le rečem, da se na splošno stanje ni bistveno spremenilo po opravljenih melioracijah in regulacijah, če gledamo na poplave na Pivki kot celoto. V drobnem pa je gotovo veliko razlik in sprememb, ki jih je pa težko zaznati in zabeležiti. Čeprav bi poplave in njihov mehanizem ostale nespremenjene, pa se je prav gotovo z vsemi človekovimi posegi močno spremenil videz pokrajine, kar je seveda danes težko če ne celo nemogoče ugotoviti.

Omenjene regulacije in melioracije so dosegle železni učinek v omejenem obsegu, kot n.pr. v Prestranku, kjer so ljudje ob desnem bregu, na koncu vrtov, zgradili dober meter visoko betonsko škarpo in s tem povišali ter utrdili breg. Prej jim je že normalna poplavna voda poplavljala vrtove in, kar je še huje, odnašala prst. Danes doseže te vrtove le najvišja, relativno redka poplava, vendar zaradi spremenjenih razmer prsti skoraj ne odnaša.

Pač pa se za novo cesto, ki poteka mimo vasi Selce po okoli meter visokem nasipu, kljub betonskim prepustom nabira ob poplavah in močnejšem dežju voda, ki preplavi skoraj polovico tamkajšnjih njiv do nekaj decimetrov visoko. Taka "lokalna" poplava zaradi ceste, ki obsega kvečjemu 1-2 ara je, gledano v celoti, nepomembna in komaj opazna, za ljudi, ki jim poplavi pridelke, pa je gotovo dovolj občutna.

Tu in tam je tudi slišati pritoževanje ljudi, da na travnikih, ki so bili nekoč izpostavljeni poplavam, pa so z regulacijo poplave omejili oziroma so danes redkejše, prst kisli, ker poplavna voda ne prinaša več toliko "apna", kot ga je včasih.

Podobno kot drugod po krasu, morda le še bolj poudarjeno, se na Pivki kaže težava z vodo v 2 oblikah - pomanjkanje na eni in poplave na drugi strani. Zato tudi večina dosedanjih regulacijsko-melioracijskih del ni naletela na odobravanje in podporo celotnega prebivalstva, saj so poplave v neposredni zvezi s pomanjkanjem vode. Čim večje in dolgotrajnejše so poplave, tem dlje časa delujejo kraški izviri, dlje časa teče Pivka in dlje časa ozrioma več je vode v vodnjakih. Velja pa tudi obratno.

In željam, da bi bilo poplav čim manj, voda v izvirih in vodotokih pa bi čim dlje tekla, je zelo težko ustreči. S preprečevanjem poplav oziroma hitrejšim odtokom se tudi celotno presihajoče hidrografske omrežje hitreje suši. Z mašenjem ponorov, kar naj bi pripomoglo k daljšemu oziroma dolgotrajnejšemu teku Pivke pa se pripomore tudi k počasnejšemu odtekanju poplavne vode.

Tipičen primer je situacija leta 1967: v porečju Pivke celo leto ni bilo prave poplave, Pivka nad Prestrankom celo poletje sploh ni tekla (med 18.6. in 5.11. je bila njena struga skozi Prestranek popolnoma suha). Kar se poplav tiče je bilo to leto odlično, tudi jeseni niso ovirale spravila letine. Pač pa je bila zato oskrba z vodo toliko slabša - vode je primanjkovalo tako v vodovodih kot v vodnjakih in pomanjkanje je poleg težav in neprijetnosti prebivalstvu povzročalo tudi veliko gospodarsko škodo, tako v kmetijstvu kot tudi v turizmu.

Z napeljavo Postojnskega vodovoda iz Malnov je oskrba Postojne z vodo zadovoljivo rešena in ni več odvisna od vremena oziroma suše na Pivki. Ko bodo nanj priključene vse vasi na Pivki, bo s tem rešen eden bistvenih problemov v zvezi z vodo in se bo potem tudi lažje ukvarjati s poplavno problematiko.

Jako je na danji, poplaval, ravnic. Vaskih nekaj let ga preplavi narasla Pivka, vendar mu razen malo blata, ki se vsede iz vode, ne povzroča bistvene škode, tam nanj, kar se to navadno dogaja liven glavne turistične sezone.

9. UČINKI POVODNJI V POKRAJINI

Na Pivki ni naselij, ki bi bila v celoti podvržena poplavam, kot so tudi stanovanjske hiše in kmečki domovi le izjemoma v taki legi, da bi jih lahko dosegla izredno visoka povodenj. Naselja so bodisi na vzpetinah (Fara, Mali Otok, Klenik in osrednji del kraja Pivka) ali pa na terasah in višjih delih dolinskega dna (Postojna, Veliki Otok, Prestranek, Rakitnik), ki jih poplave ne dosežejo.

Izjema so poslopja, vezana na bližino vode: mlini in žage, črpališča in zajetja, oziroma poslopja, ki jim poplava ne škodi toliko oziroma za postavitev katerih so drugi vzroki močnejši, kot je sama možnost poplavitve. Primer je podjetje Oles, sedanja parna žaga podjetja Javor, ki je postavljena v Postojni, tik reke Pivke in večkrat trpi škodo in izpad dela zaradi poplave. Čeprav danes ni vezana na reko Pivko, stoji tam zato, ker je nastala iz nekdanje vodne žage. V kraju Pivka je edini dovolj velik raven svet, ki obenem ni preveč intenzivno kmetijsko izkoriščen, na poplavnem svetu ob Pivki - zato so tam napravili nogometno igrišče in slačilnico kljub temu, da je občasno poplavljen. Tudi novi obsežni parkirni prostor pred Postojnsko jamo je na danji, poplavni, ravnici. Vsakih nekaj let ga preplavi narasla Pivka, vendar mu razen malo blata, ki se usede iz vode, ne povzroča bistvene škode, tem manj, ker se to navadno dogaja izven glavne turistične sezone.

Razen same razmestitve oziroma lege naselij, pri čemer so poplave gotovo igrale pasivno, omejitveno, a pomembno vlogo, po naseljih na Pivki ni opaziti potez, ki bi bile v zvezi s poplavami.

Na kraškem delu obravnavanega ozemlja je svet, ki je najbolj pogosto poplavljen, uporabljan za travnike in deloma za pašnike. Kljub relativno pogostim poplavam tla niso zamočvirjena in, z redkimi izjemami, tudi ni močvirskega rastja. Više ležeči in bolj odmaknjeni deli so deloma tudi pod njivami (pod Slovensko vasjo, okolica izvirov Pivke, med Petelinjem in Selcami), kajti ravni in nizki svet, čeprav včasih poplavljen, ima debelo plast prsti, je raven in brez skal, ugoden za obdelavo. Močan naklon in skalni kerri so glavna ovira pri obdelovanju kraških teras in rebri v soseščini, sicer varni pred poplavami.

Te njive so tudi najbolj oziroma edine obdelane površine, ki jih resneje ogroža povodenj: če nastopi poplava malo bolj pozno pomladi, bolj zgodaj jeseni ali v večjem obsegu sredi poletja, je pridelek ogrožen in često tudi prizadet.

Na normalnem, flišnem in aluvijalnem svetu na Pivki je velik del dolinskega dna namočen in često zamočvirjen, tudi na krajih, ki niso neposredno podvržena poplavam. Zastopan je ves spekter od pravih močvirij (predvsem ob Nanoščici) preko logov, močvirnih travnikov do grmovja in jelševih gozdičev. Razmeroma pogost je na videz paradoksen pojav, da je zgornji del plitve dolinice med flišnimi griči zamočvirjen, spodnji del doline, ki ga sicer dosežejo poplave (a je bolje dreniran), pa je travnik. V zadnjem času več takih občasno poplavljenih travnikov spremenjajo v pašnike za intenzivno govedorejo (pod Malim Otokom, okoli Hrašč).

Na flišnem svetu praviloma ni njiv na poplavnem svetu, saj je navadno prst tudi na pobočjih in vrhovih oblih gričev dovolj globoka in zaradi boljše dreniranosti še ugodnejša, obenem pa nakloni niso prehudi.

Zemljišča, predvidena za melioracijo in osuševanje pripadajo predvsem mokrotnemu in močvirnemu svetu, ki je premoker zaradi slabega odmakanja in ga čisto poplave same sploh ne dosegajo. V kolikor pa je tako zemljišče podvrženo še poplavam, je mokrotnost toliko večja zaradi zastajanja poplavne vode.

10. POVODNJI IN POPLAVNA PODROČJA V LUČI GEOGRAFSKIH IN LEDINSKIH IMEN

Geografskih in ledinskih imen, ki bi bila v neposredni zvezi s povodnjimi in s poplavnimi področji, sem zasledil zelo malo, pa še ta so često dvomljiva.

Od geografskih imen bi prišli v poštev imeni vasi Veliki in Mali Otok (B a d j u r a 1953, 191 meni, da bi morali pravilno pisati ime "Utok") ter splošno ime "jezero", ponekod nastopa tudi kot geografsko ime "Jezero" (pri Kalcu), ki pomeni občasno zalito kotanjo oziroma depresijo v krasu (Petelinjsko, Palško, Drskovško in druga jezera). V uvodu sem že omenil in podal razlago imena Pivka, ki bi bilo lahko deloma tudi v zvezi s poplavami.

Ledinska imena, ki so na poplavnem svetu vzdolž Pivke in Nanoščice ter bi bila lahko v zvezi s poplavami, so: Bajer (Predjama), Jezerce (pod krajem Pivka ob Pivki), Laze in logi

(pod Zagonom), Mlačica in Mlaka (pod Landolom) ter Močila. Ob srednji Pivki imenujejo "mlake" poplavne travnike v bližini reke, ki jih kosijo.

Kot zanimivost naj omenim, da imenuje V a l v a s o r (1689, 275) današnji Stržen, ki teče skozi Rakitnik, često je na široko razlit v obliki manjšega jezera, "Jezero", za Nanoščico pa navaja domače slovensko ime "Reka".

11. SKLEP

Poplave na Pivki so dvojnega ozrioma sestavljenega izvora - deloma poplavlja kraška, deloma pa površinska voda. Obenem je ta dvojnost tudi v samem poplavnem svetu, ki je deloma kraški, deloma pa normalni na flišu in aluviju.

Za poplave kraške vode je značilen bolj umirjen, a zato dolgotrajnejši nastop, za površinske pa bolj buren, a kratkotrajnejši učinek. Ob "ugodni" situaciji - ko je kraška poplava na višku in se ji pridruži poplavni val površinske vode, nastopijo izjemno visoke in deloma celo rušilne povodnji. Gledano s širšega vidika so poplave na Pivki na splošno bolj umirjene, so pač po dinamiki kombinacija kraške in površinske vode in ne povzročajo hudih preglavic prebivalstvu.

Na kraškem svetu nastopajo poplave v zaprtih kraških depresijah, pa tudi v dolinskem dnu na Zgornji Pivki, kjer se na široko poplavljeni deli danje ravnice izmenjujejo s plitvimi soteskami skozi apniške terase, kjer se voda niti ob najvišjem stanju ne more razliti.

Drugače je na normalnem svetu Spodnje Pivke, kjer je poplavni svet ob Pivki in Nanoščici od Prestranka oziroma Hruševja navzdol sklenjen in zajame največje površine v trikotniku med Zalogom, Malim Otokom in ponorom v Postojnsko jamo.

Da bi preprečili poplave, so regulirali strugo Pivke že pred II.vojno, vendar rezultati niso bili posebno ugodni: po pripovedovanju sodeč melioracije poplav niso uspele preprečiti, ampak so celo ovirale odtekanje poplavne vode nazaj v strugo. Stanje teh melioracij je danes takšno, da ovira razlivanje srednje visokih voda, poplav samih pa ne more preprečiti. Podobno je s Korentanščico: prav od izvira navzdol je bila struga regulirana, vendar je še danes občasno poplavljenno celotno dolinsko dno, ki je sicer vedno mokrotno in ga prerašča močvirsko rastje.

Nekaj novejših melioracij se zaenkrat kaže uspešnih, posebno ob Grabnu med Prestrankom in Grobiščem, kjer pa ne gre toliko za preprečevanje poplav, čeprav se je sicer nekdanj tudi ta potok razlival, ker je imel plitvo strugo, ampak le za osuševanje zamočvirjenega zemljišča.

Vodna sila na Pivki je danes takorekoč neizkoriščena, če ne upoštevamo funkcije vodnih tokov kot nosilcev odplak. Vendar je tudi ta funkcija problematična. Deloma zato, ker je možno, da se določene onesnažene vode infiltrirajo v "Javorniški tok", ki je danes glavni vodni vir za oskrbo pokrajine Pivke, predvideno je, da bo oskrboval tudi velik del Krasa. Druga težava je v tem, da je pretok Pivke v Postojnsko jamo poleti minimalen in ne more opravljati svoje naloge dovolj dobro. Poleg Postoj-

nske kanalizacije je napeljan v Pivko odprt kanal iz kraja Pivka. Velika živinorejska farma pri Grobišču ima sicer 3 usedalne bazene, vendar voda ob izlivu v Pivko vseeno ni čista. Stanje se bo močno izboljšalo z dograditvijo čistilne naprave za Postojna.

- 1974: Klimatske značilnosti porečja Ljubljanice v letih 1972 in 1973. Poročila 3, SWT, 3, 5-10, Ljubljana.
- Bazlaj F., 1961: Slovenska vodna imena, II. del (M-Z), Institut za slovenski jezik SAZU, Dela 9, 1-354, Ljubljana.
- Bizjak A. et al., 1976: Lesna industrija na Pivškem, 1-109, Pivka.
- Brgoč V., 1975: Mišni na srednjem toku reke Pivka in življenje v njih, Ljudje in kraji ob Pivki, 197-205, Postojna.
- Buser S. & Brožna & B. Gospodarič, 1976: Geology and Hydrogeology. Underground Water Tracing, 21-36, Ljubljana.
- Casali G., 1977: Le piani alluvionali ed i fenomeni idrologici dell'alto corso della riviera. Boll. I. I. Società Geogr. Ital., Vol. VI, No. 2-3, 343-348, Roma.
- Damek J. (Ured.), 1972: Manual of Detailed Geomorphological Mapping, 1-777, Prague.
- Domicelj P., 1956: Kamenitosti Notranjskega, Novice, Ljubljana.
- Dukić D., 1962: Opšta hidrologija, 1-253, Beograd.
- Fatur S., 1975: Predgovor, Ljudje in kraji ob Pivki, 3-6, Postojna.
- Funkl L., 1975: Gospodarske območja, Gozdovi na Slovenskem, 212-275, Ljubljana.
- Forlan D., 1953: Nova naselbinska karta Slovenije, Geografski vestnik XXV, 189-196, Ljubljana.
- Forlan D., 1960: Klimatska razmejitev Slovenije, Geografski vestnik XXXII, 45-57, Ljubljana.
- Ganič I., 1972: Prispevek k klimato-geografski delitvi Slovenije, Geografski obzornik XIX/1, 1-9, Ljubljana.

12. VIRI IN LITERATURA

- Geografski inštitut in SO Cerknica, 1977: Pregledna karta občin Postojna in Cerknica (1:50.000)
- Badjura R., 1953: Ljudska geografija (terensko izrazoslovje) 1-337, Ljubljana
- Bernot F., 1974: Klimatske značilnosti porečja Ljubljanice v letih 1972 in 1973. Poročila 3. SUWT, 3, 5-10, Ljubljana
- Bezljaj F., 1961: Slovenska vodna imena, II.del (M-Ž). Inštitut za slovenski jezik SAZU, Dela 9, 1-354, Ljubljana
- Bizjak A.et.al., 1976: Lesna industrija na Pivškem. 1-109, Pivka
- Brgoč V., 1975: Mlini na srednjem toku reke Pivke in življenje v njih. Ljudje in kraji ob Pivki, 197-205, Postojna
- Buser S. & Drobne & R.Gospodarič, 1976: Geology and Hydrogeology. Underground Water Tracing, 27-38, Ljubljana
- Cumin G., 1929: Le pianie alluvionalli ed i fenomeni idrologici dell'alto corso della Piuca. Boll.d.R.Societa Geogr. Ital., Vol. VI, No.8-9, 602-612, Roma
- Demek J. (Ured.), 1972: Manual of Detailed Geomorphological Mapping. 1-344, Prague
- Domicelj F., 1856: Znamenitosti Notranjskega. Novice, Ljubljana
- Dukić D., 1962: Opšta hidrologija. 1-253, Beograd
- Fatur S., 1975: Predgovor. Ljudje in kraji ob Pivki, 5-6, Postojna
- Funkl L., 1975: Gozdnogospodarska območja. Gozdovi na Slovenskem, 212-275, Ljubljana
- Furlan D., 1953: Nova padavinska karta Slovenije. Geografski vestnik XXV, 189-196, Ljubljana
- Furlan D., 1960: Klimatska razmejitev Slovenije. Geografski vestnik XXXII, 45-57, Ljubljana
- Gams I., 1972: Prispevek h klimatogeografski delitvi Slovenije. Geografski obzornik XIX/1, 1-9, Ljubljana
- Habe P., 1970: Predjanski podzemni jaski svet. Acta carsologica SAZU, 5, 7-94, Ljubljana

- Habe F., 1971: Das Pivkabecken als hydrographisches Dach des
Geodetska uprava SO Postojna in SO Cerknica, 1977: Pregledna
karta občin Postojna in Cerknica (1:50.000)
- Geološki zavod Ljubljana, 1967: Osnovna geološka karta SFRJ,
Postojna, 1:100.000. Zvezni geološki zavod, Beograd
- Gospodarič R., 1968: Vodni viri za oskrbo Postojne. Inštitut za
raziskovanje krasi, elaborat, 114 str. Postojna
Soavtorja: F.Habe, P.Habič
- Gospodarič R., 1973: Osnovna speleološka karta Vrhnika 2-d,
1:25.000 Inštitut za raziskovanje krasi, elaborat,
156 str.: pril., Postojna. Soavtorji: P.Habič, A.
Kranjc et al.
- Gospodarič R., 1974: Osnovna speleološka karta Vrhnika 4
(1:50.000). Inštitut za raziskovanje krasi, elaborat,
136 str.pril., Postojna
- Gospodarič R., 1975: Geološke zanimivosti doline Pivke. Ljudje
in kraji ob Pivki, 17-23, Postojna
- Gospodarič R., 1976: Razvoj jam med Pivško kotlino in Planinskim
poljem v kvartarju. Acta carsologica SAZU, 7, 5-139,
Ljubljana
- Gregorič V., 1975: Geološka in gozdnovegetacijska podoba. Gozdovi
na Slovenskem, 26-62, Ljubljana. Soavtorja: J.Kalan,
Ž.Košir
- Grlj D., 1975: Stare žage na Pivškem. Ljudje in kraji ob Pivki,
188-196, Postojna
- Habe F., 1961: Pivška kotlina, hidrografska streha slovenskega
krasi. Geografski obzornik, 8, 7-10, Ljubljana
- Habe F., 1963: Hidrološki problemi severnega roba Pivške kotline.
Treči jug.spel.kongres, Sarajevo 1962, 77-84, Sara-
jevo
- Habe F., 1964: Sajevoško polje. Geografski vestnik, 36, 13-49,
Ljubljana. Soavtor: F.Hribar
- Habe F., 1970: Predjamski podzemeljski svet. Acta carsologica
SAZU, 5, 7-94, Ljubljana

- Habe F., 1973: Das Pivkabecken als hydrographisches Dach des Innerkrainer Karstes. Beiträge zur Klimatologie, Meteorologie und Klimamorphologie. 5.Int.Kongress f. Spel., Band 3, 229-248, Salzburg
- Habe F., 1975: Pivška kotlina - streha notranjskega krasa. Ljudje in kraji ob Pivki, 51-54, Postojna
- Habe F., 1979: Mlinska kolesa na Pivki so se ustavila. Jadranski koledar, 137-147, Trst
- Habič P., 1969: Javorniški podzemeljski tok in oskrba Postojne z vodo. Naše jame 10 (1968), 47-54, Ljubljana
- Habič P., 1973: Osnovna speleološka karta Vrhnika 2-c, 1:25.000. Inštitut za raziskovanje krasa, elaborat, 84 str.pril., Postojna. Soavtorja: I.Kenda, A.Kranjc,
- Habič P., 1975: Pivka in njena kraška jezera. Ljudje in kraji ob Pivki, 41-50, Postojna
- Habič P., 1976: Geomorphologic and Hydrographic Characteristics. Underground Water Tracing, 12-27, Ljubljana
- Hribar F., 1974: K programu sledilnih poskusov. Poročila 3. SUWT, 2, 22-30, Ljubljana
- Ilešič S., 1948: Rečni režimi v Jugoslaviji. Geografski vestnik XIX (1947), 71-110, Ljubljana
- Jenko F., 1959: Hidrogeologija in vodno gospodarstvo krasa. 1-237, Ljubljana.
- Jenko F., 1959 a: Poročilo o novejših raziskavah podzemeljskih voda na Slovenskem krasu. Acta carsologica SAZU, 2, 211-227, Ljubljana
- Juvančič M., 1979: Prikaz razvoja gozdnogospodarskih kart na primeru postojnskega gozdnogospodarskega območja. Gozdarski vestnik, 10, 432-442, Ljubljana
- Kos M., 1954: Urbarji slovenskega Primorja, II.del. SAZU, 1-410, Ljubljana

- Kovačič N., 1975: Zemljepisni oris Pivške kotline. Ljudje in kraji ob Pivki, 7-16, Postojna
- Melik A., 1952: Kraška polja Slovenije v pleistocenu. Dela Inštituta za geografijo SAZU, 7, 1-162, Ljubljana
- Melik A., 1960: Slovensko Primorje. Slovenska matica, 1-546, Ljubljana
- Michler I., 1952: Barvanje ponikalnice Lokve pri Predjami. Proteus 14/10, 338-342, Ljubljana
- Murko V., 1966: Josip Ressel (1793-1857). Naši znameniti tehniki, 150-155, Ljubljana
- Novak D., 1979: Hidrogeološka rajonizacija slovenskega krasa. Vesnik - inženjerska geologija i hidrogeologija, XIV/XV, Ser.B., 39-62, Beograd
- Puncer I., 1975: Osamelec bukovo-jelovega gozda v Pivški kotlini. Varstvo narave 8, 39-46, Ljubljana. Soavtor: M.Župančič (Putick W.l, 1928: Contributo sull'idrografia sotterranea della Venezia Giulia. Le Grotte d'Italia, II/4, 145-152, Trieste
- Radinja D., 1974: Geografsko proučevanje poplavnih področij v Sloveniji. Geografski vestnik 46, 131-146, Ljubljana. Soavtorji: M.Šifrer, F.Lovrenčak, M.Kolbezen, M.Natek
- Reya O., 1946: Padavinska karta Slovenije. 1-18, Ljubljana
- Savnik R., 1968: Hruševje. Kraj.leksikon Slovenije, I.p. 253, Ljubljana
- Savnik R., 1968: Razdrto. Krajevni leksikon Slovenije, I.p.263, Ljubljana
- Savnik R., 1968: Občina Postojna - splošni pregled. Krajevni leksikon Slovenije, I., 245-269, Ljubljana. Soavtor: R.Savnik
- Sbrizaj J., 1912: Ljubljansko Barje in poplavi v notranjskih kraških dolinah. Vijesti hrvat.društva inž. i arh. u Zagrebu i društva inž.v Ljubljani, 33/4, 53-55, 80-82, Zagreb

- Sedej J., 1975: Ljudje in gozd na Pivškem. Ljudje in kraji ob Pivki, 322-335, Postojna
- Struna A., 1955: Vodni pogoni na Slovenskem (Gradivo za zgodovino). Tehniški muzej Slovenije, 449 str., Ljubljana
- Šercelj A., 1970: Würmska vegetacija in klima v Sloveniji. Razprave IV. razr. SAZU, 13/7, 211-249, Ljubljana
- Šikić D., 1972: Osnovna geološka karta SFRJ, Ilirska Bistrica, 1:100.000. Savezni geološki zavod, Beograd: Soavtorji: M. Pleničar, M.Šparica
- Valvasor J.W., 1689: Die Ehre des Herzogthums Crain. I.Theil. 1-696, Laybach-Nürnberg
- Vojnogeografski institut: Cerknica (1:100.000). Reambulacija 1930, dopuna 1956
- Vojnogeografski institut: Vrhnika (1:100.000). Reambulacija 1930, dopuna 1957
- Wraber s.a., Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. Vegetatio - acta geobotanica, Vol.XVII, 1-6
- Zupančič M., 1976: Prevladujoče gozdne združbe Slovenije. Proteus 39/2, 51-58, Ljubljana
- Zupančič M., 1977: Rastlinstvo in tla na različnih geoloških podlagah. Proteus 39/9-10, 334-338, Ljubljana
- Zveza vodnih skupnosti Slovenije, 1978: Vodnogospodarske osnove Slovenije. 1-162, Ljubljana
- Žibrik K., 1974: Hidrološke značilnosti kraškega povodja Ljubljanske v letih 1972 in 1973. Poročila 3. SUWT, 3, 11-13, Ljubljana. Soavtor: M.Kolbezen
- Žibrik K., 1976: Hydrologic Investigations. Underground Water Tracing, 43-55, Ljubljana. Soavtorja: F.Lewicki, A.Pičinin
- K. & Mabič P., 1966: Črni potok in Lekinka v sistemu podzemaljskega odtoka iz Pivške kotline. Naše jame, 8, 12-32, Ljubljana

13. BIBLIOGRAFIJA

- Alexander B. Paul, 1967: Land Utilization in the Karst Region of Zgornja Pivka, Slovenia. *Studia Slovenica*, VI, 1-132, Washington
- Bernot F., 1975: Klimatska karakteristika porečja Ljubljanice v letu 1974. *Poročila 3. SUWT*, 5-7, Ljubljana
- Bertarelli, L.V. & E. Boegan, 1926: Duemila Grotte. 1-494, Milano
- Boegan E. & I. Gariboldi & I. A. Perko, 1928: Rilievi ed esperimenti con sostanze chimiche e coloranti sulla Piuca e Rio dei gamberi. *Le Grotte d'Italia*, II/3, 129-143
- Brodar S., 1952: Prispevek k stratigrafiji kraških jam Pivške kotline, posebej Parske golobine. *Geogr. vestnik* 24, 43-76, Ljubljana
- Čadež N., 1973: Dosedanji sledilni poskusi v porečju Ljubljanice. *Poročila 3. SUWT*, 1, 42-43, Ljubljana
- Fatur S., 1976: Lesna industrija na Pivškem. 1-109, Pivka
- Furlan D., 1961: Padavine v Sloveniji. *Geograf. zbornik*, 6, 5-158, Ljubljana
- Gams I., 1965: Apercu sur l'hydrologie du karst slovene et sur ses communications souterraines. *Naše jame*, 7, 51-60, Ljubljana
- Gams I., 1966: K hidrologiji ozemlja med Postojnskim, Planinskim in Cerčniškim poljem. *Acta carsologica*, 4, 7-54, Ljubljana
- Gams I., s.a.: Die Zweiphäsige quartärzeitliche Flächenbildung in den Poljen und Blindtälern des nordwestlichen dinarischen Karstes. *Geogr. Zeitschrift, Beihefte*, 143-149, Weisbaden
- Gospodarič R. & Habič P., 1966: Črni potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivške kotline. *Naše jame*, 8, 12-32, Ljubljana

- Gospodarič R., 1967: Über Entstehung und Alter del Paläogenschichten im Pivka-Becken bei Postojna. Anzeiger d.math. nat. Klasse d.Österr. Akad. d. Wissenschaften, Jhrg. 1967, Nr. 2, 33-57, Wien
- Gospodarič R., 1968: Tektonski problemi Pivške kotline. 1-14, Zagreb
- Gospodarič R. & F. Habe & P.Habič, 1970: Orehovški kras in izvir Korentana. Acta carsologica, 5, 97-108, Ljubljana
- Gospodarič R., 1973: H geologiji kraškega porečja Ljubljance. Poročila 3. SUWT, 1, 8-17, Ljubljana
- Habe F., 1966: Die Tektonik des nördlichen Randes des Piukabeckens unter besonderer Berücksichtigung des Höhlensystems von Predjama. 1. CIS, 5, 93-97, Wien
- Habe F., 1966: Katastrofalne poplave pred našimi turističnimi jamami. Naše jame, 8, 45-54, Ljubljana
- Habe F., 1968: Zimske vremenske razmere na trasi avtoceste v odseku Vrhnika-Hrašče. Elaborat, 1-53, Postojna
- Habe F., 1969: Vremenske razmere na trasi avtoceste Postojna-Razdrto v zimi 1968-69. Elaborat, 1-56, Postojna
- Habe F., 1976: Morfološki, hidrografski in speleološki razvoj v studenskem flišnem zatoku. Acta carsologica, 7, 144-213, Ljubljana
- Habič P., 1969: Hidrografska rajonizacija krasa v Sloveniji. Krš Jugoslavije, 6, 79-91, JAZU, Zagreb
- Habič P., 1973: O razvoju krasa in podzemeljske cirkulacije v porečju Ljubljance. Poročila 3. SUWT, 1, 18-32, Ljubljana
- Habič P. & R.Gospodarič, 1974: Nekaj osnovnih podatkov o zaledju kraških izvirov Ljubljance. Poročila 3. SUWT 2, 3-21, Ljubljana
- Hočevar A., s.a.: Izraba energije kraških vodnih sil. Sedanje stanje in način izboljšanja vodne energije. Elaborat, 1-58

- Hohenwart F., 1837: Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger Kaiser Ferdinands-Grotte, bei Adelsberg in Krain. 1-52, Laibach
- Hribar F. & F.Habe & R.Savnik, 1955: Podzemeljski svet Prestranškega ravnika. Acta carsologica, 1, 93-147, Ljubljana
- Ilešič S., 1972: Slovenske pokrajine (Geografska regionalizacija Slovenije). Geogr. vestnik, 44, 9-31, Ljubljana
- Jenko F., 1953: Ekspertiza o problematiki vodne oskrbe Postojnske kotline. Elaborat, Ljubljana
- Jenko F., 1953: O hidrologiji in vodnogospodarski osnovi porečja Ljubljanice. Elaborat, 1-10, Ljubljana
- Jenko F., 1960: Študija bodoče vodne oskrbe Pivške in Košanske kotline z okoljem ter investicijski program zajetja kraške vode v Pivki. Elaborat, Postojna
- Jenko F., 1970: Vodna oskrba in odplake Notranjske in Primorske. Turistični vestnik, 2, 57-59, Ljubljana
- Jenko F., s.a.: Zgodovina raziskav in vodnega gospodarstva v porečju Ljubljanice. Elaborat, 1-88
- Klemenčič V., 1959: Pokrajina med Snežnikom in Slavnikom. Dela 8, SAZU, 4. razr., Inšt. za geogr. 4, 1-197, Ljubljana
- Kokol J., 1975: Vodnogospodarska problematika. Poročila 3. SUWT, 5, 10-16, Ljubljana
- Kokole V., 1960: Ilovice v Zgornji Pivki. Elaborat, Ljubljana
- Kos M., 1976: Pivka v srednjem veku. Kronika, 24/1, 5-10, Ljubljana
- Kossmat F., 1905: Erläuterungen zur geologischen Karte Haidenschaft und Adelsberg. 1-56, Wien
- Kranjc A., 1979: Meritve racentnega fluvialnega transporta v jamah okrog Planinskega polja (Rezultati raziskav v letu 1979). Elaborat, 1-29, Postojna
- Kranjc A., 1980: Fluvialni jamski sedimenti v razvoju krasa (Sklepno poročilo). Elaborat, 1-111, Postojna

- Kraus F., 1894: Höhlenkunde. 1-308, Wien
- Limanowski M., 1910: Wielkie przemieszczenia mas skalnych w Dynarydach kole Postojny. Roz. wydz. math.-przyr. Akad. Umjet., mt. 10, 109-171, Krakow
- Manohin V., s.a.: Podnebje Snežnika in okolice. Prebiralni gozdovi na Snežniku, 1-17
- Melik A., 1929: Pliocensko porečje Ljubljance. Geografski vestnik, 4 (1928), 69-88, Ljubljana
- Melik A., 1951: Pliocenska Pivka. Geogr. vestnik, 23, 17-39, Ljubljana
- Melik A., 1952: Zasnova ljubljaničnega porečja. Geogr.zbornik, 1, 5-31, Ljubljana
- Melik A., 1955: Kraška polja Slovenije v pleistocenu (Predhodno poročilo). 1. jugosl.spel. kongres, 19-28, Ljubljana
- Michler I. & F.Hribar, 1959: Prispevek k poznavanju podzemeljske Pivke. Acta carsologica, 2, 159-195, Ljubljana
- Osole F., 1961: Parska golobina, paleolitska postaja v Pivški kotlini. Razprave 4. razr. SAZU, 6, 437-498, Ljubljana
- Pavlovec R., 1963: Stratigrafski razvoj starejškega paleogena v južnozahodni Sloveniji. Razprave SAZU, 7, 419-556, Ljubljana
- Pleničar M., 1959: Tektonski okni pri Knežaku. Geologija, 5, 5-10, Ljubljana
- Pleničar M., 1960: Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem. Geologija, 6, 22-145, Ljubljana
- Pleničar M., 1961: Prispevek h geologiji postojnskega jamskega sistema. Naše jame 2 (1960)/1-2, 54-58, Ljubljana
- Pleničar M., 1962: Položaj krede južne Slovenije v mediteranski geosinklinali. Geologija, 7, 35-42, Ljubljana
- Pleničar M., 1962: Hipurit iz krednega apnenca pri Postojni. Geologija, 7, 63-66, Ljubljana

- Pleničar M., 1973: Geološki izlet na Nanos. Proteus, 36/3, 109-113, Ljubljana
- Postojnsko okrajno glavarstvo, zemljepisni in zgodovinski opis. (Spisali in izdali učitelji v okraji). 1-238, Postojna 1889
- Preka N. & Nevenka Preka-Lipold, 1976: Prilog poznavanju autopurifikacione sposobnosti kraških podzemnih vodnih tokova. Hidrologija i vodno bogatstvo krša, Zbornik jugoslavensko-američkog simpozija, 577-584, Sarajevo
- Putick W., 1887-89: Die unterirdischen Flussläufe von Innerkrain, das Flussgebiet der Laibach. Mitt.Geogr. Ges., 33, 277-289, 561-579; 32, 57-74, Wien
- Rakovec I., 1954: Povodni konj iz Pivške kotline. Razprave 4. razr. SAZU, 299-317, Ljubljana
- Rakovec I., 1955: Pivško jezero iz predzadnje ledene dobe. Proteus, 17, 265-271, Ljubljana
- Ravnik D., 1967: Poročilo o geofizičnih preiskavah krasa v trasi hitre ceste Vrhnika-Postojna. Elaborat, Ljubljana
- Rubbia K., 1912: Petindvajset let pogozdovanja Krasa na Kranjskem. 1-85, Ljubljana
- Rus J., 1925: Morfogenetske skice iz Notranjskih strani. Geogr. vestnik, 1, 105-112, Ljubljana
- Rutar S., 1892: Vodne razmere na Notranjskem. Laibacher Zeitung, 162
- Savnik R., 1953: Beitrag zur Kenntnis der Karsthydrographie in Slowenien. I.CIS, t. 2, 1-6, Paris
- Savnik R., 1955: Barvanje Lokve pod Jamskim gradom. Acta carso-logica, 1, 175, Ljubljana
- Sbrizaj J., 1908: Zur Karsthydrographie Krains. Carniola, 1, Jhrg., 49-57
- Slejko A., 1956: Jama v Grapi. Proteus, 19/4-5, 131-132, Ljubljana

- Šercelj A., 1963: Razvoj würmske in holocenske gozdne vegetacije v Sloveniji. Razprave 4. razr. SAZU, 7, 361-418, Ljubljana
- Šerko A., 1951: Ljubljana, Geološki in kraški opis. Geografski vestnik, 23, 3-16, Ljubljana
- Tratnik M., 1975: Bakteriološke preiskave kraških vod v letu 1974. Poročila 3. SUWT, 4, 13-17, Ljubljana
- Vrhovšek D., 1971: Onesnaženje slovenskih rek. Proteus, 34/2, 67-72, Ljubljana
- Zupan M., 1974: Poročilo o fizikalno-kemijskih analizah voda (3.del). Poročila 3. SUWT, 3, 14-29, Ljubljana
- Žibrik K. & A. Pičinin, 1973: K hidrologiji kraškega porečja Ljubljance. Poročila 3. SUWT, 1, 3-7, Ljubljana

14. FLOODS ON PIVKA (Summary)

There are two types of underground water: normal and karst one. Water level of normal waters is relatively high, from the surface (swamps) to the depth of few meters. In the upper part of Upper Pivka the water in carbonate rocks is near the surface, few meters deep in dry period while during rain period the water springs from different points. In carbonate border around Lower Pivka the piezometer is varying for about 20 m.

Pivka is name for region, river and settlement. It roughly includes a basin of river Pivka, flat land between the Dinaric plateaus and ridges of Nanos, Hrušica, Javorniki and Snežnik. As a name for region it was first mentioned in 1300. The word means "swallow hole drinking water, small lake slowly emptying".

Beside the Pivka river basin, presenting the upper part of the Ljubljana river basin, including Pivka tributaries, the region Pivka consists of some water basins of small creeks too, flowing into Ljubljana downstream ponors of Pivka river, into Vipava (from Predjama) and into Reka (Sajevško polje), the latter two belonging to Adriatic catchment area.

Region Pivka consists of two parts: Upper and Lower Pivka. Upper Pivka is a large valley in Upper Cretaceous Limestones. Lower Pivka is basin on impermeable - flysch and alluvium rocks. Among Eocene flysch there are also some Paleocene limestones. Flysch of Pivka is connected by narrow stripe with the flysch in Vipava valley. All the other borders of the basin are built of carbonate rocks, mostly of Cretaceous limestones and a small part of Triassic limestones and dolomites. Pivka region covers an area of 270 km^2 - 59 % is on carbonate and 41 % on impermeable rocks.

Tectonic lines in the basin are few, but a lot of them are found on the border. In the north the Mesozoic carbonate rocks are overthrust on Eocene flysch along Predjama fault.

In SW part there are some tectonic windows.

There are two types of underground water: normal and karst one. Water level of normal waters is relatively high, from the surface (swamps) to the depth of few meters. In the upper part of Upper Pivka the water in carbonate rocks is near the surface, few meters deep in dry period while during rain period the water springs from different points. In carbonate border around Lower Pivka the piezometer is varying for about 20 m.

Bottom of Pivka basin consists of valley and plain bottom, relatively flat, both on flysch and on limestones. Basin bottom covers 36 % of the whole region. Around basin bottom there are three groups of hills, mostly on limestones. They are 50-200 m high (above the plain) and their inclination of slopes is between 8-25°, on limestones it is steeper. Hills cover 21 % of Pivka. Third class of relief, which covers 43 % of the area, are mountains of carbonate rocks. Mostly they have steep and long slopes, with relatively flat plateaus on the top, dissected by karst processes.

Pivka region has 180 km of water courses. In the river basin of Pivka there is 520 m/km². Mountains are without any water course, in the hills there are 352 m/km², and on the basin bottom there are 1250 m/km².

Regarding the climate Pivka lies in the transitional temperature belt and in modified mediterranean precipitation regime with maximum in autumn and minimum in winter (Tab.1-7). Mean temperature for Postojna (550 m a.s.l.) is 8,5°C (January

- 1,5° and July 17,9°C). Mean precipitations are 1299 mm in Postojna (1966 had 1627 mm) and over 2.000 mm on plateaus around Pivka basin. Daily maximum can reach 150 mm. There is about 40 storms in average per year, mostly in summer period (56 %).

Forest covers about 30 % of Pivka region, the most in mountains (43 %) and the least in basin bottom (13 %). It consists of two phyto-soöiological units: submediterranean and dinaric. First covers lower parts of Pivka bottom and its western borders. It is termophile-xerophile unit *Seslerio autumnalis - Ostryetum carpinifoliae* Ht. et H-ić 1950. Dinaric mountains from 700-800 m up to 1000 - 1200 m are covered with dinaric forest *Abieti-Fagetum dinaricum* Treg 1957. It is high forest, productive having high economic value. *Seslerio-Ostryetum* forest is on rendzina soils and *Abieti-Fagetum* on carbonate brown soils. Beside natural forests quite a big part of land is covered by artificially planted forests. In last century mostly oaks and in this century pines were planted.

Regarding land utilization there are quite a great differences between the Pivka basin bottom and its surroundings - in the bottom there is much more of the land under fields, meadows and swamps and in surrounding there is much more forest.

River Pivka is 26 km long (11 km of permanent course) and the main tributary *Nanoščica* has 19 km - the whole is permanent. In the whole region there are 34 % of permanent water courses and 66 % of periodical ones.

In the years 1972-1975 it was 1690 mm of precipitations per year in the Pivka region. Mean runoff was 1097 mm or

10,35 m³/s and specific runoff was 34,9 l/s.km² - runoff coefficient is thus 0,65. Mean discharge of Pivka river at the ponor into the Postojna Cave is 6,04 m³/s, the smallest (day's) discharge was 0,001 m³/s and the biggest 70 m³/s.

The river Pivka has moderated mediterranean variant of pluvionival river regime, with maxima in November (12,8 m³/s) and March (8 m³/s) and minima in August (1,2 m³/s) and July (1,5 m³/s). Karst retention keeps down 75-85 % of high water peaks.

The whole region around Pivka river can be affected by the floods. Some near lying karst depressions, away from the main river valley, can be flooded too. Floods are not very large, but they spread along the whole river bed of Pivka and its tributaries. Altogether 15,5 km² (6 % of the region) can be flooded. If we consider that only basin bottom is flooded it means 57 % of this relief unit. Pivka river itself floods 49 % of territory and 51 % its tributaries, mainly Nanoščica.

In 11 years period (1964-1974) there have been four floods per year in average (7,6 along Nanoščica and 3,5 respectively 1,2 along Pivka river) (Tab. 9-13). About 1/5 of floods are so high that they can make a damage.

All the floods have seasonal properties. Autumnal floods (42 %) prevail, the least frequent are summer ones (5 %). The month with the greatest number of flood days is November and with the smallest number July. Autumnal rains are the main reason for the floods. Floods in separate close depressions in

15. SEZNAM PRILOG

The biggest damage caused by floods on Pivka are inundations of farm land, mostly meadows and less fields. According to the plans over 1.600 ha of the land affected by floods, is foreseen for meliorations in the community of Postojna. All the settlements and main communications are placed in such a way that they are not reached by floods.

1. Kamninske Osnove Pivke
2. Relief Pivke
3. Pogozdnost na Pivki
4. Linija prelazja pretokov 40-letnega obdobja in tekra leta za Pivko, v.p. Postojna
5. Hidrogram za Pivko, v.p. Postojna
6. Srednji mesečni pretoki Pivke (1972-73 in 1931-70)
7. Karta poplavnih področij na Pivki
- 7a. Karta melioracij, vodna iskraba in kraških vodnih objektov na Pivki
8. Razporeditev poplav na Pivki (1964-74)

15. SEZNAM PRILOG

16. SEZNAM TABEL

1. Kamninske osnove Pivke	Str.
2. Relief Pivke	22
3. Pogozdenost na Pivki	
4. Linija trajanja pretokov 40-letnega obdobja in tekom leta za Pivko, v.p. Postojna	25
5. Hidrogram za Pivko, v.p. Postojna	25
6. Srednji mesečni pretoki Pivke (1972-73 in 1931-70)	26
7. Karta poplavnih področij na Pivki	
7a. Karta melioracij, vodne izrabe in kraških vodnih objektov na Pivki	
8. Razporeditev poplav na Pivki (1964-74)	28
Tab. 7 - Število dni s > 10,0 mm padavin za Postojno (1964-74)	30
Tab. 8 - Primerjava različnih kategorij (v % v dan in v območju Pivske kotline	35
Tab. 9 - Pojavljanje poplavne vode na vodostajnih profilih (1964-74)	50
Tab. 10 - Sezonsko pojavljanje poplavne vode na vodostajnih profilih (1964-74) (v %)	52
Tab. 11 - Vetrskanja poplavne vode (1964-74) v 5 dni	53
Tab. 12 - Poplave glede na trajanje (v št. poplav) (1964-74)	54
Tab. 13 - Število dni s preobom, večjim od 0 na vodostajnem profilu Prestrahak (1964-74)	56
Tab. 14 - Kraški vodni objekti na Pivki	58

16. SEZNAM TABEL

	Str.
Tab. 1 - Mesečni in letni pregled padavin (v mm) ...	22
Tab. 2 - Povprečne mesečne količine padavin za Postojno (1931-1960) v mm	25
Tab. 3 - Povprečne mesečne temperature za Postojno (1931-1960) v °C	25
Tab. 4 - Mesečne količine padavin za Postojno (1966-75) v mm	26
Tab. 5 - Dnevni maksimumi padavin v mm za Postojno (1966-75)	38
Tab. 6 - Število dni z = 10,0 mm padavin za Postojno (1966-75)	29
Tab. 7 - Število dni z nevihto za Postojno (1966-75)	30
Tab. 8 - Primerjava zemljiških kategorij (v %) v dnu in v obrobju Pivške kotline	35
Tab. 9 - Pojavljanje poplavne vode na vodomernih profilih (1964-74)	50
Tab. 10 - Sezonsko pojavljanje poplavne vode na vodo- mernih profilih (1964-74) (v %)	52
Tab. 11 - Vztrajanje poplavne vode (1964-74) v % dni	53
Tab. 12 - Poplave glede na trajanje (v % št. poplav) (1964-74)	56
Tab. 13 - Število dni s pretokom, večjim od 0 na vo- domernem profilu Prestranek (1964-74)	58
Tab. 14 - Kraški vodni objekti na Pivki	62

17. SEZNAM SLIK

Slika

Jezero pred Postojnsko jamo (cca 1920-25), foto Gradnigo	1
Voda zaliva Modrijanov mlin pred Postojnsko jamo	2
Zalito parkirišče pred Postojnsko jamo	3
Poplava na Spodnji Pivki, ob sotočju Pivke in Stržena	4
Stržen v Rakitniku ob visoki vodi	5
Razlita Pivka na Prestranku	6
Zalita danja ravnica ob Korentanščici pod Hruševjem,.....	7
Ponor Lokve v Jamo (Predjama)	8
Melioracijska dela v zamočvirjeni dolini Grabna pod Grobiščem	9
Voda često doseže vrh obokov mostu čez Pivko na Prestranku	10
Na novo obzidana struga Pivke na Prestranku varuje vrtove pred običajnimi poplavami	11
Zaraščena struga Pivke nad Prestrankom	12
Regulirana struga Pivke na Zgornji Pivki - v ospredju je viden erozijski učinek vrtinca za mostom	13
Opuščen mlin na Lokvi v Predjami	14
Od starega mlina na Lokvi v Predjami so še komaj opazni ostanki	15

















KAMNINSKE OSNOVE PIVKE







PRILOGA 1

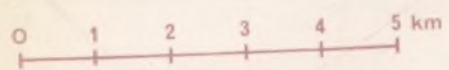
N
A
N
O
S



J
A
V
O
R
N
I
K
I

PRESTRANŠKO
- SLAVINSKI
RAVNIK

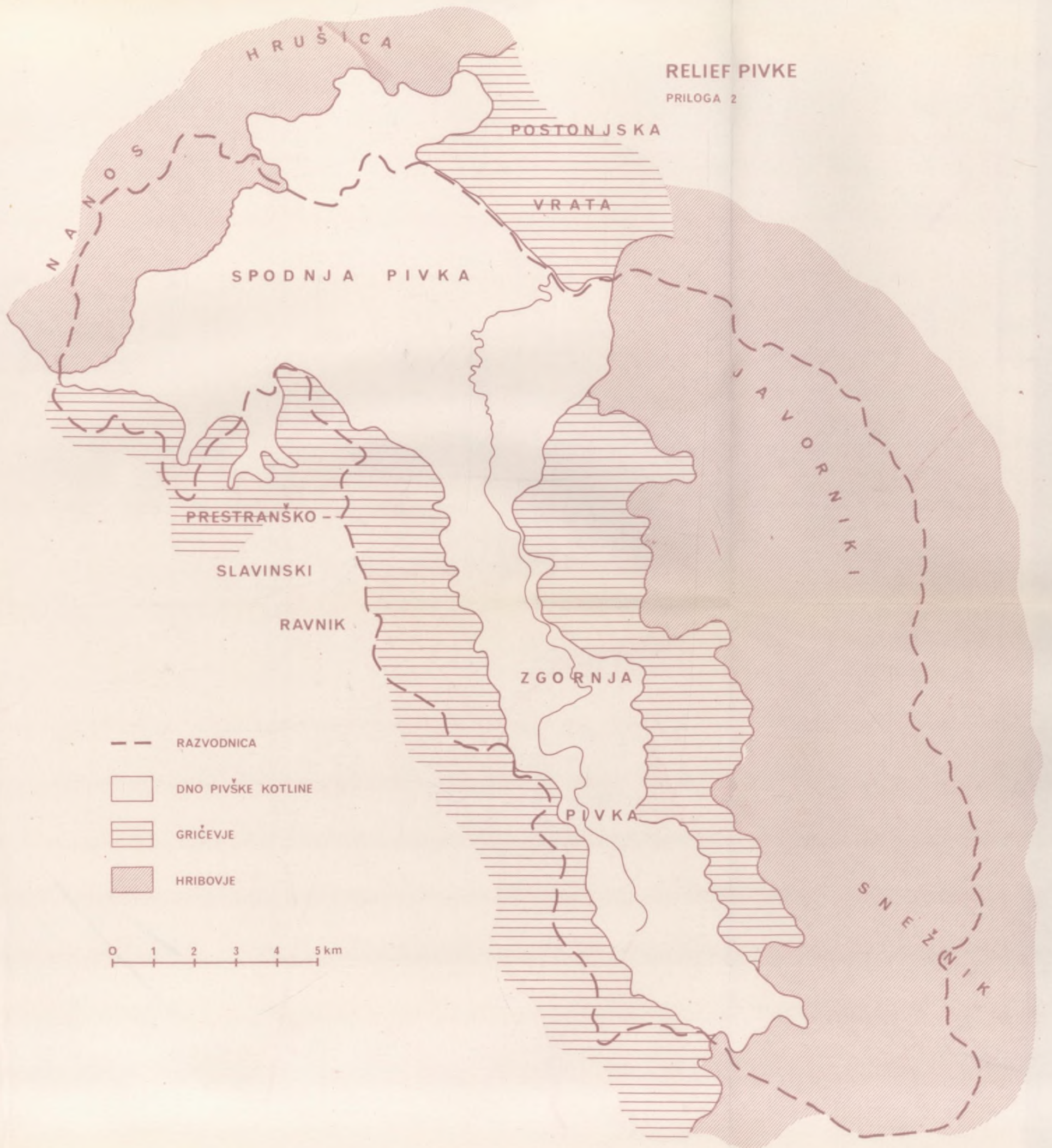
-  MELIŠČE
-  APNEVEC
-  FLIŠ
-  ALUVIJ
-  POVRŠINSKA RAZVODNICA
-  KRAŠKA RAZVODNICA



GEOLOŠKI PODATKI PO:
OGK SFRJ 1: 100.000, LIST ILIRSKA BISTRICA, BEOGRAD 1972
IN LIST POSTOJNA, BEOGRAD 1967

RELIEF PIVKE

PRILOGA 2

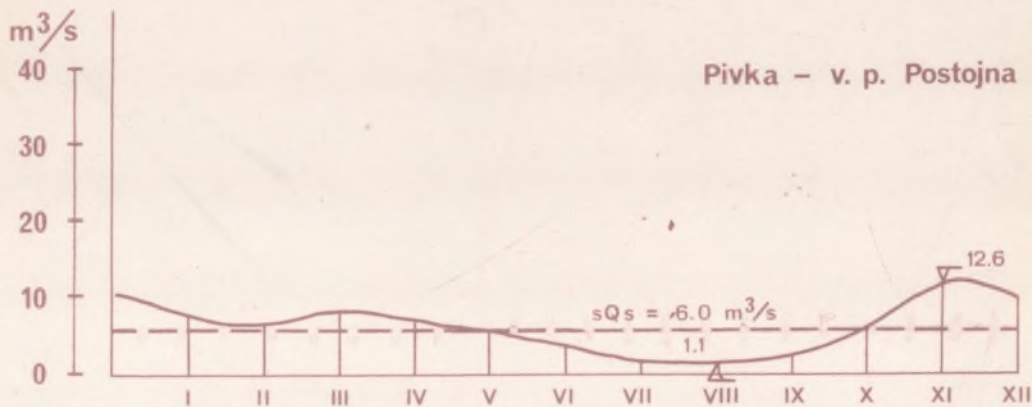
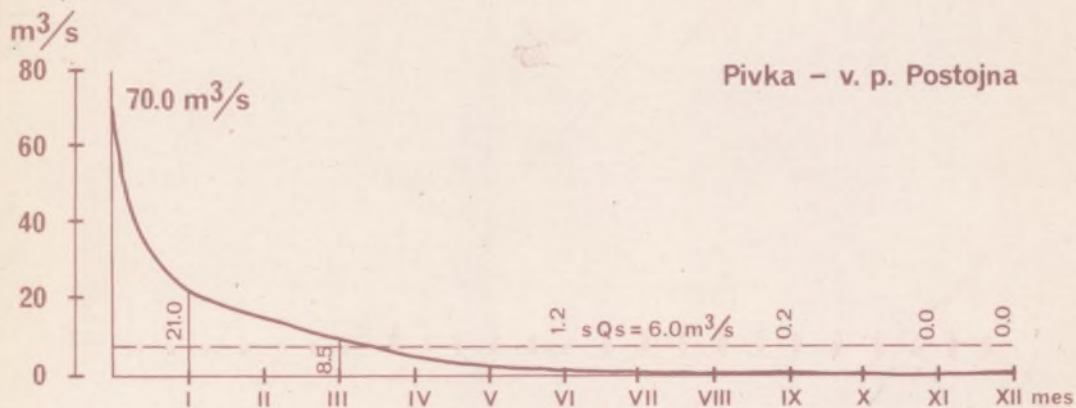


POGOZDENOST NA PIVKI

PRILOGA 3



LINIJA TRAJANJA PRETOKOV 40 - LETNEGA OBDOBJA IN TEKOM LETA ZA PIVKO, V. P. POSTOJNA



PRILOGA 5

HIDROGRAM ZA PIVKO, V. P. POSTOJNA

$Q \text{ m}^3/\text{s}$

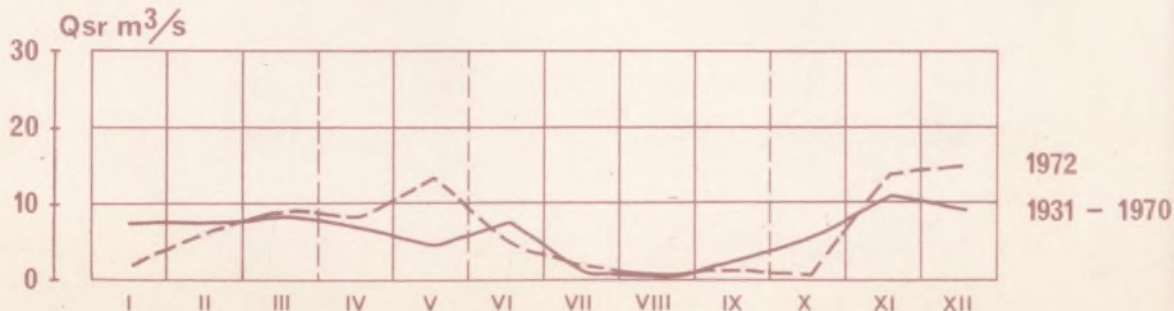


ZVSS 1978, T - 5,05

PRILOGA 6

SREDNJI MESEČNI PRETOKI PIVKE (1972 - 1973 in 1931 - 1970)

Pivka: v. p. Postojna - 40



(ŽIBRIK IN KOLBEZEN 1974, pril. 8)

PRILOGA 8

RAZPOREDITEV POPLAV NA PIVKI (1964 - 1974)

