

POPLAVNI SVET  
NA KOČEVSKEM POLJU

(Z 8 SLIKAMI V BESEDILU IN 2 KARTAMA V PRILOGI)

FLOODS ON THE KOČEVSKO POLJE

(WITH 8 PHOTOS IN TEXT AND 2 MAPS IN ANNEX)

ANDREJ KRANJC  
FRANC LOVRENČAK

SPREJETO NA SEJI  
RAZREDA ZA PRIRODOSLOVNE VEDE  
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI  
DNE 18. JUNIJA 1981

**Izveček**

**UDK 551.482.215.3 (497.12—13) : 911.3**

***Poplavni svet na Kočevskem polju***

Naloga obravnava poplavno ozemlje kraškega Kočevskega polja (jugovzhodna Slovenija). Podrobneje so obdelane poplave, hidrografske in pedološke značilnosti. Posebej je obdelan vpliv poplav na življenje in dejavnost prebivalstva na Kočevskem polju.

**Abstract**

**UDC 551.482.215.3 (497.12—13) : 911.3**

***Floods on the Kočevsko polje***

The study presents that part of karst polje of Kočevje (SE Slovenia) which is periodically flooded. Special attention is paid to hydrographical and pedological characteristics and to the influence of floods to human life and economics of treated region.

Naslov — Address:

Andrej Kranjc, mag. geogr., raziskovalni sodelavec  
Inštitut za raziskovanje krasa SAZU  
66230 Postojna, Titov trg 2  
Jugoslavija

Dr. Franc Lovrenčak, docent,  
PZE za geografijo, Filozofska fakulteta  
Aškerčeva 12,  
Ljubljana,  
Jugoslavija



## PREDGOVOR

Preučevanje, katerega rezultat je ta prispevek, je bilo opravljeno v okviru naloge »Geografsko preučevanje poplavnih področij v Sloveniji«, ki jo vodi Geografski inštitut A. Melika, SAZU. Terenske raziskave so iz let 1977—79.

F. Lovrenčak je obdelal pedološke in vegetacijske značilnosti, hidrološke podatke je priskrbel prof. M. Kolbezen (ZVSS — hidrologija, Ljubljana), pri iskanju in urejanju virov ter literature pa je bila v veliko pomoč knjižničarka Maja Kranjc (Inštitut za raziskovanje krasa SAZU, Postojna). Vsem se najlepše zahvaljujem!

Pri delu sva se skušala držati objavljenih navodil o preučevanju poplavnega sveta (Radinja et al., 1974). Posamezna poglavja so obdelana podrobneje, druga manj, nekaterih elementov pa sploh ni bilo mogoče upoštevati.

## 1. VODNE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA PODROČJA

### 1.1. POLOŽAJ POPLAVNEGA SVETA

Kočevsko polje, ki je del večjega Ribniško-kočevskega polja, je z 72 km<sup>2</sup> največje kraško polje v Sloveniji. Ker je robno (kontaktno) oziroma periferno polje (G a m s, 1978, 175), je poplavna površina razmeroma majhna, trajanje poplave pa kratkotrajno.

Podobno, kot je Kočevsko polje le del sestavljenega Ribniško-kočevskega polja, je tudi to veliko polje samo del večjega podolja, ki se vleče v dinarski smeri od Ljubljanskega Barja na severozahodu preko Lašč in Slemen do Kolpe na jugovzhodu.

Zato je s hidrografskega vidika težko opredeliti položaj poplavnega področja. Ta položaj je različen glede na to, s katere velikostne stopnje in ob kakšni hidrološki situaciji ga opazujemo.

Kočevsko polje pripada dvema porečjema, večji del porečju Kolpe, manjši pa porečju Krke. Razvodnica poteka deloma po sredini dna polja (K r a n j c, 1972, pril. 1). Poplavno področje samo sodi v celoti v porečje Kolpe.

Glavni vodni tok na Kočevskem polju in obenem tudi glavni krivec tamkajšnjih poplav je ponikalnica Rinža. Ta razmeroma kratka rečica je ob visokih vodah le del površinskega toka veliko daljše »reke«, ki teče deloma po površju in deloma skozi kraško podzemlje od vznožja Blok pa do Kolpe. Ob nizkih vodah pa izvira Rinža v severozahodnem kotu Kočevskega polja, v vznožju Velike gore in pod zemljo odteka proti Kolpi.

Če vzamemo Rinžo kot samostojno reko, kar ob nizkih vodah tudi je, potem je poplavno področje ob vsej reki, v njenem povirju, zgornjem, srednjem in spodnjem toku. Vendar pa ob nizkih vodah, ob suši, poplav na Kočevskem polju ni.

Zato se mi zdi pravilneje, da štejemo Rinžo kot spodnji tok površinske reke, ki teče izpod Blok prek Ribniškega na Kočevsko polje in ga poplavlja. V tem primeru sodi poplavno področje k spodnjemu toku reke oziroma k ponornemu delu kraškega toka.

## 1.2. OBSEG POPLAVNEGA SVETA

Poplavni svet lahko razdelimo v svet, ki je redno poplavljan in v svet, ki je poplavljan le ob izredno velikih povodnjih.

### 1.2.1. Redne poplave

Obseg rednih poplav na Kočevskem polju meri 3,05 km<sup>2</sup>, izjemno velikih povodnji pa 7,33 km<sup>2</sup>. Če vzamemo obseg normalne poplave za enoto (100), potem je indeks povodnji 240.

Če računamo, da pripada porečju Rinže 48,3 km<sup>2</sup> dna Kočevskega polja, pomeni svet, ki ga zalije normalna poplava, 6,3% površja Kočevskega polja. Nevarnosti največjih povodnji je izpostavljenih 15,2% dna polja. V celoti je izpostavljenega normalnim poplavam 4,3%, največjim povodnjim pa 10,3% površja polja.

Poplavno ozemlje Kočevskega polja lahko razdelimo v tri enote: poplavni svet na območju Prednje in Zadnje Rinže (občasni kraški izviri in občasni površinski tokovi), svet na območju Rinže (vzdolž bolj ali manj stalnega površinskega toka) in svet med Kočevjem in Mozljem (ponorni del polja, prevlada ponorov in občasnih površinskih tokov).

Povirnemu delu polja (Prednja in Zadnja Rinža) pripada 27,6% poplavnega sveta, osrednjemu delu polja (vzdolž Rinže) 41,6%, ponornemu delu (med Kočevjem in Mozljem) pa 30,8%. Tako razmerje je ob izjemno velikih povodnjih. Ob normalnih poplavah pa ima večji delež poplavni svet ob Rinži (50,5%), manjšega pa povirni (24,3%) in ponorni (25,2%) del polja.

Tako razmerje je pogojeno predvsem s hidrografskimi značilnostmi polja: največ možnosti za normalne poplave je ob stalnem vodnem toku. To nam potrjuje tudi primerjava razmerij med obsegom normalne poplave (=100) in izjemno velike poplave. Indeks največje poplave v osrednjem delu polja, ob Rinži, je 198, v povirnem delu 273, v ponornem delu pa 294.

Razdelitev na zgoraj navedena tri ožja poplavna območja nakazuje tudi sama oblikovanost poplavnega sveta. Med povirnim in osrednjim delom (nad Mrtvicami) kot tudi med osrednjim in ponornim delom (v samem Kočevju) se poplavni svet pretrga oziroma zoži na obseg same struge.

Poplavni svet Kočevskega polja je v drobnem močno razčlenjen, v grobem pa daje sliko dolgega in ozkega pasu. Od severozahoda proti jugovzhodu se vleče v dolžini 19 km, širina poplavnega pasu pa meri od nekaj 10 m do 1,5 km.

Normalna poplava ponekod obsega le strugo in ožji pas ob njej (Zadnja Rinža in Rinža pod Kočevjem), razširitve pa nastopajo od Prednji Rinži (sl. 1) in največ ob Rinži sami. Normalna poplava zalije največje površine v Mrtvicah (1,5 km dolgo in do 1 km široko zemljišče), med Slovensko vasjo in Bregom ter tik pred Kočevjem.

### 1.2.2. Izjemne poplave

Izjemno velike poplave bodisi enakomerno »povečajo« obseg normalne poplave in bistveno ne spremene same slike poplavnega sveta (Zadnja Rinža, ozemlje med Slovensko vasjo in Kočevjem), bodisi preplavijo ozemlje, ki je ob normalni poplavi suho in včasih celo zelo daleč od vode. Tak je poplavni svet od Mrtvic preko Koblerjev proti Stari cerkvi, predvsem pa poplavni svet v ponornem delu, jugovzhodno od Kočevja (sl. 2). Med Kočevjem in Mozljem je normalna poplava omejena na sicer suho strugo, izjemno velika poplava pa se razlije iz struge zelo na široko in preplavi ves najnižji svet.



Sl. 1. Redna poplava ob Prednji Rinži (Gornje Ložine)



Sl. 2. Struga Rinže na ponornem koncu Kočevskega polja

Določitev višine normalne poplave ni težavna, določili smo jo predvsem na podlagi večletnih lastnih opazovanj in zapažanj. Pri določanju obsega največje, izjemno velike povodnji, sem se oprl v glavnem na dognanja o povodnji oziroma o višini poplavne vode med povodnijo v jeseni 1973 (Krañjc, 1973). Zelo velika poplava je bila leta 1974. Poročila v literaturi govore o podobnih, celo višjih poplavah iz starejših obdobij: 1965 (glej takratno dnevno časopisje), 1955 (Melik, 1955, 52), 1939 (Gostiša), septembra 1933 (Ljubič, 1939), junija 1929, 1917, 1907 (Rus, 1921, 187; Simonič, 1956, 127), 1882 (Tomšič-Ivanc, 1887, 61). Vendar pa so ti podatki premalo natančni, da bi bilo po njih mogoče določiti obseg in višino tedanjih povodnji.

### 1.3. POPLAVNI REŽIM

#### 1.3.1. Pogostnost poplav

Pogostnost poplav na Kočevskem polju je v tesni zvezi z obsegom poplave. Tako lahko rečemo, da so redne oziroma normalne poplave najpogostejše, nastopajo po večkrat letno, področje z izjemno visoko povodnijo pa je tisto, kjer so poplave zelo redke. Zato pogostnost poplav na karti (priloga 1) ni posebej označena, saj področje rednih poplav ustreza področju, kjer nastopajo poplave večkrat letno, področje izjemno velikih poplav pa ustreza področju z zelo redkimi poplavami.

Pogostnost poplav je določena na podlagi podatkov o povprečnih dnevni vodostajih za Rinžo v vodomernem profilu Slovenska vas (Zveza vodnih skupnosti Slovenije — hidrologija), podatkov, zbranih pri prebivalcih Kočevskega polja in na podlagi lastnih zapažanj.

Vodostaji sami po sebi niso vedno zanesljiv kriterij za določanje poplav. Izjemna poplava v letu 1973 je bila nedvomno največja v povojnem času, vendar po vodostajih pri Slovenski vasi sploh ni opazna in je bila v zadnjih 20 letih desetkrat zabeležena celo precej višja voda, kot ob času največjih poplav 1973. Ob določenih hidrografskih in vremenskih situacijah lahko izkazuje vodostaj pri Slovenski vasi poplavno vodo, a je struga Rinže pri Livoldu suha ali pa je pri Slovenski vasi bolj ali manj normalna višina vode, a Rinža v ponornem delu polja istočasno poplavlja.

Po ljudskem zapažanju nastopajo redne poplave večkrat, oziroma 3—4 letno.

Po vodostajih Rinže pri Slovenski vasi za obdobje 1958—1975 lahko sklepamo, da nastopajo redne poplave povprečno 3,6 krat letno. Najmanj pojavov poplavne vode v navedenem obdobju je bilo leta 1958 — ena sama, največ pa po 6-krat letno, in sicer v letih 1968, 1969 in 1974.

Izjemne poplave oziroma povodnji so veliko redkejše. Po zgoraj navedenih virih je bilo v zadnjih 100 letih 10 takih povodnji — torej ena povodenj na poprečno vsakih 10 let. V povojnem času jih je bilo 5 v 33 letih, to je ena povodenj na vsakih 6,6 let.

Seveda to še ni dokaz, da so v zadnjih letih povodnji pogostejše. Rus (1921, 186—187) trdi, da so bile velike poplave pred letom 1917 zelo redke, po tem letu pa razmeroma pogoste. Nekateri domačini s Kočevskega polja menijo, da so poplave v zadnjem desetletju pogostejše kot pa prej.

#### 1.3.2. Sezonsko nastopanje poplav

Glede na to, da redne poplave lahko nastopijo ob vsakem letnem času in da so v zadnjih 20 letih nastopale že prav v vsakem mesecu, lahko rečem, da gre v bistvu za aperiodične poplave, ki so vezane bolj na vremenske razmere, kot pa na klimatski



ciklus, ali, kot pravijo prebivalci Ložin: »po nekajdnevnem dežju Rinža že priteče«. Nekajdnevni dež oziroma nadpovprečne padavine lahko padejo v vsakem letnem času in sprožijo poplavo (tab. 1).

TABELA 1 Mesečno nastopanje poplavne vode pri Slovenski vasi v obdobju 1958—1975

Mesec	Nastop poplavne vode	
	število	%
I	2	3,08
II	4	6,15
III	7	10,77
IV	3	4,62
V	3	4,62
VI	4	6,15
VII	3	4,62
VIII	4	6,15
IX	8	12,31
X	10	15,39
XI	8	12,31
XII	9	13,85
1958—1975	65	100,02

Daleč največ poplav (53,9%) se pojavlja v jesenskem času. K jeseni sicer štejem kar štiri mesece (september, oktober, november, december), a to ravno na podlagi preučevanja razporeditve in mehanizma poplav. Poplave, ki nastopajo v avgustu, so redke (6,15%) in so običajno vezane na hude poletne nalive. Septembrske poplave so že veliko pogostejše (12,3%), nastopajo predvsem v drugi polovici meseca in so vezane na jesensko deževje. Zaradi podobnih razlogov štejem k jeseni še december: večina decembrskih padavin je še v obliki dežja in pade pretežno v prvi polovici meseca; te poplave so »deževnega« tipa, ne pa »zimskega«, tistega, ki nastopa januarja in februarja, ko so poplave v glavnem vezane na močne otoplitve in topljenje snega.

V ostalih letnih časih so poplave razporejene bolj enakomerno: 9,2% pozimi, 16,9% poleti in 20% pomladi.

Tako lahko govorimo o jesenskem (53,9%), zgodnje pomladanskem (17%) in celo poletnem (16,9%) poplavnem maksimumu ter o zimskem (9,2%) in pozno-pomladanskem (9,2%) poplavnem minimumu.

### 1.3.3. Trajanje poplav

Podobno, kot pri ugotavljanju časovnega pojavljanja in pogostnosti nastopanja poplav, sta tudi pri ugotavljanju trajanja poplav dve glavni težavi v pomanjkanju podatkov in v raznolikosti med posameznimi ožjimi področji. V Ložinah (Prednja Rinža) se poplavna voda, po zatrjevanju domačinov, zadržuje 1—3 dni. Pri Slovenski vasi (po vodostajih na vodomernem profilu) traja poplavna voda poprečno po 3 dni, realno pa 1—10 dni. Tod je poprečno vsega skupaj dobrih 10 dni na leto, ki izkazujejo poplavno vodo. Na ponornem delu Kočevskega polja, med Livoldom in Mozljem, pa traja poplavna voda, potem ko se prelije iz struge, poprečno 7—14 dni.

Na podlagi teh podatkov lahko zaključimo, da sodijo redne poplave na Kočevskem polju med kratkotrajne poplave. Izjemno velike poplave — povodnji, so na pretežnem delu poplavnega sveta Kočevskega polja prav tako kratkotrajne. O pravih dolgotrajnih poplavah lahko govorimo le na ponornem delu polja.

Poplavna voda narašča razmeroma hitro, v večini primerov doseže vodna gladina višek že v enem dnevu, le na ponornem delu v 2—3 dneh. Posebno hitro narašča voda ob višjih poplavah in ob povodnjih. Tako je ob veliki povodnji v jeseni 1973 vodna gladina pri Slovenski vasi naraščala s hitrostjo 25—30 cm/h, pod Kočevjem (na začetku Dolge vasi) pa 25—28 cm/h. Nekaj dni kasneje, ko je poplava dosegla višek tudi na ponornem delu Kočevskega polja, je vodna gladina pri Livoldu naraščala s hitrostjo 1—2 cm/h.

Visoka voda oziroma najvišja voda se obdrži največ 1 do 2 dni na večjem delu polja, razen na ponorni strani, kjer visoka voda lahko vztraja tudi po nekaj dni.

Podobno je z upadanjem, ki je sicer v celoti počasnejše kakor naraščanje, vendar je tudi pri tem opazna težnja k podaljševanju od izvirne proti ponorni strani polja. Prava poplava (ne pa sicer visoka voda) upade v izvirnih in osrednjih delih Kočevskega polja navadno v nekaj dnevih, na ponorni strani pa v 1—2 tednih.

Samo osuševanje oziroma končno upadanje vode v suhih strugah je precej hitro. Tako je npr. ob taljenju snega in razmeroma velikih količinah dežja v drugi polovici meseca marca 1978 nastopila razmeroma visoka redna poplava. Po enem tednu zelo toplega in suhega vremena je pričela voda hitro upadati. Takrat se je tok Rinže pod Livoldom krajšal (struga se je sušila) za okoli 500 m dnevno, tok Prednje Rinže pod Ložinami pa celo za okoli 700 m dnevno.

#### 1.3.4. Izvor in dinamika poplavne vode

Tip voda, glede na njihov izvor in dinamiko, pogojuje tip poplave.

Po izvoru lahko razlikujemo kraške in površinske vode. Prve pritekajo na polje izključno iz kraškega podzemlja skozi kraške izvire. Ti se pojavljajo na severozahodnem delu polja in vzdolž celega vznožja Kočevske Velike gore, torej vzdolž daljšega jugozahodnega roba polja. Čeprav v deževnem obdobju kraški izviri močno delujejo, dobesedno »vro« in je tudi njihov pretok primerno močan, so poplave, ki jih povzročajo zgolj te vode, izrazito umirjenega tipa. Voda poplavi zemljišče okoli samih izvirov, npr. Mrtvice, struga Rinže se napolni in prestopa bregove ter se razlije po danji ravnici, vendar je močnejši tok opazen le v sami strugi.

Če kraški izviri delujejo dovolj dolgo in dovolj močno, je pritek vode na polje večji od požiralne sposobnosti ponorov. Takrat voda ob ponorih (v jugovzhodnem delu polja) zastaja, njena gladina se dviga, voda zaliva vedno širše ozemlje; poplava se širi od ponorov po toku navzgor, v smeri nasprotni vodnemu toku, kar pomeni tipično kraško poplavo. Taka stoječa voda je pravzaprav kraško jezero. Kaže pa, da se v določenih hidroloških situacijah celo požiralniki Rinže pod Kočevjem spremenijo v bruhalnike, kar močno pospeši nastopanje poplave, še posebno, ker se to dogaja le ob izjemno močnem deževju (G o s t i š a, 11).

Iz zgornjega opisa je razvidno, da sta vodni tok oziroma njegova hitrost tudi pri tipični umirjeni poplavi lahko zelo različna. V razširjenih, zalitih najnižjih delih sveta ob izvirih in srednjem toku Rinže voda vseeno teče, čeprav bolj počasi, medtem ko v jezeru okoli ponorov ob isti situaciji praktično stoji. Nastopajo pa tudi razlike zaradi oblikovanosti reliefa oziroma velikosti poplavne ravnice. Kjer je ta zelo ozka, se poplavne vode zbero v razmeroma ozek in globok tok, ki lahko povzroča škodo že

s samo svojo dinamiko — izpodkopavanje bregov, odnašanje raznega gradiva, poškodovanje in uničevanje komunikacij. V primeru lesenega mostu, ki ga je leta 1973 odnesla narasla Rinža pri Ložinah (K r a n j c, 1973), gre predvsem za škodo na račun višine vodne gladine (dvig mostu), pri čemer je sam tok sodeloval le toliko, da je most odložil na drugo mesto.

Drugi tip voda, ki sodelujejo pri poplavljanju Kočevskega polja, so površinski dotoki na Kočevsko polje. Kot faktor, ki sodeluje pri poplavah, smemo upoštevati le tiste površinske vode, ki pritečejo s poplavljenega Ribniškega polja (združene rečice Bistrica, Ribnica in Rakitnica). Na samem Kočevskem polju je tudi nekaj normalnih izvirov in studencev, tako na obrobju kot na osrednjem pliocenskem pokrovu (K r a n j c, 1972, seznam 1), vendar nikoli toliko ne narastejo, da bi lahko bistveno vplivali na poplave.

Sam vdor površinskih voda z Ribniškega na Kočevsko polje še ne pomeni, da se s tem že spremeni tip poplave. Tudi v tem primeru gre običajno za umirjeni tok poplave, podoben zgoraj opisanemu, le da sta navadno višina vode in torej tudi obseg poplave večja; s tem je tudi povečana dinamika vode ob zgornjem in srednjem toku Rinže, medtem ko ostane na ponornem koncu polja praktično nespremenjena.

Le v primeru katastrofalne poplave — povodnji, kot je bila npr. leta 1973, lahko že govorimo o hudourniškem tipu poplave. Najlaže bi ga označili kot hudourniško-kraško poplavo. Pri njej se pojavijo destruktivske poteze, poplavni val je dobro opazen. Vendar taka poplava ni kratkotrajnejša, kot je to pri pravih hudourniških poplavah, ampak je še dolgotrajnejša od običajne umirjene poplave prav zaradi kombiniranja obeh potez. Površinske vode povzročijo hudourniški tip poplave v začetku, kraška svojstva ozemlja in hidrografske mreže pa so vzrok dolgotrajnemu, umirjenemu tipu drugega dela poplave.

#### 1.4. RAZVRSTITEV POPLAVNEGA PODROČJA

Sam obseg in oblika obravnavanega poplavnega sveta bi govorila bolj za dolinski tip poplavnega področja. Na to nas navaja primerjava med dolžino in širino poplavnega območja — 13 km proti 0,7 km — kar pomeni, da je dolžina poplavnega sveta 19-krat daljša od največje širine.

Ker je celotno poplavno območje vezano zgolj na samo dno Kočevskega polja, ker so hidrografske poteze v glavnem kraške in predvsem, ker po pogostnosti izrazito prevladujejo umirjene kraške poplave nad hudourniški (po grobi oceni bi bilo to razmerje lahko okoli 50 : 1) mislim, da je popolnoma upravičena in pravilna uvrstitev poplavnega sveta Kočevskega polja v okvir kraških poplavnih področij.

#### 1.5. HIDROLOŠKE ZASNOVE POPLAVNE VODE

Kot sem že večkrat omenil, je tudi za poplavno zaledje Kočevskega polja bistvena značilnost rečne mreže in vodnih razmer prav zakraselost. Ob normalnih vodnih razmerah bi lahko govorili o »prekinjeni« rečni mreži oziroma v primeru Kočevskega polja le o »torzu« rečne mreže. Razen same Rinže v njenem povirju sploh ni površinske rečne mreže, vzdolž polja teče kot enoten tok, praktično brez površinskih pritokov in se s ponori nenadoma konča.

Ob poplavah pa lahko govorimo o »razvejeni rečni mreži«. V povirju »visokovodne Rinže«, na neprepustnem in dolomitnem svetu, je mreža površinskih studencev in potokov, v srednjem delu je tok enoten, z redkimi in kratkimi, čeprav relativno zelo vodnatimi pritoki, v spodnjem delu pa se, pred ponori, tok spet malo razveji.

V celotnem poplavnem zaledju Rinže je gostota rečne mreže  $305 \text{ m toka/km}^2$ . Na samem neprepustnem svetu (Slemenca) je ta gostota kar  $1.016 \text{ m/km}^2$ , na polprepustnem svetu, to je na dolomitih v vznožju Blok oziroma v povirju Sodraške Bistrice, znaša gostota  $632 \text{ m/km}^2$ , na kraškem svetu pa le še  $142 \text{ m/km}^2$ .

Pri podrobnejšem pregledu se nam pokaže, da so številke o gostoti realne za neprepustni svet in deloma tudi za površje na dolomitih. Zelo daleč od realnosti pa je ta popreček za kraški svet. Na apnencih obravnavanega ozemlja sta dva tipa površja: kraško hribovje in planote, ki so popolnoma brez površinskih vodnih tokov, in dna kraških polj, kjer teko reke ponikalnice. Če gledamo rečno mrežo s tega stališča, je gostota na kraških planotah (Ribniška in Kočevska Velika gora), ki predstavljajo veliko večino obravnavanega zaledja, enaka  $0 \text{ m/km}^2$ , na samem Kočevskem polju pa je  $435 \text{ m/km}^2$  ob normalnem vodnem stanju, ob poplavih pa se seveda ta številka močno poveča, praktično podvoji.

Podobno je z razvitostjo (izvijuganostjo) rečnega toka. V neprepustnih predelih imajo tokovi koeficient razvitosti  $K$  okoli 1,1, na Ribniškem polju 1,3 — 1,42 ( $K_{ra}n_{jc}$ , 1977, 37), Rinža na Kočevskem polju pa ima ta  $K = 1,44$ .

Glede na to, da problem »talne« ali »kraške« oziroma sklenjene ali nesklenjene vodne gladine v krasu še vedno ni rešen (Gams 1974, 37—38), bi težko govorili o gladini in razprostranjenosti talne vode na obravnavanem ozemlju. Nivo vodne gladine v vodnih jamah na splošno pada od osrednjega dela Kočevskega polja, od neprepustnih kamnin pliocenskega bazena, tako v smeri proti Kolpi kot tudi v smeri proti Krki ( $K_{ra}n_{jc}$ , 1972, 148—149). Obenem pa določeni izviri v poglobitvah v dnu polja (Moštgruben za Željnam, zajeti izvir »Brunnwirt« pri Gorenju) govore v prid domnevi, da je voda v osrednjem delu polja, na obrobju pliocenskega bazena, razmeroma plitvo pod površjem in da ni vezana zbolj na vodne jame. To potrjuje tudi vdor vode v sondo v vhodnem delu Ciganske jame (sistem Željskih jam), ki je znana kot suh rov (po ustni informaciji M. Borda-r-ja).

Ta »jamska voda« se ob istem vodnem stanju pojavlja v nadmorskih višinah med 445—470 m in nima enotne gladine niti ne enotnega strmca. V območju obravnavanega dela Kočevskega polja (tistega dela, ki pripada porečju Rinže) je sedem vodnih jam ( $A_{rh}i_{v}$  v Inštituta za raziskovanje krasa SAZU;  $K_{ra}n_{jc}$ , 1975).

## 2. PETROGRAFSKE IN RELIEFNE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA PODROČJA

V normalnih hidrografskih razmerah je Kočevsko polje posebna hidrografsko-morfološka enota. Vendar ob takem »normalnem« stanju ni poplav — ob poplavih se situacija bistveno spremeni: izpod Blok pa do pod Mozlja teče neprekinjena površinska reka (Bistrica — Zadnja Rinža — Rinža), dolga 46 km. Ta glavni tok dobiva poleg manjših tudi nekaj večjih površinskih pritokov: Tržiščico, Ribnico, Rakitnico in Prednjo Rinžo. Zato računam kot zaledje Kočevskega polja celotno porečje Tržiščice, Bistrice, Ribnice in Rakitnice. Kjer je v nadaljnjem besedilu omenjeno zaledje oziroma porečje Rinže, bo s tem mišljeno v zgoraj omenjenem obsegu.

Velik del tega porečja oziroma poplavnega zaledja je na kraškem svetu. V ta okvir sodijo tudi visoke planote osrednje dinarske gorske verige, ki sodijo k tipu najbolj zakraselih slovenskih ozemelj.

Obravnavano ozemlje s hidrološkega stališča ni podrobneje raziskano, predvsem pa ni določena razvodnica med večjimi vodnimi tokovi. Celo glavna razvodnica med



porečjem Krke in Ljubljani ni točno določljiva, kljub dolgoletnim raziskavam, ki so bile še posebej intenzivne ob pripravah za mednarodni simpozij o sledenju podzemeljskih voda (Hablič, 1976, 12-13). Zato ni mogoče ugotoviti ali izračunati cele vrste hidroloških značilnosti, ker manjka osnovni podatek — velikost zbirnega območja.

Razvodnica, ki omejuje poplavno zaledje Kočevskega polja, je dolga okoli 105 km. Od tega je je na neprepustnih kameninah, torej točno določene, le 7 km (6,7%), 23 km (21,9%) je poteka po dolomitih, kjer se deloma ujemata orografska in prava razvodnica (Slemenca, južni del Kočevskega polja), deloma pa je tam vprašanje razvodnice enako zapleteno kot na apnencu (severni del Ribniške Velike gore). Ves ostali del razvodnice v dolžini 75 km (71,4%) pa poteka po apnencih, prek zakraselega sveta.

Ker poteka tako velik del razvodnice po kraškem svetu, je predvideno poplavno območje po približni oceni lahko različno za okoli 25% (90 km<sup>2</sup>).

Ob normalnem vodnem stanju teko vode z Ribniškega polja pod zemljo v Krko. Novak (1970, 20) pravi, da se vse ribniške vode odteka v Krko, pri čemer pač ne upošteva površinskih poplavnih voda, ki tečejo z Ribniškega na Kočevsko polje. Ob poplavah prihaja torej na siceršnjem razvodju med porečema Krke in Kolpe do »vertikalnih bifurkacij« (Rus, 1921, 188); razvodnica se v resnici zabriše. Še več takih bifurkacij je v samem podzemlju. Taka je npr. bifurkacija za ponori Rakinice — nizka voda teče le proti Krki, visoka pa se preliva tudi v izvire Prednje Rinže (Kranjc, 1972, 142).

Kljub številnim nerešenim vprašanjem in nejasnostim sodi celotno povodje Ribniškega polja nedvomno v okvir poplavnega zaledja Rinže, saj so poplave na Kočevskem polju, vsaj večje poplave in povodnji, vezane na poplave na Ribniškem polju. Kot zaledje poplavnih voda Kočevskega polja računam ozemlje z obsegom 356,5 km<sup>2</sup>.

Hidrogeologi delijo kamnine glede na različno stopnjo prepustnosti tal in glede na različno sposobnost zadrževanja vode v glavnem na tri skupine: v neprepustne, deloma prepustne in prepustne kamnine (Buser — Drobne — Gospodarič, 1976, 37).

Na obravnavanem ozemlju se neprepustne kamnine pojavljajo na treh področjih: v Slemenih, v pliocenskem bazenu okoli Kočevja in v Šibju v bližini Mozlja. V Slemenih in Šibju sestavljajo površje srednjepermski kremenovi konglomerati, peščenjaki in glinasti skrilavci (Ribnica, 1969), Šibje pa permski konglomerat, peščenjak in skrilavec (Germovšek, 1962). Površje v območju pliocenskega bazena pri Kočevju sestavljajo pliocenske in kvartarne gline z roženčevimi prodniki in peskom (Ribnica, 1969). Čeprav obsegajo le majhen delež celotnega povodja, 17 km<sup>2</sup> ali 4,8%, je v hidrografskem smislu njihov pomen precej večji, saj je ta svet povirje razmeroma velikih vodnih tokov, ki se zlivajo tudi na Kočevsko polje.

K polprepustnim ali deloma prepustnim kamninam štejemo dolomite, čeprav so tudi med njimi samimi razmeroma velike razlike, kar se odraža tudi v prepustnosti: v povirju Bistrice sodi svet na dolomitu k normalnemu (erozijskemu) reliefu, južni rob Kočevskega polja pa kaže vse značilnosti razvitega krasa. Dolomitno ozemlje je najboljše na severozahodnem koncu porečja (obrobje Lašč in Blok ter severni del Ribniške Velike gore, manjše krpe pa so še v Ribniški Mali gori in v južnem delu Kočevskega polja). Dolomitno oziroma polprepustno ozemlje v celoti obsega 102,1 km<sup>2</sup> oziroma 28,7% celotnega poplavnega ozemlja.

Vse ostalo ozemlje, to je 236,6 km<sup>2</sup> (66,5%), grade prepustne kamnine — apnenci jurske in kredne starosti (Ribnica, 1969). Na podlagi rezultatov preučevanja manjših kraških področij v okviru obravnavanega ozemlja lahko rečem, da ni bistvenih

razlik v zakraselosti in torej tudi ne v stopnji prepustnosti med jurskimi in krednimi apnenci (K r a n j c, 1977, 13). Prepustne kamnine grade tako kraške planote (Ribniška in Kočevska Velika gora, Ribniška Mala gora) kot tudi osrednjo depresijo, Ribniško-kočevsko polje.

Poplavni svet Kočevskega polja sodi med poplavna področja ob spodnjem delu vodotoka v depresiji — kraškem polju. Po hipsografskem kriteriju lahko razdelimo celotno poplavno zaledje na raven svet — dno kraških polj in večjih dolin — ter na hribovito ozemlje. Ravni svet predstavlja dno Ribniško-kočevskega polja, dno depresije Loškega potoka in spodnji del doline Bistrice. V tem obsegu je ravnega sveta 93,4 km<sup>2</sup> (26,2%). Veliko večino zavzema dno Ribniško-kočevskega polja, ki meri 91 km<sup>2</sup>, kar pomeni 97,4% ravnine v obsegu celotnega povodja. Hriboviti svet pa zavzema 263,1 km<sup>2</sup> (73,8 %).

### 3. KLIMATSKE IN VREMENSKE ZASNOVE POPLAVNIH VODA

Čeprav leži Kočevsko polje s svojim poplavnim zaledjem v notranjosti Dinarskega gorstva, se v podnebnju čutijo vplivi razmeroma bližnjega Jadrana ter večje odprtosti proti celinski notranjosti. Tako pripada obravnavano ozemlje temperaturno notranjemu pasu, po padavinskem režimu pa ga moremo prišteti k modificiranemu sredozemskemu podnebnju (F u r l a n, 1960, 45—46, 55).

Poprečna letna količina padavin znaša za Kočevje 1.518 mm, Ribnico 1.614 mm, Grčarice 1.700 mm in Sodražico 1.775 mm. Izohiete potekajo pretežno v dinarski smeri. Padavine se dobro ujemajo z orografskim položajem: največ padavin imajo gorske gmote na zahodu (Ribniška Velika gora nad 1.700 mm, Kočevska Velika gora 1.600—1.700 mm), proti notranjosti pa se količina padavin zmanjšuje; Kočevsko polje prejema 1.500—1.600 mm (R e y a, 1946; F u r l a n, 1953).

Padavine so razporejene precej enakomerno čez vse leto, višek je oktobra in maja, minimum pa februarja in julija. Če si ogledamo mesečne padavinske količnike za Kočevje, vidimo, da leži tri mesece (december, januar, februar) v letu sneg, trije meseci (marec, oktober, november) imajo zelo vlažno, pet mesecev (april, maj, junij, avgust, september) vlažno in le en mesec (julij), zmerno sušno podnebje. Kljub temu lahko nastopi poleti tudi suša, kajti padavine so v tem letnem času sicer obilne, a kratkotrajne in jim večkrat slede tedni brez moče.

Poprečna letna temperatura je v Kočevju 8,1°C, najnižja poprečna mesečna temperatura je januarja (−2°C), najvišja pa julija (18,4°C). Po stopnji toplote so trije meseci (december, januar, februar) v letu mrzli — pod 0°C, trije meseci hladni (marec, oktober, november), trije (april, maj, september) zmerno hladni in trije (junij, julij, avgust) zmerno topli (T a n c i k, 1959, 101).

Poletni temperaturni ekstremi dosegajo +36°C, zimski pa padejo celo pod −30°C. Poprečno dnevno temperaturo pod 0°C ima poprečno 86 dni v letu. Možnost slane je še v začetku junija in že v drugi polovici septembra.

Na Kočevskem polju se ob anticiklonskem vremenu, predvsem pozimi, rada uveljavlja toplotna inverzija, zato je tudi megla razmeroma pogosta. Kočevje ima v poprečku 68,4 meglenih dni na leto. Največ megle je septembra, najmanj pa aprila. Oblačnost je največja pozimi (62 dni), najmanjša pa poleti (42 dni) (S i m o n i č, 1956, 27—28). Klimatske podatke za novejšo obdobje prikazuje tudi ustrezna novejša literatura (T a n c i k, 1959, tab. 3—5; P a p e ž, 1973, 284—285). Novejši podatki M e t e o r o l o š k e g a z a v o d a SRS (1976) (tabela 2) se malo razlikujejo od

zgoraj navedenih, vendar ostanejo kljub razlikam bistvene karakteristike nespremenjene. Tako je po teh podatkih za obdobje 1931—1960 poprečna letna temperatura Kočevja 8,2°C, količina padavin pa znaša 1.567 mm (49 mm več kot po Reyevih podatkih). Primarni padavinski maksimum (183,5 mm) je oktobra, sekundarni pa junija (155,1 mm), primarni minimum marca (93,3 mm), sekundarni pa avgusta (109,6 mm).

Največji delež poplav se ujema s primarnim padavinskim maksimumom (oktober), kar kaže na sezonsko komponento sicer aperiodičnih poplav. Pač pa pri ostalih mesecih ta odvisnost ni več opazna ali je le zelo majhna, prihaja pa celo do pravih neskladij — mesec marec, ki ima najmanj padavin (primarni minimum), je po številu poplav na petem mestu (tač. 2).

TABELA 2. *Poprečne mesečne temperature in količine padavin za Kočevje (1931—1960) ter nastopanje poplavne vode pri Slovenski vasi (1958—1975)*

Mesec	Poprečna temperatura v °C	Popr. mesečne padavine v mm	% nastopov poplavne vode
I	—2,5	115,4	3,08
II	—0,8	109,6	6,15
III	3,1	93,3	10,77
IV	7,9	106,4	4,62
V	12,6	134,7	4,62
VI	16,2	155,1	6,15
VII	18,1	123,9	4,62
VIII	17,4	109,6	6,15
IX	13,7	157,6	12,31
X	8,7	183,5	15,39
XI	3,9	152,2	12,31
XII	—0,1	126,2	13,85
skupaj	8,2	1.567,5	100,02

Neposredni povod poplave je določena količina padavin, sicer različna v različnih primerih. Količina dežja, ki sproži samo poplavo je vremenski pojav, zato lahko redne poplave na Kočevskem polju označujemo kot »vremenske poplave«.

Vremenske situacije, ki lahko sprožijo poplavo na Kočevskem polju, so v glavnem tele: 1. obilno jesensko deževje, 2. spomladansko deževje, spremljamo s taljenjem snega, 3. močni poletni nalivi in 4. zimska odjuga.

Navajam nekaj konkretnih primerov vremenskih situacij za opazovalno postajo Kočevje (Hidrometeorološki zavod) in pojavljanje poplavne vode pri Slovenski vasi (Vodna skupnost SRS — hidrologija).

1. Prevladujoči vpliv obilnega jesenskega dežja:

Po normalno toplem (14°C oziroma 0,3°C nad normalo) in suhem (102 mm padavin oziroma 69 % normalne količine) septembru 1964 je nastopil zelo moker oktober (392,6 mm ali 249%). V tem mesecu je bilo 11 dni z več kot 10 mm padavin dnevno. Že sredi meseca je nastopila poplavna voda in vztrajala 6 dni — predažnji dan je gladina dosegla koto 242 cm (poplava se začne na koti 200 cm). Po nekajdnevni prekinitvi so se padavine še stopnjevale, 25. oktobra je bil padavinski višek (69,3 mm v enem dnevu) in še istega dne je zopet nastopila poplavna voda, dan kasneje pa je gladina dosegla najvišjo koto, 278 cm. Tudi drugi poplavni val je trajal 6 dni in je bil samo v mesecu oktobru poplavni svet pod vodo najmanj 12 dni, medtem ko znaša letni popreček le 10 dni poplavne vode.



2. Spomladansko deževje, spremljeno s taljenjem snega:

V zelo mrzlem januarju 1963 ( $-7,0^{\circ}\text{C}$  ali  $4,4^{\circ}$  pod normalo) z razmeroma veliko količino padavin (127% normalne količine) in prav tako mrzlem ( $-5,1^{\circ}$  ali  $3,7^{\circ}$  pod normalo), a bolj suhem (97% normalne količine padavin) februarju je Kočevsko polje prekrila debela snežna odeja (maksimalna debelina 66 cm). Sneg je ležal ves januar in februar, sredi marca pa je nastopila odjuga, spremljana z dežjem. Po celodnevem dežju (22,2 mm dnevni maksimum) je naslednji dan nastopila kratkotrajna (1 dan) poplavna voda.

3. Poletni nalivi

Po toplem ( $17,1^{\circ}$  ali  $0,9^{\circ}$  nad normalo) in suhem (65,2 mm ali 42% normalne količine) juniju 1970 je nastopil hladnejši ( $17,3^{\circ}$  —  $0,8^{\circ}$  pod normalo) in bolj namočen julij (176,4 mm — 142%). Padavine so bile v obliki nalivov (dni z dežjem je bilo kljub večji količini padavin manj kakor navadno, le 82%), 5 dni je bilo z dnevnimi količinami nad 10 mm. Dnevni višek padavin je bil 16. julija (65,8 mm); še istega dne je nastopila, sicer skromna in kratkotrajna poplava (202 cm — 1 dan).

4. Zimska odjuga:

Januar 1958 je bil mrzel ( $-3,3^{\circ}$  —  $0,7^{\circ}$  pod normalo) in s precej veliko količino padavin (176 mm — 174%) v obliki snega in dežja, z 11 dni trajajočih in do 58 cm debelo snežno odejo. Prva polovica februarja je bila še mrzla, s snegom in 12 dni trajajočo snežno odejo. V drugi polovici februarja pa je nastopila zelo močna odjuga. Poprečna februarjska temperatura je bila  $3,5^{\circ}$  ali  $4,3^{\circ}$  nad normalo, dnevni temperaturni maksimum pa celo  $18,6^{\circ}$ . Februar je bil tudi precej namočen (149 mm — 160%) in po močnem naliwu (dnevni maksimum 40,3 mm) je nastopila sicer visoka (244 cm) a razmeroma kratkotrajna (2 dni) poplava.

Najdlje trajajoča zabeležena poplavna voda je bila v letu 1967: po normalno toplem ( $14,2^{\circ}$  —  $0,5^{\circ}$  nad normalo) septembru s poprečno količino padavin (170,4 mm — 108%) je nastopil topel ( $10,4^{\circ}$  —  $1,7^{\circ}$  nad normalo) in v oktobru je bilo vsega skupaj le 8 padavinskih dni (63% normalnega števila), a med temi le 4 dnevi s preko 10 mm padavin. Dnevni maksimum je znašal 63,5 mm. Poplavna voda je nastopila takoj po padavinskem maksimumu, še istega dne, naslednji dan pa je že dosegla najvišjo koto (240 cm) Poplava (nad 200 cm) je trajala vsega skupaj 10 dni, kar je najdaljše trajanje enega samega vala poplavne vode v opazovanem obdobju.

Najvišja voda, to je kota 330 cm na vodomoru pri Slovenski vasi, kar pomeni 130 cm nad nivojem »normalne« poplave, je bila zabeležena 30. avgusta 1974. Razmeroma suhemu (112,1 mm — 90% normalne količine) in normalno toplemu ( $18,0^{\circ}$  —  $0,1^{\circ}$  pod normalo) juliju je sledil nadpoprečno topel ( $18,6^{\circ}$  —  $1,2^{\circ}$  nad normalo) in obenem izredno namočen avgust (292,9 mm — 266%). Število dni s padavinami (8) je bilo poprečno, pač pa jih je bilo med njimi 6 s preko 10 mm dnevno. Rinža je dosegla poplavni nivo (200 cm) 28. avgusta. 29. avgusta, ko je voda sicer že poplavljala, pa je nastopil izredno močan dnevni padavinski maksimum (110,2 mm) in povzročil hiter dvig vodne gladine na koto 330 cm.

Od 65 pojavov poplavne vode, kolikor jih je bilo zabeleženih na vodomernem profilu Slovenska vas v obdobju 1958—1975, jih je 37 (57%) nastopilo neposredno, to je še isti dan ali najkasneje naslednji dan po padavinskem maksimumu. Ta povezanost je še večja v hladni polovici leta, kljub temu, da je takrat dnevni višek lahko v obliki snežnih padavin in se zato ne more direktno odražati v pojavu visoke vode. Od poplav v hladni polovici leta (november — februar) jih je 61% nastopilo neposredno po padavinskem višku. To si lahko razlagamo s splošno večjo zasičenostjo podzemeljskih kanalov, namočenostjo prsti ali zaradi zmrzali večjo neprepustnostjo. V topli polovici leta pa je bilo 55% pojavov poplavne vode neposredno po padavinskem višku.

Tako imamo zabeležen primer, ko je v hladni polovici leta že po razmeroma šibkem dnevnem padavinskem višku (20,7 mm v decembru 1968) nastopila poplava. V topli polovici leta je količina dnevnega padavinskega viška, po katerem je nastopila poplava, sicer malo večja, a še vseeno zelo majhna, saj je poplava nastopila v maju 1974 že po dnevnem maksimumu 32,6 mm. Za primerjavo naj povem, da je bil absolutni dnevni maksimum v obdobju 1958—1975 kar 110,2 mm v enem dnevu.

Po drugi strani pa lahko padejo zelo velike dnevne količine padavin, a se kljub temu ne pojavi poplavna voda. Tudi v takem primeru je dnevni višek v hladni polovici leta lahko malo manjši kot pa v topli. Tako je v novembru 1973 padlo 87,8 mm padavin v enem dnevu, a se poplavna voda ni pojavila. Vzrok je v glavnem v tem, da so omenjene padavine padle deloma kot sneg, po prenehanju padavin pa je nastopil hud mrz. V juniju 1958 je v Kočevju v enem dnevu padlo 95,4 mm dežja, ne da bi te padavine sprožile poplavo. To si lahko deloma razlagamo z bolj ali manj izpraznjenimi kraškimi podzemeljskimi kanali, deloma pa morda tudi z lokalno omejenimi nalivi, saj je v Sodražici isti dan padlo le 35 mm dežja.

Podatkov o izjemnih poplavah — povodnjih je še manj, vendar si kljub temu lahko ustvarimo določeno predstavo o njihovi povezanosti z vremenskimi dogajanjem. V največ primerih povzročijo povodnji obilne padavine, ki padejo v času, ko so vode že tako visoke ali pa celo že poplavlajo. To je takrat, ko je kraška notranjost že zapolnjena z vodo, tla pa tudi nasičena. Zato je najbrž pravilo, ne le slučaj, da je največ povodnji prav v času jesenskega deževja, kot je razvidno iz podatkov o povodnjih zadnjih desetletij. Jesenske povodnji so bile 1933, 1965, 1969 in 1973. Leta 1965 sta bila meseca november in december izredno namočena (184 oziroma 216% normalne količine padavin), prav tako pa sta bila tudi november 1969 (152%) in september 1973 (153 %).

Vendar po sami količini padavin ali dnevnem maksimumu (85,8 mm) nikakor ne bi mogli sklepati na izredno poplavo septembra 1973. Povodenj je nastopila šele zaradi sodelovanja drugih dejavnikov, predvsem neurja z nalivi. Za ilustracijo podrobneje navajam takratno vremensko situacijo.

September 1973 je bil izredno moker in za spoznanje nadporečno toplec mesec (242,3 mm ali 153% normalne količine padavin in 14,40 ali 0,70 nad normalo).

V prvi polovici meseca je naše kraje prešla hladna fronta in povzročila manjše padavine z nevihtami, kar je že domala namočilo preč poletja osušena tla in deloma napolnilo podzemeljske kanale.

15. 9. so na polarni fronti nad Atlantikom in nad Evropo nastali valovi velikih amplitud. Atlantski frontalni valovi so se od zahoda usmerjali nad Alpe vse do konca meseca. 20. 9. se je islandski ciklon pomaknil na vzhod in v njegovem zaledju je hladni zrak prodril nad zahodno Evropo. V višinah se je jedro hladnega zraka cepilo. Južno jedro se je pomaknilo nad zahodno Sredozemlje, kjer je 24. 9. nastal nov ciklon, ki je povzročil pri nas obilne padavine (M a j d a, 1973). V Kočevju je bilo silovito neurje dne 24. 9. od 19.30 do 19.50. Med neurjem je divjal po oceni opazovalca veter s hitrostjo 100 km/h. Vmes je 10 minut padala toča, debela kot leščniki, nato pa je pričelo deževati. Toča je prekrila tla 30 cm na debelo in ostala na tleh v kupih še ves naslednji dan. Vihar je ruval drevje, odkrival strehe, opeke so frčale po zraku in razbijale okna sosednjih hiš. Odtočni kanali so se zaradi toče in listja zamašili. V mestu so bile hude poplave. Kočevsko polje je bilo 4 dni v celoti poplavljen (N o s a n, 1973, 115). 25. 9. je voda pri Slovenski vasi dosegla najvišji vodostaj — 264 cm.

Povodenj je bila torej kombiniranega tipa: ob Rinži nazdol se je hitro širil poplavni val (čeprav ga ne moremo imenovati »hudourniški«), obenem pa je voda že pričela zastajati pred ponori in se je širila ob strugi navzgor (kraška poplava) (K r a n j c, 1973).

Povodnji seveda lahko nastopajo tudi v drugih letnih časih. Taka je bila npr. poplava leta 1917. Uvrščamo jo lahko v zimski tip poplav. Januarja 1917 je v 12 dneh padlo 333,5 mm dežja (20% količine padavin v celem normalnem letu) in je nastopila izredna povodenj (R u s, 1921, 187) po vsej Ribniško-kočevski dolini.

#### 4. PRST IN RASTJE POPLAVNEGA SVETA

Na nastanek in lastnosti prsti je zlasti vplivala matična osnova in višina talne vode. Večinoma holocenski, drobno zrnati rečni nanosi so različno debeli, razlika pa je tudi v širini teh nanosov. V poplavnem svetu pri Ložinah so omejeni le na ozek pas ob sami strugi, medtem ko so južneje od tod (zlasti med Koblarji in Slovensko vasjo) odloženi bolj na široko. Iz razlik v matični osnovi izvirajo tudi razlike v lastnostih prsti, iz tega pa razlike v rastju in izrabi tal (pril. 2).

Prsti poplavnega sveta na Kočevskem polju so predstavljene z devetimi profili, iz katerih smo vzeli 31 vzorcev in jih analizirali v laboratoriju PZE za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani. Vzorce prsti smo vzeli iz profilov v poplavnem svetu in na nekaj višjem površju že izven poplavnega sveta.

##### 4.1. PRSTI POPLAVNEGA SVETA

Na lastnosti prsti je dokaj vplivala matična osnova, poleg tega pa tudi vodne razmere (zlasti talna voda), ki so povezane z razvojem površja in sedanjimi reliefnimi

oblikami dna in obrobja Kočevskega polja. Ti dejavniki so povzročili, da prsti na poplavnem svetu pri Ložinah niso pod vplivom talne vode. V poplavnem svetu ob Rinži od njenega izvira navzdol skoraj do vasi Breg se talna voda marsikje nahaja visoko in tako vpliva na prst.

V poplavnem svetu Kočevskega polja prevladujeta dva tipa prsti: obrečna rjava prst in glaj.

Obrečna rjava prst se nahaja na večjem delu poplavnega sveta. Pri Ložinah ta prst sploh prevladuje. Še večje površine zajema v zgornjem delu Kočevskega polja, zlasti na levi strani Rinže. Nahaja se tudi južno ob Brega. Od Kočevja ob Rinži navzdol se poplavni svet zoži, tako je tudi obrečna rjava prst omejena le na ozek pas ob strugi.

Matična osnova, na kateri je nastala obrečna rjava prst, je v poplavnem svetu pri Ložinah peščeno-glinasto-ilovnata, s prevladujočim deležem drobnega peska (tabela 3). Na Kočevskem polju, v bližini Rinže, bolj prevladujejo drobnejši ilovnati in glinasti delci. Tako je matična osnova na spodnjem delu polja že ilovnato-glinasta (nad 30% glinastih delcev, tabela 3).

*Profil 1: rjava obrečna prst*

*Kraj: Ložine*

*Matična osnova: peščeno-glinasto-ilovnati nanos holocenske starosti*

*Reliefna oblika: terasa*

*Rastje: travniško*

A<sub>1</sub> 0—10 cm, rjav, peščeno-glinasto-ilovnat, grudičast, močno prekoreninjen

(B) 10—20 cm, svetlo rjav, peščeno ilovnat, drobno zrnat (vsebuje svetle mineralne delce)

C pod 20 cm, svetlo rjav, peščeno-glinasto-ilovnat.

Ta prst ima slabo diferenciran profil. V vseh horizontih prevladujejo peščeni delci (zlasti droben pesek). Podhorizont A<sub>1</sub> vsebuje 3,7% humusa. V istem tipu prsti v bližini Livolda pa se delež organske snovi poveča nad 6% (tabela 3).

Prst pri Ložinah vsebuje v vseh horizontih precejšen delež prostega kalcijevega karbonata, saj znaša le-ta v celem profilu nad 50%. S tem je povezana tudi reakcija prsti, ki je alkalna (pH 8). Očitna razlika glede na reakcijo in delež kalcijevega karbonata se kaže z istim tipom prsti na Kočevskem polju. Tu v celem profilu prsti ni niti 1% kalcijevega karbonata, a reakcija je kislá (pH 6,5—6,7).

To bi kazalo, da je rečni nanos, na katerem je nastala obrečna rjava prst pri Ložinah, dosti bolj karbonaten (v C horizontu 57,8% CaCO<sub>3</sub>) kot na Kočevskem polju, kar je dokaj vplivalo na delež tega karbonata v prsti in na njeno reakcijo.

Tudi vpliv talne vode v obrečni rjavi prsti se kaže na Kočevskem polju drugače kot pri Ložinah. V poplavnem svetu pri Ložinah ni v tej prsti opaziti vplivov delovanja talne vode, medtem ko na Kočevskem polju sega njen vpliv v spodnji del profila prsti. Znaki oglejevanja se kažejo ponekod že pri 50 cm, drugod pa pod 100 cm. V profilu prsti pri Slovenski vasi se nahaja redukcijski horizont (Gr) v globini 200 cm.

To bi kazalo, da je pri Ložinah talna voda globoko pod površjem (morda bi tu morali govoriti o skalni vodi, saj se ponekod apnenec nahaja le 50 cm pod površjem). Na zgornjem delu Kočevskega polja pa se v poplavnem svetu talna voda nahaja bližje površju kar kaže, da tu padavinska voda težje odteka. Verjetno gre na Kočevskem polju za debelejšje plasti rečnih sedimentov (drobno zrnatih), v katerih se zadržuje voda. Zato se kažejo v globini 100 cm že bolj ali manj vidni znaki oglejevanja, ki jih pri Ložinah ni videti.

Zanimiva je tudi primerjava med obrečno rjavo prstjo in prstjo na nekaj višjem površju, ki ga poplavna voda doseže le redko. Tu je prst nastala na živoskalni matični osnovi ali na ilovnato glinastih rečnih nanosih. Zato se loči po morfoloških ter fizikalnih in kemičnih lastnostih od prsti v poplavnem svetu.

Večinoma so rjave pokarbonatne prsti, glinasto ilovnate ali ilovnato glinaste teksture, z nizkim deležem prostega kalcijevega karbonata in kisló reakcijo. Tudi v tej prsti nastopajo razlike med prstjo pri Ložinah in južneje na Kočevskem polju.

TABELA 3 Prsti poplavnega sveta na kočevskem polju

Štev. profila	Štev. vzorca	Hori-zont	Debelina v cm	grobi pesek	drobni pesek	% melj	glina	Tekstu-ra	% CaCO <sub>3</sub>	pH v KCl	% humusa	% vlage (utežni)	Kraj	Tip prsti		
1	149	A <sub>1</sub>	0 — 10	25,59	43,41	13,4	17,6	PGI	50,57	8,37	3,7	27,4	Pod Jasnico	obrečna rjava		
	161	(B)	10 — 20	14,02	56,28	18,4	11,3	PI	54,83	8,12					34,8	
	175	C	pod 20	7,62	62,88	12,7	16,8	PGI	57,8	8,48					36,8	
2	16	A <sub>1</sub>	0 — 15	1,58	33,62	40,1	24,7	GI	0	6,72	5,36	38,2	Ložine	rjava pokarbonatna		
	41	(B)	15 — 40	1,19	24,11	45,2	29,5	MG	0	6,65					32,9	
	43	D	40 — 60	0,39	6,21	20,3	73,1	G	0	6,81					32,4	
3	71	A <sub>1</sub>	0 — 10	1,43	32,27	40,0	26,3	GI	0	6,63	5,86	38,0	Ložine	obrečna rjava		
	82	(B)	10 — 25	0,71	23,39	35,4	40,5	IG	0	6,89					38,3	
	172	C	pod 25	0,18	23,02	34,3	42,5	IG	0	6,61					32,3	
4	7	A <sub>11</sub>	0 — 18	17,24	34,56	28,7	19,5	GI	0	6,06	3,85	52,8	Pri Ložinah	obrečna rjava		
	30	A <sub>12</sub>	18 — 35	18,32	32,48	25,4	23,8	GI	0	6,13					42,7	
	62	(B)	35 — 50	20,37	33,13	22,4	24,1	GI	0	6,2					36,2	
	100	C	50 — 100	19,79	29,01	24,3	26,9	IG	0	6,2					36,5	
	200	pod 100	26,81	24,09	13,0	36,1	IG	0	6,26	52,8						
5	15	A <sub>1</sub>	0 — 5	2,76	17,34	32,9	47,0	G	0	6,1	11,39	25,1	Pri Slovenski vasi	glej		
	49	A <sub>1Gr</sub>	5 — 25	2,04	21,35	33,5	43,1	IG	0	5,97					11,05	25,8
	88	G <sub>r</sub>	pod 25	10,97	29,13	23,5	36,4	IG	0	6,0					2,11	63,2
6	109	A <sub>1</sub>	0 — 10	7,32	39,68	36,4	16,6	GI	0	5,3	55,9	49,1	Pri Slovenski vasi	obrečna rjava		
	113	(B)	10 — 30	9,07	35,77	33,3	21,9	GI	0	5,4					46,3	
	114	C	30 — 200	4,67	17,43	21,1	56,8	G	0	6,6					46,3	
	128	G <sub>r</sub>	pod 200	1,86	30,04	39,1	29,0	IG	0	6,6					46,3	
7	42	A <sub>1</sub>	0 — 15	2,77	33,03	44,1	20,1	GI	0	6,1	5,19	54,9	Slovenska vas	rjava sprana		
	102	E	15 — 50	2,53	29,07	45,6	22,8	MG1	0	6,29					51,5	
	132	B	50 — 70	1,67	23,33	43,2	31,8	IG	0	6,0					49,9	
	245	C	70 — 300	6,72	26,38	42,7	24,2	GI	0	6,86					34,2	
8	35	A <sub>1</sub>	0 — 15	3,07	45,33	35,4	16,2	GI	0	6,3	6,5	44,6	Livold	obrečna rjava		
	81	(B)	15 — 30	3,04	37,46	36,7	22,8	GI	0	6,19					36,5	
	166	C	30 — 70	1,99	32,51	32,7	32,8	IG	0	6,78					31,1	
9	117	A <sub>1</sub>	0 — 15	6,58	29,72	45,1	18,6	MG1	0	7,06	5,2	71,6	Kočevje	obrečna rjava		
	52	A <sub>1</sub> (B)	15 — 35	4,28	41,32	34,2	20,2	GI	0	7,02					65,5	
	36	(B)	pod 35	3,48	30,82	43,6	22,1	GI	0	7,2					58,6	



V prsti na Kočevskem polju so v spodnjem delu profila rjaste maroge in konkrecije ter črne prevleke prek delcev prsti. Vseh teh pojavov v prsti pri Ložinah ni opaziti. To bi zopet kazalo na večjo vlažnost v spodnjih delih prsti na Kočevskem polju.

Poleg obrečnih rjavih prsti, ki jim pripada večji del prsti v poplavnem svetu Kočevskega polja, se tu nahajajo še gleji. Zaradi višje gladine talne vode nastopajo procesi oglejevanja le na Kočevskem polju samem. Talna voda sega visoko v bližini izvira Rinže. Navzdol odtod se ozemlje z visoko talno vodo razširi zahodno od Koblerjev. Nato se zoži in se širi v ozkem pasu ob Rinži skoraj do Kočevja. Na vsem tem ozemlju se v prsti kažejo bolj ali manj izraziti znaki oglejevanja.

Glej je nastal večinoma na drobno zrnatih rečnih nanosih holocenske starosti. Po zrnavosti je matična osnova ilovnato glinasta s precejšnjim deležem glinastih delcev (nad 30 %). V bližini izvira Rinže so v matični osnovi tudi prodniki, tako da delež grobega peska preseže 10%. V tej matični osnovi sega talna voda visoko, del leta skoraj do površja, zlasti na najnižjih delih.

*Profil 5: glej*

*Kraj: severno od Slovenske vasi*

*Matična osnova: ilovnato glinast rečni nanos s prodniki*

*Reliefna oblika: terasa*

*Rastje: higrofilno travniško rastje*

A1 0—5 cm, črn, glinast, prekoreninjen, zelo humozen, vlažen

A1 Gr 5—25 cm, siv ilovnato-glinast, humozen, vlažen

Gr pod 25 cm, rjavkast, ilovnato-glinast skelcten, zelo vlažen.

A1 podhorizont te prsti vsebuje precej organske snovi (nad 10%). Tudi v ostalih horizontih se še nahaja organska snov, kar kaže, da v tem vlažnem okolju organska snov le počasi razpada.

Po mehanski sestavi se ta glej uvršča med težke prsti, saj v celnem profilu delež gline presega 35%, tako da je ilovnato-glinaste teksture (tabela 3). Ta glej je reven s prostim kalcijevim karbonatom, saj ga ni niti 1%. Tako je reakcija kisl.

#### 4.2. RASTJE POPLAVNEGA SVETA

Na poplavnem svetu Kočevskega polja prevladuje travniško rastje. Vendar se kažejo razlike v njegovi floristični sestavi in fiziognomiji, glede na različne prsti, ki jih porašča. Tako na sušnejših obrečnih rjavih prsteh uspevajo drugačne rastlinske vrste kot na težkih in vlažnih oglejenih prsteh. Tudi v rastlinski odeji se kaže razlika med poplavnim svetom pri Ložinah in poplavnim svetom jugovzhodno od Ložin.

Pri Ložinah ni v poplavnem svetu oglejenih prsti, zato tu ne raste vlagoljubno rastje, ki je marsikje zelo značilno za poplavni svet. Na obrečni rjavi prsti se širijo travniki z navadnim korenjem (*Daucus carota*), plazečo zlatico (*Ranunculus repens*), črno deteljo (*Trifolium pratense*), pasjo travo (*Dactylis glomerata*), kukavičjo lučco (*Lychnis floscuclii*), navadno kislico (*Rumex acetosa*) itd.

To so travniki z gosto in visoko travo, ki se razrašča tudi na terasi nad poplavnim svetom, kjer se močno uveljavijo razne trave, navadnega korenja pa je malo. Tako travno rastje porašča poplavni svet pri Ložinah.

Travniško rastje, podobno po sestavi in fiziognomiji, porašča večji del obrečnih rjavih prsti tudi južno in jugovzhodno od Ložin proti Kočevju. Vendar se v tem delu poplavnega sveta, ki se širi proti Rinži, uveljavijo vlažne oglejene prsti.

Tak prehod v prsti in rastju se lepo vidi v poplavnem svetu zahodno od Koblerjev proti Rinži. Travniškemu rastju na obrečni rjavi prsti sledi pas travniškega rastja z malo travnimi vrstami in veliko plazeče zlatice. Nato sledi svet z že bolj vlažno prstjo, ki jo porašča grmovje in nizko drevje črne jelše (*Alnus glutinosa*) (sl. 3). V bližini struge je gladina talne vode že tako visoka, da včasih seže tudi na površje. Ta pas porašča v gostih šopih paostrični šaš (*Carex pseudocyperus*).





Sl. 3. Poplavni svet ob Rinži poraščata vrba in črna jelša ter zeliščno vlagoljubno rastje (pri Slovenski vasi) (foto: F. Lovrenčak)



Sl. 4. Struga Rinže pri Bregu, poraščena s hidrofiti (foto: F. Lovrenčak)

Vlažne oglejene prsti se razprostirajo ob Rinži od izvira proti Slovenski vasi. Marsikje so porasle z gostim vlagoljubnim rastjem: šaši (*Carex sp.*), močvirsko preslico (*Equisetum palustre*), brestovolistno sračico (*Filipedula ulmaria*), munec (*Eriophorum sp.*), ločki (*Juncus sp.*) itd.

Značilno hidrofilno rastje porašča tudi poplavni svet tik ob Rinži. Tu se razraščajo poleg drevesnih in grmovnih vrst tudi zeliščni higrofilni: paostrični šaš in ostrji šaš (*Carex gracilis*), brestovolistna sračica, od dreves pa črna jelša in vrbe (sl. 4). Tako rastje porašča poplavni svet bolj ali manj na široko tudi južno od Slovenske vasi proti Bregu ter še naprej proti Kočevju.

Vlagoljubno rastje porašča tudi bregove in ponekod samo strugo Rinže. Plitvejši deli struge so porasli pri Slovenski vasi ter še navzdol proti Bregu. Rastje ponekod zožuje vodni tok in preprečuje hitrejši odtok rečne vode.

## 5. POGLATIVNE DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA SVETA

### 5.1. GOSPODARSKI POMEN TEKOČIH VODA IN NJIHOVA IZRABA

Na poplavnem področju, to je v obsegu Kočevskega polja samega, je človek vodne razmere precej spremenil že v preteklih stoletjih. Takrat so postavljali predvsem ob Rinži obrate na vodni pogon, ki pa so do danes že vsi bodisi propadli ali pa so vsaj prenehali obratovati. V novejšem času se kažejo spremembe predvsem v spreminjanju samega vodnega režima oziroma spremembe v količini voda (zajetja za oskrbo prebivalstva in industrije z vodo) in spremembe kvalitete voda — onesnaževanje.

Najstarejše spremembe na vodnem toku so nastale s postavitvijo mlinov in žag oziroma z zgraditvijo jezov, potrebnih za njihovo delovanje. Morda je še starejše hidrotehnično delo na Rinži presekanje meandra Rinže. Ta prekop oziroma jarek so izkopali pred letom 1471, da so lahko v obrambne namene mesto, postavljeno v okljuku Rinže, v celoti obdali z vodo. V novejšem času so ta jarek zopet zasuli in zato nima danes nobenega vpliva na vodne razmere, kaj šele na poplave same (Simonič, 1956, 32—33).

Danes stojе ob Rinži še 4 mlini na vodni pogon in ena žaga, vendar nobeden izmed teh obratov ni več v pogonu. Pač pa ima še večina bolj ali manj dobro ohranjene jezove. Najstarejši izmed teh mlinov je Erhartov mlin pri Slovenski vasi (sl. 5). Na vratih ima vklesano letnico 1838, a je bil po navedbah današnjega lastnika takrat le prenovljen. Po mnenju nekaterih bi bil ta mlin sploh eden izmed najstarejših mlinov na Kočevskem (Schwabik, 1940, 98). Okoli leta 1900 je bilo na Rinži 8 obratov, ki so jim dajala energijo kolesa na vodni pogon — 6 ob srednji Rinži in po en ob izviri in v ponornem delu (Struna, 1955, zemljevid).

Kot sem že omenil, imajo ti mlini še vsi ohranjene jezove. Vendar so ti jezovi v slabem stanju, naprav za zapiranje in spuščanje vode ali sploh nimajo več ali pa ne delujejo. Ob poplavah sicer predstavljajo vodnemu valu oviro, a v pogledu uravnavanja vodnega stanja in reguliranj odtoka praktično ne pomenijo ničesar več. Obenem pa so ti jezovi danes že precej spremenjeni. Jez pri Erhartovem mlinu je bil prvotno visok preko 3 m (po fotografiji, Schwabik, 1940, 98), a je bil med vojno porušen in je danes le deloma obnovljen — precej nižje, ko je bil prvotno. Popravila ga je ribiška družina za svoje potrebe.



Sl. 5. Erhartov mlin pri Slovenski vasi, eden najstarejših na Kočevskem polju

Večji in edini moderni, okoli 5 m visoki jez z zapornicami je na spodnji Rinži, kjer zapušača reka mesto Kočevje. Njegova glavna naloga je zadrževanje vode v strugi, ki poteka skozi mesto, v približno stalno enaki višini. To je predvsem pomembno za sušno obdobje, da se struga ne bi že v mestu presušila, kar bi povzročilo najmanj hud in neprijeten smrad, lahko pa še kaj hujšega.

Preko visokovodne Rinže, mišljeni sta torej tudi Prednja in Zadnja Rinža, vodi 13 mostov. Nekaj manjših je še lesenih, ostali pa so zidani oziroma železobetonski. Največji oziroma najmočnejši so tisti, prek katerih vodi cesta oziroma železnica Ljubljana—Kočevje. Da predstavljajo mostovi, predvsem leseni, ki imajo običajno opornike v sredini struge, določeno oviro vodi, kažejo predvsem velike količine plavja, ki se nabere na podpornikih ob poplavah. In tako plavje, v kolikor ga ljudje pravočasno ne očistijo, ob prihodnji poplavi še bolj ovira odtok visoke vode. Deloma zaradi tega, deloma pa tudi zaradi manjše trdnosti in teže, ob poplavah najbolj trpe leseni mostovi. Tako je npr. poplavna voda jeseni 1973 dvignila in premaknila leseni most, ki je vodil prek Prednje Rinže v Spodnjih Ložinah (K r a n j c, 1973, 7).

Poseben primer so mostovi — jezovi (sl. 6). To so nizki jezovi v strugi, s kamnito osnovo in gladko betonirano zgornjo površino, ki služi kot most ob suši ali nižji vodi. Zadrževanje vode je stranskega pomena oziroma ima celo negativen učinek. Most služi svojemu namenu le takrat, ko je struga suha ali pa teče po njej le malo vode. Ti mostovi so sicer zamišljeni tako, da bi čim manj ovirali poplavno vodo. Vendar se dogaja, da zaradi pomanjkanja prepustov ali slabe tehnične izpeljave srednja in visoka voda izpodjedata sam most-jez, ali pa, kar je še huje, prične voda hitro izpodkopavati breg na tistih mestih, kjer je most priključen na vozno pot izven struge. Tako lahko vidimo,





Sl. 6. Most-jez čez Rinžo pri Livoldu

da si je voda ponekod že izdelala novo strugo ravno med mostom-jezom in bregom; tako prevoz po takem mostu praktično ni več mogoč.

Kjer vodijo pomembnejše ceste ali železnica prek poplavnega ozemlja, potekajo po nasipih, ki pa sicer nikjer ne presegajo višine nekaj metrov. Težko je oceniti, v kakšni meri ti nasipi vplivajo na poplave. Vsekakor časovno zadržijo poplavni val, posebno tam, kjer so skozi napeljeni le manjši prepusti za visoko vodo, ne pa prave mostne odprtine. Bolj kot na samo višino in trajanje poplave vplivajo na njeno razprostranjenost. V veliko primerih so taki nasipi pravzaprav jezovi, ki razmejujejo poplavni svet od suhe zemlje in sta torej od njih odvisna deloma tudi oblika in velikost poplavnega sveta. Taka nasipa sta predvsem cestni in železniški nasip prek Mrtvic.

Prva hidrotehnična dela, neposredno povezana z vprašanjem poplav, so bila izvedena že v prejšnjem stoletju in sicer predvsem z nalogo preprečevati oziroma zmanjševati poplave. Poplave so nameravali omiliti in preprečiti predvsem tako, da bi čim večjim količinam vode omogočili hitrejši odtok neposredno v podzemlje. V načrtu je bilo troje večjih del: skrajševanje, izravnavanje in urejanje strug pred ponori, urejanje samih ponorov in širjenje podzemeljskih kanalov.

Načrte za tako ureditev vodnih tokov na Kočevskem polju je izdelal Viljem Putick (S a v n i k, 1966, 142) in dela deloma tudi že sam izpeljal oziroma vodil (P u t i c k, 1892; R u s, 1929, 126). Tako so v letih 1889—1890 zgradili tri katavotrone (obzidane požiralnike — vodnjake) v območju končnih ponorov Rinže (Zajčje polje — Črni potok — Mozelj) in dva pod Dolenjimi Ložinami v strugi Prednje Rinže (F o r s t e r, 1922, 9). Ti so še danes v razmeroma dobrem stanju in služijo svojemu namenu. Nekateri strokovnjaki menijo, da je s čiščenjem strug in ponorov ter z razšir-

jevanjem ponornih mest poplave mogoče ublažiti, ne pa jih povsem preprečiti (N o v a k, 1970, 24). Zanimiva je R u s-ova (1929, 126) navedba, da se je z zgraditvijo kanala, ki odvaja visoke vode Bistrice v ponorno jamo Tentero pri Žlebiču, nivo poplav v ribniškem mestu znižal za okoli 0,5 m. S i m o n i č (1971, 206) omenja, da se je poplavno ozemlje na Kočevskem bistveno skrčilo, odkar so v preteklem stoletju napravili med Livoldom, Črnim potokom in Mozljem umetne požiralnike — kata-votrone.

Regulacija struge Rinže v Kočevju samem je že zelo stara, saj moramo že zgoraj omenjeni jarek, s katerim so presekali Rinžino koleno, in ki je služil mestu kot obrambni jarek, šteti za tako delo, čeprav z drugačnim ciljem. Ta jarek je bil izkopan do leta 1471 (S i m o n i č, 1956, 92). Danes je struga Rinže skozi mesto v celoti obzidana oziroma obložena s kamenjem, na koncu, nad prvimi ponori južno od mesta, pa je jez z zapornicami.

V zvezi s tem naj omenim še zajetja za vodovod na izvirih, ki so v neposredni bližini Rinže in so bodisi izpostavljeni poplavam, bodisi morajo biti primerno zavarovani. Na obravnavanem ozemlju so 3 taka zajetja: na »izviru Rinže«, kot pravijo ljudje danes (Obrh pri Slovenski vasi) je rezervno zajetje za Kočevje (normalno se mesto oskrbuje z vodo iz Obrha — izvira Rakitnice v južnem delu Ribniškega polja), ostanki zajetja na Rosenbrunnu (Tri lipe) pri Kočevju in na Šojongu pri Livoldu. Gradbeni objekti teh zajetij so še ohranjeni, čeprav jih ne uporabljajo več za oskrbovanje z vodo.

Kako lahko povodenj vpliva na oskrbo z vodo, nam kaže primer iz jeseni 1973, ko je poplavna voda zalila črpališče, vodnjake, hidrofore itd. in je moralo prebivalstvo celotnih naselij vodo prekuhavati, posameznim, najbolj ogroženim hišam pa so morali poleg hrane dovažati na čolnih tudi pitno vodo (K r a n j c, 1973, 8—9).

Tik pred ponorom Črnega potoka, na izteku v navadno suho strugo Rinže, so prebivalci leta 1957 preuredili nekdanjo zajezitev za mlin v kopaljšče (Š i f r e r, 1971, 219).

Med hidrotehničnimi deli, ki s samimi poplavami sicer nimajo neposredne zveze, moram omeniti, da v Kočevju gradijo komunalno čistilno napravo s kapaciteto 20.000 E (E=populacijski ekvivalent). Trenutno namreč odvajajo v Rinžo odpadne vode tudi industrijska podjetja Tekstilana, INKOP, Lesna industrija Kočevje in Zadržno kmetijsko gospodarstvo Kočevje. Poleti, ob nizkem vodnem stanju, je Rinža le še odpadna voda, brez kisika in z vsemi mogočimi strupenimi odplakami. Zato sodi v IV. kakovostni razred — najnižji. V celoti znaša breme onesnaženosti Rinže preko 80.000 E (Z v e z a v o d n i h s k u p n o s t i Slovenije, 1977, 30, 44). Vsa ta koncentrirana onesnažena voda se zbira tik pred prvimi ponori pod Kočevjem in takorekoč takoj vteka v podzemlje. To je po eni strani pozitivno, predvsem zaradi smradu in videza, zato pa lahko povzroči v podzemlju in izvirih ob Kolpi neprimerno večjo škodo. V tem primeru je tudi poplavna voda tista, ki siri onesnaženost in je ne le razredčuje in omiljuje, kakor si navadno predstavljamo. Poplave so tiste, ki koncentrirane strupene snovi sicer razredčijo, a po drugi strani jih raznesejo po vsem poplavnem svetu ob vodi nãvzdol, zanesejo pa jih tudi v višje ležeče kraške votline oziroma dele kraškega podzemlja, ki jih sicer onesnaženost ne bi zajela (K r a n j c, 1976, 13—17).

Na Ribniško-kočevskem polju kot celoti prevladujejo gozdovi (62,6%), sledijo travišča (travniki, pašniki in senožeti — 25%), tretje mesto pa zavzema obdelovalna zemlja (4,4%) in sadovnjaki (0,5%). Samo na Kočevskem polju je blizu 700 ha zemljišč, ki bi po melioraciji kmetijstvu najbolj ustrezala, a trpe zaradi poplav in prekomerne vlažnosti in so torej trenutno za kmetijstvo skoraj brez pomena (T a n c i k, 1959, 114).

## 5.2. UČINKI POPLAV V POKRAJINI

Na Kočevskem polju se učinki poplav kažejo predvsem v razmestitvi kultur oziroma v izbiri tal in le deloma tudi v sami poseljenosti oziroma izbiri ustreznega prostora za naselitev. Pri tem se kažejo glavne razlike med svetom, ki ga dosegajo redne poplave in so tam prevladujoči faktor pri izbiri prostora in svetom, ki ga le občasno prizadenejo povodnji.

Najnižji svet vzdolž stalnega toka Rinže, ki ga prizadevajo redne vsakoletne poplave, je ali izrabljen za travnike, često slabših kategorij, ali pa je deloma celo zamočvirjen in za kmetijstvo neuporaben. Najbolj zamočeni deli in močvirja v kmetijski namene niso izrabljeni, pač pa jih »uporabljajo« ribiči in lovci na žabe. Da je taka izraba precej pomembna, kaže že to, da je ravno Kočevje prva občina v Sloveniji, ki je izdala odlok o omejitvi lova na žabe. To potrjujejo tudi umetni ribniki, ki jih je bilo v preteklosti sicer še več; do danes se jih je ohranilo le nekaj, ponekod pa jih obnavljajo ali celo delajo nove. V Rinži žive do 15 kg težke ščuke, donavski in jezerski krapci, linji, klini in razne belice. Svojčas so v njej živeli tudi zlahtni raki, ki pa so leta 1895 popolnoma izumrli zaradi račje kuge (S i m o n i č, 1956, 40—41).

Največ zamočvirjenega in preveč mokrega sveta je v Mrtvicah, med Slovensko vasjo in Bregom, okoli Mahovnika ter med Mahovnikom in Kočevjem.

Na malo višjem ali pa le malo bolj oddaljenem in bolj suhem svetu z ustreznjšo prstjo, pa čeprav je tudi v obsegu višjih rednih poplav, prevladujejo travniki. Poleg ozemlja ob stalnem toku Rinže preraščajo travniki tudi večji del sveta, ki je obdobjo poplavljen, a leži v območju »visokovodne« Rinže, kjer voda ne teče stalno. To je predvsem v Prednji Rinži in med Kočevjem in Livoldom. V tem pasu, ki je v območju rednih višjih poplav, je tudi že nekaj njiv, predvsem okoli Ložin in Livolda.

Kjer je svet zamočvirjen ali prst preveč namočena in preslaba, da bi uspevali travniki, zamočenost preprečuje uporabo tal v donosnejše namene. V primeru sveta, ki je občasno poplavljen, a sicer kolikor toliko dober za uspevanje travnikov, se lepo vidi, da »poplavni dejavnik« ne prevladuje; ob sicer ugodnih naravnih in družbenih pogojih je tudi v območju rednih, razmeroma pogostih poplav zemljišče lahko izrabljeno za travnik, npr. v Mrtvicah.

Med svetom, ki je občasno poplavljen in svetom, ki ga poplave ne dosežejo, glede zemljiške izrabe ni opaznih razlik. Če pa so take razlike, jih zabrišejo vplivi drugih, pomembnejših dejavnikov. Zato na Kočevskem polju poplave ne odločajo o izbiri tal tistih zemljišč, ki jih ne dosegajo redne poplave. Zato je škoda, ki jo povzroči izredna poplava, odvisna predvsem od tega, kaj človek na določenem zemljišču goji.

Tudi glede izbire prostora za naselitev oziroma zazidavo, sta na Kočevskem polju z vidika poplav le dve kategoriji: na zemljišču, ki ga zalivajo redne poplave, ni človeških bivališč, na ozemlju, ki ga dosegajo izredne poplave — povodnji — pa so. Pač pa je na splošno možno opazovati, da so naselja na vzpetinah oziroma višjih delih dna polja in so tako zavarovana tudi pred povodnjimi (Gornje, Dolnje in Nove Ložine, Koblerje, Slovenska vas, deloma Mahovnik in Livold, Črni potok in Mozelj). Povodnjim so deloma izpostavljene vasi Breg, Dolenji Mahovnik in Dolga vas, v večji meri pa samo mesto Kočevje, najbolj pa Mrtvice. Ob povodnji 1973 so bile v Mrtvicah zalite prav vse hiše, nekatere tako visoko, da so morali prebivalce začasno izseliti (K r a n j c, 1973).

Pas ozemlja, ki ga še dosegajo višje redne poplave, pomeni prehod med poplavnim in suhim svetom. Sveta namreč, ki ga občasno zalijejo izjemne poplave — povodnji, ljudje ne štejejo za poplavni svet. Tako je ta pas tudi v naselitvenem pogledu prehod:



ljudje se ga izogibajo zaradi nevarnosti poplav, vendar so le-te tako redke, da je deloma poseljen; ta svet ljudje z manjšimi dohodki ali brez lastne zemlje uporabljajo tudi za drobno dodatno gospodarsko dejavnost (kurniki, hlevčki za zajce in koze, svinjaki) ali pa so na ta svet razširili dvoriščne in gospodarske površine (drvarnice, garaže, manjše delavnice, shrambe, skladišča).

Ravno zaradi takega načina uporabe sveta, ki ga še deloma dosežejo redne poplave, že tudi višje redne poplave povzročajo škodo, ki v celoti ni velika, pač pa lahko posameznika občutno prizadene (odplavljena drva, deske, seno, pokvarjen krompir itd.).

Poseben primer je samo mesto Kočevje, kjer so tako za industrijsko izrabo kot tudi za individualno izgradnjo najprimernejše ravne površine, ki so v najnižjih legah, odprte proti Rinži in zato tudi najbolj izpostavljene povodnjim. Ker pa so te povodnji redke (v poprečju vsakih 10 let), jih pri izrabi prostora oziroma pri gradnjah ne upoštevajo dovolj, zato tamkajšnje zgradbe niso z ničemer zavarovane pred takimi naravnimi nesrečami.

Vendar se tudi v tem primeru kažejo spremembe. Zadnji (najbolj južno ležeči) hiši v Gornjih Ložinah je takorekoč vsako leto nekajkrat voda zalila klet. To je bil eden izmed vzrokov, da so se odločili za graditev nove hiše, predvsem pa so bile vsakoletne poplave vzrok, da so novo hišo pričeli graditi višje, čeprav se je zaradi tega povečal izkop in je bilo treba odstreliti tudi več velikih skal. Garažo so postavili na rob poplavnega ozemlja (že jeseni 1977 je voda dosegla najnižji zid garaže), hišo pa tako visoko, da ji tudi povodenj lahko zalije le temelje, redna poplavna voda pa je nikakor ne more doseči.

Razen pasivnih oblik obrambe pred poplavami (praznjenje kleti in dvorišč, podstavljanje in dvigovanje pohištva), ki se jih ljudje poslužujejo predvsem v obrambi zoper nenormalno visoke redne poplave, se poslužujejo tudi aktivnih oblik, predvsem kadar preti povodenj, katastrofa. Tako so leta 1973 postavljali nasipe predvsem na rob ceste v Dolgi vasi in Livoldu. V kolikor bi se namreč voda prelila prek ceste, bi zalila obsežnejše nižje površine in ogrozila človeška bivališča in njihovo gospodarstvo. Marsikje so ljudje postavljali jezove in razna »mašila« iz vreč, napoljenih s peskom. Na kmetijskem posestvu Livold so prek najnižjega dela vrtačastega podolja napravili s pomočjo buldožerja nasip iz prsti, ki je preprečil vdor vode prek vrtač na nizek svet okoli hlevov. V kolikor bi voda vdrla tja, bi bili hlevi, v katerih je bilo veliko govedi, odrezani od ostalega suhega sveta.

Tudi glede same neposredne škode, ki jo povzročajo poplave, moramo razlikovati med rednimi poplavami in povodnjimi. Nizke, oziroma normalne redne poplave običajno ne povzročajo neposredne materialne škode pač pa jo povzročajo visoke ali izredno visoke redne poplave. Kaže se predvsem v odnašanju raznega gradiva in krme, deloma pa tudi v kvarjenju predvsem živil in krme, bodisi da je že oboje pospravljeno v kletih, jamah, kopicah ipd., ali pa je še na njivi oziroma travniku. Obseg škode je zelo odvisen od letnega časa, ko nastopi poplava. Če sta travnik ali njiva nekaj dni pod vodo zgodaj spomladi ali pozno jeseni, ni nič hudega. Če pa je to tik pred košnjo ali tik po njej, če je to v času, ko bi bilo treba izkopavati krompir, pa je lahko ves pridelek uničen.

Veliko škodo pa povzročajo katastrofalne poplave-povodnji, izjemni in posebni pojavi. O taki škodi je težko govoriti na splošno. Kot je treba vsak primer povodnji same obravnavati posebej, velja to tudi za ugotavljanje povzročene škode. Kot primer navajam škodo, ki jo je povzročila povodenj septembra 1973 (K r a n j c, 1973).

Nastopila je v začetku septembra, ko je bilo seno sicer že pospravljeno, pridelki na njivah in vrtovih pa še nepobrani. Največja škoda na obdelovalnih zemljiščih je

bila zato ravno na njivah in vrtovih. Voda je bolj ali manj uničila in poškodovala pridelke na njivah in vrtovih osmih vasi vzdolž Rinže ter v Kočevju samem. Največ škode sta utrpeli vasi Ložine, kjer so bili takorekoč vsi pridelki uničeni, med njimi največ prašičje krme, in Livold, kjer je bilo med drugim uničene tudi 1—2 ha pese. Precej škode je voda naredila tudi s tem, da je uničila že spravljene pridelke, ko je zalila kleti (v vseh navedenih krajih vsaj po nekaj hišah). Poleg tega je v vaseh, ki so najbliže Rinži (Slovenska vas, Breg, Mahovnik, Dolga vas), voda odnašala z dvorišč, izpod lop, kolnic in podobnih prostorov sadje, zmlato sadje (pripravljeno za kuhanje žganja), seno, gradbeni les, deske in drva. V samem Kočevju so bile po podjetjih močno poškodovane inventarne in delovne naprave, končni izdelki, polizdelki, nedovršeni proizvodi in reprodukcijski material. Največ škode so imela podjetja Itas, Kovinar, Inkop in Trikon.

Povodenj je poškodovala tudi sama poslopja in naprave s tem, da jih je zalila voda. Tako je bilo v 8 vaseh zalitih 24 hiš ter še precej več kleti. Nekatere hiše so bile poplavljenе 1,5 m visoko. Preplavljenih je bilo več stranskih cest ter na več mestih glavna cesta Ljubljana—Kočevje (sl. 7).

V mestu Kočevju, predvsem v njegovem južnem delu, je bila zalita cela vrsta stanovanjskih, poslovnih in gospodarskih poslopij ter komunalne naprave.

Velika, morda celo največja, je bila t. im. »posredna škoda«. V vsem osrednjem delu Kočevskega polja je bila vsakršna gospodarska dejavnost, predvsem pa neposredna proizvodnja, močno ovirana ali pa je za nekaj dni celo popolnoma zastala. Temu so bile deloma vzrok poplavljenе in pretrgane komunikacije, zaradi česar ljudje niso mogli na delo, otroci pa ne v šolo. Promet na glavni cesti Ljubljana—Kočevje je bil prekinjen za tri dni. Drugi vzrok so bili zaliti gospodarski obrati in poškodovane ali



Sl. 7. Zalita glavna cesta Ribnica—Kočevje





Sl. 8. Voda pričenja zalivati hiše v Mrtvicah



Sl. 9. Dvorišče v Dolgi vasi po povodnji



Sl. 10. Gladina poplave  
1973 na Erhartovem mlinu

uničene delovne naprave. Tretji vzrok za izpad proizvodnje pa je bila mobilizacija za obrambo pred povodnijo, za preprečevanje in zmanjšanje škode ter za reševanje. Pri tem je namreč sodelovala večina zaposlenih prebivalcev.

Ljudje so dežurali pri mostovih, prebivalstvo Mrtvic in ene hiše v Slovenski vasi je bilo treba oskrbovati z vodo in hrano s pomočjo čolnov. Ljudje so dvigovali pohištvo, praznili kleti (sl. 8—10), evakuirali živino in tudi prebivalce najbolj ogroženih hiš. Iz Dolge vasi tri dni nihče ni šel na delo, 40—50 ljudi je bilo v stalni pripravljenosti, pri evakuacijah in pri gradnji nasipa iz zemlje so sodelovali tudi pripadniki JA. Podobno je bilo tudi v Livoldu. Pri gradnji nasipov so uporabljali tudi kamione, traktorje in nakladače. Tudi v Kočevju je proizvodnja zastala za nekaj dni, evakuirati je bilo treba nekaj družin ter številne stroje in naprave; potrebno je bilo uvesti tudi številne preventivne ukrepe.

### 5.3. POKRAJINSKE POTEZE, KI ZMANJŠUJEJO POSLEDICE POVODNJI

Na Kočevskem polju bi v tem okviru lahko omenili le vzdrževanje oziroma čiščenje občasnih strug in požiralnikov. Zgoraj sem že omenil dela, ki so bila napravljena konec prejšnjega stoletja za preprečevanje oziroma zmanjševanje poplav (obzidavanje in urejanje požiralnikov, čiščenje požiralnikov in mrež pred njimi, regulacija strug neposredno pred požiralniki, čiščenje občasnih strug).

Kljub pozitivnim ocenam takih del (Rus, 1929, 126; Novak, 1970, 24; Simonič, 1971, 206) pa so jih ljudje v zadnjih desetletjih takorekoč povsem opustili, same ponore pa često spremenili v odlagališča odpadkov, kar prispeva k onesnaževanju kraških podzemeljskih voda, zmanjšuje pa tudi sposobnosti ponorov za požiranje. Pri tem pa moramo upoštevati tudi razmere na Ribniškem polju, saj od tam pridere na Kočevsko polje visoka poplavna voda. V zadnjem času na Ribniškem polju ni bilo opaziti tovrstne pozitivne dejavnosti: mrež pred ponori ne vzdržujejo (Rakitnica) in ne čistijo, regulirani deli strug tik pred ponori (Tentera, Ponor pri Sv. Marjeti) niso regulirani, ponore zasipajo s smetmi (Tentera) ali odvečnim gradbenim materialom (ponori Ribnice v Dolenji vasi).

Strugo Zadnje Rinže, ki so jo nekoč redno trebili in celo kosili, deloma že pričinja preraščati gozd.

Na Kočevskem polju sta opazni dve tendenci: ponekod so občasne struge zane-marjene, neočiščene in jih celo zarašča grmovje (pri Ložinah), drugod pa so ljudje pričeli bolj skrbeti za odtekanje vode v podzemlje. Primer je čiščenje struge in požiralnikov na dolgovaškem odseku. Toč so se tega dela lotili velikopotezno, s strojem za zemeljska dela, tako da bi pravzaprav lahko že govorili ne le o čiščenju, temveč o regulaciji struge Rinže za Dolgo vasjo.

Kočevska občina se nevarnosti poplav in hudih posledic zaveda: skuša se boriti tudi proti samim vzrokom poplav in torej poplave tudi preprečevati. Pri urbanem planiranju skušajo upoštevati poplavno področje, v melioracijskih načrtih je predvideno presekanje kolena Rinže pod mestom, urejanje že obstoječih in kopanje novih požiralnikov, zadrževalnikov in jezov, v sodelovanju s strokovnjaki Vodne skupnosti Ljubljana-Sava.

Večje spremembe zemljiških kultur v nižjih delih Kočevskega polja so nastale verjetno predvsem zaradi histveno spremenjene prebivalstveno-posestvene strukture (takorekoč v celoti novo prebivalstvo po odselitvi Kočevarjev, velike površine zemlje v družbeni lasti), ne pa toliko zaradi samih poplav, čeprav so te spremembe deloma vezane na poplavno ozemlje. Tako je velik del zamočvirjenih Mrtvic zasajen z mladim jelševim gozdom. V bližini Slovenske vasi, deloma na poplavnem področju, so kmalu po drugi vojni na bivših travnikih zasadili smrekov gozd. V sami okolici Kočevja, prav tako deloma na poplavnem svetu, pa bivše pašnike in senožeti že od pričetka tega stoletja dalje zaraščajo smrekovi gozdovi (P a p e ž, 1973).

Povodnji oziroma poplavni svet je slabo odražen v luči krajevnih in ledinskih imen, čemur je gotovo tudi vzrok že večkrat omenjena prebivalstvena sprememba — stara imena so se izgubila, novih pa bodisi še ni ali pa se v njih zaradi spremenjene prebivalstvene strukture, predvsem pa spremenjenega načina gospodarjenja, ne odražajo te značilnosti. Med redke izjeme sodi ledinsko ime Mrtvice, po katerem je dobilo ime tudi novo naselje Mrtvice, krajevno ime Mahovnik (kočevarski Mosswald) pri Kočevju ter deloma tudi ime vasi Breg in ime novega dela Kočevja — Mestni log.



## 6. SKLEP

Obravnavano poplavno ozemlje je del dna Kočevskega polja. Vendar pa dno Kočevskega polja ni ravno, ampak precej valovito, zato je, v razliko z večino ostalih naših kraških polj, poplavam izpostavljen le razmeroma majhen del celotnega dna polja.

Zaradi bližine vode, koncentracije večjih izvirov in petrografske-pedoloških lastnosti je velik del prebivalstva in njegove gospodarske aktivnosti osredotočen vzdolž Rinže, torej na tistem delu dna polja, ki doživlja poplave. Čeprav je to le razmeroma majhen del Kočevskega polja — obsežni ravni predeli Šahna so pred poplavami popolnoma varni, a praktično neposeljeni — pa so za človeka te poplave veliko pomembnejše, kot pa bi sodili samo po obsegu ozemlja, kjer nastopajo.

Poplave nastopajo na dva načina: kot redne kraške poplave se pojavlja visoka voda večkrat letno, druga oblika pa so mnogo redkejše povodnji — katastrofalne poplave, kjer se kombinira kraška poplava s hudourniško poplavo.

Svet, izpostavljen rednim poplavam, je mokroten in izkoriščen v glavnem za travnike, le deli, kjer je prst primerna, so izkoriščeni tudi za njive. Njive so torej tudi na poplavnem svetu, vendar le na višjih delih. Ker se poplava od poplave precej razlikuje tako po doseženi višini kot po trajanju, se človeku še vedno splača tvegati, še posebej, ker redne poplave prevladujejo zgodaj spomladi in pozno jeseni; ko naredi voda na njivah manj škode.

Naselja oziroma zgradbe so izven področja rednih poplav. Današnje nove gradnje se skušajo izogniti samemu robu redno poplavljenega sveta oziroma se prilagoditi tamkajšnjim razmeram (nepodkletene hiše, dvignjene garaže).

Razen same razmestitve naselij, njiv in prometnih poti ni opaziti posebnih prilagajanj rednim poplavam. Te poplave ne povzročajo praktično nobene škode, vendar pa jih tudi ni mogoče preprečiti. Tudi opravljene melioracije verjetno niso bistveno vplivale nanje.

Drugačne pa so povodnji, ki so preveč redke, preveč spremenljive in zajemajo preveliko ozemlje, da bi človek nanje računal kot na redni pojav, se jim zato prilagajal ali se celo izogibal svetu, ki ga zajemajo. Zato pa povodnji povzročajo največ škode, prekinejo redni potek dela in spremene celotni življenjski utrip naselij in zato tem močnejše, čeprav redko, vplivajo na celotno življenje v vaseh vzdolž Rinže in v samem mestu Kočevje. Preprečevanju in obrambi pred povodnjimi je tudi posvečeno največ energije in sredstev; zmanjšanje takih povodnji in omiljenje njihovega učinka je obenem tudi cilj večine današnjih melioracijskih posegov.

Kočevje je bilo postavljeno v okljuk reke Rinže zaradi obrambnih razlogov, ki so takrat prevladovali. Za razvoj moderne industrije so najbolj primerne ravne površine, ki obenem niso najprimernejše za kmetijstvo. Tak svet je južno od Kočevja, tja se danes širi in naseljuje kočevska industrija. Ta svet pa je tudi najbolj občutljiv za povodnji. Čim več je industrijskih in drugih objektov na takem zemljišču, tem večja je lahko

škoda, ki jo povzroči povodenj in večja bi torej morala biti sredstva, ki bi jih družba namenila za preprečevanje in obrambo pred povodnjimi.

Od pozitivnih ukrepov v tej smeri lahko omenimo predvsem melioracije na koncu prejšnjega in v začetku tega stoletja. Te so sicer imele pozitiven, a razmeroma majhen učinek. Druga skupina takih ukrepov je trenutno še v načrtih oziroma v začetni fazi del. Človeške dejavnosti, ki bi imela za posledice povečanje nevarnosti poplav, ni opaziti. Seveda pa z rastjo proizvodnje, večanjem števila proizvodnih obratov, povečanim vlaganjem v proizvodnjo kot tudi v družbeno infrastrukturo, rastjo števila prebivalstva in naselij postaja že sama indiferentnost do ukrepov proti poplavam, predvsem proti povodnjim, sicer posreden, a zato nič manj hud negativen dejavnik. Škoda je z vsako naslednjo izredno visoko poplavo ali povodnijo večja. Zato je ohranjanje sedanjega stanja v resnici nazadovanje. Nujno bi torej bilo aktivno poseganje v sam mehanizem poplav tako na Ribniškem kot tudi na Kočevskem polju.



## UPORABLJENI VIRI IN LITERATURA

- Arhiv Inštituta za raziskovanje krasa SAZU, Jamski kataster, Postojna
- Buser, S., F. Drobne, R. Gospodarič, 1976, Geology and Hydrogeology. Under-ground Water Tracing, p. 27—38, Ljubljana
- Forster, A. E., 1922, Hydrographische Forschungen in Inner- und Unterkrain. Mitt. der geogr. Gesellschaft in Wien, 65. Band, p. 3—30, Wien
- Furlan, D., 1953, Nova padavinska karta Slovenije. Geografski vestnik XXV, p. 189—196, Ljubljana
- Furlan, D., 1960, Klimatska razmejitev Slovenije. Geogr. vestnik, XXXII, p. 45—57, Ljubljana
- Gams, I., 1974, Kras (Zgodovinski, naravoslovni in geografski oris). Slovenska matica, pp. 358, Ljubljana
- Gams, I., 1978, The polje: the Problem of Definition. Z. Geomorph. N. F., 22/2, p. 170—181, Berlin-Stuttgart
- Germovšek, C., 1962, O mlajšepaleozojskih in sosednjih mezozojskih skladih južno od Kočevja. Geologija, 7, p. 85—100, Ljubljana
- Gostiša, B., (s.a.), Hidrološke razmere ribniško-kočevske kotline in njihov vpliv na odpiranje in odkopavanje kočevske premogovne kadunje. Separat, 113—120
- Habič, P., 1976, Geomorphologic and Hydrographic Characteristics. Underground Water Tracing, p. 12—27, Ljubljana
- Hidrometeorološki Zavod SR Slovenije (LR Slovenije), 1958—1975, Poročilo HMZ SRS (1963—1975) oziroma HMZ LRS (1958—1962). Leto VI/1-12 — XXIII/1-12, Ljubljana
- Hočevar, A., (s.a.), Izraba energije kraških vodnih sil. Sedanje stanje in način izboljšanja vodne energije. Rokopis, bibl. Inštituta za raziskovanje krasa SAZU, pp. 58, Postojna
- Inštitut za tla in prehrano rastlin, 1968, Tla sekcije Cerknica 4. pp. 12-125, Ljubljana
- Inštitut za tla in prehrano rastlin, 1973, Tla sekcije Novo mesto 3, pp. 10—30, Ljubljana
- Kranjc, A., 1972, Kraški svet Kočevskega polja in izraba njegovih tal. Geogr. zbornik, XIII, Inštitut za geografijo SAZU, p. 129-194, Ljubljana
- Kranjc, A., 1973: Poročilo o poplavih na Kočevskem med 24.—30. septembrom 1973. Rokopis, Inštitut za geografijo SAZU, p. 1—13, Ljubljana
- Kranjc, A., 1975, Osnovna speleološka karta Slovenije, Novo mesto 3, 1 : 50.000. Elaborat, Inštitut za raziskovanje krasa SAZU, pp. 150, Postojna
- Kranjc, A., 1976, Poskus valorizacije kraških votlin v občini Kočevje z naravovarstvenega vidika. Varstvo narave (Nature Conservation), Vol. 9, p. 3-20, Ljubljana
- Kranjc, A., 1977, Prispevek k poznavanju razvoja krasa v Ribniški Mali gori. Mag. naloga, Univerza v Ljubljani, pp. 1-232, Ljubljana
- Ljubič, T., 1939, Voda, voda! Naš rod, 11/2, p. 59-61, Ljubljana
- Majda, V., 1973, Sinoptični pregled. Poročilo HMZ SRS, XXI/september, p. 106, Ljubljana
- Marinčelj, I., 1959, Zaraščeni pašniki in bivši kmečki gozdovi na Kočevskem ter možnosti njihove melioracije. Gozdarski vestnik, 7—8, p. 216—221, Ljubljana
- Melik, A., 1955, Kraška polja Slovenije v pleistocenu. Dela 7, Inštitut za geografijo SAZU, p. 1-162, Ljubljana
- Meteorološki Zavod SR Slovenije, 1976, Poročilo Meteorološkega zavoda, XXIV/januar-december, Ljubljana

- N o s a n, B., 1973, Izredni pojavi. Poročilo HMZ SRS, XXI/september, p. 107-115, Ljubljana
- N o v a k, D., 1970, Hidrogeološke značilnosti osrednje Dolenjske. Naše jame 11(1969), p. 17-24, Ljubljana
- N o v a k, D., 1972, Podzemeljske vode. Zelena knjiga o ogroženosti okolja v Sloveniji, PDS, p. 40-43, Ljubljana
- N o v a k, D., 1974, Nekaj o vodnih razmerah na Kočevskem polju. Acta carsologica (Krasoslovni zbornik), VI, Inštitut za raziskovanje krasa SAZU, p. 367-394, Ljubljana
- P a p e ž, J., 1973, O nastanku smrekovih gozdov na Kočevskem polju. Gozdarski vestnik, 31/8, p. 281-288, Ljubljana
- P u t i c k, W., 1892, Zur Entwässerung der Kesselthäler von Reifnitz und Gottschee. Laibacher Zeitung, Nr. 51, 52, Laibach
- R a d i n j a, D. et al, 1974: Geografsko preučevanje poplavnih področij v Sloveniji. Geografski vestnik, XLVI, p. 131-146, Ljubljana
- R e y a, O., 1946, Padavinska karta Slovenije. pp. 18, Ljubljana
- R i b n i c a, Osnovna geološka karta SFRJ, 1: 100.000. Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd 1969
- R u s, J., 1929, Viljem Putick. Geogr. vestnik, IV (1928), št. 1-4, p. 125-126, Ljubljana
- S c h w a b i k, M., 1940, Gottschee. Atlantis, H.3, p. 96-100, Berlin-Zürich
- S e v n i k, F., 1966, Viljem Putick (1856—1929). Naši znameniti tehniki, p. 140-143, Ljubljana
- S i m o n i č, I., 1939, Geografski pregled kočevskega jezikovno mešanega ozemlja. Geološko-geomorfološki opis, Kočevski zbornik, p. 7-21, Ljubljana
- S i m o n i č, I., 1956, Zemljepisna podoba kočevskega ozemlja. Kočevsko (vodnik z adresarjem), pp. 247, Kočevje
- S i m o n i č, I., 1971, Občina Kočevje, splošni pregled. Krajevni leksikon Slovenije, II. knj. p. 204-216, Ljubljana
- S t r u n a, A., 1955, Vodni pogoni na Slovenskem. Tehniški muzej Slovenije, pp. 450, Ljubljana
- Š i f r e r, Ž., 1971, Črni potok. Krajevni leksikon Slovenije, II. knj., p. 219, Ljubljana
- Š o š t a r i č — P i s a č i č, K., J. K o v a č e v i č, 1968, Travnika flora. pp. 443, Zagreb
- T a n c i k, R., 1959, Pedološke značilnosti Ribniške in Kočevske doline. Geologija, 5, p. 98-116, Ljubljana
- T o m š i č, Š., F. I v a n c, 1887, Kočevsko okrajno glavarstvo. Okrajna učiteljska knjižnica v Kočevju, pp. 108, Ljubljana
- U r š i č, F., 1939, Vodne razmere na Kočevskem. Kočevski Slovenec, p. 18-26, Kočevje
- V o v k, B., 1959, Stanje travniških in pašniških kultur v Sloveniji ter možnost za povečanje njihove proizvodnje. Zbornik za kmet. in gozdarstvo, 6, p. 3-34, Ljubljana
- Z v e z a vodnih skupnosti Slovenije, 1977, Varstvo voda v luči varstva okolja. pp. 76, Ljubljana



## FLOODS ON THE KOČEVSKO POLJE

### Summary

#### Physico-geographical conditions

Kočevsko polje (SE Slovenia) covers 72 km<sup>2</sup> of flat surface and thus it is the largest karst polje in Slovenia. Its type, according to Gams, is border and peripheral polje. For those reasons the flooded area is relatively small and floods are irregular and quite short meaning that these floods are not typical karstic floods.

Kočevsko polje belongs to two river basins: majority to the river Kolpa and smaller part to the river Krka basin. Watershed is crossing the polje bottom itself.

The main water stream and at the same time the cause of floods is sinking river Rinža. At low water level Rinža springs in the NW and sinks in the SE corner of Kočevsko polje. But at high water level — when flooding — waters flow on the surface from the neighbour Ribniško polje and add to floods.

Regularly 4% of Kočevsko polje bottom is flooded and only exceptionally another 6% (10% altogether).

So-called regular floods are not regular in strict sense but they occur once a year at least and do not exceed a certain level. In average regular floods occur 3—4 times a year.

Exceptional floods, meaning at the same time catastrophic, are much more seldom. According to the data of the last 100 years we can say that they happen once in 10 years. 54% of all the floods occur in autumn (mid-September to mid-December), 20% in spring, 17% in summer and 9%, the least, in winter.

Flooded area of Kočevsko polje is elongated, a belt of land along the main sinking river Rinža. Therefore there is never a single water level on the whole polje. The lasting of flood is also different: on the upper part it lasts 1—3 days and in the lower part of polje (around ponors) 7—14 days.

Flooding waters are of two types: karst waters and normal (surface) waters. Karst springs are situated at NW part of polje and along its SW side, at the foot of high limestone plateaus. Normal water come from the polje of Ribnica as a big river by the bed, which is usually dry.

Thus the water basin of Kočevsko polje includes also Ribniško polje with its basin both on karstic and impermeable rocks, and a great part of karst plateaus on the western side of these two poljes. Water-shed has about 105 km and only 7% of it is on impermeable rocks. Water basin for the flood waters has 356 km<sup>2</sup>: 5% of impermeable rocks, 29% of dolomites, and 66% of limestones. From this area 26% consists of plain (bottoms of karst poljes and other big depressions), and 74% of middle mountainous relief.

According to the air temperatures the polje of Kočevje belongs to continental climatic belt and according to the precipitations to the modified mediterranean climate. Average monthly quantity of precipitations varies from 1.518 mm (Kočevje) to 1.775 mm (Sodražica in a valley N from Ribniško polje). Maxima are in October and May, and minima in February and July. Mean temperature in Kočevje is 8,1° C (January —2° C, July 18,4° C). Summer extremes reach up to 36° C and winter cold falls down under —30° C.

All the floods on the polje are connected with precipitations: normal ones with the situation in the whole basin and exceptional ones often with the local precipitations and storms on the polje itself. Four types of weather situations are normal reasons for the floods: autumnal rain, spring time rain (with melting of winter snow), summer showers and warm weather in full winter (breaking in of warm air from the Mediterranean).

The highest level of flood water level is about 2,3 m above the river Rinža water level, that is about 1,3 m higher than a normal flood level (recorded in August 1974). The longest uninterrupted officially recorded flood in the upper part of polje lasted 10 days (October 1967). Rinža river usually began to flood after the daily maximum of the rain (the lowest maximum which causes the flood was 21 mm of rain, and the biggest recorded daily maximum in the period 1958—1975 has been 110,2 mm of rain). Catastrophic floods are usually in autumn.

There are two prevailing types of soil on the ground, affected by regular floods: brown alluvial soil and glei. The largest part of the ground affected by floods belongs to the brown alluvial soil. Only a part along the permanent flow of Rinža, which is the most wet, belongs to the glei. Higher grounds, not attained by regular floods, and mostly on the limestone substratum, are covered by the brown carbonate soil of clay-loam or loam-clay texture. On the other side brown alluvial soil has mostly fine sand texture and quite a high rate of free CaCO<sub>3</sub>. Glei has loam-clay structure (with more than 30% of clay) with quite a lot of organic matter.

Prevailing vegetation on the flooded grounds is grassland. The main differences in it are according to more dry or wet conditions and to the soil type. The river bed of Rinža, marshy banks and the lowest parts of ground, mainly on the glei soil, are overgrown by hydrophyte vegetation (*Carex* sp., *Alnus glutinosa*, *Salix* sp.). Brown alluvial soil is overgrown by dense and high grass vegetation (*Daucus carota*, *Ranunculus repens*, *Dactylis glomerata*).

#### Human-geographic conditions

For the long time river Rinža was the only source of power for the great area round Kočevsko polje. About the year 1900 there were 8 plants (mostly mills and saw-mills) generated by water-wheels on the Rinža river. Only few of them exist nowadays but not any in function. Instead of there are two-water supply installations on two karst springs — tributaries of Rinža, and a modern dam on the same river downward from the town of Kočevje. The function of the dam is to prevent drying of the river in the town completely. The lower part of the Rinža serves as a canal for industry waters from Kočevje.

Quite a lot of hydrotechnical works have been done to prevent the flooding: drainage ditches, arranging of ponor caves for faster sinking of water, opening of new ponors etc. By some authors the extreme flood level was lowered by these works for approximately 0,5 m.

The lower part of the Rinža river is one of the heaviest polluted waters in Slovenia (over 80.000 E) and it drains directly underground. The filtering station is nearly completed.

From the point of land-use we can divide Kočevsko polje (the part of it which belongs to the water basin of Rinža) into two main belts. Lower belt — under regular floods — is marshy to wet, under meadows with the grass of low quality, where the soil is drier, there are some fields too. Higher grounds — flooded only under exceptional conditions — is under good meadows and fields, just as the land out of the belt of floods. Homes of poor people have been often built just in the transition zone from regular floods to exceptional ones and therefore they are often flooded. People use all the kinds of primitive protection against the water. But in the case of exceptional flood these houses may be flooded to the upper part of the windows and people have to live in upper floors or to be moved away. Homes on higher grounds (exceptional floods only) have not any protection against the water — when it comes, it is catastrophic. Especially great damage is done in the town of Kočevje itself where the new industry installations are situated in the southern flat and low grounds which may be immersed up to 1 m high by exceptional floods.

As a conclusion it can be said that the land along the Rinža river is affected the most by karst floods and in the same time this land is settled the most densely, industry included. Land-use, industrial activity, and all the people's life is adopted towards regular floods, but not towards the exceptional ones. Thus the best solution to prevent great damage can be to prevent and to regulate exceptional floods by the means of adopting both surface and underground runoff.

## KAZALO

Izveček — Abstract .....	119	(3)
1. VODNE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA PODROČJA .....	121	(5)
1.1. Položaj poplavnega sveta .....	122	(5)
1.2. Obseg poplavnega sveta .....	122	(6)
1.2.1. Redne poplave .....	122	(6)
1.2.2. Izjemne poplave .....	122	(6)
1.3. Poplavni režim .....	124	(8)
1.3.1. Pogostnost poplav .....	124	(8)
1.3.2. Sezonsko nastopanje poplav .....	124	(8)
1.3.3. Trajanje poplav .....	125	(9)
1.3.4. Izvor in dinamika poplavne vode .....	126	(10)
1.4. Hidrološke zasnove poplavne vode .....	127	(11)
1.5. Hidrološke zasnove poplavne vode .....	127	(11)
2. PETROGRAFSKE IN RELIEFNE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA PODROČJA ..	128	(12)
3. KLIMATSKE IN VREMENSKE ZASNOVE POPLAVNIH VODA .....	130	(14)
4. PRST IN RASTJE POPLAVNEGA SVETA .....	133	(17)
4.1. Prsti poplavnega sveta .....	133	(17)
4.2. Rastje poplavnega sveta .....	136	(20)
5. POGLAVITNE DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POPLAVNEGA SVETA		
5.1. Gospodarski pomen tekočih voda in njihova izraba .....	138	(22)
5.2. Učinki poplav v pokrajini .....	142	(26)
5.3. Pokrajinske poteze, ki zmanjšujejo posledice povodnji .....	146	(30)
6. SKLEP .....	148	(32)
UPORABLJENI VIRI IN LITERATURA .....	151	(35)
FLOODS ON THE KOČEVSKO POLJE (Summary) .....	153	(37)



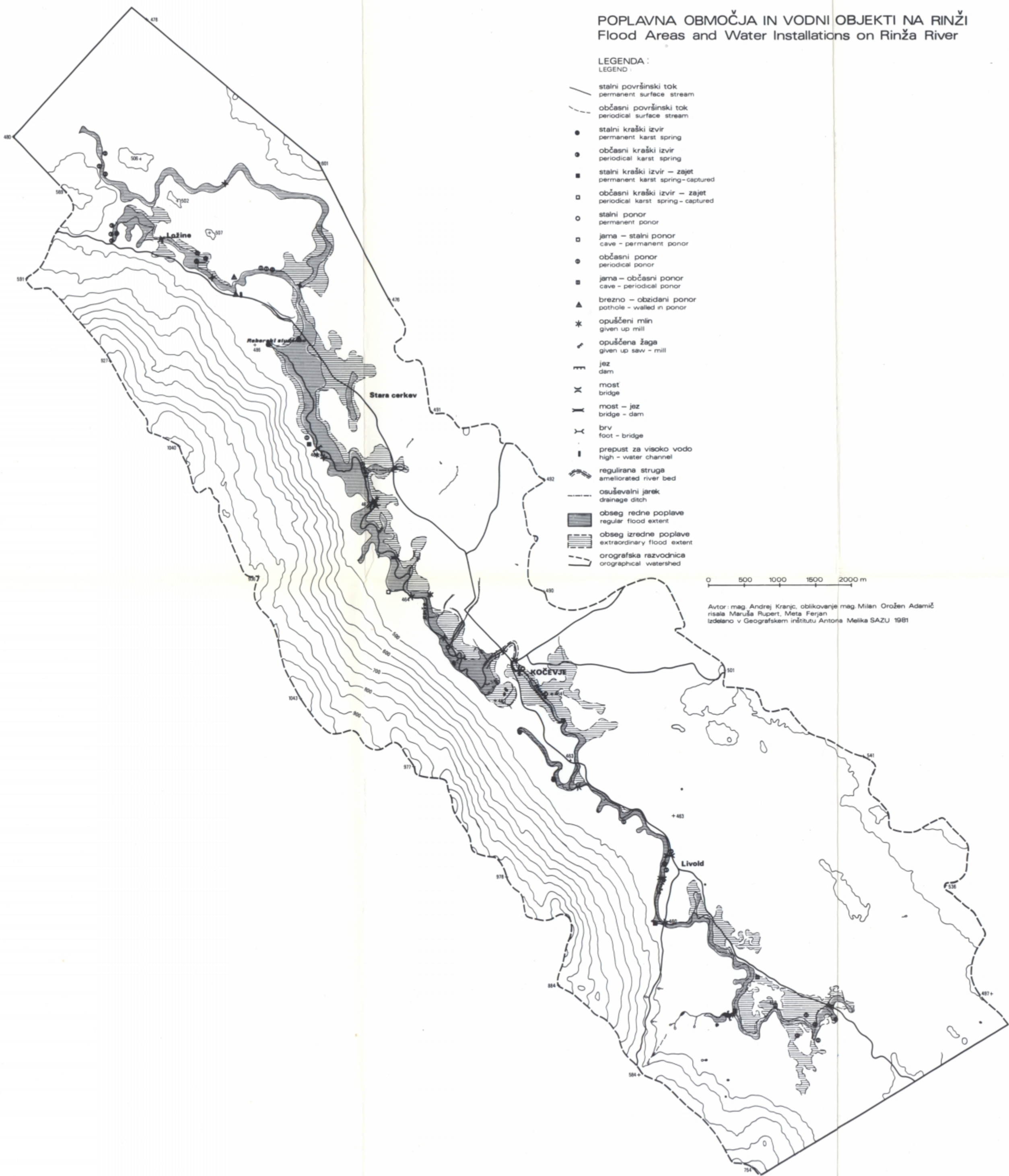
POPLAVNA OBMOČJA IN VODNI OBJEKTI NA RINŽI  
Flood Areas and Water Installations on Rinža River

LEGENDA:  
LEGEND:

- stalni površinski tok  
permanent surface stream
- - - občasni površinski tok  
periodical surface stream
- stalni kraški izvir  
permanent karst spring
- občasni kraški izvir  
periodical karst spring
- stalni kraški izvir – zajet  
permanent karst spring – captured
- občasni kraški izvir – zajet  
periodical karst spring – captured
- stalni ponor  
permanent ponor
- jama – stalni ponor  
cave – permanent ponor
- občasni ponor  
periodical ponor
- jama – občasni ponor  
cave – periodical ponor
- ▲ brezno – obzidani ponor  
pothole – walled in ponor
- \* opuščen mlin  
given up mill
- ∨ opuščena žaga  
given up saw – mill
- E jez  
dam
- X most  
bridge
- X most – jez  
bridge – dam
- Y brv  
foot – bridge
- prepust za visoko vodo  
high – water channel
- regulirana struga  
ameliorated river bed
- - - osuševalni jarek  
drainage ditch
- obseg redne poplave  
regular flood extent
- ▨ obseg izredne poplave  
extraordinary flood extent
- - - orografska razvodnica  
orographical watershed

0 500 1000 1500 2000 m





Avtor: mag. Andrej Kranjc, oblikovanje mag. Milan Orožen Adamič  
risala Maruša Rupert, Meta Ferjan  
Izdelano v Geografskem inštitutu Antona Melika SAZU 1981





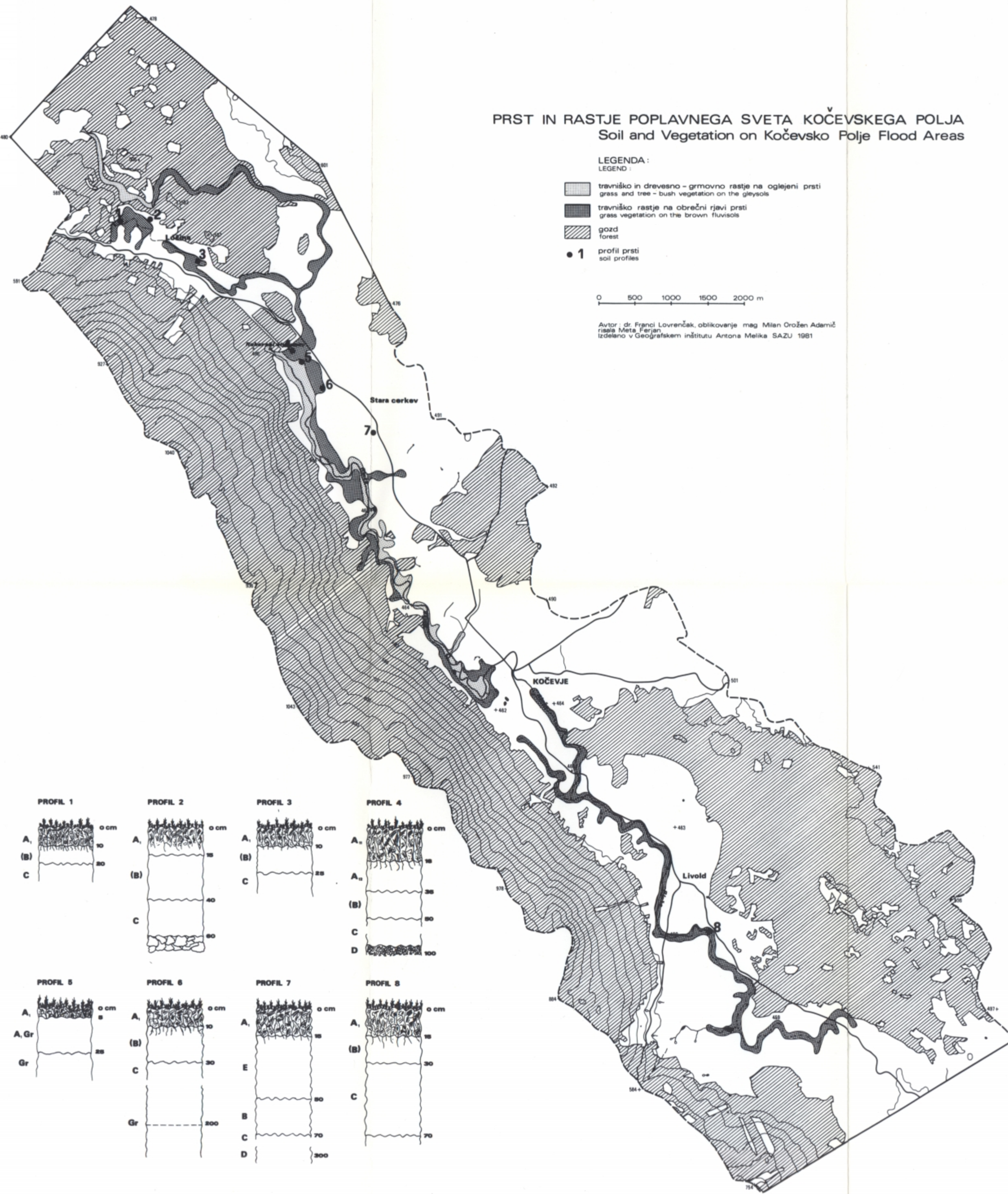
PRST IN RASTJE POPLAVNEGA SVETA KOČEVSKEGA POLJA  
Soil and Vegetation on Kočevsko Polje Flood Areas

LEGENDA:  
LEGEND:

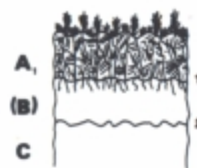
-  travniško in drevesno - grmovno rastje na oglejeni prsti  
grass and tree - bush vegetation on the gleysols
-  travniško rastje na obrečni rjavi prsti  
grass vegetation on the brown fluvisols
-  gozd  
forest
-  1 profil prsti  
soil profiles

0 500 1000 1500 2000 m

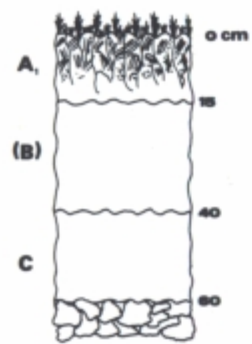
Avtor: dr. Franc Lovrenčak, oblikovanje: mag. Milan Grožen Adamič  
risala Meta Ferjan  
Izdano v Geografskem inštitutu Antona Melika SAZU 1981



PROFIL 1



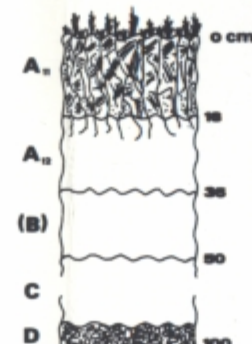
PROFIL 2



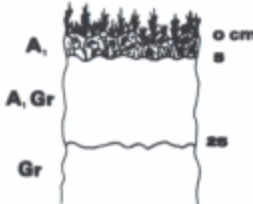
PROFIL 3



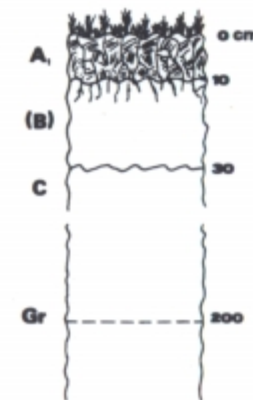
PROFIL 4



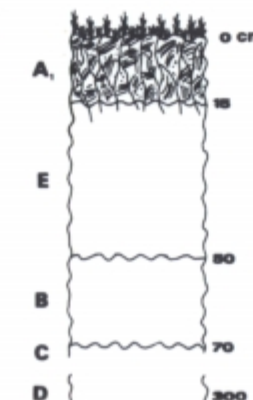
PROFIL 5



PROFIL 6



PROFIL 7



PROFIL 8

