

RAZISKOVALNE METODE

UDK
UDC

911:551.511.2 (497.12)

GEOGRAFSKO PROUČEVANJE POPLAVNIH PODROČIJ V SLOVENIJI

(Delovni program Inštituta za geografijo SAZU in smernice za proučevanje)*

Darko Radinja, Milan Šifrer, Franc Lovrenčak,
Marko Kolbezen in Milan Natek**

Za objavo priredil Darko Radinja

I. NAMEN PROUČEVANJA IN OSNOVNA IZHODISČA

Inštitut za geografijo SAZU si je l. 1972 zastavil večletno nalogo, da s finančno podporo Raziskovalne skupnosti Slovenije v široki geografski luči sistematično razišče poglobljeno poplavna področja Slovenije.

Namen proučevanja je podati zaokrožen pregled poplavnih področij in v tej luči prikazati njihovo tipologijo in klasifikacijo. Hkrati pa naj bi bil ta prikaz koristna osnova za ožja oziroma bolj usmerjena proučevanja teh področij v okviru geografije in izven nje. Na te proučitve se bo lahko oprlo npr. tudi regionalno načrtovanje nadaljnjega (pre)urejanja poplavnih pokrajin.

Poglavitni namen zastavljenega proučevanja pa vendarle ni sistematska regionalno geografska obdelava poplavnih področij, temveč predvsem prikaz tistih geografskih pojavov in njihovih spletov, ki so za nastanek, razvoj in strukturo poplavnih področij odločilni oziroma najznačilnejši. Poplavna področja kaže zato obravnavati kot posebno vrsto pokrajin, v katerih so vodne razmere dominantna poteza.

Do sistematičnega prikaza razprostranjenosti in značilnosti poplavnega sveta v Sloveniji bodo pripeljale številne individualne študije posameznih poplavnih področij. Ker pa namen raziskav ni samo zbirka posameznih študij, temveč tudi zaokrožen pregled nad značilnostmi poplavnega sveta v Sloveniji sploh, je delo zastavljeno tako, da bo metodološko enotno. V ta namen so za

* Za objavo raziskovalnega programa in teh smernic se Geografski inštitut SAZU ni odločil samo zato, da se seznanijo geografsko javnost o svojem delu, temveč tudi v upanju, da bo s tem povečal krog svojih zunanjih sodelavcev. K sodelovanju vabi Inštitut zlasti geografe šolnike s poplavnih področij ali njihovih bližin, pa seveda tudi vse druge geografe, ki jih tovrstna raziskovalna problematika zanima.

** Pri sestavi smernic so sodelovali: dr. Darko Radinja, izr. univ. prof., Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Ljubljana, Aškerčeva 12 (poglavja I., II. in III.), dr. Milan Šifrer, znanstveni svetnik, Inštitut za geografijo SAZU, Ljubljana, Novi trg 3 (poglavje IV.), Franc Lovrenčak, univ. asistent, Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Ljubljana, Aškerčeva 12 (poglavje V.), Marko Kolbezen, dipl. geograf, Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana, Resljeva 18 (poglavje VI.) in Milan Natek, višji strokovni sodelavec, Inštitut za geografijo SAZU, Ljubljana, Novi trg 3 (poglavje VII.). Pri zasnutku celotnih smernic so sodelovali še nosilec naloge akademik dr. Svetozar Ilešič, univ. prof. dr. Ivan Gamš in znanstveni svetnik dr. Drago Meze. Obdelavo kartografskega gradiva vodi Marko Zerovnik.

ta proučevanja bile sestavljene tudi smernice. (Osnovne smernice za geografsko proučevanje poplavnih področij v Sloveniji. GI SAZU, Ljubljana 1973, str. 35.) To je bilo toliko bolj potrebno, ker gre za večletne raziskave, ki naj jih poleg članov Inštituta za geografijo SAZU opravljajo tudi zunanji sodelavci. Vendar skušajo te smernice določiti le osnovno metodologijo in najmanjši obvezni obseg, nimajo pa namena, da bi posamezne raziskovalce utesnjevale.

Sodelavci GI SAZU so smernice že preizkusili pri proučevanju poplavnega področja ob Pšati (Geografske značilnosti poplavnega področja ob Pšati, Inštitut za geografijo SAZU, Ljubljana, 1973, str. 1—161) ter na tem primeru izoblikovali tudi metodologijo celotnega raziskovanja. Predvsem so skušali ugotoviti, kako poglobljeno bi bilo treba analizirati posamezne faktorje in elemente poplavnih pokrajin in kakšne metode bi bilo treba uporabiti, da bi zajeli tiste pojave in procese, ki so za poplavna področja najbolj značilni. Pretehtati je bilo treba tudi elemente, s katerimi bo mogoča sinteza celotnega dela. Tako naj bi kartografsko prikazali poleg razprostranjenosti in strukture poplavnih področij (pogostost, trajanje in sezonsko nastopanje poplav, izrabo poplavnega sveta itd.) tudi značilnosti poplavnega zaledja in s tem poplave osvetlili tudi genetično. Poplavna področja in njihova zaledja bodo prikazana tudi z ustreznimi kartami (reliefno, hidrogeografsko, vegetacijsko-pedogeografsko, s karto izrabe tal in objektov na vodni pogon ter s karto zemljiških kultur).

Odveč je pravzaprav poudariti, da nameravamo pri proučevanju poplavnih področij upoštevati tako prirodne kakor tudi družbene sestavine. To ni potrebno samo zategadelj, ker so poplavna področja kljub slabšim prirodnim osnovam vendarle antropogeno spremenjena (tako ali drugače »kultivirana«), temveč tudi zaradi domneve, da je njihova dosedanja, pretežno stihijska izraba, še bolj pa izraba njihovega hidrološkega zaledja, vplivala tudi na samo razširjenost poplav in s tem tudi na obseg in izrazitost današnjih poplavnih področij. Gre torej za delovno hipotezo, da so večino naših poplavnih področij, zlasti večjih, bržkone v celoti zasnovali prirodni procesi (neotektonika, dediščina pleistocenske morfogeneze, klimatske in hidrološke spremembe holocenske dobe itd.), vendar pa ni izključeno, da so jih antropogeni procesi marsikje predrugačili oziroma razširili (krčenje gozda, obdelava tal, različna izraba vode itd.). Marsikatero poplavno področje, zlasti manjše, pa je morda sploh nastalo šele med družbenim spreminjanjem pokrajin, posebno tistih z bolj labilnim pokrajinskim ravnotežjem. Pri posameznih poplavnih področjih nameravamo zato ugotoviti vlogo in razvojno dinamiko različnih »poplavotvornih« faktorjev, prirodnih in družbenih. Menimo, da je tovrstna osvetlitev poplavnih področij pomembna tudi za načrte, po katerih bodo te pokrajine prej ali slej meliorirali. Saj je nedvomno koristno, če vemo, da so poplavni svet povzročili ali razširili antropogeni procesi in ne prirodni. Prav tako ni vseeno, ali je poplavna področja izoblikovala ta ali druga vrsta pojavov, ta ali druga vrsta spletov. Poplavni režim pa je lahko posledica različnih posrednih in neposrednih antropogenih posegov ne samo v področja, ki so k poplavam nagnjena, temveč tudi posegov v njihova zaledja. Zato nameravamo poleg poplavnih področij ustrezno proučiti tudi njihova poplavna zaledja. Ta vidik obravnavanja se nam pri celovitem proučevanju zdi še posebno pomemben.

V zadnjih desetletjih se je človek zaradi višje stopnje tehnološkega in družbenega razvoja vse manj zadovoljeval s tem, da se je poplavnemu svetu le prilagajal in se pred poplavami samo branil, temveč je čedalje bolj težil, da bi poplave omejil ali jih sploh odpravil. S tem naj bi pravzaprav šele bistveno preobrazil te pokrajine. Zato je prihajalo do različnih pobud in načrtov. Ponkod je do zavestnega, velikopoteznega urejanja poplavnih voda dejansko tudi prišlo. Vendar se tudi pri takem urejanju poplavnih področij srečuje družba z istimi problemi pokrajinskega ravnotežja kakor v preteklosti, čeprav v drugačnih oblikah in na drugačnih ravneh. Zato je tudi za sedanje, tehnološko sicer velikopotezno preurejanje poplavnih področij prav tako pomembno — če ni celo pomembnejše — da poznamo celotno strukturo, celotno dinamiko in celotno ravnotežje teh pokrajin, če hočemo, da bo njihovo preurejanje vsehstransko uspešno, skratka smotno. Prepričani smo, da je kompleksna po-

krajinska analiza dobra osnova za taka spoznanja in zato tudi dobra osnova za kakršnokoli urejanje teh pokrajin.

Že po dosedanjih ugotovitvah se da sklepati, da so poplavne pokrajine — podobno kakor kraške — bržkone naše najstarejše »destrukcijske« pokrajine, v katerih naj bi bilo prirodno ravnotežje najprej (in morda najbolj) razrahljano in porušeno, kar bi pojasnili zlasti z njihovo odvisnostjo od poplavnega zaledja, ki se je navadno še hitreje spreminjalo kakor poplavne pokrajine same.

Slednjič še kaže, da ne gre v poplavnih pokrajinah samo za različne poredne in neposredne destrukcije teh pokrajin, temveč tudi za samo onesnaževanje, ki je zaradi njihove hidrološke posebnosti še posebno očitno, neprijetno in negativno. Zato bomo poplavna področja prikazali kot poseben tip pokrajine tudi v tej problematiki.

Celotno delo je zasnovano predvsem kot terensko proučevanje. Osnovni vir spoznanj je torej današnja pokrajina, njeno neposredno proučevanje pa je hkrati tudi osnovna delovna metoda. Drugi viri in druge metode so samo vzporedne oziroma dopolnilne. Značilno je, da se pri tem na strokovno literaturo ne moremo kaj prida opreti. Ta je namreč usmerjena predvsem v hidrogeografijo oziroma celo v samo hidrologijo poplavnih področij ali pa v obravnavo destrukcijskih učinkov posameznih poplav na antropogene elemente teh področij. Zato se moremo v metodološkem pogledu opreti na literaturo le pri proučevanju posameznih pokrajinskih elementov, manj pa pri proučevanju poplavnih pokrajin v ustrezno široki pokrajinski luči.

Ker je smernice sestavilo več avtorjev, so sicer razporejene po ustreznih poglavjih oziroma geografskih vejah, tako da jih je mogoče uporabiti tudi za proučevanje posameznih elementov poplavnih pokrajin. Osnovni namen smernic pa je vendarle ta, da omogočijo metodološko enotno in predvsem celovito obravnavo posameznih poplavnih področij. Ker se bodo raziskave naslonile tudi na topografske karte 1 : 25 000 in 1 : 50 000, je s tem v marsičem določena tudi nadrobnost samih raziskav. Zaključni prikaz poplavnih področij pa bo strnjen na pregledni karti Slovenije v merilu 1 : 400 000, kar bo hkrati koristen prispevek za Nacionalni atlas Slovenije, ki je v pripravi.

Zaradi preglednosti in pestrre strukture poplavnih področij naj bi sicer njihove posamezne sestavine prikazali posebej z analizo njihovega reliefa, posebej z analizo vodovja, rastja in prsti in še posebej z vidika njihove družbene preobrazbe. Pri tem naj bi pretehtali zlasti vlogo, ki jo imajo ti pojavi in njihova prepletanja za poplavnost posameznih področij. Vendar pa naj bi bilo razčlenjevanje poplavnih pokrajin na posamezne pokrajinske elemente samo pot do cilja. Zato naj pri proučevanju teh pokrajin ne bi prevladale analitične metode nad sintezo.

Navodila marsikje presegajo minimalni obseg celotne raziskovalne zasnove, zato je posebej označeno (z zvezdico), katere proučitve so nujne in katere od teh je treba prikazati tudi kartografsko. V obvezni obseg proučevanja so zajete predvsem analize poglavitnih poplavnih pojavov in njihovih pokrajinskih učinkov, manj pa sami procesi.

Ker je proučevanje geneze poplavnih področij najbolj zamudno in metodološko v marsičem sporno, za samo pokrajinsko strukturo pa niti ne posebno značilno, ostanejo ta proučevanja neobvezna, zato pa nič manj zaželena. Pač pa naj bo pri proučevanju teh področij večji poudarek na sistematičnem prikazu njihove sedanje pokrajinske strukture in žive pokrajinske problematike. V celoti kaže torej genetično smer raziskav uravnesiti z njihovo stvarno, sintetično in aktualno usmerjenostjo.

II. VODNE ZNAČILNOSTI POPLAVNIH PODROČIJ

Pri tovrstni osvetlitvi poplavnih področij kaže izluščiti naslednje poteze:

* 1) **Položaj poplavnega področja** v porečju in razprostranjenost ob vodnem toku (poplave v povirju, v zgornjem, srednjem ali spodnjem toku, poplave v sotočju, poplave vzdolž prerezanih vodnih horizontov itd.).

* 2) **Obseg poplavnega sveta;** pri tem kaže razlikovati:

- a) obseg rednih poplav in
- b) obseg izjemno velikih povodnji.

Za redne poplave štejemo tiste, s katerimi domačini računajo in jih pri izkoriščanju poplavnega sveta tudi upoštevajo. Pri tem ni odločilno, kako pogosto se poplave ponavljajo (na eno, dve, tri ali več let). Obseg rednih poplav določamo po neposrednih sledovih in po pričevanju domačinov. Kjer to ne gre, pa določamo obseg teh poplav posredno (po reliefu, vegetaciji, prsti, izrabi tal, po naseljih, prometnih poteh itd.). Obseg rednih poplav označimo na karti s sklenjeno črto.

Z izjemno poplavo pa pojmuemo pravzaprav največjo doslej znano povodnj. Njen obseg določamo po pričevanju domačinov, po pisanih virih ter s kritično presojo hipsografskih in drugih značilnosti poplavnega področja. Obseg maksimalne povodnji označimo na karti s pretrgano črto.

3) **Poplavni režim**

* A) Najprej ugotovimo pogostnost poplav, kar na karti — kjer bo to mogoče — označimo z različno mrežo (šrafuro). Razlikovati kaže tri stopnje:

- a) področje, kjer nastopajo poplave vsako leto ali celo večkrat letno,
- b) področje, kjer so poplave na dve, tri, štiri ali pet let in
- c) področje z zelo redkimi poplavami.

Prva dva tipa označimo na karti z različno gostimi črtami, tretji tip pa pikčasto.

B) **Sezonsko nastopanje poplav;** ugotoviti je treba, ali gre za *aperiodične poplave* oziroma za *sezonske poplave*, ki nastopajo v določenem letnem času, npr. ob spomladanskem topljenju snežne odeje, ob jesenskem dežju itd. Sezonsko nastopanje poplav bi kazalo neobvezno kartografsko prikazati z ustreznimi barvami, npr. zelena — spomladanske poplave, oranžna — poletne poplave, rumena — jesenske poplave in modra — zimske poplave. Če poplave lahko časovno ožje opredelimo, bi jih znotraj barvnih polj označili še z ustrezno številko meseca (I.—XII.).

Kjer teh podatkov ni mogoče zbrati, bi razlikovali le dve vrsti poplav: poplave v vegetacijski dobi (zeleno) in poplave izven nje (modro).

* C) **Trajanje poplav.** Razlikovati kaže med *kratkotrajnimi* (povprečno do 3 dni) in *dolgotrajnimi poplavami*. Pri prvih, ki trajajo le nekaj dni, vegetacija ni bistveno prizadeta, v številni kulture rastline. Pri drugih, ki trajajo lahko tudi več tednov, pa so posledice globlje. Podatki naj se po možnosti zberejo po časovnih kategorijah. To razlikovanje bi skušali dopolniti še z oznako razmerja med naraščanjem, viškom in upadanjem poplavne vode.

* D) **Izvor in dinamika poplavne vode.** Tu gre predvsem za razlikovanje *hudourniških*, deročih poplav z značilnimi destruktivnimi potezami in veliko dinamiko, z značilnim dobro izoblikovanim poplavnim valom ter krajšim trajanjem. Poleg teh so značilne še *umirjene* poplave z mirno, često celo stoječo in dolgotrajno vodo, navadno še s primesjo talne vode in značilno akumulacijsko oziroma gnojilno funkcijo.

* 4) **Razvrstitev poplavnih področij.** Glede na obseg, pomen in značilnosti kaže razlikovati tri osnovne tipe poplavnega sveta:

- a) dolinska poplavna področja,
- b) ravninska poplavna področja in
- c) kraška poplavna področja.

5) **Pokrajinska zasnovanost poplav.** Pri tolmačenju poplav je treba osvetliti vplive, ki jih imajo na poplave prirodnogeografski in družbenogeografski dejavniki.

A) **Petrografske in reliefne zasnove poplavnih voda**

a) Vpliv petrografske sestave tal naj bi prikazali z deležem prepustnega in neprepustnega površja v poplavnem zaledju in v poplavnem svetu. Koristno

bi bilo prikazati različno stopnjo vodne prepustnosti tal in hkrati označiti prevladujoče oblike podzemeljske vode v teh kamninah (skalna, talna, kraška). Pri tem bi se bilo treba opreti na ustrezne geološke oziroma hidrogeološke karte. Delež hidrološko različnih tal pa bi lahko podali s koeficientom prepustnosti poplavnega zaledja oziroma poplavnega sveta. Prikazati bi veljalo retencijsko zmogljivost tal.

b) Vpliv reliefa bi morda označili s položajem poplavnega sveta v porečju (povirni svet, dolinski svet itd.) in s hipsografsko sestavo poplavnega zaledja, kjer bi zadoščala delitev na dolinski oziroma ravninski svet, nadalje na gričevnat svet, na hriboviti oziroma gorski svet do gozdne meje ter na svet nad gozdno mejo. S planimetriranjem izračunamo površinsko razmerje med temi hipsografskimi enotami. Kjer bi se pokazala potreba, analiziramo poplavno zaledje tudi po nagnjenosti in razčlenjenosti reliefa. Nagnjenost, ki jo določamo po karti in po ustrezni lestvici, kaže povezati še s kamninsko sestavo in vegetacijsko odejo. Razčlenjenost reliefa lahko podamo posredno, npr. s pomočjo gostote rečne mreže.

Poleg poplavnega zaledja bi bilo treba prikazati še reliefno izoblikovanost samega poplavnega sveta ter značilnosti struge v poplavnem svetu. Tu gre predvsem za razprostranjenost in drobno razčlenjenost aluvialnega površja.

B) Vremenske in klimatske zasnove poplavnih voda

Pri »vremenskih poplavah« bi bilo treba prikazati vremenske značilnosti poplavnih obdobij zlasti količino in intenzivnost padavin. Pri »sezonskih poplavah« (na teh je tudi poudarek proučevanja) pa bi bilo treba osvetliti klimatske značilnosti »poplavnih« letnih časov s pomočjo padavinskega in temperaturnega režima.

C) Vegetacijske zasnove poplavnih voda

a) Osvetliti bi bilo treba delež gozda v poplavnem zaledju ter izračunati koeficient gozdnatosti. Koristen bi bil zlasti pregled nad sestavo gozdne odeje. Razlikovati bi kazalo delež gozda v višjem oziroma nagnjenem svetu in delež gozda v nižinskem oziroma ravninskem svetu. Pomemben je zlasti delež gozda na različno prepustnih tleh in glede na razširjenost ter globino talne vode.

b) Vegetacijo na poplavnem področju je smiselno prikazati z arealnim razmerjem med gozdom, travnikom in orno zemljo.

c) Marsikje bo koristno opozoriti tudi na zaraščenost struge v poplavnem področju in nad njim (npr. s koeficientom zaraščenosti).

D) Pedološke zasnove poplavnih voda. Prikazali naj bi predvsem delež prepustne oziroma neprepustne prepereline v poplavnem zaledju in v poplavnem svetu. Koristno bi bilo tudi opozoriti na stopnjo prepustnosti in sorpcijskih sposobnosti prepereline v poplavnem zaledju in v poplavnem svetu.

E) Hidrološke zasnove poplavne vode

a) Pri sezonskih poplavah bi bilo treba prikazati rečni režim in delež poplavne vode v celotnem vodnem odtoku.

b) Osvetliti bi bilo treba vodne razmere v poplavnem zaledju (gostoto rečne mreže, asimetrijo rečne mreže, specifični odtok, intenzivnost specifičnega odtoka, razprostranjenost in globino talne vode itd.).

c) Osvetliti bi bilo treba splošne vodne razmere v samem poplavnem področju (vodno kapaciteto poplavne struge in aluvialne ravnice, razprostranjenost in obsežnost talne vode, medsebojno razmerje med talno in rečno vodo, izvijuganost vodnega toka itd.).

F) Družbenogeografske zasnove poplavnih voda

a) Prikazati bi bilo treba neposredno spreminjanje vodnih potez na poplavnem področju (mlini, žage, mostovi, jezovi, nasipi prometnih poti, hidrotehnična dela itd.).

b) Osvetliti bi bilo treba posredno spreminjanje vodnih potez (kultiviranje poplavnega zaledja in poplavnega sveta, spreminjanje kulturnih kategorij itd.).

G) Vloga melioracij in regulacij na poplavnih področjih

a) prikazati spremembe v razporeditvi in obsegu poplavnega sveta po regulacijah,

b) prikazati spremembe v pogostosti poplav po regulacijah,

c) prikazati spremembe v učinkovitosti preostalih poplav,

d) izraba reguliranih oziroma melioriranih področij.

H) Hidrološke značilnosti poplavnih področij vključno z regulacijskimi deli (napravami) bodo največkrat prikazane na posebni karti.

I) V terminološkem pogledu se je pokazala potreba po razlikovanju *poplavnih pokrajin*, ki so področja rednih poplav s pokrajinsko markantnimi učinki. Poplavne pokrajine so pravzaprav jedro raziskav v okviru te teme. Nadalje gre za *poplavna področja*, ki so območja izjemnih (največjih), a pokrajinsko neizrazitih povodnji. Eno in drugo pa sestavlja *poplavni svet* ali *poplavišče*, ki predstavlja poplavno površje ne glede na obseg in izrazitost poplav. *Poplavno zaledje* pa je porečje nad poplavnim področjem. Hkrati kaže iz čisto praktičnih razlogov razlikovati *poplave od povodnji*. Prva je redna poplavna voda, ki zalije poplavno pokrajino, druga pa izredna (izjemno velika) poplavna voda, ki zalije poplavno področje.

III. KLIMATSKE ZNAČILNOSTI POPLAVNIH PODROČIJ

V Sloveniji so poplavna področja razširjena v zelo različnih klimatskih območjih, ki se ne razlikujejo samo po letni količini padavin, temveč tudi po padavinskem in temperaturnem režimu. Zato je očitno, da poplave niso zasnovane samo s klimatskimi oziroma vremenskimi potezami samih poplavnih področij, temveč tudi s klimatskimi in vremenskimi potezami širšega zaledja, kar velja zlasti za poplavna področja ob večjih rekah, npr. ob Muri ali Dravi. Poplave pa so pogosto zasnovane tudi s prepletanjem različnih klimatskih oziroma vremenskih tipov v posameznih delih poplavnega zaledja. Take poplave so npr. v Celjski kotlini, v Spodnji Krški dolini itd.

Zato bi bilo koristno, da posamezna poplavna področja karakteriziramo tudi v tej luči. Tovrstne osvetlitve ne bi bile koristne samo za redne oziroma sezonske poplave, temveč zlasti za izjemno velike (katastrofalne) poplave, ki so že praviloma »vremenskega porekla« in si jih brez sinoptične analize pravzaprav ne moremo razložiti.

Ne gre pa samo za klimatsko osvetlitev teh področij. Zaradi velike vlažnosti tal je marsikatero naše poplavno področje tudi lokalnoklimatsko oziroma mikroklimatsko drugačno od sosredstva. Čeprav mikroklimatske posebnosti teh pokrajin niso zasnovane samo hidrološko, temveč tudi hidrogeološko oziroma petrografsko (npr. s težkimi in hladnimi ilovicami, z velikimi količinami talne vode itd.), vegetacijsko (s higrofilnim oziroma hidrofilnim rastjem), reliefno (s temperaturno inverzijo poplavnih področij, ki jo ustvarja že njihov položaj na dnu dolin, kotlin, kraških polj itd.), pa je prepletanje različnih lokalnoklimatskih in mikroklimatskih faktorjev — primarnih in sekundarnih — marsikje tako izrazito, da je značilno za marsikatero poplavno pokrajino. Zato ni nujno, da bi mikroklimatske značilnosti teh pokrajin neposredno merili oziroma kvantitativno ugotavljali, temveč je morda bolj smiselno, da jih označimo posredno, po učinkih, ki jih imajo na prirodne oziroma družbene poteze poplavnih pokrajin. Pri tem ne gre samo za večjo meglenost ali vlažnost prizemlskega zračnega sloja, temveč tudi za fenološke posebnosti, za različno izrabo tal itd., na kar domačini večkrat opozarjajo.

Zato bi bilo koristno, da opozorimo na mikroklimatske značilnosti vsaj tam, kjer so te poteze tudi za fiziognomijo poplavnih pokrajin značilne in izrazite.

IV. RELIEFNE ZNAČILNOSTI POPLAVNIH PODROČIJ IN POPLAVNEGA ZALEDJA

Pri izbranem geografskem proučevanju poplavnih področij nas zanimajo tudi tiste značilnosti reliefa, ki vplivajo na različno hiter in velik odtok padavinske (poplavne) vode s poplavnega zaledja, na različni položaj, različno velikost in različne z reliefom pogojene funkcije poplavnih področij vzdolž reke in potokov in končno tudi tiste značilnosti reliefa, ki vplivajo na različno dinamiko in različne morfo-genetske učinke poplav v samem poplavnem svetu. Pri tako zajetem proučevanju nas še posebej zanima naslednje:

* 1) **Vpliv reliefa na količino in dinamiko odtoka padavinske poplavne vode.** Znano je, da odteče iz posameznih naših pokrajin zelo različen delež padavinske (poplavne) vode. Pri prikazu (poplavnega) vodnega odtoka, ki je reliefno pogojen, kaže še posebej upoštevati kamninsko sestavo poplavnega zaledja in samega poplavnega področja in to predvsem z vidika vodne prepustnosti in neprepustnosti kamnin in kjer je mogoče tudi sestavo posameznih vrst teh kamnin (npr. ilovic, laporjev, skrilavcev oziroma konglomerata, apnenca, dolomita itd.). Pri prikazu kamninsko različnega površja se lahko poslužimo tudi koeficienta prepustnosti tal.

Orografske značilnosti poplavnega zaledja naj bi prikazali z arealnim razmerjem med gorovjem (nad gozdno mejo), hribovjem (med gozdno mejo in višino okrog 500 m), gričevjem (tega bi razčlenili v relativne višine do 100 m in nad 100 m) ter nižinskim svetom (z relativnimi višinami do 30 m). Orografske poteze bi torej prikazali z deležem posameznih hipso-grafske pasov, kar naj bi prikazali tudi kartografsko.

Razrezanost reliefa naj bi prikazali z gostoto rečne mreže, kar bi po potrebi še osvetlili s prevladujočimi relativnimi višinami in naklonom pobočij (zlasti z deležem pobočij z naklonom nad 15°).

* 2) **Reliefni položaj in reliefna izoblikovanost poplavnih področij.** Poleg osnovne delitve poplavnih področij na dolinska, ravninska in kraška nas zanima tudi podrobnejša karakteristika njihovega položaja in njihove reliefne izoblikovanosti. Tako bi npr. razlikovali: a) poplavni relief ob vstopu rek iz hribovja v široka dolinska dna in kotline, — b) poplavni relief ob tektonsko pretrtih in nenadnih razširitvah dolin ob toku navzdol, — c) relief nad velikimi vršaji in med njimi, — d) relief v območju velikih rečnih zavojev, predvsem ob prehodu rek iz ravninskega sveta v kamninsko odpornejše tesni in soteske, — e) poplavni relief na notranji strani meandrov in v območju močnega meandriranja reke sploh, — f) relief na notranji strani rečnih tokov, ki se pri izravnavanju stalno pomikajo v eno smer, — g) poplavni relief na obrobni zatišni strani širokih prodnih ravnin, — h) poplavni relief ob sovodnjih ter i) poplavni svet v vrtačah, uvalah, slepih dolinah in kraških poljih.

* 3) **Geomorfološke posledice poplav.** Morfo-genetsko učinkovitost poplavnih voda bi skušali pregledno osvetliti s prikazom debeline, zaobljenosti in poškodovanosti transportiranega gradiva, ki ga poplavne vode prenašajo in odlagajo (različno razbit, zaobljen, sploščen in debel prod, različna primes peska, melja in ilovnatih sestavin).

Za dinamiko poplavne vode so še posebno značilni najdebelejši prodniki in skale, ki jih voda ob povodnji še premika in vali po strugi navzdol ali izven nje. Nadalje je značilna razprostranjenost svežih in različno obsežnih spodjed na poplavnih bregovih (prikazati morda številčno ali kartografsko, posebej za desni in levi breg) pa tudi pojavi sveže pretrganih meandrov in sledovi še povsem svežega nasipanja (npr. v strugi ali grmovju neposredno nad rečnimi koriti ter po široki danji ravnici). Intenzivnost take akumulacije nam poleg svežih sledov nasipanja izkazuje tudi zasutost spodnjih, ob koreninah močno razširjenih delov debel in tudi delna zasutost spodnjih delov

zgradb in drugih antropogenih objektov v naseljih ali izven njih. Na mladost takih nasipanj opozarjajo ponekod tudi odlpake iz rudnikov in premogovnikov ter openci in drugi antropogeni odpadki, ki jih zasledimo v naplavini. Recentnost spodjedanja in nasipanja nam zelo dobro dokumentirajo tudi prevrnjena ali nagnjena drevesna debla vzdolž rečnih strug, pa tudi sledovi peska, ki so se ohranili do višine poplav po drevesnih deblih.

Dinamiko poplavne vode zelo dobro ilustrira tudi obtolčenost in obdrgnjenost drevesnih korenin ob potokih. Te so do višine okrog enega metra, do katere je v poplavnih vodah še veliko proda, povečini že tako poškodovane, da ne morejo več opravljati svoje funkcije in se sušijo. Više se žive korenine še ohranjajo, vendar so tudi po njih velike brazgotine. Razgaljene in prizadete korenine ustvarjajo s svojo skrivenčnostjo vred zelo slikovito podobo takih bregov.

Poleg samega prikaza teh učinkov nas zanima tudi njihova razporeditev vzdolž rečnih tokov (v odvisnosti od značaja doline in vseh nenadnih sprememb rečnega toka) ter vse istočasne spremembe same struge (npr. prehod iz ozke struge brez prodišč v širše z večjimi ali manjšimi prodišči, tolmuni ter bolj ali manj izrazitimi meandri ter prehod v še širše rečne odseke z obsežnimi prodišči in morda z rojasto razvejenim tokom ter z različno starimi zamočvirjenimi in suhimi strugami ter okljuki) in tudi samih korit (plitva in globoka korita, trapezasta in trikotna itd.).

Na osnovi vseh teh učinkov poplavnih voda kaže razčleniti poplavne struge predvsem na hudourniške in nehudourniške (normalne). Ekstremno hudourniške struge se odlikujejo po izrazitih in pogosto močno razvejenih koritih, močnih sledovih trganja bregov in nasipanja. Struge spremlja obilica prevrnjenih dreves, po koreninah in deblih pa so v poplavnem svetu sledovi močnih odrgnin. Ob grmovju in drevju se kopiči veliko najrazličnejšega plavja (vej, listja, trave; pri potokih in rekah, ki tečejo skozi naselja, tudi najraznovrstnejši antropogeni odpadki).

Pri normalnih (nehudourniških) poplavnih strugah, ki prečkajo navadno naselja, so morfološki učinki poplavnih voda manj izraziti. Korita so povečini plitva in bolj enakomerno izoblikovana, bregovi so poraščeni z rušo, grmovjem ali drevjem ter je samo tu in tam opaziti sledove erozije (spodjede in usadi). Vode, ki ob poplavah sežejo iz strug, so povečini veliko manj kalne in manj nasipljejo, imajo pa tudi manjšo erozijsko sposobnost. Zato tudi poplavna dolinska dna niso tako jasno in ostro omejena proti višjemu svetu kot pri hudourniških potokih. Prehodi v terase in proti ostalemu višjemu svetu so postopni in počasni, zato je ob teh potokih reliefna omejitev poplavnega sveta manj izrazita in zato težavnejša.

V. ZNAČILNOSTI PRSTI IN RASTJA NA POPLAVNIH PODROČJIH

Proučevanje poplavnih področij zajema tudi poplavne prsti in poplavno rastje kot značilna pokrajinska elementa teh področij. Naslednje smernice zajamejo le poglobljene elemente tovrstnega proučevanja. Sestavljene so predvsem po skušnjah, ki jih je prineslo proučevanje poplavnega sveta ob Pšati. Za proučevanje drugačnih poplavnih področij, npr. v kraškem svetu, pa jih je treba ustrezno prilagoditi.

Ta proučevanja naj ne bodo prepodrobna, temveč naj pokažejo le tiste značilnosti prsti in rastja, ki so za poplavna področja pokrajinsko najbolj pomembne. Zato opozarjajo smernice le na osnovne poteze, ki so za posamezne tipe rastja in prsti na poplavnih področjih najpogostejše in z drugimi pokrajinskim elementi tudi vzročno in funkcijsko najbolj povezane. Obširnejše gradivo o sestavi tovrstne vegetacije in o pedoloških profilih nudi literatura (npr. Wraber 1960, Vovk 1959, Stritar 1965).

Proučevanje rastja in prsti na poplavnih področjih kaže za naše potrebe razdeliti na tri dele: na pripravljalni, terenski in laboratorijski del.

Pri prvem naj bi zbrali in ustrezno upoštevali poleg geografske tudi pedološko in vegetacijsko literaturo ter ustrezne karte. Pregledali naj bi tudi druge vire, npr. hidrotehnične in melioracijske elaborate kmetijskih zadrug, gozdnih gospodarstev ipd., ker večkrat vsebujejo koristne podatke o prsti in vegetaciji.

Pri terenskem delu naj ne bi razčlenili rastja na glavne tipe samo na poplavnem področju, temveč tudi na njegovem obrobju oziroma v zaledju: gozdni, grmovni, travniški, močvirni tip in medsebojna prepletanja. Vzporedno s tem skušamo opredeliti na obeh področjih tudi značilne rastlinske vrste, ki so za posamezne tipe rastja karakteristične. Pri gozdnem tipu, kjer je sestava še zlasti važna, označimo posamezne sloje (drevesni, grmovni, zeliščni in pritalni sloj). Te na delovni karti tudi prostorsko omejimo.

* Pri pregledu rastlinskih vrst skušamo sproti razbrati neposredne vplive poplav na raste (npr. na drevje, grmovje). Prikažemo pa tudi vplive samega rastja na poplave (npr. zaraščanje strug, bregov in poplavne ravnice, žive meje, drevesne skupine itd.).

* Pri poplavnih travnikih kaže razlikovati glede na vegetacijsko sestavo naslednje tipe:

1) vlažne travnike s šaši, ločki, mahovi itd.,
2) suhe travnike, ki imajo malo rastlinskih vrst vlažnih travnikov ali so celo brez njih.

2) zmerno vlažne travnike, kjer se oba tipa prepletata (1, 2).

Pri proučevanju prsti vzamemo z njihovih profilov ustrezne vzorce za laboratorijske analize (približno 50 g, ki jih spravimo v polivinilne vrečke) povsod tam, kjer so na njih hkrati značilni tipi rastja. Prereze prsti izberemo tako na nižjih kakor višjih delih poplavnega sveta, če je na njih tudi različen tip rastja. Zaradi primerjave vzamemo vzorce tudi s profilov na prvi terasi oziroma na dvignjenem svetu sploh, kamor voda sicer tudi pri največji poplavi ne seže. Kjer je le mogoče, jemljemo vzorce z odkopanih prereзов (npr. ob strugi, ob izkopih temeljev pri gradnjah ipd.). Če to ni mogoče, uporabimo pedološki sveder. Pri tem je treba paziti, da dobimo čiste vzorce.

* Pri proučevanju prsti določimo najprej debelino celotnega profila in debelino posameznih horizontov ter njihovo barvo (natančno določimo barvo s pomočjo posebnega barvnega atlasa). Glede na debelino profila razčlenimo prsti v naslednje skupine:

- a) zelo plitve prsti — do 15 cm debeline,
- b) plitve rasti — od 15 do 50 cm debeline,
- c) srednje globoke — od 50 do 60 cm,
- d) globoke prsti — od 60 do 90 cm,
- e) zelo globoke prsti — nad 90 cm debele.

* Horizonte označimo s simboli. — Zgornji, temni, humusni, prekoreninjeni

A horizont je pod travniškim rastjem najčešče A_1 podhorizont. Če se razlikuje po barvi ali drugih lastnostih, ga po potrebi delimo še na A_{11} in A_{12} podhorizont. V gozdu (v logih) je na A_1 podhorizontu še A_0 podhorizont, ki ga sestavljajo napol preperelo listje in drugi rastlinski ostanki. Pri rjavih obrečnih prsteh sledi A_1 podhorizontu horizont (B), ki je svetlejši od A_1 , slabo ali nič prekoreninjen, po teksturi pa je težji (ilovnat ali glinast). Ta horizont leži na C horizontu, ki je matična osnova; na poplavnih področjih je to pogosto glina. Poleg teh horizontov in podhorizontov so med njimi navadno še prehodni horizonti, kjer se prepletajo lastnosti sosednjih horizontov; take horizonte označimo z $A_1(B)$ ali $B(C)$ itd.

* Pri oglejenih prsteh — glejih (ruski izraz za tip prsti, kjer talna voda zaliva vse pore v prsti tako, da pomanjkanje zraka povzroči redukcijske procese in zato v profilu prevlada siva barva) leži pod A_1 podhorizontom redukcijsko-oksidijski horizont. Glavna njegova značilnost je pojavljanje

rumenih in rjavih peg na sivi podlagi; označujemo ga z G_0 (o = oksidacija). Pod tem horizontom je često redukcijski horizont, kjer rjave pege večinoma izginejo in prevlada siva barva; simbol zanj je G_r (r = redukcija). Tudi tu so prehodni horizonti, npr. A_1G_0 ali pa se G_0 deli na G_{01} in G_{02} .

* Glede na različno intenzivne procese oglejevanja, ki so odvisni od nihanja gladine talne vode, razlikujemo: a) močno oglejene prsti, kjer niha talna voda med 20 cm in 60 cm pod površjem, in b) zmerno oglejene prsti, kjer je gladina talne vode med 60 cm in 100 cm pod površjem. Stopnja oglejenosti prsti je torej zelo pripraven pripomoček za določanje globine in kolebanja talne vode povsod tam, kjer ni drugih podatkov. Delež talne vode pri poplavah bo treba pri marsikaterem poplavnem področju ugotovljati ravno na ta način. Med prstjo, rastjem in poplavami so seveda še druge zakonitosti, ki pomagajo osvetliti sozavisnosti značilnih pokrajinskih elementov na posameznih poplavnih področjih.

* Navedeni tipi prsti se razvijajo na glinasti ali peščeno-glinasti matični osnovi (drobnozrnati sedimenti). Na mnogih poplavnih področjih pa je matična osnova prsti peščena ali peščeno-prodnata (grobnozrnati sedimenti), zato se na njih razvijajo drugačni tipi prsti. Pogosto se v bližini potokov pojavljajo na taki matični osnovi karbonatni serozemi (prodišča) z (A) horizontom, ki je le malo temnejši od matične osnove (C horizont) pa hkrati zelo plitev in skeleten ter skoraj brez organske snovi. Na silikatnih peščeno-prodnatih nanosih rek pa je navadno silikatni serozem podobne zgradbe kakor karbonatni.

Na prvi terasi nad prodišči, ki je ob velikih poplavah tudi še pod vodo, je na prodnem nanosu navadno razvita prodna rendzina, ki ima plitev, rjavkasto siv in humozen A_1 podhorizont. Ta prehaja z vmesnim A/C horizontom neposredno v prod in pesek (C horizont). Na teh terasah srečamo ob tej rendzini tudi obrečno prst, ki jo sestavlja zgolj A horizont; ta je humoznejši, rjavkasto siv in leži neposredno na produ ali mivki (C horizont). Tak tip prsti (obrečna prst) prekriva navadno prvo teraso, ki jo sestavljata silikatni prod in pesek.

Poleg prsti z glinasto in peščeno matično osnovno se na poplavnih področjih pojavljajo ponekod tudi šotna tla. Sestavljajo jih šotni horizonti, ki jih glede na sestavo, preperelost in barvo označujemo s T_1 , T_2 itd.

Ko določamo profile prsti, skušamo ugotoviti tudi reakcijo prsti (npr. s terenskim pH metrom). Stopnja kislosti oziroma bazičnosti poplavnih prsti nam razkriva marsikatero potezo poplavnih področij, opozarja nas zlasti na vodni, zračni in biološki režim poplavnih tal.

Vzorci prsti, ki smo jih nabrali na značilnih profilih poplavnega področja, v laboratoriju analiziramo. Pri pedogeografskih analizah smo v okviru te teme izbrali manj zamudne in manj zahtevne laboratorijske preiskave. Po dosedanjih izkušnjah namreč zadošča, da za poplavne prsti določimo reakcijo, mehansko sestavo in količino humusa. Pomembno pa je, da določimo tudi delež vlage in sorpcijsko sposobnost prsti za vodo. Prav tako določimo tudi barvo vzorcev, če je nismo določili že na terenu. Rezultate vseh teh analiz razvrstimo v primerjalno tabelo. V njej nas razlike med prstmi in njihovimi horizonti na pregleden način opozarjajo na pedogeografsko strukturo poplavnih področij, posredno pa tudi na strukturo nekaterih drugih prirodno-geografskih potez teh področij.

* Tekstu priložimo tudi karto razprostranjenosti rastja in prsti obravnavanega področja. Na njej označimo s posebnim znakom predvsem grmovno-gozdno rastje in posebej travniško. Ta dva tipa po potrebi razčlenimo še na podtipa. Grmovno-gozdni tip razdelimo v loge (na značilnih tipih prsti) in na gozd izven poplavnega sveta. Travniški tip pa razčlenimo na močvirje in na druge travniške podtipa, ki so hkrati tudi vezani na značilne tipe pedološke podlage. Če se ti podtipi prepletajo, jih označimo s posebnim znakom. Na karti grafično prikazemo profile prsti z ustreznimi stolpci.

VI. PRIKAZ MELIORACIJ IN REGULACIJ NA POPLAVNIH PODROČJIH

Pri osvetlitvi hidrotehničnih del v geografski luči kaže izluščiti naslednje poteze:

1) **Iz arhivske dokumentacije o hidrotehničnih delih:** Pred terenskim proučevanjem je treba zbrati podatke o celotnem vodnem sistemu, ki je urejen na posameznih poplavnih področjih (regulacije, melioracije, obrambni nasipi itd.). Podatki o poteku regulacijskih del naj vsebuje leto pričetka in leto zaključka teh del. Pri melioracijah kaže zbrati tudi podatke o obsegu in izrabi zemljišča pred melioracijo in po njej. Po možnosti naj bodo pokazane tudi razlike glede hektarskega donosa. Melioracijske površine naj bi razčlenili na tiste, pri katerih gre zgolj za zaščito pred poplavami in pa na površine, ki zahtevajo poleg poplavne obrambe tudi druge ukrepe, npr. osuševanje. Taka so npr. področja Pesniške in Sčavniške doline, Sotle, Pomurja, Pšate itd. Pri regulacijah in razbremenilnikih naj bi označili, kako so izpeljani in utrjeni (skala, ruša, nasip za visokovodni val itd.). Nadalje je treba označiti njihovo pretočno zmogljivost.

V podatkih naj bo zajeta tudi dolžina regulacij in razbremenilnikov. Glede na močno kolebanje vodne količine naših rek je zbrati po možnosti tudi podatke o morebitnih zadrževalnikih in še posebej o ureditvi poplavnega zaledja, zlasti o ureditvi povirnega, običajno hudourniškega področja kot posrednega načina za odpravo oziroma omilitve poplavnega sveta.

Gornje podatke hranijo različni zavodi in organizacije: Zavod za vodno gospodarstvo SRS, Hidrometeorološki zavod SRS, Podjetje za urejanje hudournikov, Splošne vodne skupnosti, Občinske skupnosti (Oddelki za urejanje kmetijskih površin), kmetijski kombinati itd.

* 2) **Pri terenskem proučevanju** je treba v prvi vrsti: a) pregledati celotni vodni sistem in ugotoviti njegovo stanje — posedanje brežin in prizadetost obrambnih nasipov, lokalne učinke erozije, zaraščenost in samo vzdrževanje strug itd.

Izkušnje kažejo, da regulacijske odseke in poplavne struge navadno premalo vzdržujejo. Ponavadi je eno in drugo zanemarjeno. To bistveno zmanjša njihovo pretočno zmogljivost, kar je najbolj očitno ravno pri poplavah.

b) Pri terenskem delu je treba lokalne regulacije presojati tudi po tem, kako s spremembo lokalnega strma in dotočnih razmer vplivajo na poplavne poteze nižje ob toku (pozitivno ali negativno). Podobno je s terenskim zbiranjem podatkov glede na prepustnost mostov in drugih naprav, ki čestokrat zaježujejo narasle vode in s tem krepijo poplave.

* 3) **Na karti** je treba prikazati vse vodnogospodarske naprave, ki so že izpeljane — regulacije, razbremenilnike, zadrževalnike itd. Pri posameznih napravah naj se označi tudi leto oziroma obdobje gradnje. Na karti naj bodo prikazani tudi obrambni nasipi pred poplavami kot tudi obseg melioracijskih površin.

Pri dosedanjem proučevanju poplavnih področij se je pokazalo, da prihaja do poplav predvsem zaradi naslednjih vzrokov:

- zaradi neustreznega vodnega režima; to so poplave površinskih voda,
- zaradi dviga talne vode neposredno do površja kot posledice dolgotrajnih in obilnih padavin,
- zaradi številnih izvirov na robu nižin, kotlin in dolin in
- zaradi različnega prepletanja gornjih treh vzrokov.

Pri sistematičnem proučevanju poplavnih področij naj bi gornjo klasifikacijo znova pretresli in genetično tipologijo poplavnih področij ustrezno razčlenili in utrdili.

VII. POGLAVITNE DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNACILNOSTI POPLAVNIH PODROČIJ

1) **Viri.** Za družbenogeografsko proučevanje poplavnih območij so zelo pomembni različni viri. Pomagajo nam pri spoznavanju družbenogeografske geneze poplavnih pokrajin in pri ugotavljanju njihove funkcije in fiziognomije.

Pri delu se bomo naslonili na naslednje zvrsti virov: a) na arhivske virov (franciscejski kataster, urbarji, arhivi vodnih skupnosti ali vodnih združenj), b) kronike (pisane šolske ali cerkvene-župnijske kronike), c) strokovno literaturo, to je na rezultate dosedanjih geografskih, zgodovinskih, etnoloških, gospodarskih, kmetijskih, gozdarskih in drugih proučitev, č) monografije naselij, šolskih okolišev, elaborate strokovnih služb, ki so bili izdelani za potrebe regulacijskih ali melioracijskih del in d) cenilne zapisnike komisij, ki so ugotavljale po povodnji povzročeno škodo. Uporabili bomo tudi fotografije in druge posnetke, ki prikazujejo obseg in višino povodnji ter razna (časopisna) poročila.

* 2) **Gospodarski pomen tekočih voda in njihova izraba.** Pri družbenogeografskem proučevanju poplavnih področij bomo prikazali predvsem njihov sočasni gospodarski pomen in njihovo vlogo v življenju in delu prebivalstva, ki je neposredno ali posredno povezano z izkoriščanjem teh območij. Zato moramo opredeliti tudi tiste geografske funkcije poplavnih področij, ki se po svoji gospodarski namembnosti dopolnjujejo s sosednjimi, pred poplavami sicer zavarovanimi zemljišči. Da pa bi spoznali poplavne učinke, bomo najprej opredelili gospodarski pomen in vlogo poplavnih potokov in rek v preteklosti in sedanjosti.

Poznavanje sočasnega gospodarjenja s potoki je koristno in potrebno, ker moremo šele na tej osnovi ovrednotiti številne posledice, ko reke prestopijo bregove. S poplavami je namreč pretrgan normalni ritem dela in življenja na poplavljenih in bližnjih območjih.

S tem, ko bomo opredelili stvarno gospodarsko vlogo, ki so jo imele tekoče vode v posamezni poplavni pokrajini, nam bo jasen tudi marsikateri antropogeni vzrok poplav. Sama izraba voda je bodisi stopnjevala ali blažila posledice povodnji. Tako je za izrabo pogonske moči tekočih voda človek marsikje speljal potoke v mlinšnice ali posebne struge in s tem neposredno povzročil spremembo rečnega omrežja. Z njegovo razširitvijo pa je pogostoma napravil tudi prve korake, ki so zmanjšali obseg poplavljenega sveta. Pri tem je za mlinšnice marsikdaj uporabil stare, že opuščene struge. Takšne primere najpogosteje srečujemo v srednjem in spodnjem toku, to je v ravninskih predelih.

Gospodarski pomen izrabe tekočih voda se je v preteklosti precej spreminjal, s tem pa tudi oblike in temeljitost izrabe. O enem in drugem pričajo raznovrstni objekti, ki so služili izkoriščanju pogonske moči tekočih vod. Za našo raziskavo bo zato nujno treba inventarizirati mline in žage ter druge objekte, ki so služili kmetijstvu in obrtnim dejavnostim in jih je poganjala voda, kot so to kovačnice, usjarne, delavnice, elektrarne itd. Pri tem nas bo zanimal način izrabe vodne moči, ki se na zunaj kaže npr. v konstrukcijski obliki vodnega kolesa (kolo na lopate ali korce, kolo na vreteno, turbine), saj je bil prav od tega pogostoma odvisen obseg poplavljenega območja, kakor tudi obratovanje mlinov, žag in drugih obratov ob povodnji. Dosedanje proučevanje je pokazalo, da je potrebno pri načinu izrabe tekočih voda razlikovati tri osnovne tipe, in sicer: v gornjem toku so ponavadi kolesa na korce (v novejšem času različne zvrsti turbin), v spodnjem toku prevladujejo vodna kolesa na lopate ali podliva kolesa, v srednjem delu toka pa se navedene oblike prepletajo. Poleg oblike in števila vodnih koles nas zanimajo še velikosti obratov. Le-ta je različna glede na posamezne dejavnosti. Proizvodna moč mлина je npr. odvisna od števila parov mlinskih kamnov, njihove namembnosti in od števila stop. Novejša oblika mlinov so valjni mlini. Velikost žagarskih obratov se kaže v številu listov (žag), ki jih je voda gnala hkrati. Velikost drugih obratov moremo meriti bodisi z močjo turbin v KM ali s številom strojev.

Pomembno vlogo pri izrabi vodne moči imajo jezovi. Uravnavajo količino vode, strmec potokov in vplivajo na nivo talne vode. Pri proučevanju je koristno razločevati oba osnovna tipa jezov: jezove z zapornicami in jezove s pragovi (ali pregrajami). Pri slednjih ni potreben neposreden človekov poseg pri reguliranju vodnega odtoka v mlinšnico. Posebna zvrst jezov je bila na-

menjena gospodarjenju na obvodnih zemljiščih, npr. spomladanskemu ali poletnemu namakanju travnikov s čisto vodo, ali gnojenju travnikov s kalno vodo ali vodni oskrbi naselij itd. Jezovi so potemtakem odločujoč člen med antropogenimi činitelji in zato marsikje neposredno vplivajo na obseg in silovitost poplav in s tem vtisnejo določenega poteze zlasti manjšim poplavnim področjem.

Ob marsikaterem potoku ali reki so uredili ribnike, ki so podobno kot jezovi pomemben regulator vodnega odtoka, zlasti ob neurjih ali dolgotrajnejšem deževju. Ob marsikateri tekoči vodi so ljudje zgradili razbremenilnike, s pomočjo katerih so razdelili hudournike v več krakov. Speljali so tudi posebne kanale, ki so služili oskrbi prebivalstva z vodo ali protipožarni obrambi.

Človek je v neprestani borbi s poplavnimi vodami vedno čistil struge, mlinščice in druge umetno speljane kanale, s čemer je razširjal in poglobljal rečna korita, zatrpala z nanešenim materialom. S čiščenjem korit in utrjevanjem bregov ob potokih je večal prepustnost glavnih in stranskih strug ter kanalov ter s tem zmanjševal obseg poplavljenih področij. Redna (vsakoletna) čiščenja rečnih korit so bila ponavadi najbolj potrebna v gornjem toku, to je v hudourniškem delu porečja, manj pogosta in manj potrebna pa v srednjem delu potokov.

Deagrariacija in industrializacija podeželja sta prispevali k razkroju avtarkične zaprtosti naših naselij, pojemanju gospodarske moči precejšnjega števila srednjevelikih kmetij in spremembam gospodarjenja na zemlji oziroma v izrabi kmetijskih površin. To je neposredno vplivalo na propad številnih dejavnosti, ki so bile namenjene kmetijam oziroma kmečkemu prebivalstvu. Pri teh spremembah v agrarnem gospodarstvu je prišlo do propada številnih mlinov in žag. Vzporedno s tem je potekal tudi razkroj vaske ali srenjske skupnosti, ki je marsikje skrbela za urejevanje hudournikov, čiščenje mlinščnic in potokov, varovanje naselij pred povodnjami in za gospodarjenje s tekočimi vodami (npr. »vodne pravice«, čiščenje in urejanje namakalnih ali osuševalnih naprav in kanalov idr.). Čeprav je v zadnjem času nazadovalo drobno, kmečko vzdrževanje mlinščic in poplavnih strug, pa je na trugi strani družba s korenitimi regulacijami marsikje temeljito omejila obseg poplav in omogočila spremembo izrabe tal, bodisi za kmetijstvo ali za druge dejavnosti. V vseh tistih predelih, kamor človek še ni neposredno posegel v preureditev poplavnih področij, pa se iz leta v leto kažejo hujše posledice poplav, ne glede v katerem letnem času nastopijo.

Med antropogenimi vzroki poplav je treba raziskati še vpliv krčenja gozdov na povečani odtok padavinske poplavne vode v poplavnem zaledju.

* 5) **Učinki povodnji v pokrajini.** Pri proučevanju pokrajinskih učinkov poplav naj bi osvetlili predvsem razmestitev (razporeditev) zemljiških kultur (kategorij). Področja ob vodah, ki redno prestopajo bregove že ob močnejšem deževju (ali ob nenadni odjugi v zimskem ali spomladanskem času), so prvenstveno namenjena travnikom. V spodnjem delu rek in potokov se ponavadi že pojavljajo loke in logi. Na izrabo poplavnih zemljišč pa vpliva tudi višina talne vode, oddaljenost zemljišča od naselja (ali kmetije), položaj zemljišča ob potoku (npr. v gornjem, srednjem ali spodnjem delu), večji sovodnji ali v medvodju, kakor tudi sama prepustnost tal (prodni vršaji, pobočja, zamočvirjena tla itd.).

Kljub temu, da so se že v polpretekli dobi številna naselja pri nas neposredno oskrbovala z vodo iz potokov in rek, ugotavljamo, da so bili domovi praviloma od njih toliko odmaknjeni, da so bili v celoti ali vsaj deloma zavarovani pred rednimi poplavami. Ugotoviti pa moramo, koliko domov v posameznem naselju redne ali izjemne poplave vendarle prizadenejo in do kam seže voda ob izredno visokih povodnjah. Prav tako je treba spoznati številne oblike človekovega boja in kljubovanja zoper podivjane vode, ki so trajnejšega pomena in dajejo zunanjemu videzu naselja posebno obeležje (npr. ureditev nasipov, izoblikovanost mostov, izpeljava regulacijskih strug, razdelitev hudourniških in drugih voda v več korit, ureditev jezov in zapornic za preusmeritev odvečne vode itd.). Pri tistih delih naselja, ki so večkrat

poplavljeni, bomo proučili tip kmečkega doma in njegov položaj ter njegovo lego glede na smer prevladujoče poplavne vode. Pri označitvi poplave v naselju bomo skušali prikazati prostore v domovih, ki jih voda zaliva (stanovanjski del, klet, hlev, dvorišče idr.) in načine, s katerimi se je človek varoval pred pogostimi posledicami poplav (npr. zasilni nasipi pred durmi — iz zemlje in gnoja, betonski temelji zgradbe, manjši nasipi ob domovih, višina hišnega praga, globina kleti itd.).

Že v nekdanji socialno-posesetni diferenciaciji (kmečkih in drugih) naselij se kaže, da je revnejši sloj vaščanov živel na slabših seliščih in marsikje so jih zalivala skoraj vse (redne) poplave.

Obrate na vodni pogon so postavljali ob mlinščicah ali neposredno ob glavne potoke. Tudi njihove dejavnosti so poplave prizadevale. Ob poplavah je bil prenekateri mlin za dan ali več popolnoma odrezan od naselij, za katera je mlet. Tisti obrati na vodni pogon, ki so jih zalivala redne poplave, so se na različne načine prilagajali številnim nevšečnostim razdivjanih voda ali pa se pred njimi zavarovali. V času visokih poplav je zamrla skoraj vsa dejavnost v teh obratih.

Tudi v hudem zimskem mrazu prihaja do poplav zaradi »sirjenja« oziroma »kipenja« tekoče vode na mlinščicah. Ker pa človek sorazmerno hitro odstrani njihove vzroke, so te poplave manj pomembne.

Posledice poplav se kažejo tudi v prometnem omrežju. Tu nas zanimajo predvsem oblike mostov in brvi, ki so prilagojene poplavnim vodam. Pri obravnavi prometnega omrežja bomo prikazali, kako so ceste, kolovozi in železniške proge zavarovane pred rednimi povodnjimi (nasipi, dvignjeno cestišče oziroma vozišče pa je marsikdaj tudi ovira za hitrejši odtok narasle vode). Ugotoviti moramo smer poplavne vode glede na cesto, kolovoz ali železnico, ker je tudi od tega odvisna škoda, ki jo povodenj povzroči na teh objektih ali v okolici. Ob poplavah marsikateri kolovoz prevzame vlogo razbremenilnika. Vozišča cest in kolovozov v višjih legah ter v gozdnatih predelih so ponekod s prečnimi (lesenimi) pragovi zavarovana pred razdiralno močjo hudournikov. — Dvignjeni mostovi in brvi na poplavnih področjih opozarjajo na višino poplavne vode. Zato so ponavadi širši, višji in dvignjeni nad danjo ravnico. Ponavadi so mostovi brez vmesnih podpornih ali nosilnih stebrov, kjer se ob poplavi rado zagozdi različno plavje.

Pri proučevanju poplavnih področij je treba še posebno skrbno razčleniti raznovrstne posledice poplav in razlikovati poleg negativnih tudi nekatere koristne posledice poplav. Pozitivni učinki poplav so npr. gnojenje obrečnih travnikov s kalno vodo, kar je bilo zelo značilno v času ekstenzivnega kmetovanja, nanašanje in odlaganje večjih količin proda, peska in mivke na prodiščih, kar izrablja človek kot gradbeni material. Koristno je tudi odplavljanje smeti in drugih odpadkov; narasle vode je človek izkoriščal pri »kopanju« strug, odvodnih kanalov, ki jih je napeljal v ustrezno smer.

Pri škodljivih posledicah poplavnih voda je koristno spoznati neposredno materialno škodo, ki se kaže v uničenih kmetijskih pridelkih (zmanjšana letina), v poškodovanih objektih in zgradbah (obrambni nasipi in škarpe, izpodjedanje temeljev zgradb, kar je še posebej občutljivo pri opečnatih zidovih), v količini in obsegu odnešenega zgornjega, najbolj rodovitnega sloja prsti, v škodi na travnikih (s tem v zvezi je tudi metljivost), v odložitvi večjih količin rečnega — transportnega materiala na kmetijskih površinah, na komunikacijah ali v seliščih in še druge oblike razdiralnih učinkov poplav (izpodjedanje bregov, preusmeritev strug, zasipanje starih rečnih korit).

* 4) Pokrajinske poteze, ki zmanjšujejo posledice povodnji in omejujejo poplavna področja. Stalna človekova skrb je bila obvarovanje (pridobljenega) obdelovalnega zemljišča, čuvanje naselij pred najrazličnejšimi naravnimi stihijami, tako tudi pred poplavami. Da bi bolje spoznali različne oblike, s katerimi se je človek branil pred poplavno vodo, bomo ugotavljali, kdo je npr. gradil domove ob poplavnih vodah in na poplavljenih področjih oziroma na zamočvirjenih tleh (uporaba hrastovih, kostanjevih in jelševih pilotov), kako je zasnoval posamezne dele domov (npr. višina hišnega praga in tal v stano-

vanjskih in drugih zgradbah), izpeljavo odtočnih kanalov (za hitro odtekanje talne in poplavne vode iz zgradb); kakšne nasipe je gradil ob naseljih, domovih, posameznih zemljiščih oziroma na bregovih rek ali kanalov. Pri proučevanju bi morali spoznati tudi potek letnega čiščenja strug in mlinščic in v tej zvezi prikazati nastanek izgonov, regulacij (razbremenilnikov, to je kanalov, ki razčlenijo glavno strugo v več vodnih tokov in usmerijo odvečne vode na prodne površine, kjer voda ponavadi hitro ponikne), jezov ter betonskih zidov in škarp. Po potrebi bi bilo treba proučiti vlogo pilotov in lesenih brežin pri zaščiti rečnih bregov pred rušilno močjo poplavnih vod, kakor tudi funkcijo zaraščenih bregov in nasipov. Opozoriti je treba končno še na to, kako se prilagajajo zemljiške kulture oziroma posevki pogostejšim poplavam.

* 5) **Poplave in današnji čas.** S spremenjeno družbenogospodarsko strukturo prebivalstva in naselij se je spremenil človekov odnos do kmetijskega zemljišča in še posebej do gospodarjenja z vodami. V zadnjih desetletjih, ko se je z industrializacijo stopnjevala deagrarizacija prebivalstva, je mogoče zaznati nagel razkroj »patriarhalnih« oblik vaškega življenja, ki so imele svojo organizacijsko obliko v vaški ali srenjski skupnosti. Ta je namreč v gospodarstvu in v življenju podeželja odigrala nenavadno pomembno vlogo. Pri proučevanju nas bo zato še posebej zanimala vloga srenjske skupnosti pri preprečevanju poplav oziroma pri zmanjšanju njihovih učinkov; zlasti pa vloga, ki so jo imeli mlinarji, žagarji in drugi uporabniki pogonske moči potokov pri preprečevanju poplav in tudi spreminjanje izrabe pogonske moči potoških voda. Pri novogradnjah ob poplavnih področjih je vredno spoznati, koliko se ljudje še danes naslanjajo na tradicijo in na pridobljene izkušnje domačinov iz preteklosti. Prav tako je potrebno, da spoznamo, kako vplivajo regulacije, melioracije in drugo urejanje poplavnih in zamočvirjenih zemljišč na spremembe zemljiških kultur, na izrabo kmetijskega zemljišča, na nivo talne vode in kako vplivajo tudi na spremembo ekoloških pogojev za rastje.

6) **Povodnji in poplavna področja v luči geografskih in ledinskih imen.** Upoštevali naj bi topografska in ledinska imena ter hidronime, ki nas posredno ali neposredno opozarjajo na obseg, značilnosti in spremembe povodnji in poplavnih področij. Nekaj imen je že na topografskih kartah ter v katastrskih mapah, v različnih načrtih in preglednih skicah, še več pa je živih med domačim prebivalstvom.

* 7) **Sklep — fiziognomija poplavnih področij** (geografska sinteza). V sklepnem poglavju naj bi orisali pomembnejše komponente, ki so značilne za naša poplavna področja in s katerimi moremo karakterizirati njihovo geografsko podobo. Tu bi kazalo še posebej opozoriti na posamezne tipe poplavnih področij, ki jih bomo izluščili in opredelili na osnovi zbranega gradiva. Po nastanku moremo razlikovati vsaj dva osnovna tipa poplavnih področij, ki nastajajo zaradi dviganja talne vode in območja, ki jih oblikujejo redne poplave ali občasne povodnji.

Še posebej velja opozoriti na razporeditev in vlogo osuševalnih kanalov, katerih sistem omrežja je povečini neposredno naslonjen na parcelacijo. Prav tako bomo orisali vse pozitivne kakor negativne strani človekovega poseganja v urejevanja in preurejanja rečnega omrežja bodisi v preteklosti ali v sedanosti.

Slednjic naj bi proučili sodobno gospodarjenje z vodo in današnji človekov odnos do vrednotenja obrežnega zemljišča ali do starih in opučenih strug, ki marsikje služijo za odlagališče odpadnega materiala, kakor tudi z vidika varstva, negovanja in preurejevanja človekovega okolja.

* 8) **Kartografska ponazoritev družbenogeografskih značilnosti poplavljenega področja.** Na prvi karti naj bi prikazali zlasti spremembe v strukturi zemljiških kategorij v približno zadnji sto letih (od 1896. leta do najnovejšega stanja) in sicer v tistih katastrskih občinah, ki so neposredno in močno navezane na poplavna področja. Diagrami na karti naj prikazujejo delež (%) posameznih zemljiških kultur. Poleg tega naj se na karto po možnosti vnesejo

z ustreznimi znaki mlini, žage in drugi objekti na vodni pogon. Karta naj vsebuje za osnovo še izohipse (relief), vodno omrežje, naselja in prometno ožilje.

Na drugi karti naj bo prikazana osnovna razporeditev posameznih zemljiških kultur (npr. njive, travniki, sadovnjaki, pašniki, gozdovi, zazidana področja itd.). Za prikaz naj služi konvencionalna barvna skala, ki se uporablja pri kartiranju izrabe tal (land use). Na karti naj bo s posebnim znakom zarisana tudi meja poplavnega področja. Takšno karto bo mogoče izrisati samo za tista področja, za katera je že natisnjena osnovna državna karta v merilu 1 : 5.000 ali 1 : 10.000. Za predele, kjer takih kart še ni na razpolago, bomo prikazali nekaj najbolj tipičnih primerov s pomočjo katastrske mape (1 : 2.880).