

DRUŠTVO ZA ODVODNJAVANJE I NAVODNJAVANJE HRVATSKE
ZAGREB

PRIRUČNIK
ZA HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE

ZAGREB, 1983.

DRUŠTVO ZA ODVODNJAVANJE I NAVODNJAVANJE HRVATSKE — ZAGREB

P R I R U Č N I K
Z A H I D R O T E H N I Č K E M E L I O R A C I J E

Urednik prve knjige:

Prof. dr ZORKO KOS, dipl. inž. građ.

Redakcijski odbor:

prof. dr FRANE TOMIĆ, dipl. inž. (predsjednik); prof. dr BOŽIDAR EKL, dipl. inž.;
prof. dr ZORKO KOS, dipl. inž.; mr JOSIP MARUŠIĆ, dipl. inž.; IVAN OČELIĆ,
dipl. inž. i BRANKO PEJAKOVIĆ, dipl. inž.

Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr FRANE TOMIĆ, dipl. inž. agr.

Izdavač:

DRUŠTVO ZA ODVODNJAVANJE I NAVODNJAVANJE HRVATSKE — ZAGREB

Izdavački savjet:

BRANKO BERGMAN, dipl. inž. (predsjednik); IVAN CIGIĆ, dipl. inž.; MLADEN MARIĆ, dipl. inž.; MARTIN PILAR, dipl. inž.; TOMISLAV RAMLJAK, dipl. inž.; JOSIP RECHNER, dipl. inž.; ROKO ŠKERGO, dipl. inž.; ANTON ŠVARC, dipl. inž.;
dr JOSIP ZMAIĆ, dipl. inž.

Recenzenti:

MARTIN PILAR, dipl. inž. građ.
MIROSLAV BRAUN, dipl. inž. građ.
prof. dr FRANE TOMIĆ, dipl. inž. agr.

Lektori:

ISTOČNICA BABIĆ, prof.
IVANKA GALOVIĆ, prof.

Tisak:

RO »TIPOGRAF« — Rijeka

DRUŠTVO ZA ODVODNJAVANJE I NAVODNJAVANJE HRVATSKE
ZAGREB

PRIRUČNIK ZA HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE

I kolo
ODVODNJAVANJE

Knjiga 1
OPĆI DIO

ZAGREB, 1983.



Poplavljeno područje Slavonije i Baranje posjetio je 4. srpnja 1965. Predsjednik Republike JOSIP BROZ TITO.

Pošto je razgledao dio poplavljenog područja, prvo u Vukovaru, a zatim u Osijeku, predsjednik Tito je između ostalog rekao:

— *Ovo što sam ovdje danas vidio jasno svjedoči o težini katastrofe. Mislim da će to za nas biti pouka i da ćemo ubuduće morati voditi računa da ne štedimo tamo gdje kasnije mogu nastati ogromne štete...*

PREDGOVOR

U nastojanju da što više pomogne rad svojih članova na osposobljavanju poljoprivrednih tala za intenzivnu proizvodnju u duhu suvremenih znanstvenih principa, Društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje Hrvatske je krajem 1981. godine u program svog rada uvrstilo izdavanje publikacija u obliku Priručnika za hidrotehničke melioracije tla. Priručnik će biti tako koncipiran, da će odgovarati potrebama radnih organizacija i pojedinaca koji se bave planiranjem, projektiranjem, građenjem i održavanjem hidromelioracijskih sustava.

Grupa najjeminentnijih stručnjaka, članova društva, dat će u konciznom obliku prikaz najvažnijih znanja i najnovijih dostignuća iz ove oblasti, u prvom redu za potrebe prakse. Nema nikakve dvojbe da je ovaj zadatak vrlo odgovoran, plan jako ambiciozan, a posao složen, te da će ga biti moguće kvalitetno realizirati jedino dobrom suradnjom i požrtvovnim radom većeg broja stručnih i znanstvenih radnika uz pomoć radnih organizacija kojima je zapravo i namijenjen.

Ideja o poduzimanju tako značajnog pothvata vremenski se podudara s pojavom određenih društveno-gospodarskih poteškoća u našoj zemlji, koje su posljedica intenzivnog rasta i razvoja u proteklim desetljećima. Namjera je Predsjedništva i svih članova Društva da ovim putem dadu djelotvoran doprinos što bržem prevladavanju naraslih proturječnosti i problema, naročito na području osiguravanja nužnih preduvjeta za intenzivniju i rentabilniju poljoprivrednu proizvodnju.

Pravilno usmjeravanje vrlo značajnih i dugoročnih radova na osposobljavanju poljoprivrednih tala za visokoakumulativnu proizvodnju koji su sada u toku u čitavoj zemlji, a posebno u SRH, ne može se uspješno provesti bez solidne tehničko-ekonomske naobrazbe širokog kruga sudionika u tako zamašnoj akciji. Priručnik koji je u pripremi i koji upravo počinje izlaziti ima u najširem smislu zadatak da udovolji tom osnovnom cilju. Zato su sadržaj i dinamika izlaženja pojedinih dijelova programirani tako, da uz poštivanje stručne i tehnološke cjelovitosti, istovremeno prati, koliko je to moguće, napore i akcije cijelog društva.

Dugoročni plan izdavačke djelatnosti Društva predviđa izdavanje Priručnika za hidrotehničke melioracije tla, koji će obraditi cjelokupno područje ove grane, počevši od društveno-ekonomskih potreba i prirodnih uvjeta, pa sve do građenja, održavanja i pogona. Prvo kolo, koje obrađuje područje od-

vodnjavanja poljoprivrednih tala, sadržavat će šest knjiga, svaka s opsegom od 150 do 200 stranica, a građa će biti raspoređena na slijedeći način:

- I Opći dio
- II Podloge
- III Detaljni odvodni sustavi
- IV Osnovni odvodni sustavi
- V Građenje odvodnih sustava
- VI Održavanje odvodnih sustava

Po završetku izdavanja prvog kola, pristupit će se radovima na pripremi drugog kola, koje će obuhvaćati područje navodnjavanja, te će po opsegu i sadržaju biti slično prvom kolu.

Prva knjiga prvog kola, koja se sada predstavlja javnosti, ima programski karakter, te sadrži prikaz potreba, stanja i mogućnosti razvoja ove grane u našoj republici, cijeloj SFRJ, kao i nekim evropskim zemljama s općim prilikama sličnim onima u nas. Zadatak je prvog dijela da daje čitaocu opći uvid o mjestu i ulozi vodoprivrede i hidrotehničkih melioracija u stvaranju materijalnih uvjeta za društveno-ekonomski razvoj i napredak počev od najranijih vremena, pa sve do modernog društva.

Čitalac će vjerojatno primijetiti da svi dijelovi ove knjige nisu jednako detaljno i jednako opširno obrađeni. Posebno se to odnosi na poglavlje o historijatu vodoprivrede u kojem su pojedini slivovi i vodna područja dobili više prostora s detaljnim prikazom pojedinih projekata ili pojedinih faza razvoja. Razlog je tome isključivo u materijalu kojim se raspolagalo i kojeg se moglo koristiti za obradu teme. Iako je od samog početka namjera redakcije bila da na potpuno jednak i ravnopravan način obrađuje sva vodna područja i općenito svu problematiku, ipak u tome nije u cijelosti uspjela, dijelom i zbog različitog obujma suradnje stručnjaka i službi vodnih područja na pripremi materijala.

U nastavnim izdanjima pružit će se prikaz danas u svijetu priznatih i korištenih metoda za planiranje, projektiranje i građenje ovih sustava, prvenstveno polazeći od potreba i mogućnosti naše zemlje.

U uvjerenju da će ova akcija naići na opći prihvata i odobravanje kod šireg kruga odgovornih osoba u radnim organizacijama kojima je namijenjena, ovim putem ponovno pozivamo i molimo sve stručnjake svih specijalnosti iz ove oblasti da se intenzivnije angažiraju u pripremi izdanja koja će slijediti. Nema sumnje da ovaj zadatak može biti uspješno obavljen jedino ako ga svi prihvatimo kao dio svoje radne obaveze i profesionalne dužnosti. Time ćemo u najvećoj mjeri pridonijeti sveobuhvatnosti, cjelovitosti i našim kvaliteti ovog plemenitog rada.

U Zagrebu, svibnja 1983.

Predsjednik Predsjedništva
Društva za odvodnjavanje i navodnjavanje Hrvatske
Prof. dr Zorko Kos

ZNAČAJ HIDROTEHNIČKIH MELIORACIJA U SR HRVATSKOJ

BRANKO BERGMAN, dipl. inž. građ.

U Društvenom planu SR Hrvatske za razdoblje od 1981. do 1985. godine u dijelu o poljoprivredi, prehrambenoj i duhanskoj industriji zapisano je:

»...težište proizvodne orijentacije u poljoprivrednoj proizvodnji bit će, uz daljnji razvoj stočarske proizvodnje, u većoj proizvodnji osnovnih poljoprivredno-prehrambenih proizvoda: pšenice, kukuruza, šećerne repe, uljarica, povrća, voća i ribe.

Koncepcija razvoja agroindustrijskog kompleksa polazi od činjenica da postoje znatne proizvodne rezerve u neobrađenim površinama u društvenom i individualnom vlasništvu, nedovoljno uređenom vodnom režimu na vrlo velikim površinama, što ugrožava sigurnost proizvodnje, te vrlo velikim razlikama u ostvarenom prinosu i na površinama sličnih proizvodnih mogućnosti.

Razvoj poljoprivrede i povećana proizvodnja hrane od posebnog je značaja za ukupan razvoj Republike, stabilizaciju tržišta, snabdjevenost stanovništva prehrambenim proizvodima te smanjenje uvoza i povećanje izvoza. Stoga se u cilju punog iskorištenja postojećih mogućnosti utvrđivanjem Društvenog dogovora o razvoju agroindustrijskog kompleksa usklađuju aktivnosti svih nosilaca. Dogovorom se intenziviranje razvoja tog kompleksa zasniva na dosljednoj primjeni koncepcije udruživanja rada i sredstava na zajedničkom ukupnom prihodu i dohotku, i to na programima razvoja koji osiguravaju visoku proizvodnost rada i dohodak.

Unutar agroindustrijskog kompleksa kao prioritet u razvoju utvrđuju se:

— proizvodnja osnovnih ratarskih proizvoda (pšenica, kukuruz, šećerna repa i uljarice), i to povećanjem i boljim korištenjem zemljišnih površina; . . .«

»... Sadašnji raskorak«, kaže se dalje u Društvenom planu SR Hrvatske, »između proizvodnje i stalno rastućih potreba za hranom nije moguće riješiti na postojećim proizvodnim površinama, posebno društvenim, s kojih potječu pretežno količine poljoprivrednih proizvoda za tržište, čak i pri orijentaciji na maksimalnu intenzifikaciju njihova korištenja i vrlo visokih prihoda.

Nužno je, stoga, da se do kraja 1985. godine površine društvenog sektora povećaju za 100—110.000 ha.

Navedeno povećanje sjetvenih površina društvenog sektora ostvarit će se:

- osposobljavanjem neproizvodnog društvenog zemljišta — 20.000 ha
- formiranjem proizvodnih blokova postupkom arondacije — 10.000 ha
- otkupom uz preuzimanje i dijela zemljišta staračkih domaćinstava te drugim mjerama — 50.000 ha

— preuzimanjem zemljišta u društveno vlasništvo postupkom komasacije (uzurpacija, neobrađeno tlo, naknade) — 30.000 ha.

Uređenje i osposobljavanje proizvodnih površina na individualnom sektoru provodit će se planom o komasaciji na površini od 150.000 ha. Time se osiguravaju osnovni preduvjeti za zajedničke programe proizvodnje na višem stupnju proizvodnosti i dohotka na površinama individualnog sektora.

Zakonom o poljoprivrednom zemljištu utvrdit će se obveza društveno-političkih zajednica i osnovnih organizacija udruženog rada da osiguraju privođenje neobrađenog zemljišta korištenju.

Nastavit će se s programom melioracije postojećih proizvodnih površina s oba sektora proizvodnje (40.000 ha društveni, 60.000 ha individualni sektor) kako bi se osposobile za višu proizvodnju, manje ovisnu o vremenskim prilikama.«

U dijelu, pak, plana o vodoprivredi, govori se o tome, da će se udruživanjem sredstava iz dohotka OOUR-a privrednih djelatnosti po prosječnoj stopi od 0,723% u iznosu od 9,2 milijardi dinara osigurati izgradnja i rekonstrukcija zaštitnih objekata obrane od poplava, i to prvenstveno onih, kojima se »neposredno pridonosi povećanju i poboljšanju privredne sposobnosti poljoprivrednog zemljišta...« (Društveni plan ovdje, na žalost, ne računa s ozbiljnim sredstvima SVIZ-a slivnih područja namijenjenih upravo za hidrotehničke melioracije, koja su sada oko 2,5 milijardi godišnje).

Dvanaesti plenum CK SKH o aktualnim pitanjima društveno-ekonomskog razvoja poljoprivrede održan 6. XI 1980. godine u Akcionom programu Saveza komunista Hrvatske na pitanjima daljeg razvoja društveno-ekonomskih odnosa u poljoprivredi, između ostaloga, utvrdio je:

»U programima komasacije i melioracije na društvenim i individualnim površinama, uređenju slivova pojedinih rijeka i uređenju zemljišta, treba polaziti od zajedničkog programa proizvodnje koji na osnovi visokog dohotka ostvaruju interes za zajedničku modernu obradu komasiranih površina i omogućuju vraćanje uloženi sredstava. U tu se aktivnost, pored kombinata i zadruga treba uključiti i prehrambena industrija, trgovina i drugi zainteresirani.

Savez komunista treba se izboriti za izdvajanje rente iz dohotka OOUR-a i njezino usmjeravanje u proširenu reprodukciju, prije svega za širenje društvenih površina i uređenje zemljišta. Društvenom akcijom treba osigurati da se renta s udruženog zemljišta realno isplaćuje vlasnicima zemljišta i da tako potiče širenje udruženih površina.«

Društvenim dogovorom o razvoju agroindustrijskog kompleksa SR Hrvatske u razdoblju od 1981. do 1985. godine predviđena je u 1985. godini proizvodnja žitarica od ukupno 4,853.000 tona a industrijskog bilja od približno 2,000.000 tona. Da bi se takva proizvodnja mogla postići, potrebno je, između ostaloga da se u realizaciji zemljišnog programa uloži približno 20% ukupnih investicijskih sredstava (5,5 milijardi dinara) za »povećanje i uređenje poljoprivrednog zemljišta (privođenje obradi do sada neiskorištenih površina, agro i hidromelioriranje, komasacije, otkrivanje uzurpacija, otkup, arondacija i sl.), kako bi se površine poljoprivrednog zemljišta organizacija udruženog rada povećale za 110.000 hektara.«

I dalje: »Provođenjem komasacije na zemljištu u vlasništvu građana na 150.000 ha stvorit će se osnova za povećanje proizvodnje, produktivnosti rada i dohotka za udruživanje zemljišta i za grupiranje poljoprivrednih kultura«.

Iz ovih nekoliko citata u prvi mah izgleda da je sve u redu. Solidna društveno-ekonomska osnovica za ulaganje u zemljišni program, odnosno u hidrotehničke melioracije postoji, melioracije su postigle potreban status. Prema tome, čini se da nam ostaje na brizi samo lakši dio problema — tehnička realizacija ili nešto teži problem — financijska i tehnička realizacija. I ovom prilikom treba ustanoviti, da su naša strategijska opredjeljenja uvijek bila dobra. Ona su se uvijek, osim ostaloga, kretala oko hrane, energije i izvoza. Ali između strategijskih opredjeljenja i praktične provedbe suviše je često bio golem raskorak koji smo, post festum, istekom nekoga planskog razdoblja pravdali objektivnim razlozima, mahom nedostatkom sredstava. U pravilu je riječ bila ne o nedostatku novca, već u njegovoj lošoj distribuciji i u slabo organiziranosti da provedemo dobre stavove iz partijskih programa, skupštinskih deklaracija i praktične odredbe iz društvenih planova, društvenih dogovora i samoupravnih sporazuma.

Da ovu tvrdnju dokažemo, ne treba posizati u daleku prošlost. Srednjoročni plan u vodoprivredi 1976—1980. fizički je realiziran s približno 71%. Zemljišni program, odnosno program hidrotehničkih melioracija i manje od ovoga omjera. Teško se realizira projekt Črnc Polje. Kredit Svjetske banke ne povlači se prema planiranoj dinamici, velik je broj investitora nedovoljno kreditno sposobnih uz premalu asistenciju banaka.

Odgodaen je zahtjev IBRD za kredit Svjetske banke, od kojih 75 milijuna dolara za melioraciju Lonjskog polja na 77.000 ha, usprkos tome što je misija IBRD za ocjenu projekta dala veoma povoljnu ocjenu projektu a sve naše načelne odluke bile njemu u prilog. U pitanju je ponovo bio »taktički« a ne »strateški« problem. Nije se, naime, našao zajmoprimac za kredit i ova fiskalna godina je kod Svjetske banke izgubljena.

U međuvremenu je — u toku pripreme za štampanje ovoga teksta — zahvaljujući angažiranju dijela povećane naknade za ceste, ubrzana realizacija Črnc Polja a ponovo aktivirana ideja o Lonjskom Polju i kandidaturi projekta Svjetskoj banci.

Ovih nekoliko primjera govore da za hidrotehničke melioracije još uvijek nismo sasvim spremni i organizirani, sredstva su nam nedovoljna, jer su neadekvatno raspoređena, pa prema tome osnovne *praktične pretpostavke* za realizaciju strateških ciljeva nisu ostvarene.

SR Hrvatska raspolaže s ukupno 5,654.526 ha zemljišnih površina, od čega 58,5% ili 3,306.837 ha poljoprivrednih, šuma je 34,0% a neplodnog zemljišta 7,5%. Struktura površina je ovakva:

Ukupno ha	Poljoprivredno (ha)		Šume	Neplodno
	obrađivo	neobrađivo		
5,654.526	2,144.765	1,162.072	1,947.270	422.269
100	38,0	20,5	34,5	7,5%

Melioracijske su površine prema kriterijima Zakona o vodama («Narodne novine», br. 53/74) i prema podjeli SVIZ-a vodnih i slivnih područja u Hrvatskoj:

(000 ha)

Vodno područje	Ukupno	Ugroženo	Branjeno	Neobranjeno
Sava	1.170	469	283	183
Dunav, Drava, Mura	744	223	160	63
Dalmatinski slivovi*	53	44	28	16
Primorsko-istarski slivovi*	41	34	16	18
Ukupno:	2.008	676	487	280

* Podaci su iz Pregleda Poslovnog udruženja vodoprivrednih organizacija Hrvatske (godine 1976, 1977, 1978) korigirani s podacima SOUR-a Vodoprivrede Hrvatske iz 1981. godine.

Jasno je uočljivo da je još uvijek golema melioraciona površina Hrvatske nesigurna za proizvodnju. Više od trećine melioracione površine Hrvatske ugroženo je poplavama. Od toga je 63% branjeno, više od trećine i dalje nebranjeno a to je 14% ukupnih površina. To su mahom pašnjaci i livade, ali to su i površine na koje ozbiljno moramo računati za intenzifikaciju, što je uz povećanje površina naša druga velika šansa. Zaštita površina izgradnjom zaštitnih objekata obrane od poplave je, prema tome, u neposrednoj funkciji hidrotehničkih melioracija, pa je potrebno da se na stanje izgrađenosti zaštitnih objekata osvrnemo posebno i prije osvrta na same hidrotehničke melioracije.

Nesporna je činjenica da je na planu zaštitnih radova u SR Hrvatskoj poslije oslobođenja, a posebno poslije katastrofalnih poplava na Savi i Dravi 1964, 1965. i 1966. godine učinjen golem napredak u količini i vrijednosti radova na izgradnji objekata obrane od poplava.

Tako je gotovo završen sustav obrambenih nasipa na Dunavu, Dravi i Muri. Sustav je nejednolike sigurnosti i u toku je njegova rekonstrukcija i dogradnja. Izvode se radovi na dunavskom nasipu Zmajevac — Kopačevo, rekonstrukcija dijelova dravskih nasipa na trasama i u skladu s budućim nasipima akumulacija vodnih stepenica.

Na Savi je u toku rekonstrukcija pojedinih dionica starih nasipa gotovo na cijeloj njenoj dužini u Hrvatskoj. U toku je realizacija sustava obrane od poplave Srednje Posavlje. Završeni su zemljani radovi i objekti na odteretnom kanalu Kupa — Kupa. Podsustav nije međutim završen, jer mu nedostaje usporni objekt Brodarci i retencija Kupčina. Kanal Odra za rastećenje Save u Zagrebu djelomično je završen (30 km od ukupno 52 km), ali je već u dva navrata stavljen u funkciju rasterećenja velikih voda u Zagrebu.

Odterentni je kanal Lonja — Strug izgrađen djelomično. U pravilu, izgradnjom lijevih, odnosno desnih popratnih nasipa omogućuje se zaštita od po-

plava naselja i komunikacija te poljoprivrednih površina. Izvedeno je ukupno 23 km lijevih i 40,5 km desnih nasipa. Materijal za izgradnju tih nasipa korišten je s trase odteretnog kanala. Kanal je u punom profilu dovršen u dužini od 13 km. Izgrađena je ustava Prevlaka.

Na retenciji Lonjsko polje izgrađen je južni nasip u dužini od 17 km, a na 16 km izvedeni su zemljani radovi do razine da može u današnjem stanju vodnih nivoa u prirodnoj retenciji Lonjsko polje služiti kao obrambeni objekt. Ustava Trebež je dovršena, a izgradnja istočnog nasipa retencije je u toku. Dovođenjem i ovoga nasipa retencije Lonjsko polje omogućit će se, uz do sada izvedene radove te ustave Prevlaka i Trebež, kontrolirano rastećenje velikih voda Save i utjecati na smanjenje nivoa ekstremno visokih voda.

Na retenciji Mokro polje izvedeno je do sada 14,5 km retencionih nasipa. Svima do sada izvedenim radovima ukupno je zaštićeno od poplava na Lonjskom i Mokrom polju 37.000 ha.

Na spojnom kanalu Zelina — Glogovnica — Lonja — Česma izvedena je približno polovica zemljanih radova s odgovarajućim objektima. Kanal i rekonstrukcija Česme uvjet je za uspješnu realizaciju radova na hidrotehničkim i agrotehničkim melioracijama na 60.000 ha površine Črnc Polja.

Jug naše Republike nema tako velike površine kao Savsko-Dravsko međurječje, ali su površine kraških polja, dolina Neretve, Ravni Kotari i Istra od golemo značenja zbog vrlo povoljnih prirodnih uvjeta za poljoprivrednu proizvodnju. Izvedeni su radovi obrane od poplava neretljanske doline (Opuzen — ušće), radi se na podsutavu Vidrice a završava podsustav Kutli. Opsežni su radovi izvedeni na Sinjskom i Vrgorskom polju, na Vrani, Polači, Nadinu, na slivu Raše, Boljunčice i Mirne.

Treba upozoriti na činjenicu da su svi ovi radovi do sada imali prvenstveno zadaću da obrane od poplave velike gradove, pa naselja, a tek zatim poljoprivredne površine. Zbog toga je, uz relativno visoka ulaganja u izgradnju sustava obrane od poplave i nedovoljna ulaganja u regulacijsku odvodnju, podatak o ugroženosti ili nesigurnosti proizvodnje na poljoprivrednim površinama SR Hrvatske pretrpio neznatne promjene. Situacija početkom 1982. godine bila je približno ovakva:

— ukupna površina SR Hrvatske	5,654.000 ha
— poljoprivredna površina	3,300.000 ha
— obradiva površina	2,200.000 ha
— neobradiva površina	1,100.000 ha
— šume	1,950.000 ha
— neplodno	400.000 ha
— površine ugrožene poplavom	700.000 ha
od toga branjeno	500.000 ha
za sada nebranjeno	200.000 ha

Prema citiranim podacima bivšega Poslovnog udruženja vodoprivrednih organizacija Hrvatske i prema aktualiziranim podacima SOUR-a Vodoprivrede Hrvatske stanje izgrađenosti hidrotehničkih meliorativnih sistema u SR Hrvatskoj početkom 1982. godine je:

Sliv	Dužina kanala (km)				Dre i kapacitet naža (ha)	Broj i kapacitet crpnih stanica (m ³ /sek)
	I	II	III	ukupno		
Savski	1.403	2.791	11.864	16.058	24.960	16/86
Dunav—Drava—Mura	1.389	1.398	8.356	11.143	6.530	9/26
Dalmatinski	75	215	84	374	380	4/10
Primorsko-istarski	81	86	88	255	430	3/16
Ukupno:	2.948	4.490	20.392	27.830	32.300	31/138

Iz ovih se podataka vidi da je prosječna gustoća kanalske mreže na melioracijskim površinama svega oko 14 m³/ha. Ovaj je podatak, naravno, samo orijentacijski. Treba ga promatrati u svjetlu potreba za dužinom kanalske mreže na uređenim tablama od 30 do 50 m³/ha. Za klasičnu tablu od 24 ha (800 × 300) gustoća je 46 m³/ha. Prema tome je naša današnja gustoća otvorene kanalske mreže tek trećina stvarno potrebne. Godišnji je tempo izgradnje kanalske mreže nedovoljan. On je, naravno, uvjetovan i prethodno izvedenim radovima na zaštiti od voda koja prema ranijim podacima nije završena. Osim toga, zbog stanja izgrađenih sustava, koje nije zadovoljavajuće, znatno veća sredstva treba izdvajati i za redovno održavanje.

Prema podacima Republičke vodoprivredne interesne zajednice od listopada 1982. sredstva naknada za odvodnjavanje (prihod SVIZ-a slivova — vodnih zajednica) koja su namijenjena uređenju manjih vodotoka, osnovnoj i regulacijskoj odvodnji u prve dvije godine ovoga srednjoročnog plana su:

Red- ni broj	SVIZ slivnog područja (prema sjedištu)	Naknada za odvodnjavanje (000 d)	
		ostvarenje 1981.	plan 1982.
1.	Vinkovci	120.207	168.615
2.	Slavonski Brod	72.741	92.028
3.	Novska	15.539	26.850
4.	Kutina	38.526	61.787
5.	Bjelovar	119.296	160.000
6.	Dugo Selo	26.826	48.000
7.	Sisak	43.548	70.400
8.	Karlovac	31.853	89.128
9.	Zagreb	111.861	185.000
10.	Samobor	2.050	8.130
11.	Krapina — Sutla (Zagreb)	40.050	62.942
12.	Slavonska Požega	35.907	57.800
13.	Daruvar	68.680	92.560
14.	Osijek	116.119	171.087
15.	Darda	52.848	76.965
16.	Donji Miholjac	80.961	120.722
17.	Đurđevac	19.665	30.232
18.	Virovitica	45.788	62.250
19.	Varaždin	16.926	24.280
20.	Čakovec	30.567	42.000
21.	Istra — Labin	13.948	25.800
22.	Sinj	—	1.936
23.	Vrgorac	1.588	1.600
24.	Imotski	3.000	4.000
Ukupno:		1,109.206	1,684.112

Ovi su podaci vrijedni pažnje. Neke su vodne zajednice učinile zaista golem napor da, zahvaljujući između ostaloga, obračunu naknade prema ekvivalentu pšenice, dođu do ozbiljnih sredstava za financiranje radova na odvodnji. Ipak nema nikakvih razloga za zadovoljstvo jer smo tek na trećini potrebnog opsega radova na površinskoj odvodnji i jer se iz istih izvora treba financirati povećan opseg radova na redovnom održavanju mreže kanala i pratiti sve veća i brža inflacija.

Iz prije navedenoga podatka da u SR Hrvatskoj početkom 1982. postoji svega 32.300 ha površina s podzemnom drenažom vidi se da smo zapravo na samom početku radova na drenaži. Prema podacima tridesetak društvenih gospodarstava iz Hrvatske planira se izvođenje drenaže na površini od 80.000 ha. Ovdje se mahom radi o površinama koje su već u proizvodnji. Realizacijom zemljišnog programa u komasaciji društveni će sektor sigurno povećati svoje površine, i to na račun tala slabije kvalitete. Treba, dakle, očekivati da su stvarne potrebe za podzemnom odvodnjom daleko veće.

Stanje navodnjavanja u SRH godinama je nepromijenjeno. U Jugoslaviji se 1979. godine, prema prof. Vladislavljeviću, navodnjavalo 154.330 ha, a u Hrvatskoj svega 6.789 ha. Podatak treba uzeti s rezervom jer postoji i drugi od 4.000 ha do ovoga. Navodnjavanje je slabije u odnosu na druge republike, a pogotovo druge evropske pa i susjedne zemlje. Treba, međutim, ustanoviti da se ovdje radi o problemu ekonomske politike zemlje i strukturi proizvodnje. Troškove navodnjavanja podnosi danas u nas samo proizvodnja krmiva u funkciji proizvodnje mesa, svježeg povrća i voća.

SR Hrvatska u sastavu jedinstvene privrede Jugoslavije može, uz neke industrijske proizvode koje već tradicionalno izvozi, postati i značajan izvoznik hrane. Umjesto toga, ona je 1981. godine uvezla prehrambenih proizvoda za 300 milijuna US dolara. U ovoj je brojci uključena i kava koju, naravno, ne možemo proizvesti, ali je činjenica da stalno uvozimo pšenicu (SR Hrvatska — 150.000 tona), interventno kukuruz, komponente za stočnu hranu, soju, pa čak i šećernu repu.

Da bismo se od uvoznika hrane pretvorili u izvoznika, pa time osigurali dio deviza za opremu, naftu i repromaterijal, što ne proizvodimo ili ne proizvodimo dovoljno, trebamo realizirati naše dobre zaključke, rezolucije i akcione programe. Nije to, naravno, niti lako niti jednostavno, da se s načelnih stavova pređe u praktičnu realizaciju. Pogrešno bi bilo tvrditi da se na realizaciji uopće nije radilo. Vrlo je lako nabrojiti dobre primjere, na žalost, nisu postali pravilo ponašanja.

Značajni su rezultati na planu hidrotehničkih melioracija prijašnjih godina postignuti u delti Neretve. Nakon toga je tempo radova pao da bi se sada ponovo donekle aktivirao, ali polaganije. Istočno-slavonski kombinati (PIK Vinkovci, PIK Vukovar) primjerno su rješavali ili riješili problem hidrotehničkog uređenja svojih tabli. IPK Osijek kreće njihovim putem, ali su mu uvjeti raznolikiji i teži. Društveni sektor u Podravini i bjelovarskoj regiji (PIK Virovitica, »Podravka«, »5. maj«, Bjelovar), komasiraju, arondiraju i postepeno hidromelioriraju svoje površine u suradnji s vodnim zajednicama i vodoprivrednim radnim organizacijama.

PIK »Zadar« je na svojim površinama oko jezera Vrana i na Bačici dobio izvrsne rezultate nakon provedenih mjera hidrotehničkih melioracija.

Završen je projekt rekonstrukcije Sinjskog polja, izvode se radovi zaštite Vrgorskog jezera, regulacija Matice i hidrotehničke melioracije bivšeg jezera.

Naravno, najveće nezaštićene, neobrađene i površine koje tek čekaju intervenciju nalaze se u dolini Save, i to uzduž čitavoga toka u Hrvatskoj od Jesenica (slovensko-hrvatska granica) do Jamene (granica sa SAP Vojvodinom). Ovdje je ranije značajne rezultate postigao PIK Nova Gradiška i Agrokombinat Jasinje, ali na nepotpuno zaštićenim površinama (bez mehaničke i podzemne odvodnje).

Do sada su postignuti značajni efekti zaštite poljoprivrednih areala izvedbom radova prve etape vodoprivrednog rješenja Srednjeg Posavlja:

1. Kupa — Kupa (prostor između odteretnog kanala i Kupe nakon izgradnje nasipa uz Kupu)	11.000 ha
2. Odransko polje (dio između kanala Odra i Save)	9.000 ha
3. Zaštićeni dijelovi Lonjskog polja	
— kazeta 10	8.000 ha
— kazeta Migoč — Mužilovčica	3.000 ha
— kazeta Puska, Krapje, D. Bok	5.000 ha
4. Zaštićeni dijelovi Mokrog polja	8.500 ha
U k u p n o :	<hr/> 44.500 ha

U realizaciji je projekt »Črnc Polje« uz pomoć kredita Svjetske banke (IBRD). Iako se projekt izvodi pod teškim i nesretnim okolnostima, njegovo je značenje za Zagreb i Hrvatsku golemo. Projektom je područje površine 612,3 km² i obuhvaća Črnc polje s 531 km² i kazetu 10 (Martinska Ves) površine 81,3 km².

Sadašnje ukupne poljoprivredne površine su 44.004 ha (72%), od toga obradive 39.984 ha (65%). Pod šumama je 13.145 ha (21,5%) a neplodnog je zemljišta 4.084 ha (7%). Od ovih je površina u društvenom sektoru 11.393 ha poljoprivrednog, odnosno 8.195 ha obradivog zemljišta, šuma 11.849 a neplodnoga 986 ha. Kada projekt bude završen, povećat će se obradivo tlo za 5.000 ha, tako da će potpuno nestati pašnjaci. Smanjit će se za 1.000 ha površina pod slabom šumom i šikarom, ali će se povećati i neplodno zemljište za 1.000 ha na ukupno 5.060 ha, no tada jedino za potrebe prometnica. Društveni će se sektor povećati za cca 3.000 ha, ili za čitavih 27%. Promijenit će se struktura sjetve izrazito u korist pšenice, ječma i uljane repice a na privatnom posjedu i u korist povrća i krmiva. Ukupno očekivano povećanje proizvodnje na projektom području iznosit će u pšenici 45.000 tona, ječmu 15.000 t, kukuruzu (uz znatno smanjenje zasijanih površina) 27.000 t, uljanoj repici 19.000 t, silažnom kukuruzu 167.000 t i postrnom kukuruzu 61.000 tona. Prema noveliranom investicijskom programu cijena projekta Črnc Polje je 5,7 milijardi dinara, financijska stopa rentabilnosti je 13,2% godišnje, računajući s tekućim cijenama. Osim ovih izravnih koristi, projektom će se povećati društveni proizvod, zaposlenost, kvalifikacijska struktura stanovništva i izvoz. Poboljšat će se socijalne prilike na selu i stvoriti povoljniji ekološki uvjeti za život i rad stanovništva.

Projekt »Lonjsko polje« startao je zajedno s Črncem Poljem kao »Projekt odvodnje Sava« (Drainage Project Sava) za kandidaturu za kredit Svjetske banke. U toku posla na pripremi projekta iz praktičnih, bilančnih razloga, projekti su razdvojeni, pa je Lonjsko polje izdvojeno u poseban projekt (Drainage Project Sava II).

Za ilustraciju o veličini i značaju projekta neka posluže neki važniji podaci.

Područje projekta prostire se na površinama koje su oivičene s juga rijekom Savom, sa sjevera obroncima Moslavačke gore i Psunja, sa zapada Česmom i istočnim nasipom kazete 10, dok istočnu granicu čine potoci Šumetlica i Trnava. Ukupna površina iznosi 77.315 ha. Obradive površine na području projekta iznose danas 40.500 ha, a nakon realizacije iznositi će 49.803 ha. Od sadašnjih 9.770 ha oranica u društvenom sektoru predviđa se povećanje na 21.164 ha.

Rezultati ulaganja predviđenih ovim projektom očituju se u povećanju proizvodnje žitarica za 103.254 tona, uljarica 19.838 tona, šećerne repe 52.900 tona, povrća za 11.873 tona, krmnog bilja za 35.558 tona.

Organi Svjetske banke 1981. godine dobro su ocijenili projekt. Tehnički dio projekta dobro je pripremljen a troškovi predviđeni u razumnim iznosima. Projekt ima visoku stopu rentabiliteta. Zbog odgode kandidature Projekt će IBRD ponovno ocjenjivati, ali se efekti nisu bitno promijenili, jer je, osim znatna rasta troškova, zbog ozbiljnog povećanja cijena poljoprivrednih proizvoda, financijska stopa rentabiliteta čak 17%.

Projektom se predviđaju hidrotehnički radovi na odvodnjavanju površina, uključujući i izgradnju 18 crpnih stanica ukupnoga kapaciteta 57,0 m³/sek, agromelioracijski radovi, komasacija i nabava opreme.

Ukupna vrijednost projekta po tekućim cijenama s odgovarajućim indeksima povećanja u toku realizacije iznosi 13.365 milijuna dinara. Po stalnim cijenama od 30. lipnja 1982. godine cijena izvedbe je 6.423 milijuna.

Od toga na vodoprivredu otpada 4.210 (9.057) milijuna dinara, a na poljoprivredu 2.213 (4.307) milijuna dinara.

Račun je proveden uz pretpostavku da će se projekt realizirati u 5 godina a da će se početi s realizacijom 1983. godine.

U zaključku treba naglasiti da je učinjen očigledan zaokret u korist hidrotehničkih melioracija u posljednje vrijeme. Da korisne ideje ne ostanu samo ideje, urađeni su i mnogi praktični potezi koji su dobra materijalna osnovica da taj zaokret bude trajan i da postane naša buduća praktična politika. Pri tom mislimo na postignute rezultate u povećanju naknade za odvodnjavanje na ekvivalent od 100 kg pšenice po hektaru površine a u nekim regijama i više, zatim na doprinos iz dohotka za ulaganje u zemljišni program (Sisak 1,28%, ZO Zagreb 0,40%) i na prijedlog Zakona o doprinosu iz dohotka po stopi od 0,2% te na sve veće ulaganje vlastitih sredstava društvenih gospodarstava i prerađivačke industrije u osiguravanje povećane proizvodnje hrane.

Racionalnim planiranjem i organizacijom korištenja ovako povećanih sredstava, angažmanom projektnih i izvođačkih organizacija u realizaciji, radova mogu se znatno popraviti sada još veoma nepovoljni odnosi između stanja, mogućnosti i potreba za hidrotehničkim melioracijama u Hrvatskoj i osigurati jedan od osnovnih preduvjeta za trajno povećanu i stabilnu proizvodnju hrane.

RAZVOJ I STANJE HIDROMELIORACIJA U JUGOSLAVIJI I U NEKIM EVROPSKIM ZEMLJAMA

Dr ZORKO KOS, sveuč. prof.

1. OPĆENITO

Od najranijih začetaka naše civilizacije voda i vodoprivreda imale su bitnu, a vrlo često i presudnu ulogu na razvoj proizvodnih snaga, društvenih odnosa, kulturnih dobara i općenito ljudskog društva. Stoga nije nimalo slučajno da su velike civilizacije starog vijeka nikle i razvile se upravo u porječjima velikih vodotoka Bliskoga i Srednjeg istoka. Čini se da su prvi veliki radovi javnog karaktera organizirani radi uređenja voda i vodotoka, a za bolju i svrsishodniju upotrebu prirodnih bogatstava područja. Neke su pojave, vezane za upotrebu i korištenje voda, novijeg datuma i uglavnom su uvjetovane znanstvenim, tehnološkim i industrijskim razvojem našeg doba.

Danas nema nikakve sumnje da su najveći pothvati u hidrotehničkoj graditeljskoj praksi nastali u najrazvijenijim, najnaprednijim i najmoćnijim državama svog doba. To se podjednako odnosi kako na najstarije poznate građevine, tako i na one suvremenog svijeta. To su u pravilu i najveće i najimpozantnije građevine koje je čovjek ikada sagradio. Pitanje je koje se sada postavlja u tome da li su snaga i bogatstvo omogućili gradnju tako krupnih građevina i sustava ili je pak gradnja tih objekata omogućila nagli procvat i razvoj tih društava. Istina je vjerojatno negdje u sredini, te su uzroci i posljedice međuzavisni i komplementarni.

Veličina je pojedinih pothvata uglavnom neovisna o eri u kojoj se gradilo, mada se uloženi ljudski napori i trajanje građenja obično znatno razlikuju. Tako se neki poznati hidrotehnički objekti i sustavi iz starog vijeka mogu mjeriti s ostvarenjima modernog doba. Na primjer u Kini je još oko 700 god. pr. n. e. sagrađen tzv. Carski kanal dužine oko 400 km i širine do 300 m, koji je povezivao tri glavne rijeke: Bijelu, Plavu i Žutu; Sueski kanal je prvi put bio izgrađen i predan u eksploataciju oko 200 god. pr. n. e., dok je isušenje jezera Fucino u srednjoj Italiji izvršeno oko 120 god. pr. n. e. (proboj tunela dužine 5,6 km i presjeka 11 m²) čime je isušeno 25.000 ha tla. Spomena su vrijedni i rimski vodovodi kojih je za vrijeme Frontinusa (97—104. god. n. e.) bilo 11 s ukupnom dužinom dovoda od 350 km, kapaciteta oko milijun m³ vode dnevno, što je u odnosu na per capita potrošnju bilo znatno iznad današnje.

U XX stoljeću sagrađen je velik broj značajnih vodoprivrednih sustava, najčešće višenamjenskog tipa, od kojih se većina nalazi u SAD-u i SSSR-u. Spomenut ćemo neke najpoznatije. Za snabdijevanje vodom područja Los Angelesa sagrađen je vodoprivredni sustav nazvan Colorado River Aqueduct — skup akumulacija, hidroelektrana, crpnih stanica, otvorenih i zatvorenih

dovoda, čime se 42 m³/s vode iz rijeke Colorado prebacuje na dužinu od oko 1000 km i visinu oko 500 m. Na rijeci Colorado sagrađeni su akumulacijski prostori jednaki četverostrukome prosječnom godišnjem protoku. Slijedi State Water Project, s dužinom dovoda od 1330 km, također u Californiji, Texas Water System, koji snabdijeva vodom centralnu visoravan kapaciteta oko 430 m³/s, dužine oko 1300 km s dizanjem vode do 1000 m, zatim sustav doline rijeke Tennessee, Columbije itd. U SSSR-u su poznati Karakumski kanal dužine 850 km i kapaciteta 370 m³/s, zatim Sjeverokrimski kanal dužine 403 km i protoka oko 300 m³/s. U Angaro-Jenisejskom slivu u izgradnji je vodoprivredni sustav prvenstveno namijenjen za energetske korištenje vode čija će prosječna proizvodnja iznositi oko 100 milijardi kWh godišnje.

2. KRATAK POVIJESNI PREGLED

Otkako je čovjek prije približno 6000 god. napustio nomadski način života, on je prisiljen da se na dva načina suoči s problemom vode: s jedne strane, mora se od nje braniti kad se pojavljuje u vidu poplava i drugih šteta, a s druge strane, mora se pobrinuti da osigura kvalitetnu opskrbu za sebe i poljoprivredno tlo kako bi živio ili preživio. Prema tome, značajne tehničke instalacije za zaštitu od vode i za osiguranje nedostatne količine vode pripadaju najranijim tehnološkim dostignućima čovječanstva.

Prve velike civilizacije koje su se pojavile u dolinama rijeka Nila, Tigris-Eufrata, Inda i Hoang-Ho mogle su se razviti i cvjetati jedino na osnovi kompleksnog i razvijenog upravljanja vodoprivrednim sustavom. Vrlo uska povezanost i ovisnost između upravljanja vodama i političkoga i društvenog stanja u tim carstvima opravdava im naziv »hidrotehničke civilizacije«, koji im se često dodjeljuje. U tim su područjima topografske, klimatske i hidrološke prilike omogućile da se ljudske zajednice stalno nastane i razvijaju jedino uz uvjet proizvodnje dovoljne količine hrane, što je bilo, pak, moguće jedino gradnjom odgovarajućih sustava obrane od poplava, odvodnjavanja i navodnjavanja.

Međutim, tako bogata povijest razvoja hidraulike, hidrotehničkog graditeljstva i vodoprivrednih sustava, neopravdano je zanemarena i minimalno dokumentirana u odnosu na ostale znanstvene i tehnološke discipline. Kao što je poznato, velik je broj knjiga i rasprava napisan na temu povijesti umjetnosti, arhitekture, religije, prava, filozofije itd., ali neusporedivo malo na temu hidrologije, hidraulike, vodoopskrbe, navodnjavanja itd. Čini se da je istinita poznata izreka da su »inženjeri stvarali povijest, ali su zaboravili da je zabilježena«.

Pouzdanost je utvrđeno da su prvi podzemni drenski sustavi građeni još oko 1900. god. pr. n. e. u području gornjeg Egipta i Babilona te oko 100 god. pr. n. e. u nekim predjelima Kine. Prvi detaljni pisani opis vrste drenova i načina izrade drenaže potječe iz 396. god. pr. n. e. od Columella, koji u knjizi *De re rustica* opisuje izradu drenskih sustava kod odvodnje poznatih pontinijskih močvara južno od Rima. Nema nikakve sumnje da su se odgovarajući objekti, sustavi i naprave za navodnjavanje pojavili još mnogo ranije. Tako je u oblasti Babilona utvrđeno nekoliko trasa derivacijskih kanala iz Eufrata, koji su najvjerojatnije služili za navodnjavanje, a koji datiraju

približno iz 5500 god. pr. n. e. U poznatom *Hamurabijevom zakoniku* (oko 2000. god. pr. n. e.) ima čitav niz odredbi koje reguliraju navodnjavanje, plovību i obranu od poplava, iz čega slijedi nesumnjiv zaključak da je vodoprivreda u to doba bila vrlo razvijena.

Riznicu vrlo korisnih podataka o vodoprivredi starog Egipta nalazimo u hijeroglifskim natpisima brojnih spomenika. To se, naročito, odnosi na razdoblje između 2500. god. pr. n. e. pa na ovamo. Zanimljivi su podaci o organizaciji vodoprivrede. Tako saznajemo da je Egipat u to doba imao »ministarstvo za navodnjavanje«, koje je bilo neovisno o ministarstvu za javne radove. U spisima se spominju radna mjesta, odnosno položaji kao »šef kanalskih radnika«, »nadzornik Nilometra«, »inspektor obrane od poplava«, »čuvar nasipa« itd. U to doba svaka provincija i svaki grad imali su upravu za vodoprivredu, tzv. »Vodoprivrednu kuću«, čiji je rukovodilac upravljao brojnim radnicima spomenutih zanimanja.

Koliko razvoj pojedine privredne grane ovisi o društvenom uređenju i politici zemlje, najbolje se može pratiti na primjeru Egipta. Tako čitamo da je Egipat u doba cara Augusta (63. god. pr. n. e. — 14. god. pr. n. e.) imao oko 2.500.000 ha obrađene zemlje s oko 8 milijuna stanovnika i značajnim izvozom žitarica u Rim. Već u doba arapskog osvajanja u sedmom stoljeću, obrađena poljoprivredna površina svedena je na jednu četvrtinu. Treba napomenuti da maksimalno moguća površina tla koja se u Egiptu može obrađivati, tj. koja se nalazi u dolini Nila i može se navodnjavati doseže oko 4 milijuna ha.

S druge, pak, strane najnovija istraživanja sovjetskih stručnjaka dokažu da je u porječju donjih tokova rijeka Amurdarije, Sirdarije i Zarafšan, u doba između IV st. pr. n. e. i II st. poslije n. e. bio izgrađen veći broj velikih natapnih sustava koji su pokrivali površinu 3 do 4 puta veću nego što je današnja (3,5 do 3,8 mil. ha). Nadalje, vrlo impozantne građevine i čitavi sustavi za snabdijevanje vodom u vrlo teškim i nepovoljnim topografskim i geološkim uvjetima, sagrađeni su pretežno u VIII i VII st. pr. n. e. u tadašnjem carstvu Urartu na području današnje Armenije (dijelom u SSSR-u, a dijelom u Turskoj), naročito u porječju rijeke Araksa i Ararat doline. Ovdje nalazimo, vjerojatno, i najstariji vodovod na svijetu, čiji su pojedini dijelovi dovoda (kanala) još uvijek u pogonu, neprekidno već oko 2800 godina. Taj dovodni kanal, kapaciteta 2,5 m³/s, dužine oko 60 km, dijelom izgrađen u bazaltnoj stijeni s brojnim akvaduktima i drugim objektima, snabdijevao je glavni grad Tuspa (danas Van u Turskoj) vodom za piće i navodnjavanje, a sagrađio ga je car Menua (805—785. god. pr. n. e.), što je zabilježeno brojnim natpisima na objektima vodovoda.

Iz te rane povijesti hidromelioracija i gradnje višenamjenskih vodoprivrednih sustava treba napomenuti da su i u našoj zemlji građene vrlo značajne građevine. Tako je za vladavine cara M. A. Probusa (232—282. god. n. e.), inače rodom iz Sirmija (Sremska Mitrovica), izgrađen čitav sustav odvodnih kanala u okolici Mitrovice, radi odvodnjavanja toga močvarnog područja, koji su i danas u pogonu, a narod ih naziva »jarčine«.

Obnova znanja i razvoj odvodnjavanja s pomoću drenskih sustava u moderno doba započinje tek krajem XVIII stoljeća. Bilo je to u Engleskoj, a stvarni pioniri bili su Clyde, Elkingstone i Jonston, koji su na svojim imanjima izrađivali drenaže od fašina, kamena i opeke. Tek iz 1810. datira pro-

izvodnja prvih glinenih drenskih cijevi, okruglog presjeka, a zasluga za to pripisuje se Johnu Readu.

Iz godine 1832. datiraju prve upute za izradu drenskih sustava, a potječu od Jamesa Smitha iz Deanstona. Prema njegovu mišljenju cjevovode treba postavljati paralelno na razmaku 3 do 7,5 m, a na dubini između 60 i 80 cm. Već 1844. god. pojavljuje se prva industrijska proizvodnja drenskih cijevi izumom preše (Whitehead). Iz 1850. datira poznata izreka Roberta Reada da je »drenaža za poljoprivredu ono što je parni stroj za industriju«. Nešto kasnije (1866) Jorih Parkers u svojim djelima preporučuje da se drenski cjevovodi postavljaju paralelno na dubini od oko 1,2 m i razmaku između 6 i 15 m — pravilo koje, više-manje, i danas vrijedi. Umijeće izrade drenaže iz Velike Britanije prešlo je najprije u Francusku (1850), a poslije se proširilo u Nizozemsku, Njemačku i druge evropske zemlje i u našu.

3. RAZVOJ HIDROMELIORACIJA U NEKIM EVROPSKIM ZEMLJAMA

3.1. Italija

Italija je jedna od najprikladnijih evropskih zemalja za razmatranje, gdje se razvoj hidromelioracija može neprekidno pratiti bar kroz 20 stoljeća. Za ovu je zemlju vrlo indikativno kako stanje uređenosti poljoprivrednog tla prati političke i socijalne prilike zemlje, i kako je to jedan od osnovnih faktora razvoja.

Dok je u doba Rimskog carstva, u kome je hidraulika i hidrotehničko graditeljstvo, posebno navodnjavanje, bilo na vrlo visokom stupnju razvoja, današnju Italiju nastavalo 10—12 milijuna stanovnika (od ukupno 100 u cijelom svijetu), nedugo nakon njegove propasti (Zapadno carstvo), krajem V stoljeća, taj se broj sveo na najviše 5—6 milijuna. Taj oštri i drastični pad pripisuje se, u prvom redu, zapuštanju hidrotehničkih sustava, zamočvarenju zemljišta i pogoršanju sanitarnih prilika okoline (malarija je iz Afrike uvezena u V stoljeću).

Postupno poboljšanje pojavljuje se tek iza X st. i teče sve do kraja XIV stoljeća. Glavni su nosioci obnove i izgradnje hidrotehničkih sustava tadašnji vlasnici većeg dijela zemljišta, a to su crkva, samostani i feudalni veleposjednici, kojima se kasnije priključuju i pojedine države. Prvi natapni kanali u Lombardiji građeni su već krajem X stoljeća, dok je osnovna natapna mreža ove pokrajine krajem XIV st. imala već današnje konture. Uvode se i novi usjevi: u XIV st. uzgoj svilene bube, krajem XV st. riža, a kratko iza toga i kukuruz. Najveći stupanj razvoja dostignut je krajem XV st. s 11—12 milijuna stanovnika, da bi iza toga nastupila stagnacija, zatim pad sve do kraja XVII st. Pojava prvih vodnih zajednica zabilježena je u Lombardiji već u XI st. (od kada datiraju i prve marcite), da bi njihov broj narastao krajem XVII st. samo u Republici Veneciji na 240. Do kraja su XVII st. praktički dovršeni i osnovni radovi obrane od poplava i uređenja vodotoka u čitavoj dolini Poa.

Iza 1700, s već solidnom bazom uređenja voda, počinje moderni razvoj hidrotehnike koji je neprekidno u usponu sve do danas. To se najbolje može pratiti na rastu stanovništva, koje je 1700. god. iznosilo 11 milijuna, 1770. 16 mil, 1800. 22 mil, 1860. 26 ml, 1914. 36 mil, a danas premašuje 56 milijuna.

Vrlo su indikativni podaci o stanju korištenja tla iz razdoblja ujedinjenja, ili točnije 1864. godine:

	Mil. ha	%
Ukupna površina države	31,0	100,0
od toga:		
proizvodna površina	26,5	85,5
i to:		
oranice, livade, maslinici	13,5	43,5
šume	5,0	16,2
pašnjaci, močvare, neplodno	8,0	25,8

Iz ovih se podataka, nadalje, vidi da je uslijed neuređenog režima voda ugroženo 2,300.000 ha tla, što čini oko 9% površine države, te da ukupne površine koje se navodnjavaju iznose 1,357.677 ha, od čega se 77,7% nalazi u pokrajinama Piemontu i Lombardiji.

Iako je razdoblje od ujedinjenja (1870) do kraja prvoga svjetskog rata u Italiji bilo dosta ekonomski nepovoljno, u tom vremenu bilježimo značajnu aktivnost na realizaciji hidromelioracijskih sustava. Radovi su organizirani na površini od 1.827.000 ha, od čega je u tom razdoblju dovršeno oko 40%. Raspored je površina uvijek nepovoljan za nerazvijeni jug. Tako se od te površine 55% nalazilo na sjeveru, 12% u centralnom dijelu, 28% na jugu, a svega 5% na otocima.

Razdoblje je između dva svjetska rata karakterizirano najintenzivnijim radovima na melioraciji tla, dijelom i zbog političkih prilika tog doba. Dok je poljoprivredna površina obuhvaćena u hidromelioracijska područja 1900. iznosila oko 600.000 ha, ona se dalje ovako povećavala:

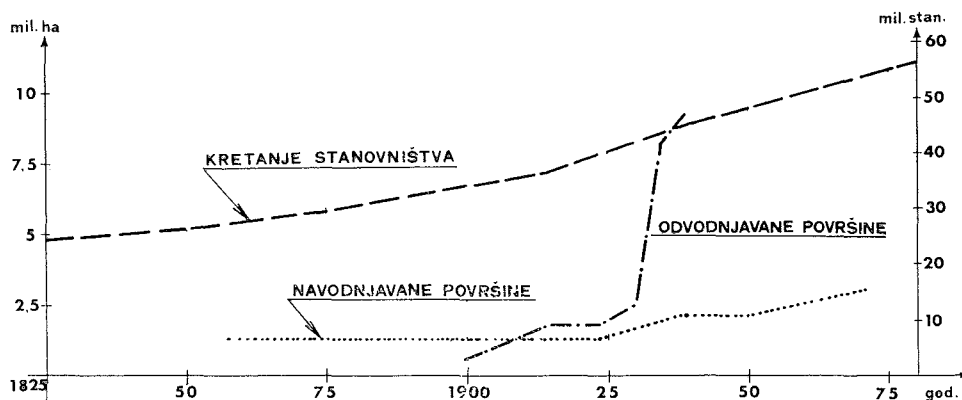
1900.	. . . . .	600.000 ha
1915.	. . . . .	1,800.000 ha
1922.	. . . . .	1,800.000 ha
1930.	. . . . .	2,750.000 ha
1934.	. . . . .	8,200.000 ha
1938.	. . . . .	9,000.000 ha

Na uređenju brdskog dijela sliva (zaštita od erozije i uređenje bujica) radovi su se izvodili na površini od 7,5 milijuna ha, dok su se komasacije radile na 4,000.000 ha. Ove su radove pratili i ostali koji su se u duhu integralne melioracije tada provodili (ceste, vodovodi, naselja, elektrifikacija itd.). U tom 15-godišnjem razdoblju (1923—38) izgrađeno je više objekata i sustava nego u bilo kojem prethodnom razdoblju. Neki značajniji radovi koji su dovršeni uključuju:

sabirnih kanala za odvodnjavanje	12.942 km
kanala za navodnjavanje	4.855 km
seoskih cesta	6.280 km
seoskih vodovoda	608 km
crpnih stanica za odvodnjavanje	118.058 KS
crpnih stanica za navodnjavanje	25.500 KS

Nadalje, kolonizirano je oko 300.000 ha tla na kome je izgrađeno 34.425 seoskih zgrada. Navodnjavanju je privedeno novih 800.000 ha tla.

U razdoblju iza drugog svjetskog rata, naročito između 1950. i 1960. vrlo je intenzivna aktivnost na rekonstrukciji i modernizaciji gotovo svih postojećih hidromelioracijskih sustava, a naročito za navodnjavanje. U to doba isušuje se nešto preostalih močvarnih terena (Delta Padano, npr.), zamjenjuju se natapni kanali u zemlji obloženima i betonskim prefabriciranim, te se uvodi moderna tehnika i tehnologija. Na priloženom grafikonu dati su neki karakteristični podaci za proteklih stotinjak godina.



Sl. 1. Razvoj hidrotehničkih melioracija u Italiji

Iz izloženoga je očigledno da su praktički odvodnjena sva poljoprivredna tla (9 mil. ha od ukupno 21,5 mil. ha poljoprivrednog tla) te da će razvoj navodnjavanja dalje ići sporijim tempom. Najveća će se pažnja posvetiti modernizaciji i automatizaciji sustava.

3.2. Francuska

I u Francuskoj, slično kao u Italiji, razvoj hidrotehničkog graditeljstva može se pratiti iz rimskih vremena pa sve do naših dana. Iz najstarijeg doba ostali su sačuvani sustavi i pojedinačne građevine, pretežno za snabdijevanje vodom pojedinih značajnijih gradskih aglomeracija i strateških mjesta (Nîmes, Aix-en-Provence, Marseille).

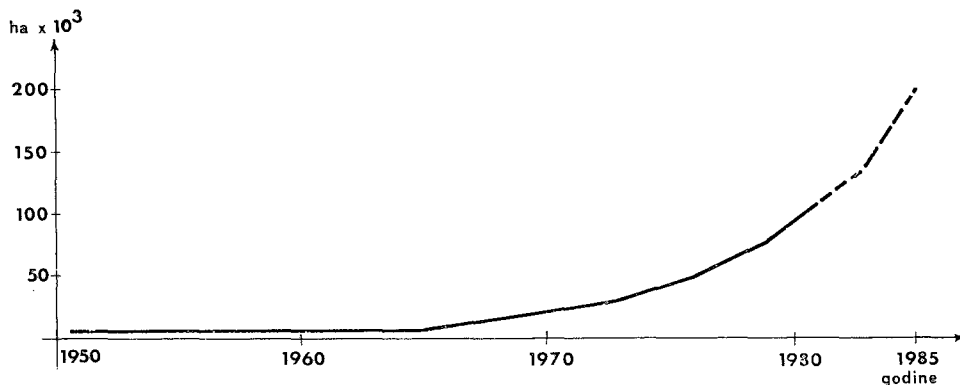
Tokom čitavoga srednjeg vijeka najznačajniji radovi provodili su se na isušivanju velikih površina močvarnih tala na sjeveru Francuske. Počevši od VII st. neprekidno se grade pojedinačni kanali i sustavi za isušivanje močvarnih područja u Flandriji, zatim u Saint-Omera itd. Poseban zamah u građenju svih vrsta hidrotehničkih sustava pojavljuje se u doba procvata francuske države (od XVII vijeka) i u neprekidnom je usponu sve do naših dana. Osnovni nosioci razvoja u ranijim razdobljima bili su pojedini veleposjednici, dok je to u novije doba isključivo državna uprava, u velikim sustavima, i udruženja korisnika (vodne zajednice), za detaljne mreže.

U južnom dijelu Francuske, počevši od XVIII st. do danas izgrađeno je više velikih vodoprivrednih sustava, pretežno višenamjenskog tipa, u kojima navodnjavanje zauzima značajno mjesto. Tako npr., radovi u području srednjeg toka rijeke Durance, za upotrebu voda Durance i Isera neprekidno se vrše tokom cijelog XIX stoljeća. Iz toga su doba poznati projekti kanala Gap, zatim Canal de Ventavon i drugi. U području Provence, u donjem toku Durance i Rhone razvoj mreže za snabdijevanje vodom, kako stanovništva, tako i poljoprivrede, odvija se kroz više od 700 godina. Prvi kompleksan program ove mreže datira još iz 1554. god. od Adama de Craponna, inženjera u službi kralja Henrika II, koji je predložio čitav sustav kanala za snabdijevanje vodom za vodoopskrbu, navodnjavanje, plovidbu i sl. područja Salon-Arles. Ove su se zamisli tek do danas uglavnom i ostvarile, samo u znatno većem opsegu.

U XVIII st. površine tla koje su se navodnjavale znatno su se povećale izgradnjom novih i proširenjem postojećih kanala, ali je tek u XIX st. gradnjom Canal de Marseille i Canal du Verdon dostignut cilj koji su započeli stručnjaci kao što je Craponne, zatim Floquet, Bazin i drugi. Tada je konačno jug dobio vodu za stanovništvo i poljoprivredu dovodima iz udaljenih izvorišta (rijeke Durance). Konačno je cijela zamisao u cijelosti ostvarena tek sredinom XX st. izgradnjom Canale de Provence; razvodni sustav višenamjenskog tipa koji snabdijeva vodom gradove Aix, Marseille, Toulon, Hyèses i velik broj okolnih općina i industrijskih postrojenja, kao i oko 50.000 ha poljoprivrednog tla. Zahvatom od 40 m³/s vode te glavnim dovodima dužine oko 200 km (od čega 130 km u tunelima), sustav se grana na preko 3000 km cjevovoda sekundarne mreže, snabdijevajući svu raspoloživu poljoprivrednu površinu i više od 2 milijuna stanovnika.

Iako u Francuskoj, s izuzetkom juga, nema značajnijih hidromelioracijskih vodoprivrednih sustava, koji su više-manje primjereni gotovo svim razvijenim zemljama Istoka ili Zapada, ipak treba naglasiti da se u posljednje vrijeme čine značajni naponi na modernizaciji poljoprivredne proizvodnje i hidrotehničkih melioracija, koje to u najvećoj mjeri moraju osigurati. Najbolji je primjer za to vodoprivredni sustav Canal de Provence, čija mreža za navodnjavanje svakako pripada najmodernijim dostignućima te vrste u svijetu (pretežno ukopana cijevna mreža pod tlakom). S druge pak strane, masovno uvođenje cijevne drenaže u posljednje vrijeme jasno govori o dovođenju uvjeta za visoku poljoprivrednu proizvodnju na visoki standard. Godišnje opremanje poljoprivrednih tala cijevnom drenažom u posljednjih 30-ak godina izgleda ovako:

1950.	. . . . .	4.000 ha
1950—60.	. . . . .	5.000 ha
1973.	. . . . .	28.700 ha
1976.	. . . . .	46.800 ha
1979.	. . . . .	78.000 ha
1983. (plan)	. . . . .	135.000 ha
1985. i dalje	. . . . .	200.000 ha



Sl. 2. Godišnja realizacija cijevne drenaže u Francuskoj u razdoblju 1950—82. u tisućama ha

3.3. Bugarska

Bugarska zauzima površinu od 111.000 km², što odgovara dvostrukoj površini SR Hrvatske i pokriva istočni dio Balkanskog poluotoka. Dijeli se na dva karakteristična područja — sjeverni, između Dunava i Stare Planine (lanac Balkan) i južni, između Stare Planine i Rodopskog masiva (Tracijska dolina).

Poljoprivredna površina zauzima 4,8 milijuna ha tla, ili 43% ukupne površine države, od čega je prikladno za navodnjavanje 3,6 mil. ha ili 75% od ukupne poljoprivredne površine. Prosječne godišnje oborine za cijelu zemlju iznose 672 mm, dok se ta vrijednost kreće za glavne poljoprivredne rajone između 400 i 600 mm, i to pretežno raspoređeno u izvanvegetacijsko doba.

Glavnina vodnog bogatstva zemlje (82%) nalazi se u planinskom području, a kako se pretežni dio vode (64% u 1970. god.) troši za navodnjavanje, to je neophodno graditi dugačke i skupe kanale za dovod vode iz udaljenih izvorišta. Ukupno godišnje otjecanje svih vodotoka iznosi 19,4 milijarde m³ vode, od čega najveći dio — 16,8 otpada na rijeku Maricu. Naravno, najveća rijeka je Dunav, ali ona je granična rijeka s Rumunjskom.

Kao i u drugim zemljama tako i ovdje počeci navodnjavanja sežu u najstarije doba povijesti. Međutim, prvi sustavi za navodnjavanje modernog tipa počeli su se graditi u XV stoljeću. U to vrijeme uveden je uzgoj riže u dolini Marice, pa je sagrađena prva mreža natapnih kanala dužine 500 km, koja je pokrivala površinu od oko 30.000 ha (od čega 5—6000 ha riže).

Ipak, 1944. god. ukupna poljoprivredna površina koja je bila snabdjevena sustavima za navodnjavanje iznosila je svega 35.700 ha (ispod 1% površine za poljoprivredu). Od tada pa sve do danas traje vrlo intenzivna i neprekidna izgradnja sustava za navodnjavanje u svim krajevima zemlje, tako da je već

1970. površina pod navodnjavanjem dostigla jedan milijuna ha (21% ukupne površine). Što se tiče vrste upotrebljive vode, situacija je slijedeća:

akumulacije	53%
riječne vode	43%
podzemne vode	4%

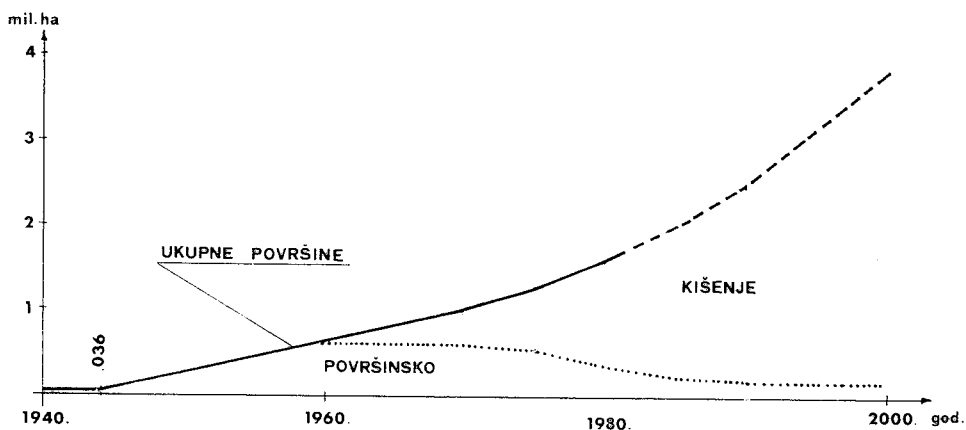
Bitnu ulogu u snabdijevanju vodom za poljoprivredu odigrale su male akumulacije, kojih je već 1970. bilo preko 2000, a danas oko 3000. Predviđa se da će njihov broj za desetak godina iznositi više od 4000, s ukupnom zapreminom od oko 22 milijarde m³ vode, te će navodnjavati oko 60% ukupne površine.

Već 1970. godine bilo je u pogonu 2400 crpnih stanica za navodnjavanje, instalirane snage od 370.000 kW i kapaciteta od 680 m³/s. Danas je taj kapacitet približno udvostručen, dok će za daljnjih 20-tak godina porasti za još 3—4 puta. Planira se da će se prije kraja ovoga stoljeća sve poljoprivredno tlo koje je ekonomski moguće navodnjavati, i biti navodnjavano.

Paralelno s izgradnjom novih natapnih sustava, intenzivno se provode radovi na modernizaciji i automatizaciji postojećih. Noviji se projekti gotovo isključivo baziraju na primjeni kišenja, odnosno kapanja. Trend ove promjene vidi se najbolje iz sudjelovanja natapanja kišenjem u ukupnoj površini novoizgrađenih sustava. To iznosi kako slijedi:

do 1965. kišenje čini	29%
u 1966. „	50%
u 1967. „	62%
u 1968. „	70%
u 1970. „	96%

a iza toga pa nadalje 100%. Glavna pažnja iza 1970, sada vrlo intenzivna, usmjerena je na izgradnju fiksnih sustava za navodnjavanje kišenjem. Mnoga se takva rješenja znanstveno istražuju, dok su neka već u praktičnoj primjeni.



Sl. 3. Povijesni i planski podaci o razvoju navodnjavanja u Bugarskoj

Najveći kompleks navodnjavanih površina, koji je još u izgradnji, prostirat će se na sjeveru i koristit će vode rijeke Dunav. Pokrivat će ukupnu površinu od oko 835.000 ha. U sklopu ovog kompleksa najveći sistem nalazi se u Dobruđi — 650.000 ha — s crpnom stanicom na Dunavu (Haluk Pre-slavec) od 65 m³/s. Slijedi kompleks Plovdiv — Pazardžik, u cjelini u pogonu, koji pokriva površinu od oko 300.000 ha tla s 270 crpnih stanica i oko 300 malih akumulacija. U sklopu ovog kompleksa najveći sustav je Topol-nica, površine 65.000 ha. Zorni prikaz razvoja navodnjavanja u posljednjih 30-tak godina vidljiv je na priloženoj shemi br. 3.

Obrana od poplava i odvodnjavanje nije karakteristično za Bugarsku. Ukupne površine koje trpe od suvišnih voda iznose oko 210.000 ha tla i u najvećem dijelu se prostiru na sjeveru uz rijeku Dunav, kao i uz ostale rijeke Crnomorskog sliva. Praktički je obrana od poplava i detaljna odvodnja završena na svim melioracijskim područjima zemlje.

3.4. SSSR

Ukupna površina Sovjetskog Saveza iznosi 22,3 milijuna km², od čega 54% pripada Arktičkom slivu, 23% centralnom Aralo-Kaspijskom slivu bez veze s oceanima, 15% Pacifičkome, a svega 8% površine Atlantskom slivnom području. Od ukupne površine, svega 608 mil. ha (oko 27%) čini poljoprivredno tlo, od čega su 225,5 mil. ha oranice, a ostatak pašnjaci, livade i ostalo.

Od ukupne obradive površine, svega oko 1% nalazi se u klimatskom području s više-manje dovoljnim količinama oborina (preko 700 mm), 59% u područjima s oborinama od 400 do 700 mm, dok ostatak od 40% raspolaže oborinama do 400 mm godišnje. Inače, opći prosjek oborina za cijelu državu iznosi oko 500 mm godišnje.

Prema statističkim podacima prije oktobarske revolucije (1913) ukupne meliorirane površine u SSSR-u iznosile su svega 7,2 milijuna ha, i to oko 4 mil. ha navodnjavanih i 3,2 mil. ha dreniranih površina. Nakon revolucije, ubrzano se grade hidromelioracijski sustavi, tako da već 1932. ukupne površine pokrivene hidromelioracijskim sustavima iznose 9,8 mil. ha, od čega 5,3 mil. ha navodnjavanih. U razdoblju 1933—37. izgrađeno je novih natapnih sustava na površini od 546.000 ha, dok je drenirano daljnjih 680.000 ha. U tri predratne godine 1938—40) navodnjavanje se proširuje na daljnjih 450.000 ha, a drenaža na 510.000 ha.

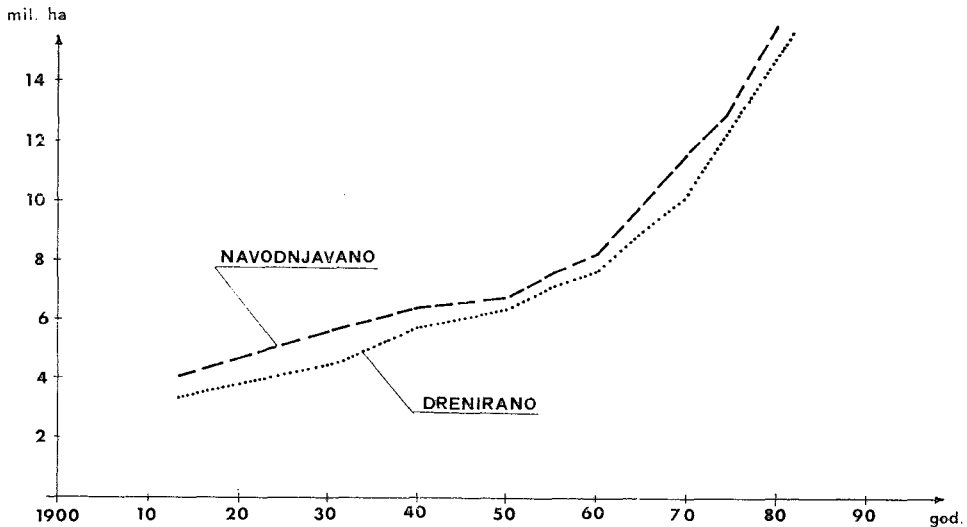
U prvim je poslijeratnim godinama najprije trebalo osposobiti ratom razorene uređaje i sustave, ali se istodobno grade i novi. Sumarni pregled izgrađenih sustava za nekoliko poslijeratnih petogodišnjih planova vidljiv je iz slijedećeg pregleda (sve u tisućama ha):

	1950.	1955.	1960.	1965.	1970.	1975.
Navodnjavanje	455	740	753	1.458	1.800	4.200
Odvodnjavanje	622	1.208	1.731	3.038	4.000	4.800

Prema podacima, u 1974. god. ukupno se u SSSR-u navodnjavalo 12,7 milijuna ha, dok su drenski sustavi bili izgrađeni na oko 12 mil. ha.

Jedan od ključnih poljoprivrednih problema zemlje sastoji se u izgradnji sustava opskrbe vodom na poljoprivrednim površinama koje se koriste kao pašnjaci. Od ukupne poljoprivredne površine, oko 54% (328 milijuna ha) koristi se za pašnjake koji se pretežno nalaze u Kazahstanu i centralno-azijskim republikama. Od ove površine 1975. god. oko 70% bilo je osigurano s odgovarajućim izvorima i sustavima za opskrbu vodom za stoku.

Od ukupne količine utrošene vode u SSSR-u, oko 50% troši se za poljoprivredu (oko 200 km³), i to pretežno iz površinskih vodnih tokova (98%), dok je upotreba podzemnih voda neznatna (2%).



Sl. 4. Razvoj hidrotehničkih melioracija u SSSR-u

4. HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE U SFRJ

4.1. Općenito

Od ukupne površine SFRJ (255.804 km²) na poljoprivredna tla otpada oko 142.000 km² (57,8%), od čega se stvarno obrađuje svega oko 7,300.000 ha. Dakle, neobrađive površine čine oko 49,3% od ukupnih poljoprivrednih površina, u što se ubrajaju niskoproduktivne livade, ekstenzivni pašnjaci, te potpuno sterilne utrine, bare i trstici. Zanimljivo je napomenuti da se obradive površine smanjuju iz godine u godinu, i to ritmom od oko 15.000 ha godišnje (1939. god. bilo je oko 7,900.000 ha oranica). Neobrađiva tla pretežno trpe od prekomjerne vlažnosti, tako da je postotak slabo ili nikako korištenih tala gotovo jednak postotku prekomjerno vlažnih, odnosno s neadekvatnim obrambenim ili odvodnim sustavom (44%). Detaljni pregled poljoprivrednih površina prema kategorijama korištenja i karakterističnih pokazatelja vodoprivrede nalazi se u tabelama 1 i 1a.

Tabela 1.

PREGLED POLJOPRIVREDNIH POVRŠINA
PREMA KATEGORIJAMA KORISTENJA

(u tisućama ha)

God.	SFRJ					SRH				
	Od toga					Od toga				
	ukup- no	obra- divo	zasi- jano	paš- njaci	bare i rib- nja- ci	ukup- no	obra- divo	zasi- jano	paš- njaci	bare i rib- nja- ci
1935.	14.371	9.941	7.627	4.307	123	nema podataka				
1950.	13.900	9.700	6.630	4.130	89	nema podataka				
1960.	15.000	10.300	7.210	4.670	66	3.339	2.227	1.513	1.086	26
1965.	14.800	10.300	7.050	4.500	75	3.408	2.215	1.452	1.158	35
1970.	14.695	10.153	6.797	4.473	69	3.368	2.192	1.438	1.148	28
1975.	14.470	10.001	6.711	4.387	82	3.284	2.105	1.372	1.147	32
1980.	14.371	9.938	6.351	4.346	87	3.264	2.085	1.491	1.147	29

Prosječne oborine za cijelu zemlju iznose 1000 mm godišnje, što se može smatrati sasvim zadovoljavajućim. Istina, postoje značajne varijacije od područja do područja (sliv Vardara oko 400 mm godišnje, a dijelovi Alpa i Dinarida oko 2000 i više mm godišnje), kao i od sezone do sezone, tako da je gotovo na svima ravničarskim površinama potrebno izgraditi sustave za odvodnjavanje i za navodnjavanje. Prema tome, osnovni je i ključni ograničavajući faktor bitnog povećanja poljoprivredne proizvodnje izgradnja odgovarajućih melioracijskih sustava. Iz već navedenih podataka nameće se zaključak da samo uređenjem režima voda na svima potencijalnim poljoprivrednim površinama zemlje i korištenjem za poljoprivrednu proizvodnju na sadašnjem stupnju razvoja, mogla bi se ukupna poljoprivredna proizvodnja približno udvostručiti.

Po bogatstvu površinskim vodama, Jugoslavija pripada u sam vrh, kako evropskih zemalja, tako i šire. U Evropi su bogatije od nas samo nordijske rijetko naseljene zemlje (Island, Finska, Švedska i Norveška). Iz vlastitih slivova ukupno godišnje prosječno otječe 129 km³ vode, što čini nešto više od 50% od ukupno palih oborina. Ako ovu vrijednost izrazimo kao raspoloživu količinu vode po glavi stanovnika godišnje, onda proizlazi da Jugoslavija ima nešto manje od 6000 m³/god., što je, recimo, 5—6 puta više od Belgije ili Mađarske, dva i pol puta više od Rumunjske ili Bugarske, dva puta više od Italije, itd. Ako, pak, za analizu uzmemo u obzir i uvozne vode, koje su najčešće i tranzitne, onda raspoloživost po stanovniku doseže vrijednost od oko 11.000 m³/god., čime se ukupni otjecaj gotovo izravnava s ukupnim oborinama (244 prema 256 km³).

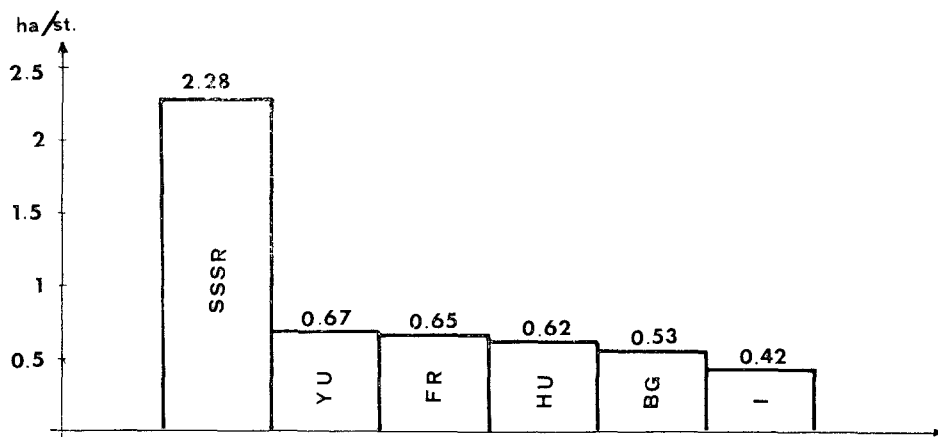
Tabela 1a.

PREGLED KARAKTERISTIČNIH POKAZATELJA VODOPRIVREDE

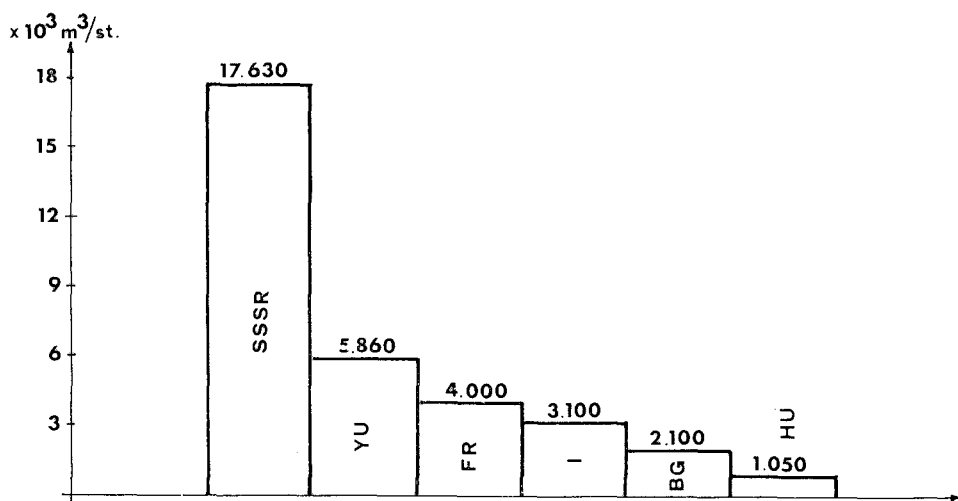
SFRJ							
God.	Obrana od poplava ha $\times 10^3$	Odvodnjavanje			Navodnjavanje		
		kanali km	crpne stanice		ha	kanali km	crpne stanice kW
			broj	kW			
1960.	1.734	36.430	157	34.271	116.617	4.000	7.357
1965.	2.110	34.899	254	56.648	118.325	4.768	22.852
1970.	2.086	45.726	236	66.845	129.576	6.799	37.697
1975.	2.031	46.160	252	53.296	133.055	10.072	45.604
1980.	2.019	49.505	280	67.580	144.512	8.769	79.139

SRH						
God.	Obrana od poplava ha $\times 10^3$	Odvodnjavanje			Navodnjavanje	
		kanali km	crpne stanice		ha	kanali km
			broj	kW		
1960.	836	16.270	21	6.672	5.697	161
1965.	962	18.693	33	10.110	4.591	104
1970.	671	19.363	30	13.432	4.298	289
1975.	557	25.147	48	14.722	6.076	175
1980.	574	26.246	60	17.012	6.483	316

Prostorna i vremenska neravnomjernost raspodjele voda očituje se ne samo kroz već spomenute oborine već u još jačoj mjeri analizom specifičnog otjecanja i odnosom maksimalnih i minimalnih vrijednosti protoka pojedinih vodotoka i njihovim varijacijama u pojedinim godinama. Kao što se može očekivati, najniže vrijednosti modula otjecanja nailazimo u jugoistočnim predjelima (sliv Vardara) i u prosjeku se kreću između 2 i 6 l/s/km²; slijedi sjeverni i sjeveroistočni panonski bazen s rasponom od 5 do 10 l/s/km², dok je najbogatiji krajnji sjeverozapadni i čitav zapadni primorski rub s vrijednostima koje prosječno iznose 20—30 l/s/km², ali na nekim mjestima dosežu vrijednosti i do 80 l/s/km². Što se, pak, tiče varijacija protoka, one u velikoj mjeri ovise o veličini i karakteru sliva, klimatskoj zoni i drugim faktorima, pa ih je nemoguće jednostavno sistematizirati. One mogu varirati između odnosa 1:3 ili 1:4 pa sve do 1:100 i znatno više, naročito kod malih slivova u obalnom pojasu.



Sl. 5. *Raspoloživo poljoprivredno tlo po glavi stanovnika u Jugoslaviji i nekim susjednim zemljama*



Sl. 6. *Raspoložive količine vode po stanovniku u Jugoslaviji i nekim susjednim zemljama (godišnji prosjek vlastitih slivova)*

4.2. Odvodnjavanje

Preduvjet je izgradnje sustava za odvodnjavanje, a kasnije (ili paralelno) za navodnjavanje u svakom slučaju, adekvatna zaštita od vanjskih, poplavnih voda. Svaki pristup uređenju režima voda bez logičnoga funkcionalno ovisnog slijeda pojedinih zahvata, prije ili poslije kompromitira uložene napore i sredstva i daje efekte koji su niži od planiranih tehničkih i pogonskih značajki.

U poslijeratnom razdoblju učinjeni su značajni naponi i uložena velika sredstva za rekonstrukciju i izgradnju odgovarajućih obrambenih sustava.

Najprije su za tu svrhu korištena budžetska sredstva, da bi od 1965. god. tu funkciju preuzeli fondovi voda, odnosno sada samoupravne vodoprivredne interesne zajednice. Intenzitet je radova znatno pojačan nakon katastrofalnih poplava koje su u godinama 1964—66. pogodile gotovo cijelu zemlju, a najviše štete nanijele u dolinama Save, Morave, Dunava i Drave.

Danas se u našoj zemlji, nasipima ukupne dužine blizu 7000 km, s većim brojem retencija i akumulacija, brani od poplava oko 4,3 milijuna hektara tla, od čega na obradivo poljoprivredno tlo otpada više od 2,6 mil. ha ili približno četvrtina ukupnoga obradivog poljoprivrednog tla. Nadalje, ovim sustavima brani se više stotina industrijskih postrojenja, brojna naselja, gotovo 10.000 km cesta i željezničkih pruga itd.

Najveća koncentracija nedovoljno ili nikako zaštićenih površina u SFRJ nalazi se u dolini rijeke Save u Hrvatskoj. Od ukupno ugrožene površine od 680.000 ha svega 283.000 ha je organizirano zaštićeno odgovarajućim sustavima, što je manje od polovice, dok više od jedne trećine nije podesno za bilo kakvu obradu zbog neadekvatne zaštite. Samo na dijelu doline Save od Zagreba do Gradiške kod 50-godišnje velike vode izloženo je poplavama 280.000 ha. Na istom tom području prosječno je izloženo poplavama 205.000 ha godišnje.

Prema raspoloživim statističkim podacima, u Jugoslaviji je od prekomjernog vlaženja ugroženo oko 3,6 mil. ha, odnosno približno jedna trećina obradivog fonda tla. Najveći dio ovih površina nalazi se u dolinama velikih rijeka i u ravničastim područjima zemlje. Ove površine ujedno predstavljaju najkvalitetniju i najvredniju bazu poljoprivredne i stočarske proizvodnje općenito, a društvenog sektora posebno.

Tabela 2.

STANJE IZGRAĐENOSTI SUSTAVA ZA ODVODNJAVANJE
U POJEDINIM REPUBLIKAMA I POKRAJINAMA 1976. GOODINE

Redni broj	SR ili SAP	Ukupno odvodnjavano ha	Dužina kanala km	Cijevna drenaža ha	Crpne stanice	
					br.	kap. m ³ /s
1.	Bosna i Hercegovina	74.720	1.199	—	18	86
2.	Crna Gora	—	4	—	—	—
3.	Hrvatska	1.112.738	24.522	5.320	48	146
4.	Makedonija	6.622	506	—	1	80
5.	Slovenija	1.988	454	22.293	2	2
6.	Srbija	1.755.770	20.490	1.500	190	496
	od toga:					
6a.	SAP Kosovo	2.780	50	—	—	—
6b.	SAP Vojvodina	1.539.024	18.063	—	147	375
	SFRJ	2.951.838	47.175	29.113	259	810

Prema gornjoj tabeli, od ukupno ugroženih 4,6 milijuna ha, odvodnim sustavima obuhvaćeno je oko 2,95 milijuna ha, dok je osnovna i detaljna ka-

nalska mreža izgrađena na približno 2,1 mil. ha. Znači, potpuno je neodvodnjeno 0,65 mil. ha, a daljnjih 0,85 mil. ha samo djelomično, odnosno od ukupno ugroženih površina potrebni su veći ili manji zahvati na saniranju stanja odvodnje vlastitih voda na oko 1,5 mil. ha, što čini 41,6% ukupnih ravničarskih površina zemlje. Prema tome, za sređenje vodno-zračnih prilika u tlu, nakon osiguranja adekvatne zaštite od poplava vanjskih voda, odnosno prije nego se pristupi izgradnji natapnog sustava, treba i te kako mnogo raditi i uložiti znatna materijalna sredstva.

Stanje je izgrađenosti i održavanja detaljne kanalske mreže znatno složenije. U mnogim je melioracijskim područjima samo djelomično izgrađena, odnosno neadekvatne je gustoće, a tamo gdje i postoji, redovito je loše održavana ili zapuštena. Mada su danas površine opremljene cijevnom drenskom mrežom dvostruko veće od onih koje su navedene u tabili 2, to je još uvijek upravo zanemariva vrijednost (oko 1,7%) u odnosu na ukupne potrebe. Ako uzmemo u obzir da troškovi ovih instalacija danas dosežu oko 40 tisuća dinara po ha, onda je očigledno koliko truda i odricanja na tom planu još predstoji. Ipak, treba napomenuti da će nužda za realizacijom tih radova biti prisutna što dalje to više, jer poljoprivredna proizvodnja i sva prateća nadgradnja koja je s njom povezana ne može više izdržati tako goleme štete i tako veliki rizik i nesigurnost kojima smo svake godine svjedoci.

Nadalje, neadekvatan stupanj odvodnje, kako po gustoći mreže, tako i po njezinoj efikasnosti i intenzitetu odvodnje (modul odvodnjavanja) odražava se u nepovoljnom stanju režima vlažnosti tla. To je jedan od osnovnih razloga da se još uvijek velike površine nalaze pod livadama, pašnjacima, močvarama i drugim ekstenzivnim oblicima korištenja. Prema tome, dobar dio potencijalno najvrednijih poljoprivrednih površina ostaje neobrađen ili je neadekvatno korišten, pa je uređenje vodnog režima na tim tlima osnovni uvjet za rješavanje problema manjka hrane u Jugoslaviji.

Kao što se iz prikaza u tabeli 2 vidi, najviše površina obuhvaćenih sustavima za odvodnjavanje nalazi se u SAP Vojvodina (1.539.024 ha ili 25% svih površina u SFRJ). Međutim, ako u razmatranje uzmemo dužinu kanalske mreže, onda se na prvom mjestu nalazi SR Hrvatska s 24.522 km, odnosno 52% od ukupne dužine i specifičnom dužinom od 22 m/ha, a slijedi Vojvodina s 18.053 km, odnosno 38% i specifičnom dužinom od 12 m/ha. Iako razmak kanalske mreže dosta ovisi o topografskim i pedološkim značajkama tla, kao i o tipu detaljne odvodnje, pa je teško bez takve analize dati meritornu ocjenu njene gustoće, ipak treba spomenuti da, s obzirom na opće poznate značajke ovakva gustoća, u pravilu, ne osigurava kvalitetan standard odvodnje.

Najveće odvodnjavane površine nalaze se u slivu rijeke Dunav, i to 575.486 ha, slijedi sliv rijeke Tise s 504.576 ha, zatim sliv Save s 500.744 ha, te Begej i Tamiš s 205.706 ha, što ukupno čini 1.786.870 ha, odnosno oko 60% svih površina obuhvaćenih u sustave za odvodnjavanje u SFRJ. Ostatak je raspoređen na veliki broj manjih slivova i riječnih dolina širom zemlje od kojih su najmanjih dimenzija, ali proporcionalno s najvećim problemima, oni duž obalnog pojasa.

Glavni sustavi za odvodnjavanje koji se nalaze na području Vojvodine, Slavonije, Posavine i, donekle, u slivu Morave građeni su prije 50—100 godina i u većini slučajeva ne odgovaraju zahtjevima današnjega intenzivnog ko-

rištenja tla za poljoprivrednu proizvodnju. Baš zbog toga iz godine u godinu zaoštrava se jaz između biološke mogućnosti prinosa pojedinih usjeva koja neprekidno raste zahvaljujući znanstvenim dostignućima na području genetike, i stvarne proizvodne sposobnosti tala, koja općenito stagnira, a ponegdje i opada, iako su im potencijalne mogućnosti velike i za sada nedovoljno iskorištene.

Najveći pothvat na planu odvodnjavanja u poslijeratnom razdoblju svakako predstavlja izgradnja višenamjenskog sustava Dunav — Tisa — Dunav, što je bitno unaprijedilo stanje na području Banata i Bačke, jer obuhvaća površinu od oko 850.000 ha tla, što čini više od jedne četvrtine od ukupno ugroženih površina uslijed prekomjernog vlaženja u Jugoslaviji. Treba, međutim, naglasiti da ovdje početno uložena, vrlo velika društvena sredstva, ne daju adekvatne rezultate, pretežno zbog nedovršenosti sustava i slabe izgrađenosti mreže za odvodnjavanje i navodnjavanje.

Najveće je nizinsko područje koje pripada jedinstvenome slivnom području, odnosno vodotoku, dolina rijeke Save s površinom od oko 950.000 ha. Ovo je, ujedno, jedno od najgušće naseljenih rajona Jugoslavije, s jakom koncentracijom industrijskih kapaciteta te prometne i ostale infrastrukture. Veći je od ovih površina nedovoljno i neadekvatno iskorišten, prvenstveno zbog nesređenoga hidrološkog stanja, čestih poplava, nedovoljnog kapaciteta odvodnih sustava, pomanjkanja detaljne mreže itd. To je jedan od glavnih uzroka ekstenzivnog korištenja dobrog dijela poljoprivrednog tla, niskim prinosima i učestalim štetama, bilo na usjevima, bilo zbog nemogućnosti održavanja optimalnih rokova za pojedine agrotehničke operacije.

Zbog neuređenoga vodnog režima na tlu i u tlu, u Slavonsko-baranjskoj regiji, npr., ostaje u pojedinim godinama neobrađeno i do 30% zemljišnog fonda. Nadalje, to je uzrokom da je, općenito uzevši, poljoprivredna proizvodnja jako nestabilna. Primjera radi, spominje se da oko jedna četvrtina površina ima stabilnu proizvodnju, druga četvrtina nestabilnu, dok se proizvodnja na preostaloj polovini može okarakterizirati kao djelomično nestabilna. Prema nekim procjenama, štete su, koje zbog neuređenog vodnog režima trpi poljoprivreda ove regije, takve da bi se tim sredstvima mogla izgraditi kvalitetna cijevna drenaža na svim površinama regije u razdoblju od deset godina.

Uz savsku dolinu, dolina Drave predstavlja jedno od najznačajnijih poljoprivrednih područja, gdje je odvodnjavanje preduvjet za razvoj i unapređenje proizvodnje. Površine koje su obuhvaćene sustavima za odvodnjavanje u ovoj regiji iznose oko 750.000 ha, i to većinom vrlo kvalitetne za razvoj poljoprivredne proizvodnje. Zbog neuređenih hidroloških prilika — najčešće prekomjerne vlažnosti — odnosno nedovoljnog intenziteta odvodnje na većem dijelu područja, poljoprivredna proizvodnja trpi svake godine velike štete. Posljednjih godina mijenja se odnos prema ovoj problematici time što se na većem broju lokacija pristupilo izradi cijevne drenaže, u čemu su postignuti već zapaženi rezultati.

Stanje je odvodnih sustava u Vojvodini i Makedoniji znatno povoljnije nego u spomenutim regijama, poglavito zbog toga, jer su novijeg datuma, pa su im elementi i dimenzije prilagođeniji suvremenim zahtjevima poljoprivredne proizvodnje. To se naročito odnosi na sustav DTD, melioracije u Pelagoniji, skopskom i struškom polju.

U dolini rijeke Morave, koja pokriva površinu više od 200.000 ha, pri-
sutan je problem odvodnjavanja (osim obrane od poplava) na većem dijelu
površina, a rješavat će se u sklopu realizacije višenamjenskoga vodoprivred-
nog sustava, prvenstveno baziranoga na koncepciji većeg broja akumulacija i
retencija koje će se ostvariti u dugogodišnjem planu razvoja.

Na području SR Slovenije problemu odvodnjavanja, kao i uređenju i
zaštiti poljoprivrednih površina općenito poklanja se velika pažnja. Tako je
npr. u ovoj republici donijet Zakon o poljoprivrednom tlu, kojim se rješa-
vaju osnovni financijski problemi investicija u melioracijama. Po tom zakonu,
svaki kvadratni metar poljoprivrednog tla koji je poljoprivredi oduzet za
urbane ili industrijske potrebe mora osigurati financijsku bazu za osposob-
ljavanje iste takve površine za poljoprivrednu proizvodnju. Na taj se način
stvaraju značajna financijska sredstva za pretvaranje nepoljoprivrednoga ili
manje vrijednoga u poljoprivredno tlo. Time se ujedno stvaraju potrebna
sredstva za učešće kod dobivanja bankarskih zajmova. Značajni uspjesi koji
su u ovoj republici postignuti u razvoju detaljne odvodnje putem cijevne
drenaže, čime je Slovenija izbila na sam jugoslavenski vrh, objašnjavaju se
upravo prikupljanjem sredstava na osnovi ovog zakona. Vidni rezultati na
tom polju postignuti su na području Pomurja, Pesnice i u Savinjskoj dolini.

Proizvodni i ekonomski efekti polučeni uvođenjem cijevne drenaže u
kombinaciji s ostalim agromelioracijskim mjerama očituju se u prvom redu
u značajnom povećanju prinosa, i to kukuruza za oko 25 mtc/ha, a pšenice
za oko 15 mtc/ha, zatim u stvaranju uvjeta za raniju proljetnu sjetvu (oko
20 dana), sigurniju jesensku berbu te jesensku i zimsku obradu tla.

U zaključku ove točke možemo naglasiti da se osnovni preduvjeti za
bitno povećanje poljoprivredne proizvodnje u Jugoslaviji mogu za sada stvo-
riti jedino temeljitom rekonstrukcijom i dogradnjom osnovnih odvodnih
sustava te značajnim povećanjem površina opremljenih podzemnom cijevnom
drenažom. Ovdje treba naglasiti da bi Jugoslavija, s obzirom na prirodne
značajke i ekonomske uvjete, morala negdje do 1985. god. osigurati moguć-
nost gradnje bar oko 100.000 ha cijevne drenaže godišnje. Taj bi tempo, za-
tim, trebalo održati za narednih 10—20 godina, odnosno do približno 2000-te
godine. Na taj bi se način donekle kompenziralo značajno zaostajanje u ovoj
grani za ostalima susjednim zemljama sa sličnim fizičkim značajkama po-
dručja i ekonomskom moći. Naravno, ne treba posebno naglašavati da uz
ovakav plan novogradnji treba na isti način osigurati kvalitetno održavanje
svih do sada izgrađenih sustava za odvodnjavanje i obranu od poplava, što
za sada nije slučaj. I, konačno, mogućnost povećanja proizvodnje hrane na-
kon realizacije gore spomenutog plana, sastojat će se u izgradnji sustava za
navodnjavanje više-manje u svim glavnima poljoprivrednim proizvodnim
rajonima zemlje. Dakako, to ne znači da se u pojedinima specifičnim rajo-
nima, s izrazitim deficitom vlage u vegetacijskoj sezoni i s jasno izraženima
ekonomskim prednostima neće i u ovom razdoblju (kao i do sada) jednaki
značaj, pa čak i prednost, pridavati sustavima za navodnjavanje.

4.3. Navodnjavanje

Iako Jugoslavija pripada geografsko-klimatskom području gdje je, za da-
našnji stupanj razvoja znanosti i tehnologije, navodnjavanje neophodna
i nužna mjera za osiguranje adekvatnih prinosa većine usjeva u skladu s od-
govarajućim biološkim potencijalima, ova grana nije u takvoj mjeri i raz-

vijena. Činjenica je da u tom pogledu bitno zaostajemo, ne samo za zemljama sa sličnim klimatskim uvjetima, već i za zemljama u kojima klimatske prilike nisu u tolikoj mjeri nepovoljne da zahtijevaju razvoj ove grane melioracija.

Prema raspoloživima statističkim podacima, u našoj zemlji je u 1976. god. bilo obuhvaćeno sustavima za navodnjavanje ukupno 259.000 ha obradivih površina, odnosno oko 2,6% poljoprivrednog tla. U toj godini stvarno je navodnjavano svega oko 123.000 ha, odnosno sustavi su korišteni s manje od 50% kapaciteta, pa je ukupna navodnjavana površina iznosila oko 1,24% od obradive. Regionalni je raspored i razvoj ovih sustava također vrlo neravnomjeran i neujednačen, i s izuzetkom SR Makedonije, ne odražava odgovarajuće klimatske značajke područja. Raspored je navodnjavanih površina po republikama i pokrajinama u 1976. god. bio približno sljedeći:

SR Makedonija	49%
SAP Vojvodina	20%
SAP Kosovo	16%
SR Srbija (bez AP)	9%
SR Hrvatska	
SR Slovenija	
SR Bosna i Hercegovina	6%
S v e g a	100%

Prema podacima za istu, 1976. godinu, ukupno je u toj godini bilo raspoloživo oko 10.000 km kanala za navodnjavanje, od kojih je 2.520 km činilo osnovnu, a 7.430 km detaljnu mrežu. Istodobno je u pogonu bilo oko 4.400 km cijevnih vodova, i to 800 km osnovne, a 3.600 km razvodne mreže. Iako je pretežni dio natapnih sustava bio gravitacijskog tipa, ipak je u pogonu bilo i 830 crpnih stanica kapaciteta oko 92 m³/s i snage 65.720 KS. Treba, međutim, napomenuti da su ukupni kapaciteti zahvata vode za navodnjavanje iznosili u toj godini oko 460 m³/s, i to:

— iz vodotoka	380 m ³ /s (82,6%)
— iz akumulacija	63 m ³ /s (13,7%)
— iz podzemlja	17 m ³ /s (3,7%)

Nadalje, u toj godini ukupno je za navodnjavanje utrošeno oko 620 mil. m³ vode, i to:

— iz vodotoka	oko 254 mil. m ³ (41,0%)
— iz akumulacija	oko 392 mil. m ³ (53,5%)
— iz podzemlja	oko 35 mil. m ³ (5,5%)

Iako po instaliranim kapacitetima sustavi za navodnjavanje u SR Makedoniji obuhvaćaju svega oko jednu trećinu svih kapaciteta Jugoslavije, oni su u 1976. isporučili poljoprivredi skoro 90% ukupne količine vode u našoj zemlji za tu namjenu.

Raspored je zahvata i korištenja vode po slivovima u pojedinim republikama dosta neravnomjeran i neujednačen. Tako se u SR Bosni i Hercegovini za navodnjavanje koriste samo vode rijeke Neretve, a u SR Hrvatskoj sve količine vode upotrijebljene za navodnjavanje zahvaćene su u slivovima Jadranskog mora. U SR Makedoniji za navodnjavanje koriste se uglavnom vode rijeke Vardara i Strumice, a u SR Sloveniji ono nešto malo natapanja što je razvijeno koristi vode rijeke Krke i Soče. U SR Srbiji s pokrajinama za navodnjavanje koriste se vode Dunava, Morave i Tise. Struktura navodnjavanih površina u 1976. god., kako po vrsti usjeva tako i po sektoru vlasništva, vidljiva je iz tabele 3.

Iz pregleda možemo vidjeti očigledan nerazmjer razvoja navodnjavanja između privatnoga i društvenog sektora, naročito u odnosu na usjeve koji se uzgajaju i vrstu opreme koja se za natapanje koristi (način navodnjavanja). Dok je na privatnom sektoru natapanje razvijeno pretežno na oranicama i vrtovima, dotle je to u društvenom sektoru na voćnjacima i vinogradima. S druge strane, društveni sektor na gotovo 70% navodnjavanih površina primjenjuje kišenje, dok je ta vrijednost za privatna imanja deseterostruko manja i ne dosiže ni 7%.

Tabela 3.

PREGLED STRUKTURE NAVODNJAVANIH POVRŠINA U 1976. GODINI

Red- ni broj	Usjev	Način navodnjavanja	Sektor vlasništva		Ukupno
			društveni	privatni	
1.	Oranice i vrtovi	svoga	37.314	62.754	101.068
		površinski	7.463	58.135	65.598
		kišenje	30.851	4.619	35.470
2.	Voćnjaci	svoga	6.035	4.272	10.307
		površinski	3.260	4.175	7.435
		kišenje	2.775	97	2.872
3.	Vinogradi	svoga	6.495	2.436	8.931
		površinski	4.573	2.200	6.773
		kišenje	1.922	236	2.158
4.	Livade i pašnjaci	svoga	544	2.723	3.272
		površinski	430	2.720	3.155
		kišenje	114	3	117
U k u p n o,			51.407	72.190	123.597
od čega:		površinski	15.726	67.235	82.961
		kišenje	35.681	4.955	40.636
		% kišenja	69,4	6,86	32,80

Tabela 4.

PREGLED STVARNO NAVODNJAVANIH POVRŠINA U SFRJ
ZA RAZDOBLJE 1971—1980.

— u hektarima —

Godina	Način navodnjavanja			Indeks 1980. = 100
	ukupno	površinski	kišenje	
1971.	—	—	—	—
1972.	—	—	—	—
1973.	143.180	95.524	47.656	99,1
1974.	132.929	91.304	41.625	92,0
1975.	133.055	89.264	43.791	92,1
1976.	123.597	82.961	40.636	85,5
1977.	142.866	92.556	50.310	98,8
1978.	144.502	99.774	44.728	100,0
1979.	154.330	104.839	49.491	106,8
1980.	144.512	108.557	35.955	100,0

Nedovoljno korištenje izgrađenih sustava za navodnjavanje očituje se već dugi niz godina u velikom nerazmjeru između površina koje su opremljene sustavima za navodnjavanje i površina koje se stvarno natapaju. Nema nikakve sumnje da na ovu okolnost veoma utječu i hidrološke prilike određene godine, i to više što se tiče utroška količine vode negoli natapane površine. Ipak, podaci koji su navedeni u tabeli 4 o stvarno navodnjavanim površinama u posljednjih 10-tak godina upućuju na zaključak o relativnoj stagnaciji ove grane melioracija. Iz pregleda je vidljivo da se vrijednosti desetogodišnjeg niza vrte oko brojke od 140.000 ha. Začuđuje, međutim, podatak da su površine natapane kišenjem najmanje u zadnjoj godini za koju postoje statistički podaci, tj. u 1980.

Raspored navodnjavanih površina po republikama i pokrajinama za 1980. god. izgleda ovako:

	ha	%
Bosna i Hercegovina	7.516	5,2
Crna Gora	2.568	1,8
Hrvatska	6.483	4,5
Makedonija	68.179	47,2
Slovenija	394	0,2
Srbija — svega	59.372	41,1
— uži dio	3.649	2,5
— Kosovo	44.869	31,1
— Vojvodina	10.827	7,5
SFRJ	144.512	100,0

I ovaj pregled, u odnosu na neke ranije podatke, pokazuje značajna odstupanja. S obzirom na to da su svi podaci koji se odnose na Jugoslaviju uzeti iz statističkih godišnjaka, postavlja se pitanje njihove vjerodostojnosti, bilo da se radi o različitoj metodologiji prikupljanja i prikaza rezultata u pojedinim republikama, ili nisu primjenjivani isti kriteriji obrade u svim godinama.

I, konačno, radi usporedbe stanja razvoja navodnjavanja kod nas i u nekim evropskim zemljama, u nastavku se daje prikaz za razdoblje od 1966. do 1975, a prema podacima Godišnjaka FAO za 1976. godinu.

Tabela 5.
PREGLED NAVODNJAVANIH POVRŠINA
U NEKIM EVROPSKIM ZEMLJAMA

(u tisućama hektara)

Zemlja	Navodnjavane površine			Obradiva površina 1975.	% natapanja 1975.
	1966.	1970.	1975.		
Albanija	217	230	240	555	43,24
Bugarska	946	1.001	1.128	3.957	28,50
Francuska	520	539	560	17.200	3,25
DR Njemačka	128	140	160	4.699	3,40
SR Njemačka	270	284	310	7.538	4,11
Grčka	601	730	855	2.940	29,08
Mađarska	163	109	156	5.128	3,04
Italija	2.985	3.345	3.600	9.330	38,00
Poljska	270	213	231	14.781	1,56
Portugal	621	622	625	3.030	20,62
Rumunjska	331	731	1.474	9.741	15,13
Turska	1.500	1.800	1.980	24.897	7,95
Španjolska	2.275	2.379	2.818	15.821	17,81
Jugoslavija	125	130	133	7.321	1,81

4.4. Zaključak

Izgradnja je i eksploatacija hidromelioracijskih sustava jedan od bitnih faktora privrednog razvoja zemlje općenito, a poljoprivrede posebno. Izravno ili neizravno, poljoprivredna djelatnost utječe na uvjete privređivanja više od dvije trećine zaposlenog stanovništva zemlje, pa je visina uroda pojedinih usjeva, a naročito stabilnost proizvodnje što omogućavaju hidromelioracije od prioritarnoga gospodarskog i društveno-političkog značaja. Ovdje treba naglasiti da ovoj privrednoj grani dugi niz godina nije priznat odgovarajući značaj i nije joj dato ono mjesto koje joj u suvremenoj društveno-ekonomskoj strukturi i pripada. Otuda rezultira i bitno zaostajanje, kako relativno,

tako i apsolutno, što je ilustrirano ranijim podacima. Izuzetak čine neki krupni objekti građeni po saveznim zakonima. Jedan od uzroka ovog zaostajanja leži i u činjenici da je postojalo vjerovanje da će se problem proizvodnje hrane riješiti visokim prinosima glavnih usjeva i mehanizacijom i modernizacijom pojedinih agrotehničkih operacija. Očigledno je da to nije ključ rješenja, pogotovo ne dugoročnoga, jer treba povećati bazu i osigurati stabilnost proizvodnje, što se jedino može postići suvremenim uređenjem poljoprivrednog tla. Čini se da smo danas na dobrom putu da te zablude prevladamo.

Ocjenjuje se da se rekonstrukcijom i dogradnjom postojećih sustava za odvodnjavanje, kao i izgradnjom novih u glavnim ravničastim regijama zemlje, mogu bitno poboljšati uvjeti za poljoprivredno korištenje oko dva milijuna ha najkvalitetnijega poljoprivrednog tla. S druge strane, naša zemlja raspolaže značajnim zemljišnim fondom prikladnim za navodnjavanje. Računa se da je oko 8,4 milijuna ha poljoprivrednog tla prikladno za navodnjavanje, od čega oko 65% ili 5,4 mil. ha spada u I, II i III klasu. Tla klase I, sposobna za navodnjavanje bez ikakvih ograničenja iznose oko 700.000 ha. Nije potrebno posebno naglašavati da osnovni preduvjet razvoja navodnjavanja, a to je osiguranje dovoljnih količina vode — za sada nema ograničenja. Naime, naša zemlja »isporučuje« susjednim zemljama i u more prosječno godišnje oko 250 milijardi m³ vode, što bi moglo navodnjavati površinu gotovo deset puta veću od čitave sadašnje obradive poljoprivredne površine zemlje.

Iz iznijetih činjenica i konstatacija proizlazi da je neophodno činiti znatno veće stručne, političke i financijske napore kako bi se povoljne klimatske, pedološke, hidrološke i druge prirodne značajke tala naše zemlje znatno bolje koristile, pored ostaloga, izgradnjom i adekvatnim korištenjem odgovarajućih hidromelioracijskih sustava. Ceste i značajne oscilacije prosječnih prinosa i ukupne poljoprivredne proizvodnje, zavisno od sušnosti ili vlažnosti pojedinih godina, koje izazivaju osjetljive poremećaje u untrašnjim gospodarskim prilikama i vanjskotrgovinskoj bilanci, mogle bi se znatno ublažiti, a možda i sasvim eliminirati, širom primjenom hidromelioracija i manjom ovisnošću od prirodnih nepogoda. U planiranoj strukturi suvremene tehnologije poljoprivredne proizvodnje, bazirane na visokim prinosima svih usjeva, dovoljno je da zakaže samo jedan od bitnih faktora — to je u ovom slučaju voda — a da proizvodni gubici budu daleko veći, a posljedice teže nego što bi bio slučaj kod ekstenzivne poljoprivredne proizvodnje, bazirane na niskim prinosima i slabom pripremom tla.

Jedan od osnovnih nedostataka politike razvoja naše poljoprivrede je odsutnost sistematskoga, kontinuiranog dugogodišnjeg kompleksnog znanstveno-istraživačkog rada o razvoju hidromelioracija u glavnim poljoprivrednim i klimatskim rajonima zemlje. Na temelju takvih analiza dobile bi se ne samo tehničke mogućnosti već i ekonomska opravdanost razvoja hidromelioracijskih sustava, odnosno mjerodavni kriteriji za adekvatno gospodarsko vrednovanje upotrebe vode u poljoprivredi, što čine gotovo sve razvijene zemlje svijeta.

I, konačno, treba naglasiti da je u sadašnjem trenutku nužno poduzeti odgovarajuće društveno-političke mjere na svim nivoima u cilju jasnog sagledavanja razvoja kompleksa hidromelioracija, njihove uloge i utjecaja na

ukupne gospodarske i društveno-političke tokove našega sadašnjeg i budućeg razvoja, problema dugoročne stabilizacije i podizanja životnog standarda cijelog stanovništva.

5. HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE U SRH

5.1. Općenito

SR Hrvatska zauzima površinu od 56.538 km², od čega na poljoprivredno tlo otpada 3.300.000 ha ili oko 60%. Od te površine oranice, voćnjaci i vinogradi zauzimaju 1.760.000 ha, što čini oko 52% poljoprivredne, odnosno oko 30% ukupne površine.

Tabela 6.

PREGLED POLJOPRIVREDNIH POVRŠINA U SR HRVATSKOJ

Sektor vlasništva	Poljoprivredne površine		Obradive površine	
	ha	%	ha	%
Ukupno	3,306.837	100,0	2,144.765	100,0
Društveni	1,163.082	35,2	401.392	18,7
Privatni	2,143.755	64,8	1,743.373	81,3

Najveći dio najvrednijih površina, tj. oranica, voćnjaka i vinograda nalazi se u tzv. užim melioracijskim područjima. Tu se nalazi 1,123.000 ha, odnosno 63% svih takvih površina republike. Najveći dio raspoređen je u nizinama glavnih riječnih tokova sjeveroistočnog područja, zatim u zatvorenim krškim poljima te dolinama rijeka jadranskog sliva. Osnovni preduvjet racionalnog korištenja ovih površina je obrana od poplava i odvodnjavanje, a nakon toga i navodnjavanje.

Posebno treba naglasiti da su to najvrednije površine i s aspekta ravničaste konfiguracije, pa je na njima relativno jednostavno primijeniti i usavršiti moderne metode odvodnjavanja i navodnjavanja, kao i suvremeni način obrade tla. Nadalje, iz tabele 6 jasno je uočljiv drastični raskorak između ukupnih poljoprivrednih površina društvenog sektora (35,2%) i obradivih društvenih poljoprivrednih površina (12,1%), što upućuje na zaključak da se znatne rezerve nalaze u osposobljavanju i aktiviranju tih poljoprivrednih površina. Naime, na svaki hektar obrađenog tla društvenog sektora dolaze gotovo dva hektara koja su za sada neiskorištena. Od obrađenoga poljoprivrednog tla društvenog sektora gotovo 60% površina (oko 360.000 ha) nalazi se u glavnima melioracijskim i žitorodnim područjima republike.

Sira melioracijska područja, tj. ukupne površine obuhvaćene hidromelioracijskim sustavima na kojima su izgrađeni ili postoji potreba izgradnje sustava za odvodnjavanje i navodnjavanje, zauzimaju površinu od 2,008.000 ha. U ovu su cifru pored obradivih uključene i površine pod livadama, pašnja-

cima i šumama, kao i neplodno tlo. Raspored ovih površina prema postojećoj podjeli republike na vodna područja, a temeljem Zakona o vodama, vidljiv je na tabeli 7.

Tabela 7.

PREGLED MELIORACIJSKIH POVRŠINA
PO VODNIM PODRUČJIMA

Vodno područje	Hidromelioracijska površina	
	ha	%
Ukupno	2,008.561	100,0
Sliv Save	1,170.606	58,3
Sliv Drave i Dunava	743.955	37,1
Primorsko-istarski sliv	41.000	2,0
Dalmatinski sliv	53.000	2,6

Prema podacima Poslovnog udruženja vodoprivrednih organizacija Hrvatske iz 1977. godine, stanje izgrađenosti pojedinih sustava za obranu od suvišnih vanjskih voda na pojedinim područjima Republike izgleda kao što prikazuje tabela 8.

Tabela 8.

STANJE ZAŠTITE OD POPLAVA
U HIDROMELIORACIJSKIM SUSTAVIMA SR HRVATSKE
PO VODNIM PODRUČJIMA

Vodno područje	Ukupno	Podložno poplavama	Od poplavne površine		nebranjeno od poplave
			branjeno	nebranjeno	
Sava	1,170.606	466.776	283.459	183.317	39,3
Drava — Dunav	743.955	222.600	159.570	63.080	28,3
Primorsko-istarski	41.000	33.568	15.568	18.000	53,6
Dalmatinski	53.000	43.603	27.603	16.000	36,7
Svega	2,008.561	766.547	486.200	280.347	36,6

Zaista je teško govoriti i pisati o iole značajnijem pothvatu primjene suvremene znanosti i tehnologije na unapređenje poljoprivredne proizvodnje ako još uvijek imamo više od jedne trećine (36,6%) poljoprivrednih površina, situiranih u vodoplavnom području, koje uopće nisu još branjene od suvišnih

voda. Ove nebranjene površine koriste se uglavnom kao pašnjaci, livade i eventualno šume, i predstavljaju veliku rezervu za budući razvoj. Nadalje, i kod branjenih površina dobar dio zaštitnih objekata ne udovoljava današnjim zahtjevima, bilo zbog zastarjelosti koncepcije na kojoj su građeni ili dotrajalosti građevina, pa bi ih trebalo rekonstruirati.

Na približno oko 715.000 ha obradivih površina, što čini 35,6% od ukupnih melioracijskih, ne zadovoljava stanje odvodnje vlastitih voda zbog slabe izgrađenosti kanalske mreže, nedovoljnog kapaciteta crpnih stanica, neuređenosti proizvodnih površina i sl., što stvara nove teškoće za adekvatno korištenje ovih površina u duhu suvremene proizvodnje u poljoprivredi.

Prema istim podacima Poslovnog udruženja vodoprivrednih organizacija Hrvatske iz 1977. u svim hidromelioracijskim sustavima Republike do sada je izgrađeno ukupno 26.017 km kanala unutarnje odvodnje, što daje prosjek od oko 13 m/ha meliorirane površine. Ako uzmemo u obzir da suvremena tehnologija korištenja poljoprivrednih površina traži parcele prosječne površine od oko 20—25 ha (jasno, drenirane i uređene), onda specifična gustoća otvorene kanalske mreže za takvo stanje iznosi između 40 i 50 m kanala po ha. Prema iznesenim podacima proizlazi da naši hidromelioracijski sustavi raspolažu u prosjeku s manje od jedne trećine potrebne kanalske mreže. Ovakvo stanje osnovne mreže unutarnje odvodnje, kao i ranije spomenuta situacija u obrani od poplava, znatno otežava, a ponegdje i onemogućuje, izgradnju i primjenu detaljne odvodne mreže ili drenaže. Ako se u takvim uvjetima i sagradi cijevna drenaža, onda je njezin efekt znatno umanjen, a vijek trajanja bitno skraćen, pa se i ona ubrzo priključuje »klubu promašenih investicija«.

Ohrabrujuće djeluju vijesti po kojima se u posljednjih 3—4 godine bitno povećala aktivnost i sredstva za izradu cijevne drenaže, naročito u glavnom žitorodnom rajonu Republike, tj. savsko-dravskoj dolini. Prema podacima iz kraja 1979. god. SRH je raspolagala s ukupno 9.770 ha poljoprivrednih površina opremljenih cijevnom drenažom, koje su bile ovako raspoređene po vodnim područjima:

1. Savsko	7.840 ha
2. Dravsko	1.430 ha
3. Primorsko-istarsko	250 ha
4. Dalmatinsko	250 ha
S v e g a	9.770 ha

Vjerujemo da je od tada pa do danas ta površina barem udvostručena.

Općenito uzevši, republika se može podijeliti, što se problematike hidromelioracija tiče, u dva osnovna rajona koja se međusobno bitno razlikuju po klimatskim, pedološkim i geomorfološkim značajkama. To su savsko-dravski i primorsko-dalmatinski. Dok su osnovna obilježja prvoga u uspostavljanju uravnoteženog stanja vodno-zračnog režima u tlu prvenstveno putem zaštite od suvišnih voda (obrana od poplava i odvodnjavanje), na drugom području potrebno je, pored toga, planirati i sustave za navodnjavanje.

I na kraju, u nastavnim točkama poglavlja dat će se ukratko neki specifični podaci o sadašnjem stanju, a naročito planska predviđanja za dugoročni razvoj, i to po pojedinim vodnim područjima Republike.

5.2. Vodno područje sliva rijeke Save

Kao što je već ranije istaknuto, ovo je najveće slivno područje Jugoslavije, s najvećim nizinskim površinama i najmanjim postotkom izgrađenih hidrotehničkih građevina u odnosu na stvarne potrebe.

Prema osnovnom projektu regulacije i uređenja rijeke Save dovršenog 1971. godine, okosnicu obrane od poplava i odvodnje unutarnjih voda čini skup nizinskih retencija i odteretnih kanala, pretežno lociranih u porječju srednjeg toka rijeke Save. Ukupna zapremnina svih retencionih kaseti kod maksimalne usporne kote iznosi 1,8 milijardi m³ dok im površina iznosi 56.200 ha! Ukupna dužina odteretnih kanala dosiže 178,5 km. Realizacijom ovog plana, što je upravo u toku, konačno će se izbjeći povremena potreba poduzimanja tako nepopularne mjere kao što je miniranje nasipa, a u cilju rasterećenja vodotoka i sprečavanja većih šteta. Ove će retencije imati dosta nepovoljan režim pogona s prosječnom maksimalnom dubinom ispod 3,5 m i vrlo varijabilnom i niskom učestalošću punjenja. Površine svih ovih retencija čine oko 10% ukupne nizinske poljoprivredne površine rijeke Save i svih glavnih pritoka, odnosno oko 40% bruto površine Srednjeg Posavlja, gdje su i locirane.

Izgradnjom odteretnih kanala u Srednjem Posavlju stvorit će se uvjeti za formiranje melioracijskih cjelina. Odteretni kanal Lonja — Strug pridonijet će oblikovanju hidrotehničkih cjelina za odvodnju Lonjskoga i Mokrog polja. Nakon dovršenja radova na uređenju sliva rijeke Save predviđeno je formiranje 37 zatvorenih kaseti ukupne bruto branjene površine od 776.000 ha (uključivo i susjedne republike) u kojima će se putem melioracijskih radova osigurati uvjeti za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju na površini od 547.000 ha. Detaljni prikaz ovog plana vidi se u tabeli 9.

Tabela 9.

PREGLAD PLANIRANIH POVRŠINA ZA ZAŠTITU OD POPLAVA U SLIVU RIJEKE SAVE (SVE REPUBLIKE)

Red- ni broj	Područje	Zaštićene površine u ha		
		ukup- nih	poljo- privrednih	% poljo- privrednih
1.	Gornja Sava	21.000	18.000	85,2
2.	Kupa	24.000	14.000	58,3
3.	Srednja Sava	116.000	75.000	64,6
4.	Una	94.000	68.000	72,3
5.	Donja Sava	490.000	375.000	76,5
6.	Srednja Bosna	12.000	10.000	83,3
7.	Drina	19.000	14.000	73,7
8.	U k u p n o	776.000	574.000	74,0

Prema istom planu određenja sliva, nakon dovršenja sustava i radova na obrani od poplava i odvodnjavanja, pristupilo bi se izgradnji sustava za navodnjavanje koji bi se dovršili do godine 2000, i to na površini od 522.000 ha. Detalji ovog programa koji planira izraditi 25 natapnih područja vidljivi su iz tabele 10.

Tabela 10.

PREGLED PLANIRANIH POVRŠINA ZA NAVODNJAVANJE
U SLIVU RIJEKE SAVE (SVE REPUBLIKE)

Red- ni broj	Natapno područje	Površine planirane za navodnjavanje u ha		
		u po- plavnom području	izvan poplavnog područja	svega
1.	Gornja Sava	24.900	3.100	28.000
2.	Kupa	2.700	7.300	10.000
3.	Srednja Sava	20.000	55.000	75.000
4.	Una	13.600	5.400	19.000
5.	Donja Sava	184.400	186.600	371.000
6.	Bosna	5.800	6.200	12.000
7.	Drina	3.700	3.300	7.000
8.	U k u p n o	255.100	266.900	522.000

5.3. Vodno područje slivova rijeke Drave i Dunava

I na ovom je području problematika obrane od poplava i hidrotehničkih melioracija slična onoj savskog sliva. Osnovni je preduvjet kvalitetnog planiranja, izgradnje i održavanja sustava za odvodnjavanje i navodnjavanje prethodno rješenje obrane od poplava. Ukupne površine koje će biti raspoložive nakon dovršenja izgradnje i rekonstrukcije pojedinih objekata obrane od poplava vidljive su iz tabele 11.

Tabela 11.

PREGLED POVRŠINA ZAŠTIĆENIH OD POPLAVA
U DRAVSKOM SLIVU

Red- ni broj	Područje	Površine zaštićene od poplava		
		ukup- nih	poljo- privrednih	% poljo- privrednih
1.	Osječko	422.000	309.355	73,3
2.	Srednje-dravsko	147.050	104.070	70,8
3.	Varaždinsko	108.350	87.100	80,3
4.	Mariborsko	152.500	117.650	77,1
5.	U k u p n o	829.900	618.175	74,5

Nadalje je predviđeno da se u perspektivi na najvećem dijelu poljoprivrednih površina izgrade sustavi za navodnjavanje s obzirom na to da se i ovdje, kao i više-manje u svim sjevernim predjelima zemlje, pojavljuje manjak vlage u vegetacijskoj sezoni. Općenito se taj manjak za sva naša sjeverna područja za većinu usjeva kreće u rasponu između 300 i 400 mm vođenog taloga godišnje (za Osijek 366 mm, a za zapadna područja 320 mm). U tom se pogledu predviđa da se do 2000-te godine izgradi 50% od ukupno planiranih površina za navodnjavanje, što u apsolutnom iznosu predstavlja 236.000 ha raspoređenih kako je prikazano u tabeli 12.

Tabela 12.

PREGLED POVRŠINA
PREDVIĐENIH ZA NOVODNJAVANJE
U SLIVU RIJEKE DRAVE DO 2000. GODINE

Redni broj	Područje	Površina u ha
1.	Osječko	170.000
2.	Srednje-dravsko	31.000
3.	Varaždinsko	18.000
4.	Mariborsko	17.000
5.	U k u p n o	236.000

5.4. Vodno područje primorsko-istarskih slivova

Kao što je već ranije napomenuto, ovo i dalmatinsko područje imaju više specifičnih obilježja i karakteristika u odnosu na kontinentalni dio zemlje. Već je s geografsko-geološkog pogleda uočljivo da se ovdje nalazi velik broj manjih slivova i polja u pojasu sredozemnoga klimatskog režima i specifične krške hidrografije. Baš zbog tih karakteristika s pridruženim neravnomjernim godišnjim rasporedom oborina, nije moguće vrednovati hidrološko stanje u tlu samo s aspekta raspoloživih godišnjih količina oborina.

Najvrednije poljoprivredne površine ovog područja nalaze se u riječnim dolinama, zatvorenim krškim poljima i ravničastim predjelima, a grupirane su kako slijedi:

1. Sliv rijeke Raše i Boljunčice	4.830 ha
2. Sliv rijeke Mirne	4.700 ha
3. Ostali slivovi Istre	3.786 ha
4. Područje zapadne Istre	14.000 ha
5. Slivovi Hrvatskog primorja	4.438 ha
6. Slivovi Gorskog kotara	3.875 ha
7. Slivovi Like i Gacke	5.390 ha
U k u p n o	41.019 ha

Od ovih površina više od jedne polovine nije zaštićeno od štetnog djelovanja voda, dok na područjima gdje su izgrađeni hidromelioracijski sustavi, ovi su često nedovršeni i nefunkcionalni. Pored toga, za intenzivno korištenje

ovih površina treba izgraditi i odgovarajuće sustave za navodnjavanje. Prema raspoloživim količinama vode i tehničkim mogućnostima, moguće je izgraditi natapne sustave na oko 35.000 ha obradivih površina.

Nedavno izrađena detaljna studija o razvoju poljoprivrede u uvjetima natapanja u Istri pokazuje da od ukupne površine poluotoka od 290.900 ha, 58% ili 168.424 ha čini poljoprivredno tlo. Od poljoprivrednog tla 45% se obrađuje (37% ratarstvo i povrtlarstvo, 8% voćnjaci i vinogradi), a ostatak čine livade i pašnjaci.

Analizom svih relevantnih uvjeta o kojima ovisi upotrebljiva vrijednost tla ustanovljeno je da na poluotoku imamo 18.960 ha klase I sposobnih za razvoj bez ograničenja, ali uz uvjet izgradnje natapnih sustava. Ako se usjevi na toj površini programiraju u približnom omjeru: voćarstvo 28%, povrtlarstvo 25% i ratarstvo 47%, moguće je postići takvu proizvodnju koja bi daleko nadmašila lokalne potrebe stanovništva i prerade, i osigurala veće količine za plasman na druga područja. Dakako, to je moguće jedino uz bitno povećanje upotrebe vode iz lokalnih izvorišta (gotovo deseterostruko povećanje u 2015. god. u odnosu na 1975).

Na kraju napominjemo da su neopravdano zanemarene potencijalne mogućnosti razvoja pojedinih grana poljoprivrede na otocima, u Lici i Gorskom kotaru.

5.5. Vodno područje dalmatinskih slivova

Slično kao na sjevernom obalnom pojasu, tako i ovdje postoje velike potencijalne, a do sada neiskorištene, mogućnosti razvoja poljoprivredne proizvodnje. Dalmatinsko područje raspolaže s 188.000 ha obradivih površina, od čega preko 53.000 ha u zatvorenim krškim poljima i rječnim dolinama. Ove su površine, uz adekvatne hidrotehničke zahvate (obrana od poplava, odvodnjavanje), sposobne za razvoj bez ograničenja, i to za visokorentabilne deficitarne poljoprivredne proizvode.

Glavni vodotoci ovog područja — rijeke Neretva, Cetina, Krka i Zrmanja, bile su u dosadašnjem razdoblju predmet pažnje za razvoj njihova vodnog potencijala samo s energetskeg stanovišta, što nije rezultiralo izgradnjom optimalnih vodoprivrednih rješenja. Posljednjih godina pažnja nadležnih vlasti usmjerena je na višenamjenski (kompleksni) razvoj i korištenje vodnog bogatstva područja, pri čemu su značajnu važnost dobile vodoopskrba i poljoprivreda. Neka se od tih novijih rješenja već nalaze u fazi realizacije, dok se kod drugih već naziru buduće konture.

Nema sumnje da je najveći i najvažniji pothvat na planu razvoja poljoprivredne proizvodnje hidromelioracijski sustav u dolini donjeg toka Neretve. Prostire se na površini od 11.600 ha, a u izgradnji je već oko 30 godina, te se dovršenje svih planiranih radova još i ne nazire. Ima izuzetno gospodarsko značenje u snabdijevanju čitavoga jugoslavenskog tržišta voćarskim i povrtlarskim proizvodima izvan glavne vegetacijske sezone.

U sjevernom dijelu regije postoje također izuzetno povoljni uvjeti za ekspanziju poljoprivredne proizvodnje, i to najviše u okolici Zadra, gdje su već polučeni vrlo vidni rezultati. Naime, pregrađivanjem Vranskog jezera dobilo bi se vrlo povoljno rješenje za akumulaciju od oko 33 mil m³ zapremine, što bi omogućilo navodnjavanje daljnjih 3.500 ha plodnih površina

Vranskog polja i Nadinskog blata te osigurala dovoljna količina vode za opskrbu biogradske rivijere.

Na rijeci Ričici ispod Imotskoga već je u izgradnji višenamjenska akumulacija Ričica, zapremine 42 mil. m³. Ova će akumulacija riješiti problem obrane od poplave i navodnjavanja oko 9.000 ha površina Imotsko-Bekijskog polja. Voda će se također koristiti za proizvodnju energije te opskrbu stanovništva vodom.

Ima još čitav niz polja, dolina i područja gdje se već poduzimaju ili je predviđeno da se poduzmu određeni hidromelioracijski zahvati u cilju razvoja i unapređenja poljoprivredne proizvodnje. Široko područje akcija otvoreno je i sasvim je sigurno da će trebati dugi niz godina da se taj zamašan plan razvoja i realizira.

6. ZAKLJUČAK

Ovaj je napis jedan od prvih u seriji rasprava, koje imaju za cilj prikaz stanja u poljoprivredi Hrvatske općenito, a hidrotehničkih melioracija posebno, s namjerom da se na temelju jedne takve cjelovite analize formuliraju zaključci za neposredne i dugoročne akcije. Prema tome, za sada se još ne mogu očekivati zaključci koji bi bili neposredno usmjereni na rješavanje ključnih problema grane i operativno provedivi.

U tekstu je dato mnogo brojki i podataka o razmatranoj materiji kako bi se dobio objektivan uvid u stanje ove grane kod nas, a donekle i u nekim susjednim zemljama. Podaci koji se citiraju crpljeni su uglavnom iz materijala većeg broja kongresa, simpozija i drugih skupova, na kojima se materija razmatrala. Kod obrade hidrotehničkih melioracija u Jugoslaviji kao cjelini, korišteni su uglavnom podaci iz statističkog godišnjaka SFRJ i SRH, odnosno većeg broja referata, koji su također crpili podatke iz tih godišnjaka. Kod obrade materije koja se odnosi samo na SR Hrvatsku, korišteni su još i podaci Poslovnog udruženja vodoprivrednih organizacija Hrvatske kao i razne studije i izvještaji radnih organizacija za vodoprivredu pojedinih vodnih područja. Zbog toga su moguće izvjesne razlike u citiranim podacima koje se odnose na iste značajke.

Citirani statistički podaci o razvoju hidromelioracija u SFRJ, a naročito u SRH, pokazuju izvjesne nelogičnosti. To se najbolje može pratiti u tabeli 1a, ali i drugdje. Naime, nije jasno kako to na npr. u SRH 1965. god. ima za jednu trećinu kanala za navodnjavanje manje nego u 1960, ali zato u 1970. ima skoro trostruko više. Očigledno je da se ovdje radi o netočnosti podataka ili o nehomogenosti prikupljenog materijala. Također se gotovo redovito pojavljuju razlike u raznim izvorima o površinama koje se brane od poplava, kao i one u hidromelioracijskim područjima. Bilo bi vrlo korisno kad bi se ove dileme i ove manjkavosti na mjerodavnom mjestu otklonile i sredile.

Iz raspoloživih i korištenih statističkih podataka moglo bi se zaključiti da je u posljednjih dvadesetak godina izvjestan vidniji napredak polučen jedino u razvoju sustava za odvodnjavanje unutarnjih voda, dok je obrana od poplava, a pogotovo navodnjavanje, uglavnom stagniralo. Očigledno je da situacija nije baš takva, pa bi to moralo naći odraza i u odgovarajućim materijalima.

Neovisno o stupnju vjerodostojnosti prikazanih podataka ili manjkavosti statističke službe, neosporna je činjenica da se oko jedna trećina raspoloživoga poljoprivrednog tla, kako u saveznim, tako i u republičkim okvirima, ne koristi za poljoprivrednu proizvodnju. Nadalje, na obrađenim i redovno zasijavanim površinama, postojeći hidromelioracijski sustavi ne odgovaraju uvijek postavljenim zahtjevima odvodnje, bilo zbog zastarjelosti koncepcija, bilo zbog neadekvatnoga i neredovitog održavanja. Prema tome, prvi korak za bitno povećanje poljoprivredne proizvodnje treba tražiti u osiguranju povoljnijih hidroloških prilika u tlu putem efikasnije odvodnje. Nema nikakve dvojbe da je ovo, za sada ne samo prvi, već i najvažniji, korak za unapređenje poljoprivredne proizvodnje radi znatnijeg povećanja ukupnog uroda svih važnijih poljoprivrednih kultura na jugoslavenskom planu.

BIBLIOGRAFIJA

1. Prvi kongres o vodama Jugoslavije, knjiga I i II, 1969.
2. VI savjetovanje o problemima voda i melioracija zemljišta na području krša, Split 1975.
3. *Shtepa, B.*: Land Improvement in the USSR, Moscow 1975.
4. Savjetovanje o zaštiti od poplava, Zagreb 1975.
5. VIII savjetovanje JDON o izgradnji i eksploataciji sistema za odvodnjavanje i navodnjavanje, Struga 1978.
6. XII regionalna konferencija ICID za Evropu, Dubrovnik 1979.
7. Savjetovanje »Uređenje površine s gledišta hidromelioracija i agromelioracija«, knjiga I—III, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zadar 1979.
8. *Ollier, Ch., Poirée, M.*: Assainissement Agricole, Eyrolles, Paris 1981.

POVIJESNI PREGLED RAZVOJA VODOPRIVREDE U SR HRVATSKOJ

Dr ZORKO KOS, sveuč. prof.
Dr BOŽIDAR EKL, sveuč. prof. u m.

1. UVOD

Danas nije više lako utvrditi kada su, zapravo, započeli radovi na izgradnji pojedinih hidrotehničkih građevina ili sustava. Ovaj je zadatak pogotovo otežan i iz razloga što je pojedine vrste građevina, kao što su npr. regulacijski i odvodni kanali, već nekoliko desetaka godina nakon izgradnje teško razlikovati od onih koje su nastale prirodnim razvojem. Za takve su objekte jedini vjerodostojni dokazi pisani dokumenti kojih, na žalost, za područje naše zemlje ima vrlo malo.

Vjerojatno najstariji opsežni radovi planirani u cilju odvodnjavanja močvarnih površina i obrane od poplava potječu iz trećeg stoljeća naše ere. Organizirao ih je rimski car M. A. Probus (232—282. god.) za odvodnju prostiranih močvarnih površina na području Sremske Mitrovice, gdje je on inače i rođen. Ti kanali i dan-danas služe svojoj prvotnoj namjeni, a narod ih naziva »jarčine«, kao npr. Probovi prekopi. Vjerojatno je sličnih pothvata u to doba bilo znatno više, pogotovo iz razloga što je glavna komunikacija za prodor rimskih legija na istok vodila iz Istre dolinom Kupe i Save. Kasnije je ovuda nadirala franačka vojska, pa čak i križarske vojne.

Prvi su nasipi u savskoj dolini vjerojatno također podizani vrlo rano, ali sigurno nakon radova regulacija i odvodnjavanja. Prve pisane tragove o tome nalazimo tek godine 1500. kada se u zapisniku Sabora kraljevine Hrvatske navodi da treba popraviti savske nasipe. Prema tome, oni su svakako građeni ranije, ali kada, gdje i u kojem opsegu, za sada ne znamo.

Prve drenaže iz glinenih cijevi izgrađene su u vremenu od 1891. do 1903. na području Podravske Slatine. Odmah zatim nastavlja ovaj pionirski rad prof. Stjepan Bella drenažnim sustavima na majuru Brezovica u području Donjeg Miholjca, a kasnije i mnogim drugima.

Prva vodoprivredna organizacija u Hrvatskoj osnovana je 1864. god. sa sjedištem u Bujama, a pokrivala je slivno područje rijeke Mirne. Imala je status vodne zadruge u kojoj je članstvo bilo obavezno za sve vlasnike poljoprivrednog i šumskog tla.

2. SLIVNO PODRUČJE RIJEKE SAVE

Rijeka je Sava naš najveći nacionalni vodotok, koji čitavom dužinom od preko 950 km protječe kroz teritorij Jugoslavije, a slivno područje, koje zauzima 95.000 km², pokriva 37% površine naše zemlje. Od prvih poznatih i

sačuvanih projekata i prijedloga za djelomično ili kompleksno uređenje njih voda prošlo je već više od 200 godina, te je ta problematika i danas jednako aktualna, samo još važnija i hitnija. Čudnovato je, ali sigurno, da je to u svjetskim razmjerima jedan od rijetkih hidrotehničkih projekata koji se tako dugo programira, planira i projektira, a da se istodobno sve do nedavna nije učinilo gotovo ništa. Konačno su i na ovom području zadnjih desetak godina u toku značajni radovi od kojih su neki i pri završetku (sustav obrane od poplava, melioracija Črnc polja). Ovo se naročito odnosi na područje tzv. gornje Posavine, od Zagreba do St. Gradiške. Iako je zadatak ovoga napisa da obradi historijat razvoja vodoprivrede u Hrvatskoj, s obzirom na to da Sava protječe kroz četiri republike i jednu pokrajinu, neće biti moguće uvijek u cijelosti ograničiti se samo na prikaz aktivnosti na teritoriju ove republike.

2.1. Razdoblje Rimskog carstva

Dolina Save, uz Unu i Kupu, bila je vrlo važna prometna arterija za nadiranje rimske vojske na istok, a kasnije su ovuda prolazile glavne kopnene i riječne arterije kojima su Rimljani održavali veze sa svojim istočnim provincijama. Sava je u to doba bila plovna daleko iznad Zagreba, čak do ušća Ljubljanice, odnosno do rimske naseobine Adnonum (Vrhnika). O tome svjedoče ostaci brojnih građevina duž čitava toka Save, kao što su kopitnice s potpornim zidovima i mostovima, npr. kod Jesenica i Zidanog Mosta te rimski naziv za Ljubljanicu (Nauportus) itd.

U doba rimskog osvajanja, u dolini Save nalazile su se prostrane površine poplavnoga i zamočvarenog terena. Da bi se omogućile i osigurale komunikacije, bilo je neophodno područje naseliti, a to je, pak, pretpostavljalo uređenje vodnog režima. Kao dokaz njihove aktivnosti na uređenju vodotoka i odvodnjavanja svjedoče i brojni nazivi vodotoka ili mjesta koji su se — u nešto izmijenjenom obliku — sačuvali sve do dana današnjega. Tako je naziv za Lonju nastao od Aqua Longa; za Sepčinu od Saepire; za Leklan od Legere-Lanx; za Mužilovčicu od Muggiens-Locus, itd. Poznati kanal u Srijemu, Progorska jarčina, sagrađen je u doba cara Probusa, pa ga narod i danas zove rimski ili Probov prekop.

Pored izgradnje kanala za odvodnjavanje, Rimljani su veliku pažnju poklanjali i uređenju vodotoka, naročito radi plovidbe. Tako je najvjerojatnije, današnji potok Trebež (lat. trabes — panj) služio kao plovni kanal za iskorištavanje šuma, a njegov produžetak do Lonje i spoj do Save za odvodnjavanje. Potok Strug, koji je dobio ime od latinske riječi struere, što znači nastaviti, produžiti, nasto je kao i Trebež i služio kao odušni kanal.

Zanimljivo je napomenuti da iz tog razdoblja nigdje ne nailazimo na tragove nasipa. Da su oni građeni, gotovo je sigurno da bi se neki dijelovi sačuvali sve do danas. To nas navodi na pomisao da u to doba nije bilo neophodno da se bitno povećavaju obradive površine za intenzivnu obradu u dolini, već se njihovo iskorištavanje prilagođavalo poplavnom režimu doline. Vjerojatno je to zadovoljavalo tadašnje gospodarske prilike, odnosno naseljenost područja. Daljnji je dokaz za ovu tvrdnju i razmještaj naselja, koja su sva odreda smještena na uzvisinama u dolini. Takav jedan tip naselja bila je Segesta, smještena na prostranoj uzvisini. Naziv potječe od latinske riječi seges, što označava površinu sposobnu za obradu; polje. Navodno je u njemu,

u doba najvećeg prosperiteta, živjelo oko 250.000 stanovnika, što može biti savim vjerojatno jer su u to doba na tom području poduzimani vrlo opsežni radovi na odvodnjavanju tla kako bi se prehranio tako veliki broj žitelja.

Kao što je već prije spomenuto, dolina Save bila je vrlo značajna tranzitna arterija za promet putnika i robe. S tim u vezi razvio se čitav niz naselja koja su, između ostaloga, služila i kao tranzitne postaje, kako za riječni, tako i za cestovni promet. Tu u prvom redu spada Emona (Ljubljana), Servium (St. Gradiška), Marsonia (Slav. Brod), Cibalia (Vinkovci), Sirmium (Mitrovica), Taurunum (Zemun) i neka druga.

Slabljenjem moći Rimskog carstva vođeni i kopneni promet dolinom Save sve više se smanjuje, dok njegovom propašću praktički sasvim prestaje.

Stari su Slaveni, u svojoj velikoj seobi prema zapadu, također uglavnom koristili doline velikih rijeka, pa tako i Savu kao i njene glavne pritoke. Međutim, prije nego su uspjeli ponovno uspostaviti iole značajniji riječni i kopneni promet, prošlo je nekoliko stoljeća (konsolidacija plemena, organizacija državnih institucija, jačanje centralnih vlasti itd.). Tako se negdje u XI stoljeću ponovo primjećuje oživljavanje prometa Savom. Najezdom Turaka na Balkan i dalje prema centralnoj Evropi, praktički je u potpunosti prekinut svaki promet Savom. Ponovni pokušaji uspostavljanja vodenog puta bili su mogući tek po oslobođanju ovih krajeva od Turaka, ali ni tada se nisu realizirale zamašnije akcije, pogotovo i iz razloga što su sada bili neophodni veliki tehnički zahvati, da bi se vodotok u srednjem i gornjem toku osposobio za plovidbu (sprudišta, nepovoljni meandri, podvodne pećine i sl.). Pojava željeznice u Zagrebu i Sisku (1862) i ove je ideje potisnula u drugi plan te je još neko vrijeme životarilo samo splavarenje.

2.2. Razdoblje Austro-Ugarske monarhije

Prvi poznati prijedlog za poduzimanje opsežnih radova u cilju obnove plovnosti rijekom Savom nosi datum 15. studenoga 1770. Sastavio ga je oficir Kühn, predlažući čišćenje korita Biđa i Bosuta radi osiguranja plovidbe do Vinkovaca, s mogućnošću prokopa kanala radi spoja Bosuta i Vuke. Po tom prijedlogu snimljen je uzdužni te potreban broj poprečnih profila, koji nose datum 20. srpnja 1795. god., ali koliko je poznato, ništa nikada nije realizirano. Slijedeći prijedlog regulacijskih radova na Savi u formi tehničke dokumentacije s nacrtima, koji nosi datum 17. veljače 1837. predviđa prokop Save između Oprisavaca i Svilaja kao i izgradnju 11 ustava, nagovještavajući mogućnost spoja Save i Dunava, prokopom kod Šamca i Spojem Bosuta, Ervenika i Vuke. Po svemu se čini da ni prema tim preporukama nije ništa učinjeno, te se 1867. god. pojavljuje prijedlog baruna Zornberga, koji između ostaloga predviđa:

- spoj Save s Bosutom prokopom kod Jaruga i uređenjem do V. Crne, dužine 34 km
- uređenje Bosuta od Črne do Vinkovaca, dužine 23 km
- prokop od Vinkovaca do Dunava kod Vukovara, dužine 19 km, i
- uređenje Bosuta od Vinkovaca do sela Bosut dužine 91 km.

Ovim bi se radovima omogućila plovidba iz Save u Dunav, dijelom i dvo-smjerno. Jasno je da ni ovi radovi nisu nikada ni započeti.

Prvi cjeloviti projekt uređenja korita Save i odvodnje doline od Rugvice do Stare Gradiške sadržan je u »Prijedlozima brodarstvenog mjernika Ignacija pl. Pongratza«, od 12. listopada 1793. Između ostaloga projekt je sadržavao:

- uređenje Save prokopima kod Mahova, ispod Tišine, zatim kod Galdova, Topolovca, Mužilovke i kraj Lonje, čime bi se skratio tok za 36,6 km
- uređenje korita pritoka uz rušenje većeg broja mlinskih ustava, zatim uvođenje potoka Trebež preko Željana u Veliki Strug, a odavde prokopom u Mali Strug i dalje u Savu kod Stare Gradiške
- izgradnju ustava na vodotoku Željane kao i svih direktnih pritoka Save.

Projekt je nadalje predviđao čišćenje i rekonstrukciju svih kanala i jaraka unutarnje odvodnje Lonjskog polja, uz mogućnost njihove upotrebe i za navodnjavanje. U Ribarskom se polju također predviđalo uklanjanje mlinskih ustava na vodotoku Sunji kao i izgradnju novih odvodnih kanala. Ovaj je projekt čitav niz godina bio predmetom rasprava i diskusija te je potakao izradu nekih protuprijedloga, koji su najčešće dolazili od Generalne vojne komande.

Godine 1840. donosi se odluka da se izradi topografska snimka (po prvi put) Save od Rugvice do Beograda te da se dade prijedlog uređenja vodotoka na čitavom potezu. Radovi su povjereni kraljevskome brogarskom mjerniku barunu Zornbergu i trajali su do 1844. god. Elaborat je predlagao:

- čišćenje korita (uklanjanje panjeva, stabala i sl.)
- izvedbu 17 prokopa na Savi, ukupne dužine 20,7 km, čime bi se vodotok skratio za 57 km
- osiguranje pokosa fašinama i tonjačama
- popravak postojećih i izgradnju novih nasipa
- uređenje svih savskih pritoka uz izgradnju ustava na ušću; zatim zatvaranje ušća Trebeža u Savu prokopom kanala u Vel. Strug itd.
- gradnju obodnog kanala od sela Kujnik do Varoša u Jelas-polju.

Zanimljivo je spomenuti neke tehničke detalje iz tog projekta: širina krune nasipa kretala se između 1,26 i 1,9 m; nagibi pokosa: vanjski 1:2—1:1,5, nutarnji 1:1; nadvišenje krune iznad velike vode iz 1838. god. od 0,6 do 1,26 m. Na projekt je dalo primjedbe Dvorsko građevno vijeće u Beču 1845, pa je Zornberg predložio svoj novi projekt 1847. I o ovom projektu vodile su se brojne diskusije i dane primjedbe, ali do realizacije bilo kakvih radova nije došlo uglavnom zbog pomanjkanja financijskih sredstava.

Godine 1869. hidrotehnički savjetnik Ivan pl. Mihalić dobio je nalog da obiđe Posavlje i da dade rješenje za otklanjanje uzročnika sve češćih i dužih poplava. Tražio je bezuvjetnu izvedbu 7 savskih prokopa, i to: Vuke, Mahova, Strelečkog, Topolovca, Prelošćice, Suvaje te niže Ivanjskog Boka. Tehnička je dokumentacija odmah izrađena, te su zadnja 4 prokopa tada i izvedena.

Zbog sve učestalijih zahtjeva interesenata i očigledne potrebe, konačno je 1868. god. donesen tzv. zakonski član II po kome se moglo pristupiti radovima na uređenju Lonjskog polja. Formiran je i konzorcij sa zadatkom da vodi brigu o projektiranju i građenju svih objekata. Na temelju navedenog zakona Kraljevska zemaljska vlada sklapa ugovor s konzorcijem za izvođenje

radova na isušenju Lonjskog polja. S tim u vezi izbila je u to doba dosta oštra afera. Naime, sumnjalo se da je tadašnji ban barun Levin Rauch osobno zainteresiran za taj posao, dijelom i zbog toga jer mu je brat Đuro bio član konzorcija. Glavnu akciju vodio je list »Obzor« dokazujući da odobreni predračun od 4,7 mil. forinti daleko prelazi stvarne potrebe, koje iznose svega 2,1 mil. forinti.

Međutim, kako se sa interesentima nije mogao postići sporazum o plaćanju radova putem doprinosa kroz 25 godina, to radovi nisu ni započeti.

U razdoblju od 1870. pa sve do 1890. god. velik dio radova, naročito na gradnji nasipa, izvršen je besplatnom radnom snagom, odnosno kulukom. Tako primjerice, samo između 1878. i 1880. god., na uređenju savskih nasipa kod Slavenskog Broda (između Ruščice i Rajevog sela) besplatnim radom 30.000 težaka ugrađeno je oko 7 milijuna m³ zemlje u nasipe. Nakon donošenja zakona o vodnom pravu 31. prosinca 1891. god., zainteresirano je stanovništvo uskratilo daljnje davanje besplatne radne snage. Izuzetno intenzivne i katastrofalne poplave koje su zahvatile Lonjsko i Odransko polje (28. i 29. listopada 1895) bile su povod inicijativi za osnivanje vodne zadruge. S tim u vezi organizirana je i skupština interesenata Zagrebačke županije, na dan 15. svibnja 1895, kojoj je prisustvovalo oko 200 sudionika. Na tom je skupu donesena odluka o formiranju vodne zadruge za Lonjsko i Odransko polje. Nakon toga je Kraljevska zemaljska vlada dala nalog građevinskom odsjeku (koji je bio formiran još 1876) da izradi projekt uređenja donje Lonje i izgradnje savskih nasipa, koji je donesen 1898. godine.

Na zahtjev gradskog Poglavarstva slobodnoga i kraljevskog glavnog grada Zagreba, Zemaljska vlada osniva posebnu građevnu upravu (10. prosinca 1896) za uređenje Save na području Zagreba. Već 1898. izrađen je projekt uređenja Save od Jankomira do Mičevca, te su po njemu odmah nakon toga radovi i započeli. Slijedile su, iza toga, i druge dionice.

Iz 1878. god. imamo još jedan interesantan projekt za isušenje Posavlja od Dugog Sela do Trebeža na lijevoj obali i Odranskog polja na desnoj obali. Autori su ovog elaborata inženjeri F. Peyer i F. Bründl, a obuhvaća više-manje sve potrebne radove na uređenju vodotoka i odvodnji doline na tom području.

Nakon učestalih jačih poplava u godinama 1870. i 1872. vlada šalje na teren građevinskog nadsavjetnika Sexauera, uglednog hidrotehničara svog vremena, poznatoga po regulacijskim radovima na Rajni. Sexauer je u listopadu 1873. godine obišao područje Save, proučio sve do tada izrađene projekte te je u prosincu 1873. godine dao svoje mišljenje s prijedlogom neophodnih radova koje možemo rezimirati u slijedećem:

- Savu treba regulirati na čitavom potezu, za što u prvoj fazi treba izvesti 42 prokopa
- sve ruševne obale treba utvrditi tonjačama i kamenometom
- uz Savu treba rekonstruirati ili izgraditi (gdje nedostaju) obostrane nasipe širine krune 2,5 m, pokosa 1:2, nadvišenja iznad najveće zapažene vode od 0,8 do 0,95 m. Razmak nasipa treba da bude ravan dvostrukoj širini korita rijeke.
- uređenje pritoka treba izvršiti nakon što svi planirani radovi na Savi budu dovršeni.

U zaključcima svog izvještaja Sexauer navodi da se planirani radovi mogu izvesti kroz 10 godina, te da će nakon toga Sava postati plovna.

Na temelju uputa i preporuka Sexauera, naručuje se novi projekt uređenja ovog područja, čija se izrada povjerava savjetniku i profesoru tehničke visoke škole u Beču Antunu Beyeru. Beyer dovršava svoj projekt već krajem 1875. god. (tiskan je 1876) obuhvaćajući praktički sve potrebne hidrotehničke zahvate u čitavoj dolini Save. Vjerojatno je Beyer prvi naglasio potrebu kompleksnog rješavanja vodoprivredne problematike doline, pa tako on planira i preporučuje izvedbu zajedničkog sustava objekata za obranu od poplava, odvodnju i navodnjavanje. Radi lakše organizacije detaljnog projektiranja i građenja predlaže podjelu doline na slijedeće hidrološko-gospodarske jedinice:

1. od kranjsko-štajersko-hrvatske granice do Zagreba
2. od Zagreba do ušća Trebeža
3. od ušća Trebeža do Stare Gradiške
4. od Stare Gradiške do Slavanskog Broda
5. od Slavanskog Broda do Sremske Mitrovice
6. od Sremske Mitrovice do Zemuna.

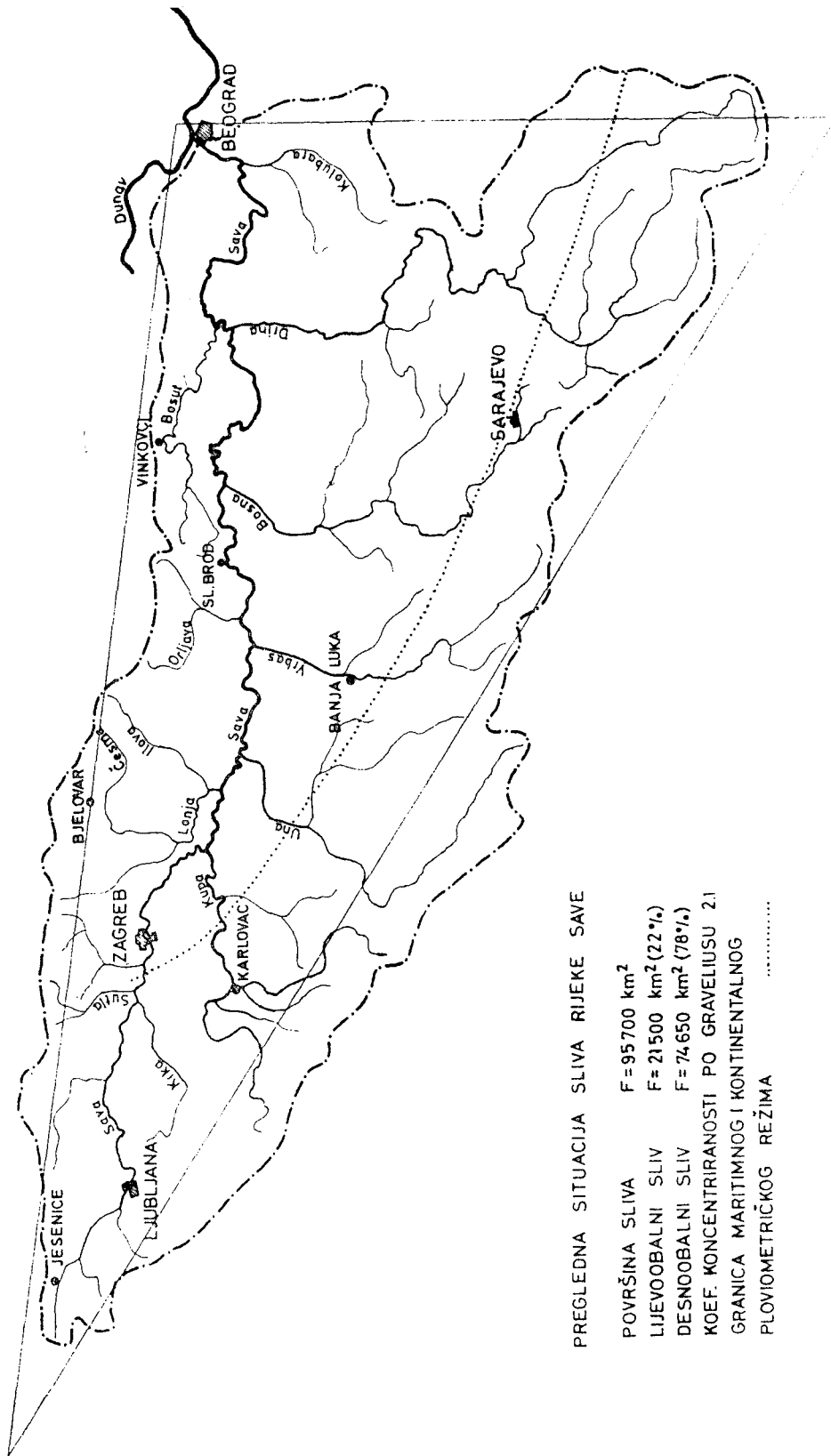
Zbog zanimljivog rezoniranja, a i današnje aktualnosti, citirat ćemo za ključno razmatranje u elaboratu A. Beyera: »Svašta bi nam drugo moglo biti prije na umu, negoli to, da će izvedbom tih prijedloga sve savske i posavske napremice okrenuti posvema na bolje, ali da ćemo samo time izkorieniti glavne nevolje i posve zadovoljiti one, kojih se neposredice tiče... Što su stoljeća skrivila, to se ne da toli lasno za koju godinu ni za koji desetak godina popraviti, te baš ako i ne velimo da moraju opet stoljeća uminuti, dok se utru i posljednji tragovi današnjega nemara, to ipak nema nikakove sumnje da će trebati iza toga... dugo još i revno raditi i stvarati, dok operemo grieha prošlosti. Predložene su gradnje samo dielovi velike cjeline, i ne nadajmo se od njih idealnom, već samo snošljivu stanju. I kad se naumljena regulacija obavi, još će Sava vijugati se poput zmiije, a neće ni pošto niz popločene i neporušene obale mirno teći, već će i u napredak svakojako goropaditi i izazivati gradilačku radinost budućih pokoljenja.«

Godine 1901. osnovan je kod Kraljevske zemaljske vlade poseban odsjek za vodogradnje. Ovaj je odsjek odmah poduzeo mjere da se izradi novi projekt isušenja Lonjskog polja, a na bazi stare ideje I. Pongratza. Projekt je odmah iza toga i izrađen, najvjerojatnije pod vodstvom A. Pisačića. U slijedećem razdoblju po njemu su započeli i radovi koji su trajali sve do početka prvog svjetskog rata. Ukupno je izvedeno 3,326.400 m³ zemljoradnji, a još je preostalo 657.000 m³. Iz tog razdoblja (1904) datira i novoizrađeni projekt plovnog kanala Vukovar — Šamac koji je imao dužinu od 57 km s predračunskom sumom od 25,400.000 Kr.

2.3. Razdoblje između dva svjetska rata

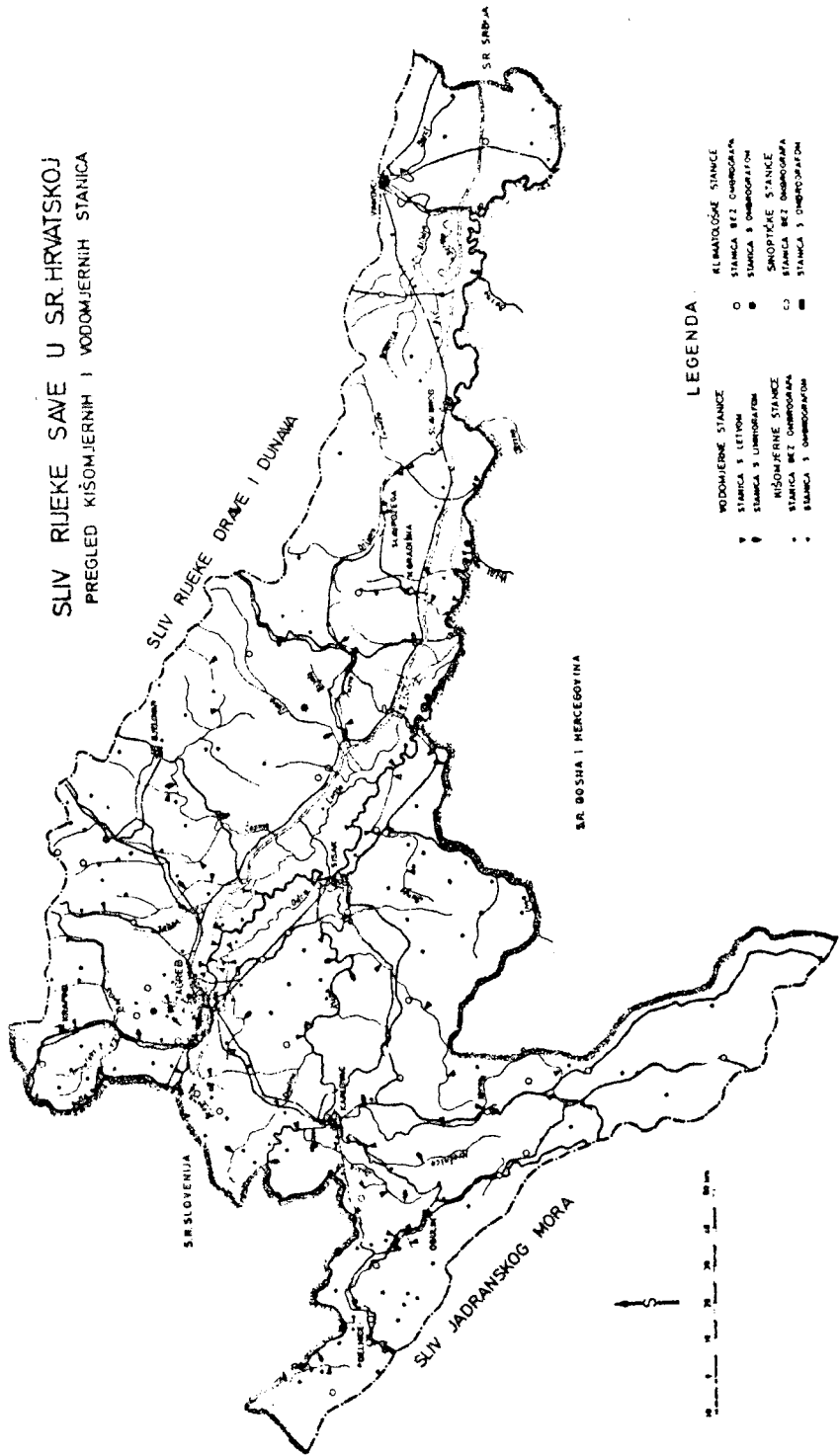
U razdoblju između dva svjetska rata (1919—1941) izvode se pojedini zahvati na uređenju vodotoka, obrani od poplava i odvodnjavanju u cijeloj dolini Save. U to doba izgrađeno je nekoliko desetaka ustava, kao i više crpnih stanica, pa se tako oblikuje više zatvorenih melioracionih areala na koje je i danas podijeljena čitava dolina. Te hidrotehničke cjeline su:

- na lijevoj obali Save: jugoistočni Srijem, Biđ-Bosutsko polje, Jelas-polje, Crnac-polje, Mokro polje (s Mramornim) i Lonjsko polje



Sl. 1. Slivno područje rijeke Save

SLIV RIJEKE SAVE U SR HRVATSKOJ
 PREGLED KISOMJERNIH I VODOMJERNIH STANICA



Sl. 1/a

— na desnoj obali Save: Donja Posavina, Mačva, Semberija, Gnjice, Tinje-Brke, srednja (bosanska) Posavina, Novigrad, Ivanjsko polje, Nožičko-Srbačka ravan, Ljevče polje, Bosansko-dubička ravan, Ribarsko polje, Odransko polje i Samoborsko polje.

U to vrijeme dolazi i do formiranja prvih vodnih zadruga, a na osnovi Zakona o vodnom pravu iz 1891. god. Te su organizacije u većini slučajeva nastavile rad i nakon drugog svjetskog rata, pod nazivom vodnih zajednica, a postoje i danas te posluju kao RO Vodoprivrede. Među prvima je osnovana vodna zadruga Gunja-Mitrovica, sa zadatkom melioracije oko 200.000 ha površina, pretežno lociranih u slivu rijeke Bosut, koje leže ispod razine visokih savskih voda. Godine 1930. Zadrugi je pripojeno i područje Biđ-polja, pa je tako stvorena Biđ-Bosutska vodna zadruga s ukupnim melioracijskim područjem od 250.000 ha tla. Do početka drugog svjetskog rata zadruga je realizirala velike radove kao što su npr.: izgradnja 70 km nasipa od Gunje do Mitrovice, izgradnja 7 crpnih stanica i velike ustave na Bosutu te znatnu dužinu sabirne mreže, itd.

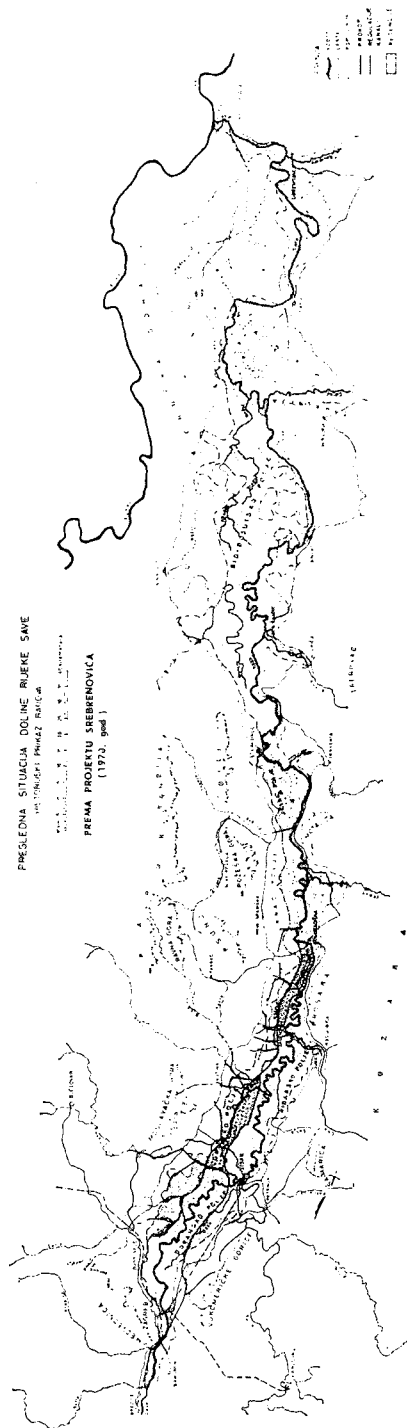
Dolinsko područje savske ravnice između Orljave i Sl. Broda, površine 20.800 ha čini Jelas-polje. Zaštitni nasipi na ovom području počeli su se graditi još u XVIII st., a završeni su tek pred drugi svjetski rat. Također su između dva rata izgrađeni glavni odvodni recipijenti Mrsunja i Kobaš-Dubočac te crpna stanica kod Dubočca. Vodna zadruga formirana je tek 1936. god. i do početka rata nije ni pokušala veću aktivnost, već su izgrađeni objekti financirani državnim sredstvima.

Poplavno područje Save omeđeno potocima Trnava i Orljava, površine oko 15.000 ha, čini Crnac-polje. Za ovo je područje vodna zadruga osnovana još 1926. god., ali do početka drugog svjetskog rata nije pokazala neku značajnu aktivnost, pa su radovi iz tog razdoblja izvođeni na državni trošak. Tada je ovo područje bilo samo djelomično branjeno od poplavnih voda jer je nedostajao nasip uz donji tok Orljave kao i veći broj drugih hidrotehničkih građevina.

Na pretežnom dijelu gornjeg Posavlja, koje obuhvaća Lonjsko, Mokro, Odransko i Ribarsko polje, zbog izuzetno složenih hidroloških prilika i skupih radova, nije ni u to doba gotovo ništa učinjeno, mada je bilo nebrojeno mnogo pokušaja. Godine 1927. osnovana je vodna zadruga za Lonjsko i Mokro polje, ali kako nadležno ministarstvo nije odobrilo njen statut, nije ni započela rad. Godine 1930. osnovana je terensko-tehnička sekcija za Lonjsko polje, sa sjedištem u Novskoj, koja je odmah dobila zadatak da izradi projekt za uređenje polja. U razdoblju od studenoga 1930. do siječnja 1932. god. ovaj je projekt, pod rukovodstvom inž. M. Stojšića, i izrađen. Sasvim se sigurno može tvrditi da je taj projekt temeljito i solidno analizirao hidrološke prilike u ta dva polja i dao do tada najpovoljnija rješenja.

Odmah po osnutku terensko-tehničke sekcije Ministarstva građevina u Sisku su započeli radovi na izradi projekta uređenja Save od Siska do Rugvice. Ubrzo se nakon toga zadatak proširuje sve do Krškoga, pa se 1932. god. sekcija premješta iz Siska u Zagreb. I ovaj projekt vođen je pod vodstvom inž. M. Stojšića te je završen početkom 1933.

Godine 1934. započeli su radovi na izradi detaljnih snimaka i izvedbenih nacрта na potezu Save kod Zagreba, pa su radovi po njima u pretežnom dijelu i izvršeni u vremenu od 1937. do 1941.



Sl. 2. Situacija melioracionih područja unutar sliva rijeke Save

2.4. Razdoblje iza oslobođenja

Već 1947. godine, u okviru »Zakona o petogodišnjem planu« utvrđen je zadatak izrade idejnog projekta melioracijsko-plovnog kanala Sisak — Zagreb — Podsused, uz rješenje odvodnje Lonjskog i Odranskog polja. Zadatak je povjeren inž. M. Gjuroviću i inž. E. Svetličiću te je idejna studija bila već 1948. godine dovršena. Ova je studija dala kompleksno hidrotehničko rješenje gornjeg Posavlja pa je, osim plovnog kanala Sisak — Zagreb — Podsused, bila predložena gradnja čitava niza ključnih građevina, koje su trebale da osiguraju ovaj cilj, kao npr. izgradnja odušnog kanala na lijevoj obali dužine 124 km, retencije u Mokrom polju površine 10.500 ha i zapremine 372,4 milijuna m³, zatim veći broj ustava, dovršenje i rekonstrukcije nasipa, osiguranje obala itd. U nastavku ove faze, već u godinama 1949—51. izrađeni su idejni projekti i gospodarske osnove za melioraciju Lonjskoga, Mokrog i Odranskog polja. Na žalost, u to vrijeme do realizacije planiranih radova nije došlo.

Problem ovih polja ponovo se aktualizira 1957. godine, kada na inicijativu kotareva tog područja — Zagreb, Sisak, Kutina i Nova Gradiška — dolazi do osnivanja Uprave za melioraciju Lonjskoga i Odranskog polja, a već početkom 1958. god. Izvršno vijeće Sabora NRH osniva poduzeće u izgradnji »Lonjsko polje« sa zadatkom izgradnje, održavanja i iskorištavanja hidromelioracijskog sustava ovog područja. Novoosnovano poduzeće odmah naručuje izradu novog projekta koji se, po osnovnoj koncepciji dr inž. Svetličića, izrađuje u rekordnom roku od 8 mjeseci (do listopada 1958). Ovaj je projekt obuhvaćao uređenje čitavoga gornjeg Posavlja površine 298.000 ha, koje je trebalo podijeliti u 7 retencionih kaseti, te izvršiti melioraciju cijele doline Save od Zagreba do St. Gradiške, provesti komasaciju, detaljnu odvodnju kao i čitav niz ostalih zahvata. Paralelno s tim projektom izrađen je i osnovni projekt regulacije Save od Beograda do Zagreba i osnovni i idejni projekt uređenja i dovršenja sustava Crnac-polja, Jelas-polja, Bič-Bosutskog polja kao i ostalih polja u dolini Save na području Bosne i Srbije.

Ovako kompletirana dokumentacija dostavljena je početkom 1959. godine Sekretarijatu za poljoprivredu i šumarstvo Saveznoga izvršnog vijeća kao podloga prijedlogu za izradu nacрта zakona o Savi. Donošenje je zakona tada odloženo, dok se ne dovrši dokumentacija za Moravu i Neretvu, što je bilo u toku. Zbog toga do većih radova na realizaciji ovih projekata nije došlo.

U međuvremenu je, na inicijativu Savezne uprave za vodoprivredu, započela izrada vodoprivredne osnove srednje i donje Save. Osnova je, pod rukovodstvom dr inž. D. Srebrenovića i dovršena 1964. godine. U njoj su obrađeni svi elementi sliva, a naročita pažnja posvećena je hidrologiji, pasivnoj i aktivnoj obrani od poplava te mogućnostima gradnje akumulacija.

Da bi se adekvatno valorizirale mogućnosti razvoja plovidbe s ostalim vodoprivrednim granama, 1961. god izrađuje se osnovni, a već 1965. idejni projekt plovnog kanala Sava — Dunav (poznat pod imenom Vukovar — Šamac). Projekt je, osim osnovnih tehničkih rješenja kanala za plovidbu, obradio i višenamjensko korištenje ovoga plovnog puta za poljoprivredu, vodoopkrbu itd. Dužina projektiranog kanala na relaciji Šamac — Vinkovci — Vukovar iznosi svega 60 km, a skraćuje vezu između Save i Dunava za više

od 400 km, čime bitno približava središnji dio Jugoslavije srednjeevropskome plovidbenom sustavu.

Poplave grada Zagreba 1964. godine, a odmah nakon toga Siska i Karlovca 1965. i 1966. bile su poticaj da se energičnije pristupi rješenju zaštite od poplava ovih gradova. Do tada je, naime, bilo uvriježeno shvaćanje da su više-manje uobičajene i redovne poplave u gornjem Posavlju uglavnom vezane na poljoprivredna i šumska područja. Sve češće poplave u posljednje vrijeme treba između ostaloga, pripisati smanjivanju poplavnih površina gradnjom obrambenih nasipa, što izaziva povišenje nivoa vode u vodotocima. Primjera radi, navodimo da je najviša razina vode na Savi kod Županje iznosila: 6,90 m u 1785. god., 9,50 m 1896, a 10,32 m 1970. godine.



Sl. 3. Poplava grada Zagreba 1964. godine

Poplava gradova kao što je npr. Zagreb, gdje su štete na industrijskima, stambenim i komunalnim objektima mnogostruko veće od onih na poljoprivrednim površinama, dala je novu dimenziju i novi pristup cijeloj problematici. Stoga su, odmah nakon ovih događaja, poduzete mjere koje su imale za cilj hitno osiguranje od poplava gradova Zagreba, Siska i Karlovca. U toku narednih nekoliko godina izgrađeni su novi obrambeni nasipi oko Zagreba, a dijelom i Karlovca i Siska. Direkcija za Savu (osnovana 1962. god.) pod rukovodstvom prof. dr D. Srebrenovića započela je odmah studije o mogućnostima obrane od poplave Zagreba, Siska i Karlovca, a u sklopu višenamjenskoga vodoprivrednog sustava tog područja. Osnovna koncepcija predložena u ovoj studiji sastoji se u: izgradnji odušnog kanala na desnoj obali Save od Posavskih Brega do sela Pivare (kod St. Gradiške), izgradnji

dviju velikih nizinskih retencija u Lonjskome i Mokrom polju, prokopu Save kod Strelečkoga te izgradnji kanala Kupa — Kupa. Radovi po ovom projektu započeli su 1968. godine i još su uvijek u toku.

Ovdje treba istaći vrlo značajnu ulogu koju su u cijelom poslijeratnom razdoblju odigrale vodne zajednice, formirane za pojedina hidromelioracijska područja. Iako je njihov osnovni zadatak održavanje postojeće hidromelioracijske mreže, one su u mnogome pridonijele izgradnji pojedinih sustava i objekata gradeći ih za račun raznih investitora, kao što su državni budžeti, fondovi voda, SVIZ-ovi i drugi.

Pridržavajući se poznatog načela da se pravilna vodoprivredna rješenja mogu dobiti samo cjelovitim i kompleksnim sagledavanjem i rješavanjem cjelokupne vodoprivredne problematike na čitavom slivu, 1968. godine pristupilo se izradi takve jedne studije, u čemu su sudjelovale sve republike i Pokrajina Vojvodina, a stručnu i financijsku podršku pružio je i UNDP, odnosno Fond Ujedinjenih naroda za razvoj. Na temelju cjelovitoga, jedinstvenog i dugoročnog sagledavanja problematike sliva i doline analizirana su i predložena odgovarajuća rješenja za obranu od poplave, energetiku, plovidbu, odvodnju, navodnjavanje, zaštitu voda od zagađivanja, vodoopskrbu te korištenje prostora za rekreaciju, lov i ribolov. Na izradi ove studije, osim domaćih stručnjaka, radile su firme Polytechna-Hydroprojekt iz Praga i Carlo Lotti & Co. iz Rima. Studija je dovršena i predana korisnicima 11. IX 1972. godine.

U nastavku ćemo ukratko prikazati predložena vodoprivredna rješenja za pojedine grane vodoprivrede, i to uglavnom samo onaj dio koji se odnosi na SRH.

Obrana od poplava riješena je kombiniranom primjenom aktivnih i pasivnih mjera (retencije i regulacije). Za aktivnu obranu planirana je izgradnja 10 višenamjenskih akumulacija u gornjim potezima glavnih savskih pritoka, pri čemu se osigurava 855 mil. m³ retencijskog prostora za prihvata vodnih valova. Istu funkciju ima i skup nizinskih retencija, pretežno lociranih u gornjem Posavlju, a u cilju prihvata velikih poplavnih valova i naknadnoga kontroliranog upuštanja u Savu nizvodno od Stare Gradiške. Osnovne su značajke ovih retencija i ekspanzijskih površina slijedeće:

Redni broj	Lokacija	Volumen 10 ⁶ m ³	Površina ha	Volumen nasipa 10 ⁶ m ³
1.	Lonjsko polje	587	11.500	5,183
2.	Mokro polje	545	12.800	2,888
3.	Žutica	110	7.700	0,021
4.	Opeka	155	5.700	0,036
5.	Trstik	66	2.100	0,029
6.	Ribarsko polje	126	6.900	1,340
	Srednja Posavina	1.589	46.700	9,497
7.	Kupčina (Karlovac)	220	9.500	0,388
Sveukupno		1.809	56.200	9,885

Kako je propusna moć Save nizvodno od Zagreba ponegdje i znatno niža od mjerodavnog protoka, to je na tom dijelu predviđena izgradnja tri odteretna kanala ukupne dužine 178 km, i to:

- Odra na Savi, od Zagreba do Siska, dužine 51,4 km i $Q_{\max} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$
- Lonja — Strug, za rasterećenje Save kod Siska, dužine 105,3 km i $Q_{\max} = 715 \text{ m}^3/\text{s}$
- Kupa — Kupa, za rasterećenje Kupe kod Karlovca, dužine 21,6 km i $Q_{\max} = 765 \text{ m}^3/\text{s}$

Profil ovih kanala bit će sagrađen pretežno u nasipu, za što će u njih trebati ugraditi 41,1 mil. m^3 zemlje.

Za cjelovitu obranu od poplava bit će potrebno, osim odteretnih kanala i retencija, urediti korito Save i njenih pritoka na ukupnoj dužini od 197 km te izgraditi nove, odnosno rekonstruirati postojeće obrambene nasipe. U nove zaštitne nasipe ugradit će se 11,6 mil. m^3 , a za rekonstrukciju i nadvišenje postojećih, daljnjih 26 mil. m^3 zemljanog materijala.

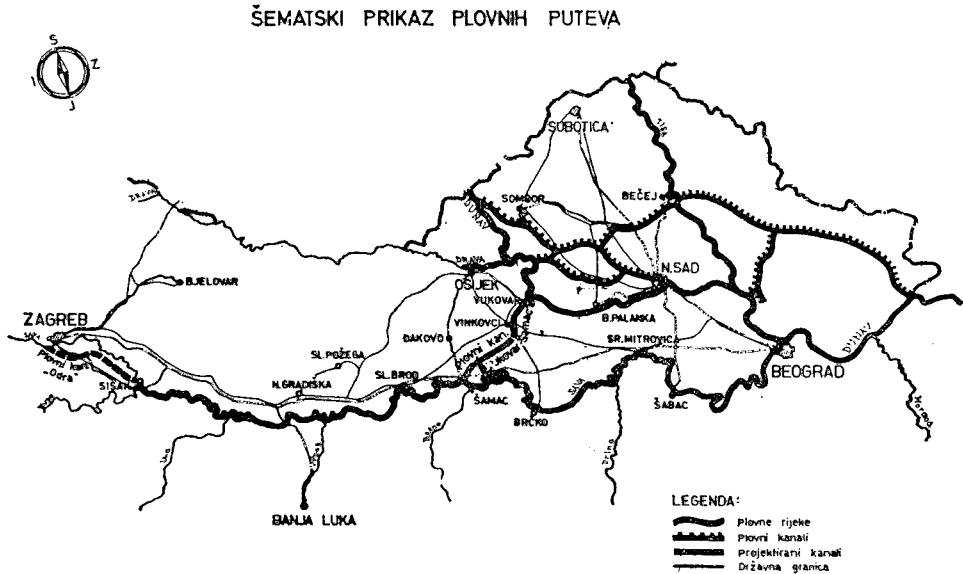
Za energetske korištenje vodnog potencijala vodotoka i svih pritoka analiziran je velik broj lokacija akumulacija, pa je preporučena izgradnja 39 brana s akumulacijama (od kojih je pet već izgrađeno) s 51 hidrocentrom ukupne zapremnine 10.519 m^3 , od čega 8.780 mil m^3 korisne. Raspored akumulacijskog prostora za cijeli sliv izgleda ovako:

Redni broj	Sliv	Broj akumulacija	Zapremina ukupna	Akumulacija mil. m^3 korisna
1.	Gornja Sava	4	471	471
2.	Kupa	2	443	443
3.	Una	2	913	913
4.	Vrbaš	2	1.021	1.021
5.	Bosna	12	707	609
6.	Drina	17	6.964	5.323
Ukupno		39	10.519	8.780

Ukupna instalirana snaga svih HE, postojećih i predloženih, iznosi 3964 MW, od čega je već izgrađeno 1380 MW. Predviđa se da će sve planirane elektrane proizvoditi 13.493 mil. kWh, od čega se već eksploatira 2.880 mil. kWh.

Na području SRH planirane su samo 2 nove brane s 10 elektrana, od kojih su 3 na graničnim rijekama Uni i Kupi, 5 na Savi, 1 na Kupi i 1 na Korani.

Što se plovidbe tiče, predviđeni su radovi i mjere koji osiguravaju plovni put na dijelu rijeke Save od Beograda do Zagreba, u ukupnoj dužini od 393 km i izgradnja plovnog kanala Vukovar — Šamac, dužine 61 km, kojim se skraćuje plovna veza Save i gornjeg Dunava.



Sl. 4. Shematski prikaz plovnih putova

Riječna korita, kanali, brodske splavnice i ostali uređaji imat će značajke IV klase prema međunarodnoj klasifikaciji EEC i SEV-a.

Plovni kanal Vukovar — Šamac, dužine 61 km, skraćuje plovni put gornjim Dunavom za 415 km, a vezu s Beogradom i donijm Dunavom za oko 85 km. Studijom je također ukazano na mogućnost povezivanja Save s Jadranskim morem, i to Kupom do Bakra i Savom preko Ljubljane do Monfalcone u Italiji.

Predloženo vodoprivredno rješenje omogućuje intenzivan razvoj poljoprivrede koji se postiže zaštitom od poplava, melioracijom do sada ugroženih površina i navodnjavanjem. Od ukupne površine nizine rijeke Save 55% zauzimaju oranice, 19% su šume, 16,5% livade, pašnjaci i močvare, a 7% čini neproduktivno tlo.

Radi svrsishodnijeg planiranja, građenja i eksploatacije hidroamelioracijskih sustava, čitava dolina Save podijeljena je na 37 zatvorenih kaseti ukupne brutto površine 776.000 ha (od toga u Hrvatskoj 387.000 ha), odnosno korisne poljoprivredne površine u godini 2000. od 574.000 ha (od toga u Hrvatskoj 249.000 ha). Inače, ukupna poljoprivredna površina u cijelom slivu rijeke Save samo u SRH iznosi 1,220.000 ha, koji se većim dijelom ekstenzivno koriste zbog nereguliranoga vodno-zračnog režima u aktivnom profilu tla. Ekonomske analize opravdanosti ulaganja u objekte zaštite od poplava i

odvodnje dokazuju da će se ukupan prihod po jednom hektaru približno utrostručiti nakon dovršenja ovih radova.

U slijedećoj tabeli i pripadajućoj šemi daje se prikaz sadašnje strukture korištenja površina samo za dio SRH koji se donekle razlikuje od napred spomenutog perspektivnog plana.

MELIORACIONA PODRUČJA U SLIVU RIJEKE SAVE I NJENIH PRITOKA
U SRH — SADAŠNJA STRUKTURA ISKORISTENJA POVRŠINA
Ova tabela pokazuje površine tih melioracionih areala:

Red. br.	Melioraciono polje	Područje	Obradive površine ha	Poljopriv. površine ha	Sume ha	Neplodno ha	Ukupno ha
1.	Biđ - bosutsko polje	unut. popl. linije melioraciono	59.160 169.560	61.250 171.650	38.825 59.657	9.145 22.063	109.220 253.370
2.	Jelas - polje	unut. popl. linije melioraciono	16.908 18.796	21.258 23.146	1.200 1.200	1.422 2.614	23.880 27.060
3.	Crnac - polje	unut. popl. linije melioraciono	8.695 27.680	13.278 32.263	4.864 6.367	1.158 3.250	19.300 41.880
4.	Mokro polje	unut. popl. linije melioraciono	2.150 10.163	9.532 18.479	8.226 9.861	1.122 2.860	18.880 31.200
5.	Lonjsko polje	unut. popl. linije melioraciono	32.777 48.458	51.179 67.038	22.716 25.574	6.247 5.578	72.120 98.190
6.	Odransko polje	unut. popl. linije melioraciono	20.400 46.103	27.292 52.995	6.802 26.505	2.566 6.500	36.660 86.000
7.	Črnc - polje	unut. popl. linije melioraciono	5.873 11.097	12.830 18.054	1.030 3.356	1.500 2.390	15.360 23.800
8.	Mel. podr. Orljave	unut. popl. linije melioraciono	2.525 34.776	3.673 35.924	261 4.674	296 4.242	4.230 44.840
9.	Mel. podr. Ilove s Pakrom	unut. popl. linije melioraciono	943 41.877	2.301 46.062	1.414 12.180	405 4.118	4.120 62.360
10.	Područ. r. Česme	unut. popl. linije melioraciono	432 70.773	1.977 79.673	1.401 27.063	302 10.184	3.680 116.920
11.	Područ. r. Lonje	unut. popl. linije melioraciono	— 15.739	— 21.923	— 6.954	— 1.563	— 30.040
12.	Područ. Zagreba	unut. popl. linije melioraciono	4.130 6.650	5.210 7.730	226 226	604 884	6.040 8.840
13.	Područ. Krapine sa Sutlom	unut. popl. linije melioraciono	1.813 14.056	1.861 17.628	479 3.114	160 2.258	2.500 23.000
14.	Područ. Samobor	unut. popl. linije melioraciono	1.628 3.938	1.830 4.140	180 180	190 480	2.200 4.800
15.	Područje Kupa—Kupčina	unut. popl. linije melioraciono	10.621 39.260	22.349 57.419	9.373 32.243	2.758 6.178	34.480 95.840
16.	Područje Gline	unut. popl. linije melioraciono	799 11.398	3.439 15.010	209 3.490	192 1.500	3.840 20.000
17.	Područje Sunje	unut. popl. linije melioraciono	7.123 13.704	13.734 21.488	7.804 8.363	2.222 2.229	23.760 32.080
	SVEUKUPNO:	unut. popl. linije melioraciono	175.977 584.028	251.971 690.222	105.010 231.107	30.289 78.891	387.270 1.000.220

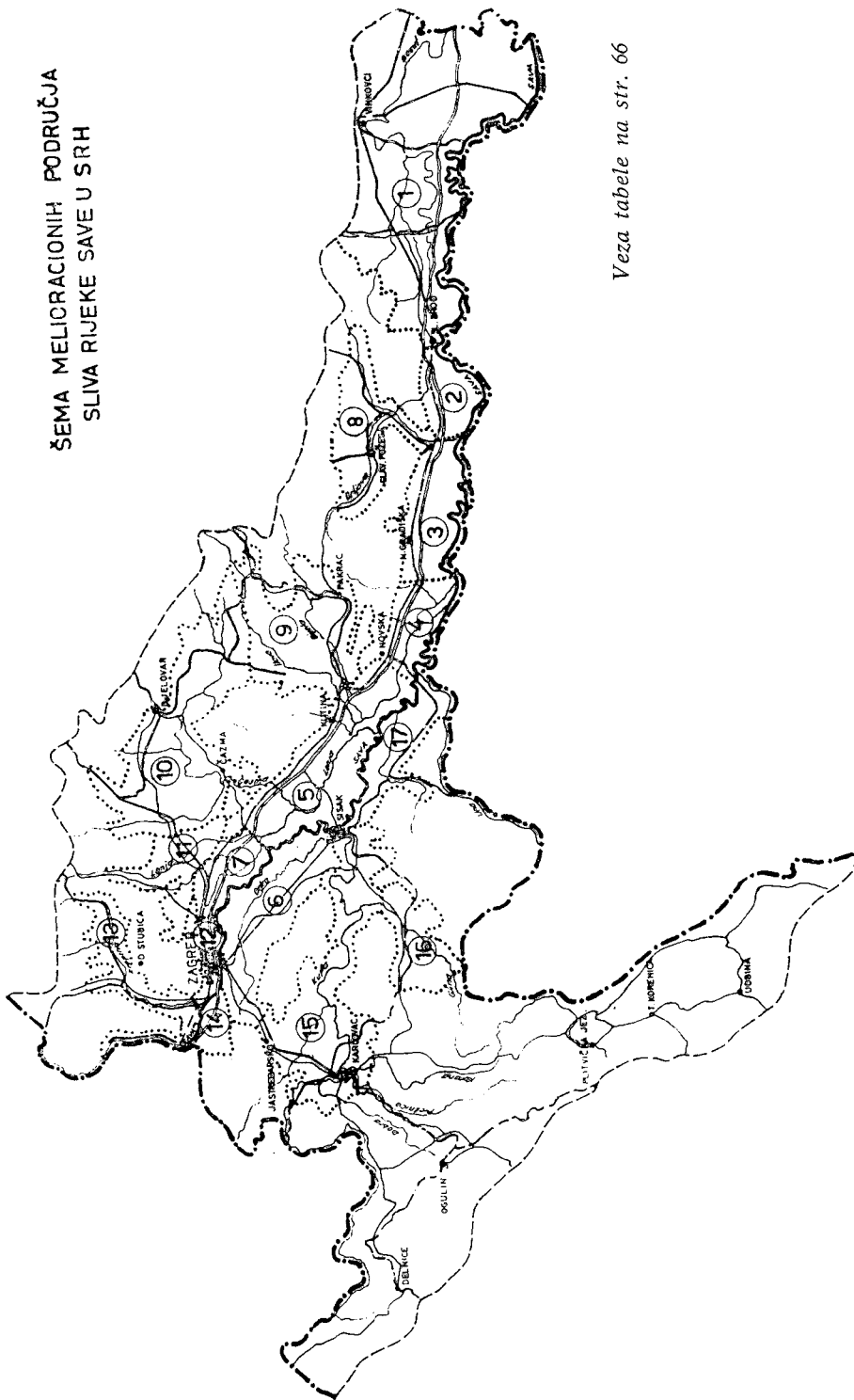
Po dovršenju sustava za zaštitu od suvišnih voda planirana je gradnja sustava za navodnjavanje, i to na većem dijelu nizinskih površina. Tako se od 5000 ha, koliko se u cijelom slivu navodnjavalo 1967. predviđa već 1985. god. navodnjavanje 175.000 ha, a u godini 2000. 522.000 ha.

Te vrijednosti za SRH iznose:

1967. god.	1.510 ha
1985. god.	50.000 ha
2000. god.	170.000 ha

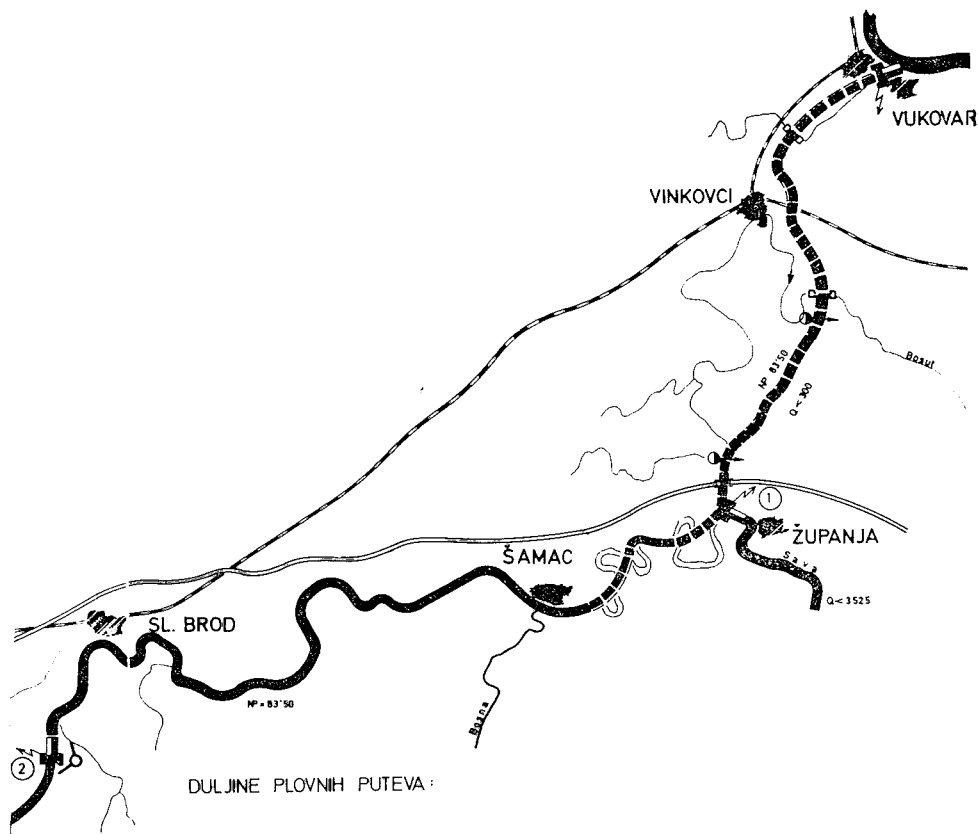
Ekonomske analize pokazuju da će se brutto prihod po ha nakon provedbe navodnjavanja približno udvostručiti, dakako, uz uvjet prethodnog rješenje problema odvodnje.

ŠEMA MELICRACIONIH PODRUČJA
SLIVA RIJEKE SAVE U SRH



Veza tabele na str. 66

Sl. 4a.



Sl. 4b. Plovni kanal Sava — Dunav (varijanta Vukovar — Županja)

U ribnjačarskoj proizvodnji predviđa se povećati prirast za oko 20%, a ukupne površine pod ribnjacima udvostručiti, odnosno povećati od 5.055 ha, koliko je bilo 1967. god. na 10.000 ha, koliko se u SRH planira 1985. godine.

Od ukupne površine slivnog područja, 53% je zahvaćeno erozionim procesima. Na teritoriju SRH to iznosi čak 90%, odnosno 22.793 od 25.281 km², kolika je ukupna površina. Prosječno se godišnje ispiru 444 m³/km² nanosa, odnosno ukupno oko 22,4 mil. m³. U studiji su planirane opsežne mjere zaštite tla kako tehničkim, tako i biološkim mjerama.

Predviđa se da će potrošnja vode za stanovništvo i sve privredne grane porasti od 1.322 mil. m³ u 1967. na 6.300 mil. m³ u godini 2000, što čini prosječan rast od 4,8%.

Jedan je od najvećih problema koji treba riješiti u planiranom razdoblju zaštita voda od zagađivanja. Kako je to preduvjet korištenju voda rijeke Save i njenih pritoka, to će trebati da građenje planiranih uređaja za kondicioniranje bar prati planirani rast potrošnje vode za različite namjene.

I na kraju, dat ćemo kratak prikaz investicijskih ulaganja za sve planirane objekte, kako po cijenama iz 1967. godine, tako i po procjeni iz 1982. samo za dio koji se odnosi na SRH.

Red- ni broj	Vrsta radova	Troškovi po cijenama (u mil. dinara)			
		iz 1967.		iz 1982.	%
		pojedinačno	ukupno		
1.	Obrana od poplave	—	2.290	34.350	13,4
1.1.	Akumulacija Lučica	21	—	—	—
1.2.	Oteretni kanali	1.445	—	—	—
1.3.	Nizinske retencije	464	—	—	—
1.4.	Nasipi i uređenje korita	360	—	—	—
2.	Brane, akumulacije, i hidroelektrane	1.410	1.410	21.150	8,2
3.	Plovidba	—	2.194	32.910	12,8
3.1.	Plovni put Rača — Zagreb	1.108	—	—	—
3.2.	Plovni kanal Vukovar — Šamac	1.086	—	—	—
4.	Poljoprivreda	—	3.864	57.960	22,6
4.1.	Odvodnja, zaštita, agromelioracija	2.300	—	—	—
4.2.	Navodnjavanje 2000. god.	1.564	—	—	—
5.	Erozija i bujice	—	2.160	32.400	12,6
6.	Zagađivanje voda	—	5.200	78.000	30,4
Sve u k u p n o		—	17.118	256.770	100,0

Nema nikakve dvojbe da bi realizacija ovako zamašnog plana bitno unaprijedila ekonomsko stanje zemlje u cjelini te učvrstila i stabilizirala u dugoročnom razdoblju kako gospodarske, tako i političke prilike u zemlji. Međutim, malo je vjerojatno da će se svi planirani ciljevi realizirati do planom predviđenog roka.

3. VODNO PODRUČJE SLIVOVA DRAVE I DUNAVA

3.1. Općenito

Ovo vodno područje zauzima sjeveroistočni rub SR Hrvatske, prostire se na površini od 9.122 km² s oko 900.000 stanovnika raspoređenih u 16 općina. Istočni dio ima izrazite značajke Panonske nizine, dok zapadni postupno poprima obilježja predalpskih nizina i dolina karakterističnih za sjeverni dio zemlje.

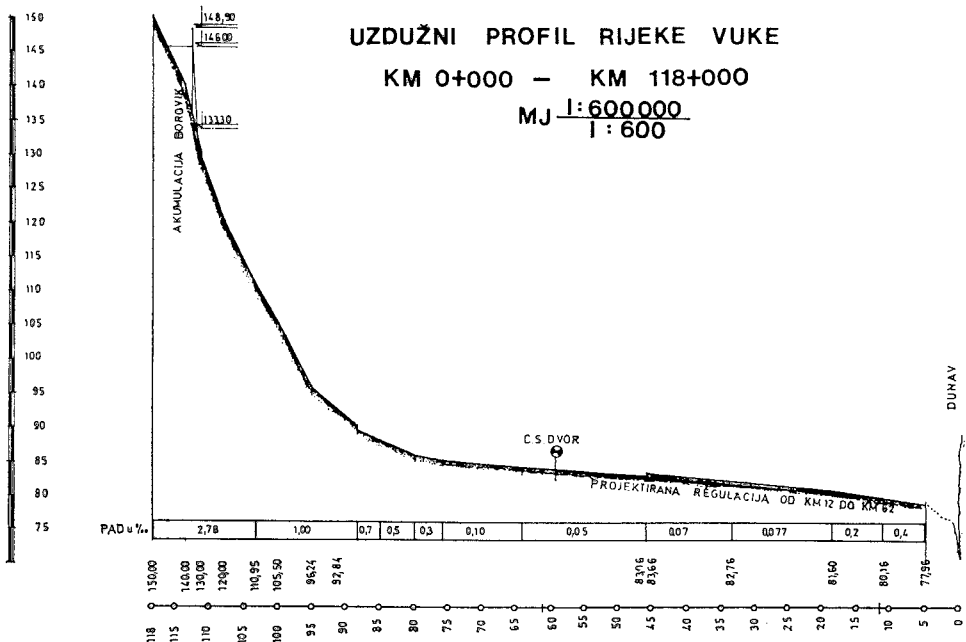
Povijesni razvoj vodoprivrede na ovoj regiji prikazat ćemo kroz razvoj nekoliko karakterističnih vodoprivrednih organizacija, uz osvrt na osnovne probleme koji i danas tište ovo područje. Nema nikakve sumnje da su različiti gospodarski i politički utjecaji, koji su modelirali fizionomiju razvoja vodoprivrednih aktivnosti na susjednom Savskom slivu, bili prisutni i na ovom prostoru. Stoga se u prikaz i ocjenu tih prilika nećemo ni upuštati. Nadalje, s obzirom na karakter i namjenu ove knjige, kao i onih koje će slijediti, nećemo ulaziti u prikaz osnovnih regulacijskih radova glavnih recipienta — Drave i Dunava — naročito u vezi s održavanjem plovnosti vodotoka.

3.2. Sliv rijeke Vuke

Područje ovog vodotoka, površine oko 100.000 ha, zauzima krajnji sjeveroistočni dio Slavonije, južno od rijeke Drave i zapadno od Dunava. Uslijed aluvijalnog porijekla ovih nizina, kao i morfoloških karakteristika rijeka Drave i Vuke, nastala je kroz protekla stoljeća na prostoru između ovih dvaju vodotoka prostrana depresija, niža od obala vodotoka oko 2 m, površine oko 20.000 ha, ranije poznata pod nazivom bara Palača (slika 7).

Ukupna dužina rijeke Vuke iznosi 118 km, s visinskom razlikom između izvora i ušća 80 m. Zanimljiv i karakterističan je razvoj uzdužnog profila vodotoka s vrlo jakim padovima u gornjem i malim u donjem toku (sl. 5).

Vjerojatno je bara Palača nastala negdje iza VI stoljeća, u doba raspada Zapadnoga rimskog carstva. Na ovu tvrdnju navode nas nađeni ostaci bro-



Sl. 5.

dova u koritu, iz čega slijedi da je Vuka bila plovna, kao i nalaz nekadašnjih oranica u središtu močvare, oko 2 m ispod sadašnje površine tla, što navodi na zaključak da se pretežni dio tog područja ranije obrađivao.

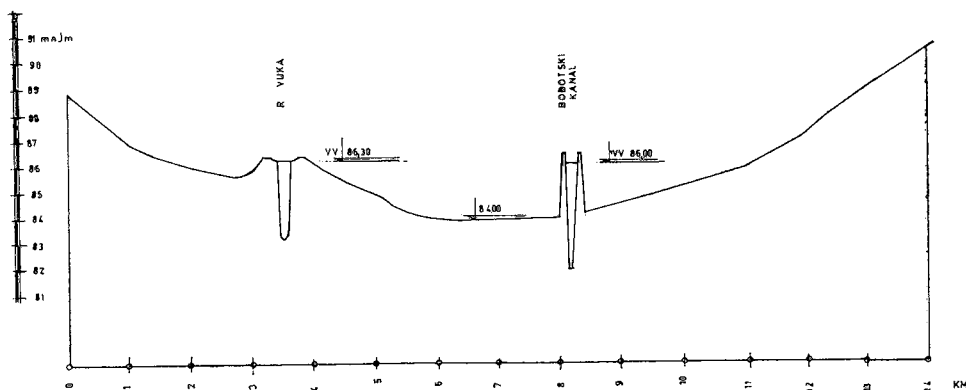
U godinama 1830—36. izgrađen je, radi odvodnje bare Palača, Bobotski kanal, kojim je voda otjecala u Krivu Baru, a zatim u Vuku u blizini njenog ušća kod Vukovara. U idućem razdoblju bilo je više pokušaja uređenja korita Vuke i melioracije područja bare Palača. Tako su poznati projekti geometra Aleksandra Nagyja iz 1867, zatim kultur-tehničara F. W. Tanssainta iz 1871. godine te nedugo iza toga projekt inž. Ivana Spannbaura za odvodnju bare Palača.

Dana 7. rujna 1876. godine, na inicijativu interesenata Adamovicha i Kleina osnovano je »Društvo za regulaciju Vuke«, čiji je predsjednik bio tadašnji Veliki župan Virovitičke županije E. pl. Kršnjani. Narednih 20-tak godina Društvo je uglavnom bilo zaokupljeno pripremom tehničke dokumentacije i usklađivanjem stavova većeg broja interesanata. Tako su i dalje nastajali projekti Josipa A. Knoblecha, zatim dopune Podhaganyja, Hajda i drugih.

PROFIL BARE PALAČE

NA PRAVCU
LASLOVO - VRBIK - TENJA

MJ $\frac{1:60000}{1:600}$

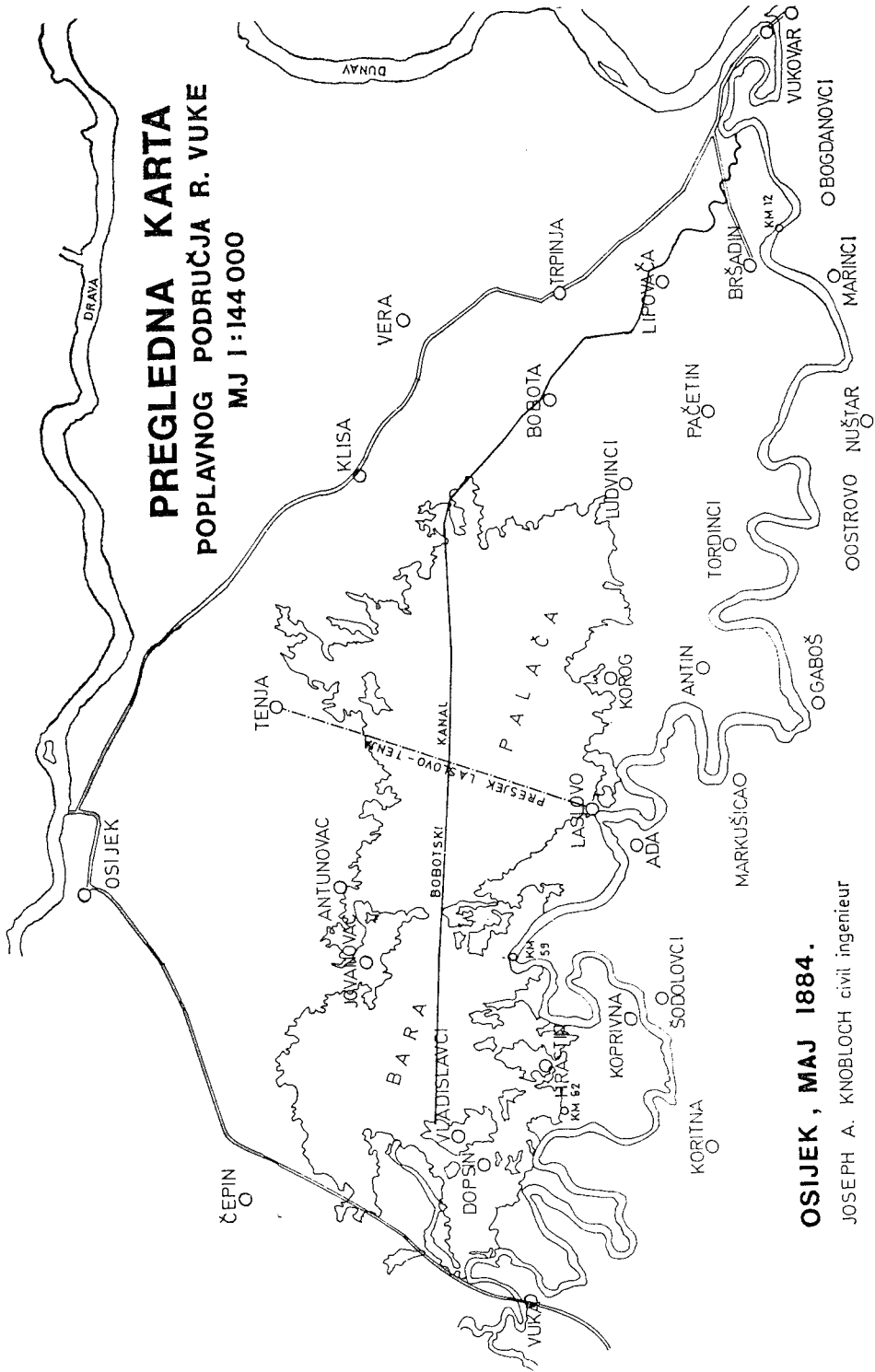


Sl. 6.

Vrlo je zanimljivo i indikativno usporediti strukturu korištenja površina u rasponu od 100 godina. Takav prikaz daje nam priložena tabela, za područje doline rijeke Vuke. Očigledno je da je učinjen veliki napredak u intenzivnijem korištenju tla i u promjeni namjene, ali nema nikakve sumnje da je radova još dosta i ostalo.

STRUKTURA NAMJENE POVRŠINA U SLIVU RIJEKE VUKE

red- ni broj	usjev	1876.		1975.	
		ha	%	ha	%
1.	oranice	20.029	18	127.777	74
2.	voćnjaci i vinogradi	268	—	2.887	2
3.	livade	3.450	3	1.584	1
4.	pašnjaci	7.658	7	5.748	3
5.	šume	25.355	22	16.902	10
6.	ostalo (močvare, ribnjaci, kanali)	55.453	50	16.809	10
u k u p n o		112.195	100	171.697	100



OSIJEK, MAJ 1884.

JOSEPH A. KNOBLOCH civil ingénieur

Sl. 7.

U vremenu između 1876 i 1945. godine provedena je djelomično regulacija Vuke u dužini od 104 km s 51 km nasipa, 7 stepenica i većim brojem manjih građevina. Bobotski kanal, dužine 37 km, u tom je razdoblju četiri puta rekonstruiran. Za odvodnju bivše bare Palače izgrađeno je uz kanal 8 crpnih stanica, a u dolini oko 800 km kanala sabirne mreže, čime je dostignuta gustoća od 10 m/ha 1945. godine.

U razdoblju između 1945. i 1976. izgrađeno je u slivu rijeke daljnjih 1.500 km kanala unutarnje odvodnje. Dok su ranije odvodni kanali u pravilu trasirani po terenskim depresijama i bili kopani na dubinu od 1 m, u posljednje vrijeme grade se na dubini od 1,5 m, a trase se biraju tako da se formiraju pravilne parcele, pravokutnog oblika veličine 20—40 ha. Uobičajeni razmak kanala iznosi 300—400 m. Ovim posljednjim zahvatima poboljšao se bitno intenzitet odvodnje jer je specifična dužina sabirne mreže narasla u prosjeku na 25 m/ha.

U planu je daljne poboljšanje efikasnosti odvodnje čitavoga ovog sustava, i to rekonstrukcijama i dopunama. Da bi se postigao taj cilj, predviđa se u budućnosti rekonstrukcija korita rijeke Vuke od km 12. do km 62, izgradnja crpne stanice kapaciteta 20 m³/s na km 59. te akumulacije Borovik radi smanjenja vodnog vala i osiguranja mogućnosti navodnjavanja oko 2.000 ha tla.

3.3. Sliv Vučice-Karašice

Drugo važno melioracijsko područje ovog sliva proteže se zapadno od ranije opisanoga, pokriva dijelom ili u cjelini općine D. Miholjac, Našice, Sl. Orahovicu, P. Slatinu i Valpovo, a zauzima površinu od 1.667 km². Glavni su recipijenti ovog područja vodotoci Karašica i Vučica po kojima je dobilo naziv i vodoprivredno poduzeće.

Nakon višekratnih učestalih poplava ovog područja godine 1896. kraljevski podžupan Virovitičke županije, veleposjednik pl. Chavrah, saziva 14. studenoga 1896. skupštinu interesenata ovoga poplavnog područja. Na tom skupu odlučeno je da se osnuje privremeni odbor za osnivanje vodne zadruge za regulaciju Karašice-Vučice, kao i njihovih pritoka, te da se angažira inž. Franjo Kreutzer za izradu prijedloga tehničkih mjera koje potom treba poduzeti. Iduća je skupština sazvana za 4. prosinca iste 1896. godine, na kojoj je za predsjednika privremenog odbora izabran Miholjački grof Ladislav Mailat, a za potpredsjednika dvorski savjetnik vlastelinstva Schäumburga, Adolf Hanseman. Odobrena je svota od 65.000 forinti za izradu tehničke dokumentacije. Zajam za te radove dali su grof Mailat, veleposjednici braća Gutman i vlastelinstvo kneza Schäumburga. Nakon toga posao na izradi projekta povjeren je inž. Kreutzeru, koji je on završio 1898. god. i tiskao u knjizi pod naslovom »Regulacija Karašice i Vučice te njihovih pritoka«.

Kreutzerov projekt predviđao je ukupan volumen zemljoradnji od oko 3 milijuna m³. Između ostaloga, bilo je predviđeno regulirati ili izgraditi 244 km kanala I reda, te 124 km kanala II reda s potrebnim objektima. Ovi su radovi uglavnom i obavljani između 1900. i 1904. godine. Nešto ranije (1897) prokopan je i tzv. Gatski kanal, tj. spoj Karašice i Drave kod sela Gata.

Dolaskom prof. S. Belle 1904. godine u vodnu zadrugu, donekle su se izmijenile smjernice prvotne regulacijske osnove Karašice te je ubrzo odlučeno da se umjesto regulacije donje Karašice izgradi poprečni odušni kanal

Karašica — Drava uzvodno od Miholjca, kapaciteta 20 m³/s. Kanal je izgrađen 1904—1906, ali zbog malog kapaciteta nije polučio očekivani efekt, pa se ubrzo pristupilo pripremama za izgradnju novoga odušnog kanala Vojlovica — Voćinska — Drava, dužine 20 km i kapaciteta 160 m³/s. Taj kanal, započet 1911, dovršen je 1913. godine i za tadašnje prilike udovoljio je u potpunosti postavljenim zahtjevima.

Prvenstveno je zasluga prof. Belle što je ukazao na potrebu odvajanja brdskih od nizinskih voda te na nedovoljni kapacitet odvodne melioracijske mreže. Dapače, specifična otjecanja povećavala su se neprekidno uslijed vrlo intenzivnog krčenja šuma, naročito na Papuku i Krndiji. Prema nekim analizama iz tog doba nizinska melioracijska mreža bila je u stanju na vrijeme evakuirati svega 20—30% palih oborina. Da bi se postojeća kanalska mreža rekonstruirala tako da udovolji ovim zahtjevima, bilo je neophodno izvršiti zemljoradnju od 25,8 mil. m³ i otkupiti 4.500 jutara zemlje. Tada prof. Bella daje prijedlog da se problem ne rješava povećanjem kapaciteta odvodne mreže, već izgradnjom retencija. Njegov plan, koji je uskoro objelodanjen, predviđa izgradnju 11 retencija: 8 brdskih i 3 nizinske, sa sposobnošću uskladištenja 15 mil. m³ vode. Predračun troškova varijante s retencijama bio je više nego deset puta jeftiniji od varijante koja je predviđala rekonstrukciju kanalske mreže.

U to vrijeme bilježimo i prvu organiziranu izvedbu drenaža u nas. Prvo polje u Brezovici (D. Miholjac) građeno je u godinama 1903—1906. (vidi prilog), a kasnije su slijedila i ostala, tako da je već 1911. godine drenaža bila ugrađena na 7.564 katastarskih jutara zemlje na veleposjedničkim imanjima, koju su vlasnici sami financirali.

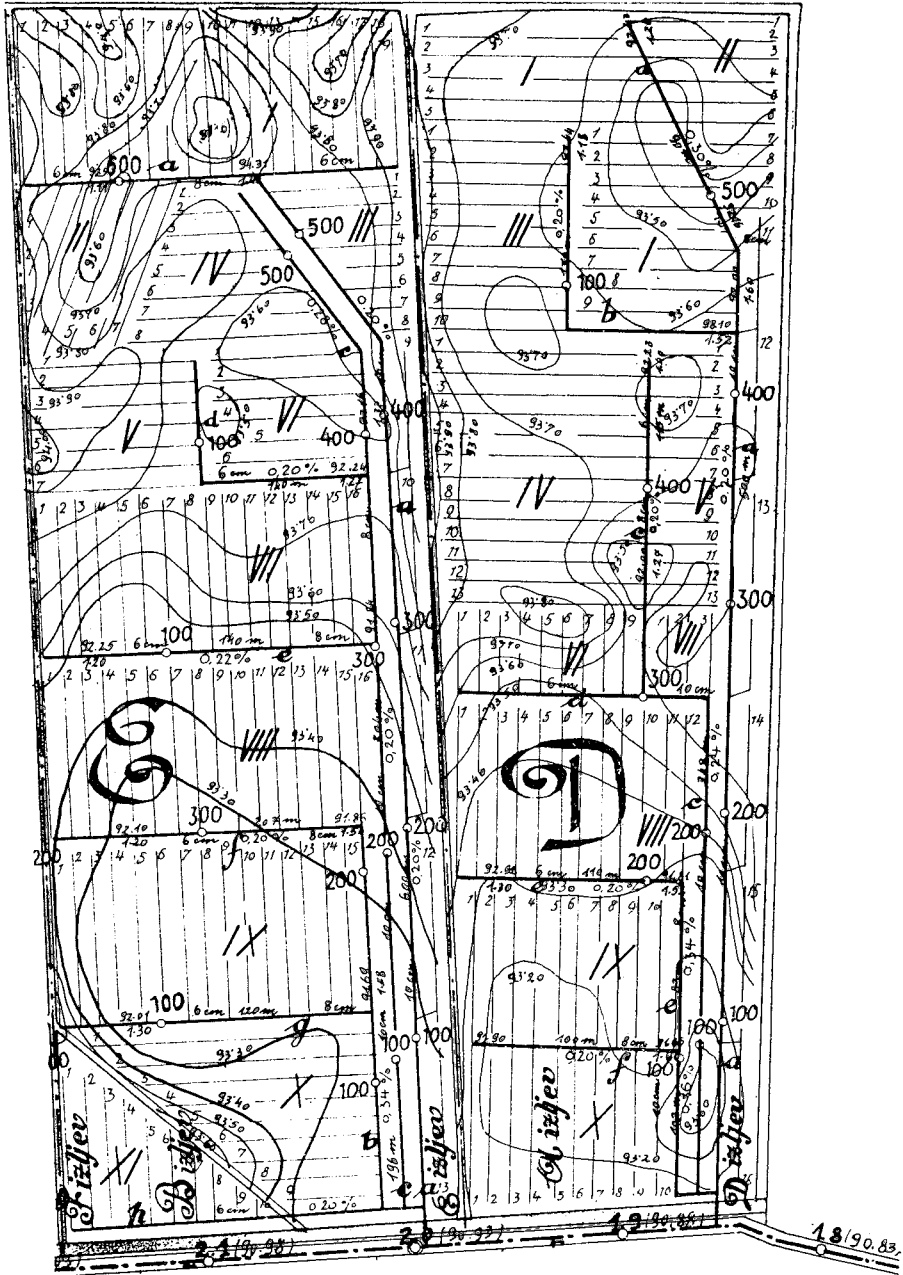
Do 1929. godine na ovom je području ukupno izgrađeno:

266,4 km kanala I reda
237,4 km kanala II reda
443,6 km kanala III reda, i
609 raznih objekata, a

komasacija je provedena na 17 katastarskih općina. U to vrijeme prof. Bella izrađuje i projekt navodnjavanja područja od 3.280 ha s predračunskom cijenom od 5.060 dinara po ha. Za navodnjavanje bila je predviđena voda iz ranije planiranih retencija. U završnom dijelu studije »Projekt za obranu od poplave područja Karašice i Vučice u Slavoniji s pomoću retencija« on piše: »Poznata je žalosna činjenica da sudbinu tehničkih projekata vrlo često ne odluče stvarni razlozi, već subjektivni momenti, kao: predrasude, pristranost, demagogija, nerazumijevanje, neraspoloženje, itd. Bilo bi poželjno da u ovom slučaju bude iznimke, jer inače nema izgleda ni mogućnosti da se regulacija u području Karašice i Vučice uspješno dokrajči...« Na žalost, ni po ovom projektu nije tada ništa učinjeno.

Poslije 1930. godine nastupilo je razdoblje zastoja i stagnacije izvođenja novih radova. Radovi su se pretežno izvodili na kanalskoj mreži III i II reda, i to pretežno iz vodnog doprinosa.

Iz 1937. god. datira projekt inž. Albusa o kompletiranju detaljne odvodnje s prijedlogom gradnje 3 nizinske i 4 brdske akumulacije. Također je u projektu bilo obuhvaćeno bageriranje glavnih recipijenata na 40—50% potrebnoga računskog kapaciteta.



Sl. 8. Drenaža u Brezovici (D. Miholjac)
 Hvatala su data: dužinom, padom i kalibrom. Oznake: SISALA 1, 2, 3, 4...;
 DRENSKI SISTEM I, II, III, ... XI; DRENSKA GRUPA D, E

Vrlo je zanimljivo razmatrati izvore financiranja radova u 50-godišnjem razdoblju 1896—1945. Evo nekoliko podataka:

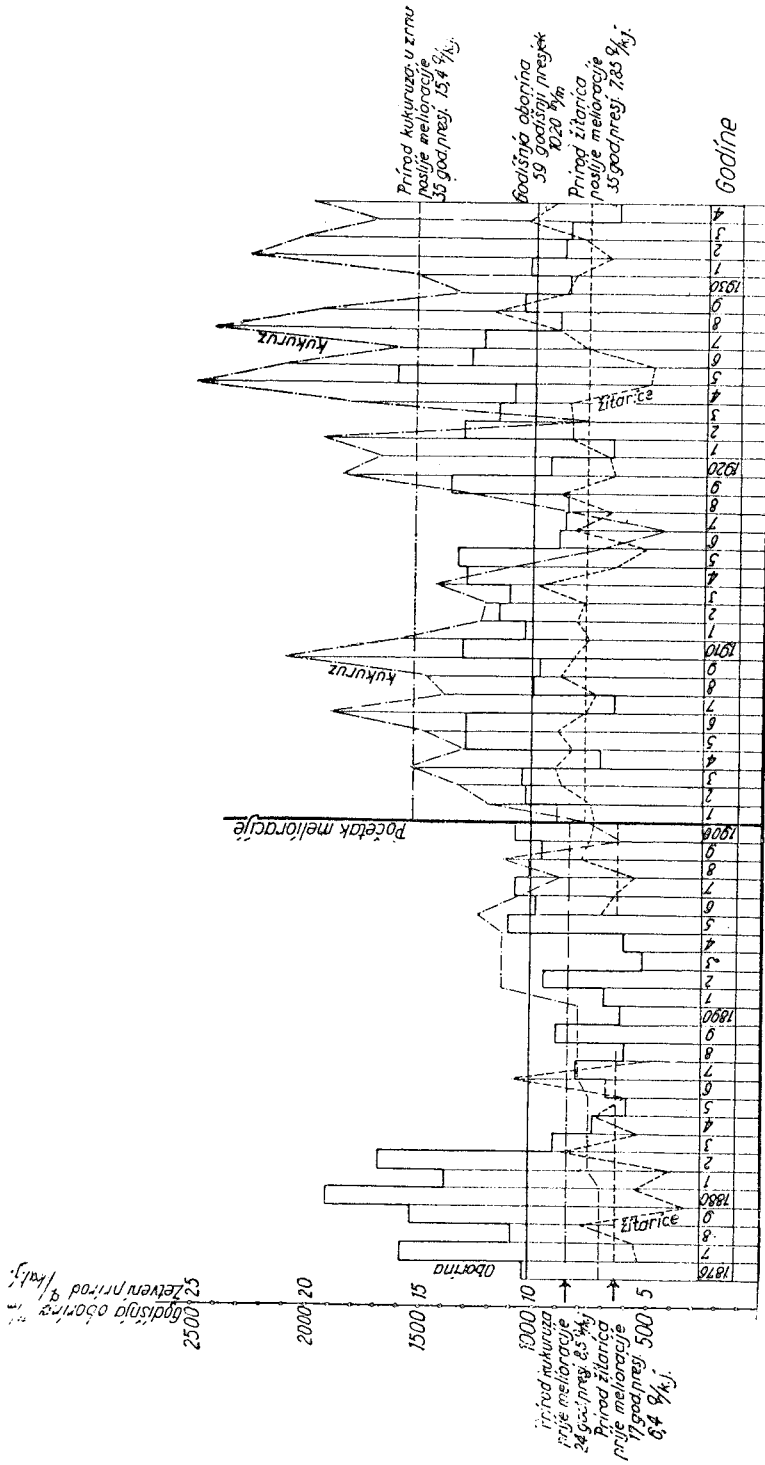
- a) U vremenu od 1896. do 1900. radovi su se uglavnom financirali zajedničkim doprinosima veleposjednika grofa Mailata, braće Gutman i vlastelinstva kneza Schäuburga.
- b) Razdoblje 1900—1918. karakteristično je po tome što su radovi financirani dugoročnim zajmovima. Utrošeno je 56 mil. dinara.
- c) U razdoblju između 1919 i 1931. godine izvođeni su radovi isključivo doprinosima interesenata. Tko je želio da mu se nešto izgradi, morao je zadruzi platiti doprinos za nekoliko godina unaprijed. To je bilo uzrokom znatnog zaostajanja prema prijašnjim razdobljima. Tada je realizirano radova u vrijednosti od svega 8 milijuna dinara. Kao razlozi za slab uspjeh navodili su se:
 - politiziranje uprave prije 1929.
 - agrarna reforma. Osnivanje 43 naseobine čiji novopridošli stanovnici uglavnom ne plaćaju doprinos
 - opća kriza i efektivno smanjenje doprinosa. Dok je za vrijeme Austrije doprinos iznosio 2 Kr, dotle je sada to bilo 11 dinara, što je realno upola manje.
 - kaos u materijalnom poslovanju općina koje su u nedostatku sredstava posezale za sredstvima vodnih zadruga.
- d) U razdoblju od 1931. do 1936. prakticiralo se doprinos realizirati 50% u novcu, a 50% u naturi (izvođenje radova na održavanju kanala).
- e) U godinama 1936—38. održavanje mreže vršilo se tako da su vlasnici tla kosili i krčili kanale, a za protuvrijednost dobivali travu i drva. U pravnom pogledu, podloga za to bila je u Zakonu o vodnom pravu iz 1891. godine.
- f) Za razdoblje od 1938. do 1944. nema mnogo podataka. Poznato je npr. da je 1944. godine cijena 1 m³ iskopa dubine 1,0 do 1,8 m iznosila 40—60 kruna. U to doba su također obavljani radovi redovnog održavanja i parcijalne rekonstrukcije glavnih recipijenata Karašice i Vučice.

Odmah nakon oslobođenja, odnosno već 1947. godine, izrađuje se osnova za poboljšanje odvodnje i natapanja ovog područja (inž. Tucaković), ali po tome nije tada ništa učinjeno. Godine 1948. dolazi do reorganizacije vodne zadruge koja poprima naziv »Odvodnja« i radi na načelu kao i sva druga poduzeća. Godine 1952., a na osnovi Uredbe o vodnim zajednicama, ponovo se formira Vodna zajednica Vučica-Karašica, kao pravni sljedbenik bivše vodne zadruge. Ponovo se uvodi vodni doprinos i način poslovanja, koji je više-manje bio sličan poslovanju bivše vodne zadruge. U razdoblju od 1952. do 1956. obavljani su uglavnom radovi na obnovi i rekonstrukciji ranije izgrađene mreže, dopuni detaljne mreže, kao i neki radovi na rekonstrukciji dravskih nasipa.

Tek je 1956. godine počela življa investicijska aktivnost, i to sredstvima zajma od 78,814.00 dinara, koji je zajednici dodijelila Jugoslavenska investicijska banka za uređenje Slatinske Čađavice, koja je 1954. uključena u područje vodne zajednice. Ovi su radovi u potpunosti i dovršeni.

GRAFIČKI PRIKAZ 59-GODIŠNJEG ŽETVENOG PRINOSA
 NA PODRUČJU D. MIHOLJCA PRIJE I POSLIJE MELIORACIJA
 ZAPOCETIH 1900. GODINE

(Bella: Melioracije, 1935 god.)



Djelatnost vodne zajednice u razdoblju od 1959. do 1963. godine svodila se uglavnom na redovno održavanje postojećih hidromelioracijskih sustava. Treba napomenuti da su se već tada osjećale hidrološke promjene u režimu otjecanja voda kao posljedica krčenja šuma u brdskim predjelima i u nizinama, što je stvaralo nove probleme.

U razdoblju od 1963. do 1965. opseg radova povećao se naglo, pretežno uslijed povoljnijega financijskog položaja poljoprivrednih organizacija. U tom vremenu povećala se naročito aktivnost na projektiranju i građenju ribnjaka u D. Miholjcu i Kravljju te detaljne kanalske mreže.

Područje vodne zajednice povećavalo se stalno, od osnutka 1952, pa nadalje. Tako, dok je 1952. godine iznosilo 182.886 katastarskih jedinica, već 1963. naraslo je na 289.620 kj.

U slijedećem razdoblju izgrađen je velik broj građevina, kako za potrebe zajednice, tako i za druge investitore. Pripremljene su, također, značajne podloge (karta 1:5000, hidropedološka istraživanja i sl.) te izrađen veći broj projekata i studija za pojedine ključne probleme i radove ovog područja. Posebno treba istaći radove na detaljnoj odvodnji, uređenju ribnjaka, komasaciji i drugo.

Takvim dugogodišnjim kontinuiranim radom uspjelo se opskrbiti ovo područje odvodnom detaljnom mrežom oko 20 m/ha, pri čemu je u pogonu više od 700 km kanala osnovne mreže te približno 2.500 km kanala detaljne mreže s brojnim pratećim objektima.

3.4. Osvrt na neke karakteristične poplave

Danas je teško dati kronologiju pojava poplavnih voda rijeka Drave i Dunava, pogotovo u ranijem razdoblju novog vijeka. Poznate su samo one koje su zabilježene od nekoga tadašnjeg kroničara, što istodobno ne znači da su to sve ili da su to poplave s najvećim štetama. Tako je zabilježeno da je 2. lipnja 1770. godine ogromna masa vode pobješnjele Drave doprla do same Tvrđave. Već deset godina kasnije pater historicum iz osječkog samostana bilježi da je te 1780. godine Drava izašla iz svog korita pet puta. Izgleda da su poplave bile kratkotrajne, ali su ipak nanijele velike štete. Slijedeći pisani podatak odnosi se na godinu 1787. kada u svibnju nadolazi velika dravska voda, koja je, između ostaloga, srušila četiri stupa Beljskog mosta sagrađena od klesanog kamena.

Prvi poznati vodostaj zabilježen je na Dravi 1770. godine, i to 421 cm. Slijedeći pisani podatak odnosi se na 1827. godinu, kada je zabilježeno 489 cm.

»Ostavlajte sve, a spašavajte gole živote« — bila je poruka 8. rujna 1814. godine stanovništvu Velike i Male Darde, Tvrđavice, Kopačeva, Belja Daroca i drugih sela. Drava je ubrzo potopila ta i druga mjesta, srušivši veći broj kuća i uništavajući ljetinu. Zapisano je da je, između ostaloga, uništeno i više od 1000 mc meda.

Godine 1827. izvjestioci navode da je Drava, napustivši svoje korito »daleko se po ravnim poljima toliko razlila da odasvuda ništa nije bilo vidjeti nego jedino more. Bijaše takve žestine, da je most kod Krunske utvrde (Kronenwerk) i most Poljski iz temelja istrgnula, te sasvim uništila zgrade, hambare i nanijela druga nebrojena zla«.

Katastrofalna 1926. godina ostat će dugo u pamćenju stanovništva Slavonije i Baranje, o čemu je tada mnogo i napisano. Dana 24. lipnja, Drava je počela naglo rasti i ugrožavati Osijek i ostala priobalna naselja. Dva dana kasnije u osječkoj štampi piše: »Omiljeno izletišće Čingilingi-Čarda opkoljeno je vodom i strši kao svjetionik u moru. Ribari čamcem ulaze u gostionicu, a mnogi sjedaju na prozore i odatle pecaju ribu.«

Od 30. lipnja cijeli Osijek ostaje bez pitke vode jer je Drava ušla u vatrogasnu crpku. Toga istog dana poplavila je rijeka Solarski trg, Gornjogradsku obalu od kupališta Neptuna pa sve do Donjeg grada. Stihija odnosi slagališta drva i ostavlja pustoš u Zimskoj luci. U Donjem gradu je doprla do Kožare, a predvečer istog dana probila je nasip u Donjem gradu i poplavila okolne vinograde.



Sl. 10. Vukovar, ljeta 1926.

Baranja je, također, dobrim dijelom pod vodom, a željeznička pruga jedva strši iz nje. Dunav neprekidno raste. »Colibar« s prekrasnim cvjetnjakom i restauracijom nestaje u vodi, a »Bijela lađa«, kao i sadašnje skladište OTP u Ulici Marka Oreškovića pune se vodom. Šest kuća srušeno je u Donjem Gradu, pliva namještaj i sav dvorišni inventar.

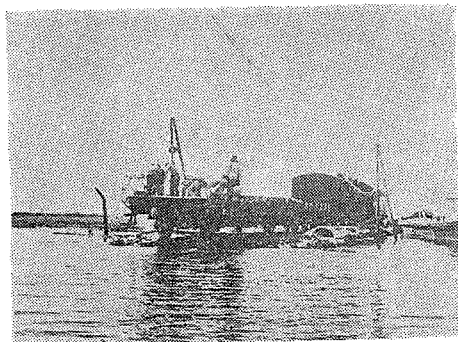
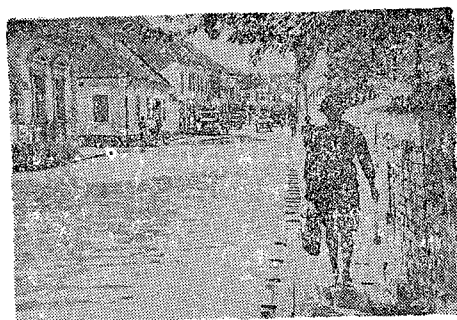
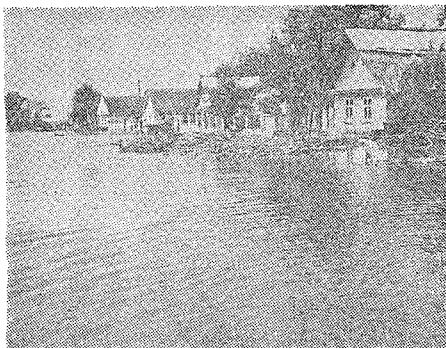
Poplava je 4. srpnja 1926. godine potpuna i voda Dunava nezadrživo nare rušeći sve pred sobom. Nestaju kuće, stoka, ljudi. Popustio je i nasip kod Tikveša. Poplavljeno je 60.357 jutara plodnog zemljišta, dok šteta iznosi više od 100 milijuna tadašnjih dinara. Oko 600 ljudi u Tikvešu nalazi se po drveću i tavanicama u očekivanju pomoći.

Dunavske vode probile su nasip kod Batine Skele. Voda je ušla u Suzu, Kneževe Vinograde i Zmajevac. Ljudi su se sklonili u planinu. Probijen je i nasip željezničke pruge kod Kneževih Vinograda u dužini od 20 km, a nema više ni željezničke veze na liniji Batina Skela — Osijek.

Po beskrajnima vodenim površinama plivaju leševi oko 2000 jelena i srna. Pod vodom je i Dvorac na Belju. Od 8. srpnja nema više ni automobilskih veza s Baranjom jer su dunavske vode probile nasip kod Bilja. Dana 10. srpnja izvršena je mobilizacija građana iz Osijeka i Valpova; brane se samo dva nasipa: kod Neptuna i kod groblja u Donjem Gradu. Šest dana kasnije ugrožen je čak i Sombor. Nakon toga Drava počinje polako opadati, ali Dunav i dalje raste uslijed intenzivnih i dugotrajnih oborina u srednjoj Evropi.



Sl. 11. Kopačevo pod vodom u poplavi 1965.



Sl. 12. Snimci iz poplava u Slavoniji i Baranji 1965. godine

Punih mjesec dana Osijek je strahovao, a vodokaz na Dravi je u kritičnom razdoblju pokazivao vodostaj od 482 cm.

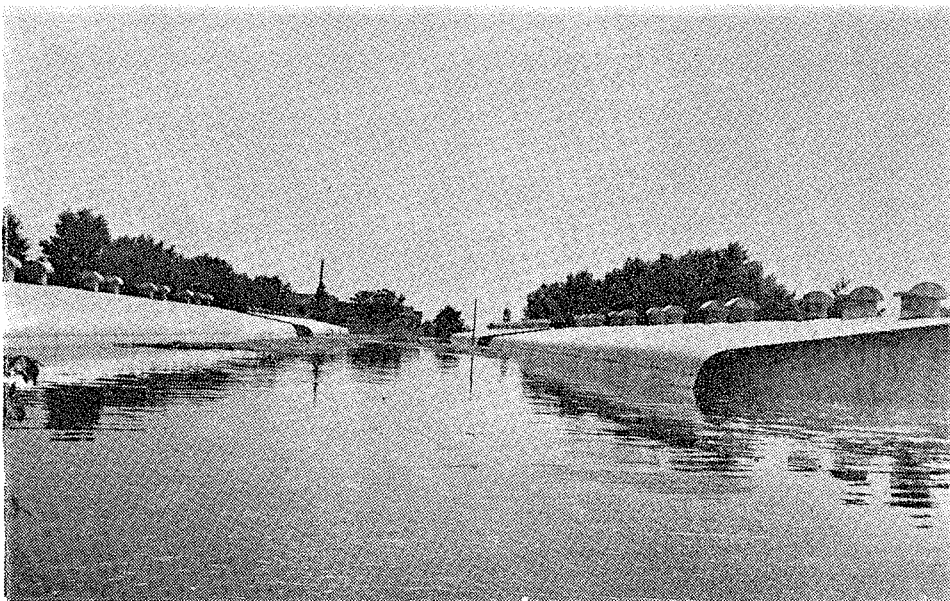
Poplava u svibnju-lipnju 1965. ostat će, također, zabilježena kao izuzetno žestoka i dugotrajna. U petak 21. svibnja kod Osijeka proglašena je izvanredna obrana od poplava s obzirom na to da je vodostaj Drave dostigao 408 cm, a Dunava kod Vukovara 601 cm. Od tada obje rijeke nadiru. Već 27. svibnja vodostaj Dunava prelazi visinu od 650 cm, a Drave kod Osijeka 460 cm. Međutim, to nije i kraj ove drame; dva dana kasnije, tj. 29. svibnja, Drava kod Osijeka prešla je stogodišnji maksimum i dostigla vodostaj od 486 cm, što je dalo naslutiti da je katastrofa na pomolu. Još uvijek drži nasip kod Bilja i osječki vodovod.

Dok se na nasipima Drave vodi borba za svaki centimetar, Vukovar sve više tone u vodu. Dunav se primiče kritičnoj točki od 680 cm, koliko je zabilježeno samo još 1940. godine, kada su bile katastrofalne štete od poplava. U petak 18. lipnja svjedoci smo dramatične noći kada su branioči pokušali spasiti nasip Mece. Prethodne noći popustila je druga obrambena linija kod Kopačeva. Najkritičnije stanje nastupilo je 25. lipnja, kad vodostaji dostižu svoj apsolutni maksimum: Dunav kod Vukovara 766 cm, a Drava kod Osijeka 542 cm. Prava drama odvijala se u Osijeku u noći od subote na nedjelju 27. i 28. lipnja. Stari obrambeni nasip iznad tzv. Carskih livada kod crpne stanice Vodar nije izdržao. Voda je za nekoliko minuta raznijela željezničku ustavu dugu 10 m. Ubrzo su poplavljena naselja Tvrdavica i Podravlje, a pod vodom se našla i cesta Osijek — Bilje. Tako se stvorilo jedinstveno jezero dravske u dunavske vode, a Baranja je bila odsječena od Slavonije.

Poplavljeno područje Slavonije i Baranje posjetio je 4. srpnja predsjednik Republike Josip Broz Tito. I kad je 14. srpnja objavljeno da se Dunav i Drava povlače u svoja korita, procjenitelji šteta objavili su da su Drava i Dunav poplavili ukupno 56.381 ha tla, poplavljeno je bilo 3.448 stambenih zgrada, od čega je 1.371 i porušena. Uništeno je ili oštećeno 47 privrednih objekata, zatim vodovodi, kanalizacije, ceste itd. kao i značajne količine građevinskog materijala. Novčano izraženo, štete od ove poplave, koja je trajala oko dva mjeseca, procijenjene su na 53 milijarde dinara, uz trošak obrane i raznih preventivnih mjera od daljnjih 6 milijardi.

Izuzetno intenzivne kiše koje su zahvatile Slavoniju 6. srpnja 1972. u jeku žetve, kao da su nagovijestile da se sprema neko zlo koje tek predstoji. Inače, srpanj 1972. u 110-godišnjem nizu oborina otkako postoje podaci bio je drugi po količini. Godine 1926. u tom je mjesecu zabilježeno 299 mm, a ove 1972. 255 mm. Sredinom srpnja jake oborine zahvatile su cijelu sjeverozapadnu Hrvatsku, Sloveniju i Austriju, te su vodostaji rijeka ubrzo počeli rasti. Prve nevolje pojavile su se u Pomurju, gdje je Mura izišla iz korita i poplavila desetke manjih sela i više tisuća hektara poljoprivrednog tla. Val iz Pomurja brzo se širi prema Podravini. Dana 16. srpnja Drava je kod Botova dostigla 485 cm — razinu koja u tom kraju još nikad nije bila zabilježena. Dan zatim dolazi vijest iz Koprivnice da je Drava dostigla razinu od 498 cm i da je probila nasip kod Repaša. Istodobno Mura kod Gornje Radgone postiže vodostaj od 480 cm — najviši zabilježen u zadnjih 100 godina.

Zabrinjavajuće vijesti stigle su iz Slavonije 18. srpnja. Tog dana stigao je vodni val do Donjeg Miholjca, pa se vodostaj Drave popeo na 462 cm — najveći do tada zabilježen, a već dva dana poslije bio je 496 cm! I kod Osi-



Sl. 13. Peradarska farma PIK-a Belje za vrijeme poplave 1965.

jeka je vodostaj Drave bio viši negoli za vrijeme katastrofalne poplave iz 1965, ali novoizgrađeni nasipi izdržali su nalet vode. Na udaru su se najprije našli stanovnici nekoliko mjesta u slatinskoj i donjomiholjačkoj općini. Nasipe je bilo jako teško braniti jer, uz nalet vode, nevolje su prčinjavale neprekidne kiše i oluje, čemu su jedva uspjeli odolijevati do kraja raskvašeni nasipi. Prva žrtva Drave bilo je selo Oreščak, poplavljeno 18. srpnja popodne, te je cjelokupno stanovništvo evakuirano. Žestoka bitka vodila se kod ustave Bakanka, ključne točke obrane baranjskog nasipa dugog 49 km, koji je Drava probila za vrijeme poplave 1965. godine. Već 20. srpnja Drava dostiže vodostaj od 458 cm, 34 cm više nego 1965.

U nedjelju, 23. srpnja probijeni su nasipi kod Novog Bezdana i Narda. Poplavljena su sela Nard, Brod-pustara, Topolik i Pijeskovci, a stanovnici evakuirani. Probojem nasipa kod Novog Bezdana, masa dravske vode nadire prema depresiji u pravcu Darde, gdje ugrožava oko 20 tisuća ha tla. Dana 25. srpnja, kad se voda već počela povlačiti, inženjerijske jedinice JA minirale su cestu Osijek — Bilje u blizini Bilja, kako bi se zaštitilo područje Darde i vodena masa usmjerila prema Kopačevskom ritu. Ovim zahvatom spašeni su od neposredne opasnosti veliki kompleksi poljoprivrednih površina, beljska mesna industrija i peradarska farma, a smanjena je opasnost eventualne poplave Darde, Jagodnjaka, Bilja i osječkih prigradskih naselja.

Tog ljeta bilo je još nekoliko izuzetno velikih vremenskih nepogoda. Tako se 25. srpnja sručio na Požešku kotlinu pravi orkan, koji je mnoge ceste pretvorio u potoke i plodna polja u jezera. Srušeno je nekoliko kuća i desetak mostova, a pruge Nova Kapela — Velika i Nova Kapela — Našice prekinute su na šest mjesta. Znatna šteta prčinjena je RO »Zvečevo« i drugim kolektivima.



Sl. 14. Dunavske vode, zajedno s nabujalom Vukom, teško su pogodile Vukovar. Naročito je stradao centar grada i okolne ulice

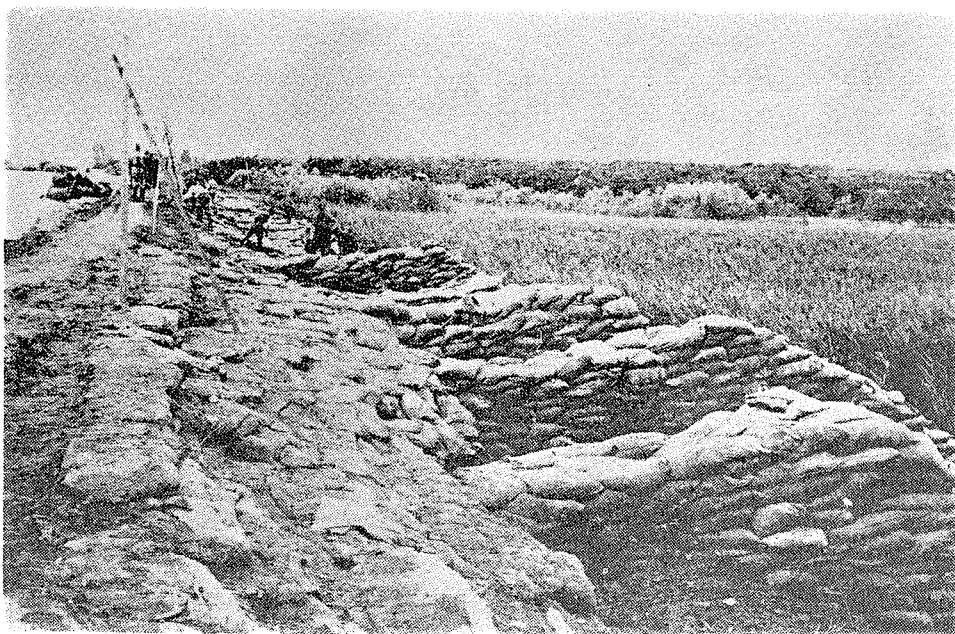
Nekoliko dana potom — 31. srpnja — i ulice Vukovara ličile su na oranice. Poslije izuzetno jakih oborina, u središtu grada tekli su potoci duboki i preko metra; voda je prodrla u prodavaonice i stambene zgrade, oštećeni su Radnički dom i Gradska biblioteka. Već 19. i 20. kolovoza dolazi nova nevolja. Ovaj je put na udaru područje slatinske i orahovačke općine. Voćinka, Vojlovica, Vučica i druge rijeke jurnule su iz svojih korita i spojile se u nepreglednu vodenu površinu iz koje su izvirali samo uništeni usjevi i postradala sela. Pod vodom su i Krivaja, Breštanovci, Rajino Polje u općini Orahovica, a prekinut je promet na svim cestama. Popodne, 20. kolovoza voda u našičkoj općini poplavila je Novo Selo i veći dio Đurđenovca i prodrla u sam Drvno-industrijski kombinat. Istodobno na drugom kraju našičke komune Našička rijeka zaprijetila je Jelisavcu, Lađanskoj i Ribnjaku. Spašeni su miniranjem brane na potoku Bukvik. Pravu dramu proživljavalo je tih dana selo Bokšić Lug od oko 1000 stanovnika, koje je nekoliko dana bilo potpuno opkoljeno vodom. Da žrtve tih dana nisu bile brojnije, a štete znatno veće, treba u prvom redu zahvaliti dobroj organizaciji obrane, kao i vrlo savjesnom i discipliniranom stanovništvu, koje se s velikim samoprijetorom i požrtvovanjem organizirano oduprlo ovoj velikoj nesreći.



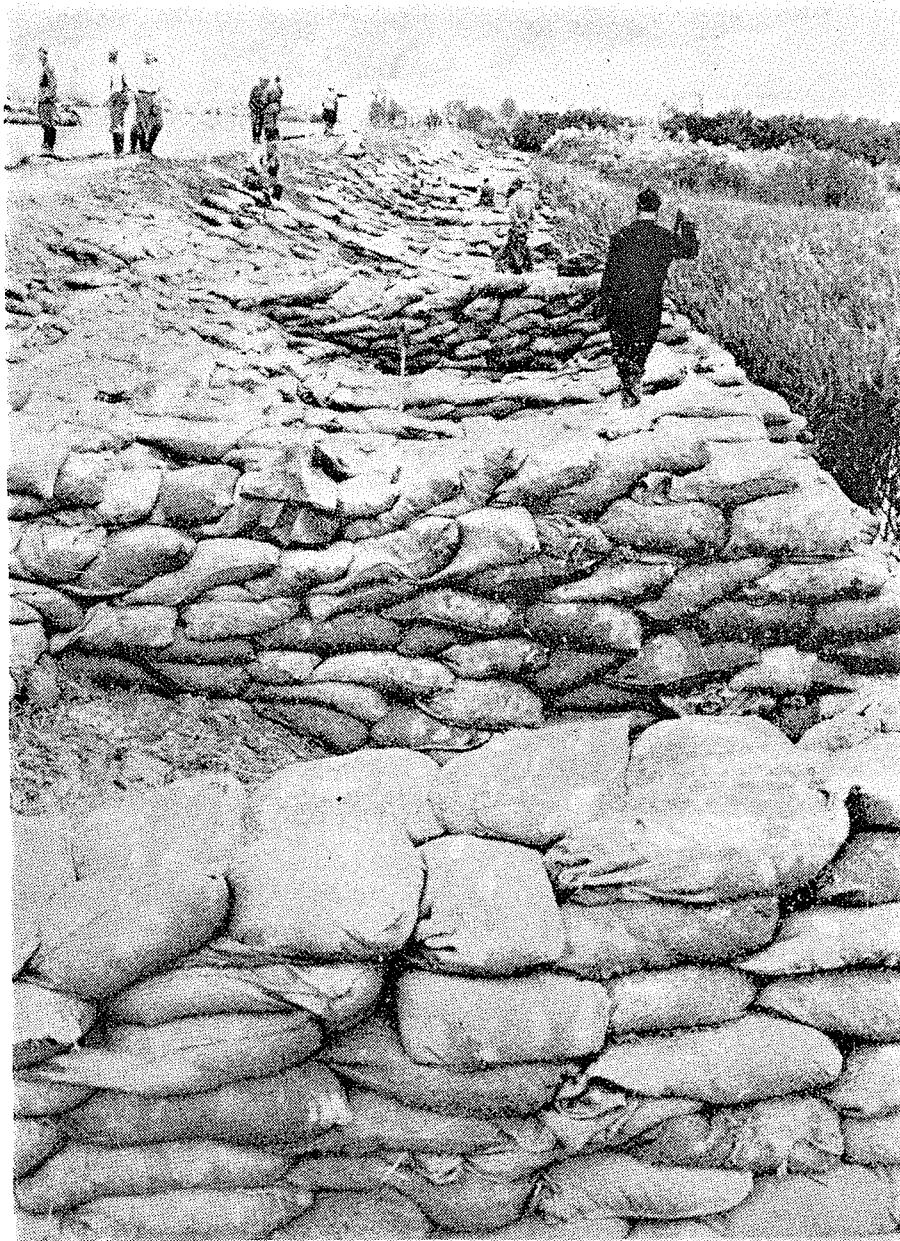
Sl. 15. Na području rijeke Save nije rijetkost pojave velikih voda i u zimskim mjesecima. Tako je bilo i 1970. kad su u siječnju poplavljeni i dijelovi Slavenskog Broda. Slika pokazuje zimsku obranu od poplave na nasipu Crnac polje.



Sl. 16. Za vrijeme poplave 1962. godine industrija »Đuro Đaković« doživjela je pravu katastrofu, a voda je poplavila i Suvremeni put Zagreb — Beograd



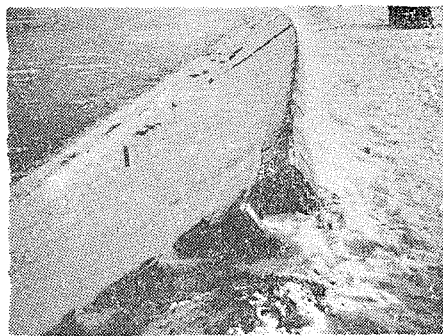
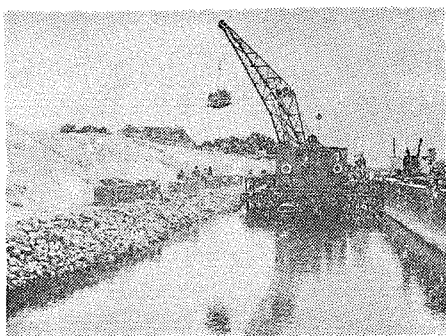
Sl. 17. U tim kritičnim trenucima vreće s pijeskom i zemljom potrebnije su od komada kruha. Njih se u nasipe ugradi i po nekoliko stotina tisuća



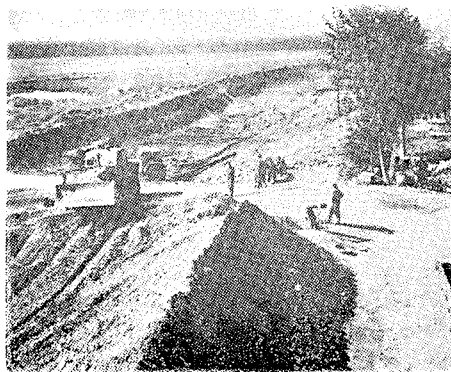
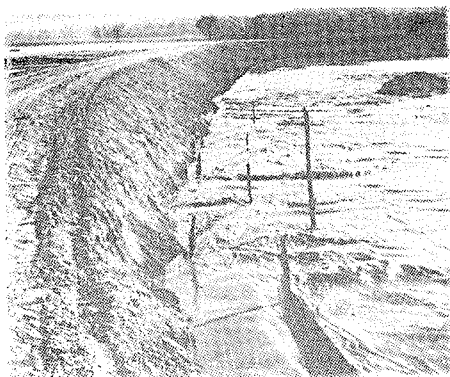
Sl. 18. Dok voda u koritima rijeka postaje sve veća, na obalama i nasipima, tada je neopisivo živo. Svaki pedalj obale i nasipa treba što je moguće bolje utvrditi



Sl. 19. Organizirano, uz veliku disciplinu i požrtvovanje, pritiču u pomoć pripadnici civilne zaštite i JNA



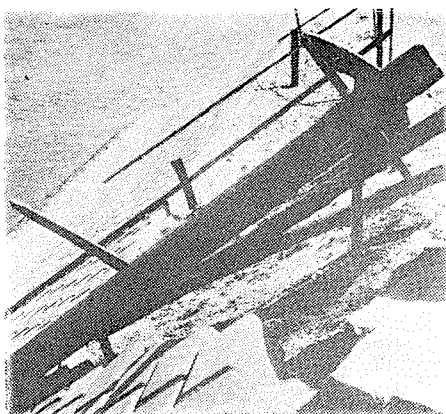
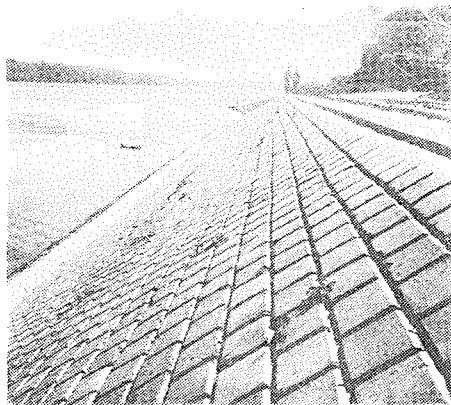
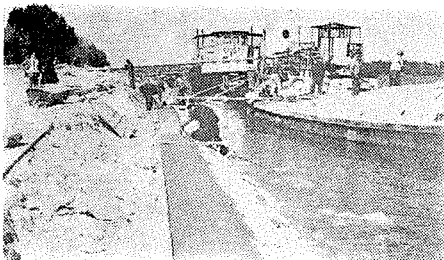
Sl. 20. Nakon poplave 1965. godine prišlo se temeljnom uređenju obale rijeke Drave kroz Osijek. Konačno nakon izvedenih radova grad je izašao na svoju rijeku, pa je i obala Drave oživjela



Sl. 21. Opsežni radovi izvršeni su na podizanju nasipa uz desnu obalu rijeke Drave kod Osijeka, na području zvanom Pampas



Sl. 22. Nasip na Vijušu kod Slavenskog Broda sagrađen je 1972. godine, ima dužinu 4 km, a brani od velikih voda rijeke Save istočni dio grada Slavenskog Broda



Sl. 23. Od 1967. godine obavljali su se radovi na zaštiti obale kod Vukovara. Danas je obala Dunava kod Vukovara i Borova dobro zaštićena.

4. VODNO PODRUČJE PRIMORSKO-ISTARSKIH SLIVOVA

4.1. Općenito

U ovom je području borba čovjeka za opstanak i razvoj neraskidivo vezana s naporima za izgradnju uređaja za upotrebu vode, za korištenje vode i za obranu od nje i njenih štetnih posljedica.

Sada nije više lako utvrditi kada su izvedene pojedine građevine te vrste pa ni kada je započela izrada studija i projekata za uređenje pojedinih vodotoka i ostalih hidrotehničkih zahvata, a osobito pomorskih građevina. U proteklih nekoliko stoljeća bilo je mnogo pokušaja da se obave pojedini, za stanovito područje, ključni radovi, od kojih mnogi nisu daleko odmakli od početka, pogotovo u ranijem razdoblju novog vijeka. Pored vodoopskrbe, ključni problem vlasti toga doba bio je obrana od poplave i odvodnjavanje nizinskih područja, s ciljem povećanja površina tla za poljoprivrednu proizvodnju.

4.2. Sliv rijeke Mirne

Malo ima u nas rijeka koje su, u odnosu na veličinu i značaj, dalek povoda stvaranju tolikog broja mitova i legendi u najstarijoj povijesti, te studija, projekata i diskusija o uređenju i korištenju doline u nedavnoj prošlosti i

sadašnjosti. More, koje je u pradavna vremena sezalo sve do Kamenih vrata blizu Buzeta, danas tvori samo oveću uvalu koja se prostire između rta Novigrada i Tarske vale. U ovom fjordu, koji je kroz niz stoljeća bio vrlo značajna morska i riječna luka zajedno, sklanjale su se u prohujalim vremenima trireme, brze gusarske brodice, turski teretnjaci, mletačke galije i austrijske topovnjače.

Mirna je neraskidivo vezana za Istru i njenu povijest od najstarijih vremena. Za vladavine ilirskih plemena, vodotok se zvao Istr (pleme Histri obitavao je Istru). Njega spominju brojni grčki pisci toga doba, navodeći da je to rijeka velikih dimenzija, koja je podzemnim putem povezana sa Savom i Dunavom, s kojima čini zajednički hidrografski sustav. Za ime Mirne vezane su neke od najpoznatijih grčkih legendi predhomerskog doba, te su po njoj, među ostalima, plovili i Argonauti za vrijeme svoga dugotrajnog i napornog lutanja. U doba Rimljana vodotok se spominje pod imenom Ningor (Teodozijeva ploča), odnosno Nengon, a našao je mjesta i u djelima Diodora i Plinija Starijega. U to doba sezalo je more sve do podno Motovuna. U srednjevjekovnim kartama označava se imenom Laima ili Lama, dok se u XIII stoljeću prvi put pojavljuje pod sadašnjim imenom Mirna (odnosno u talijanskim spisima Quietto). Vjerojatno je vodotok dobio ime po luci na ušću, koja je u srednjem vijeku bila jedna od najznačajnijih na sjevernom Jadranu. U to vrijeme more je sezalo do Portonskog Mosta, koji je danas udaljen od morske obale 13 km.

U srednjem vijeku Istra preživljava jaku gospodarsku i političku dekadenciju. Nestabilnost feudalnog režima, neprekidne borbe oko prevlasti (npr. od 1380. do 1766. pazinska grofovija promijenila je 22 gospodara) popraćena glađu, bolestima (od 1200. do 1600. godine imamo 62 epidemije kuge) i unutrašnjim neredima, opustošile su gotovo potpuno čitavu oblast. Računa se da je još u prehistorijsko doba na teritoriju Istre bilo oko 500 kaštelijera s blizu 100.000 stanovnika. Privreda zemlje razvija se dalje u doba Rimljana, a najveći procvat bilježi pod bizantinskom vladavinom. Zemlja je dovedena na rub gospodarske propasti negdje u XVI stoljeću, kada, uslijed vrlo slabe naseljenosti i velikog broja napuštenih imanja, imamo pojavu doseljavanja iz istočnih krajeva Balkana u unutrašnjost te iz Italije (Udine, Treviso) duž obale, tj. u one krajeve koji su bili pod vlašću Venecije.



Sl. 24. Današnji izgled crkvice Bastija na obali Mirne

U XVII stoljeću nasjevernija luka u estuariju Mirne nalazila se u Bastiji, danas 11 km od mora, gdje se pored crkve, koja i danas postoji, nalazila i jedna gostionica i nekoliko zgrada u kojima su stanovali radnici zaposleni na utovaru brodova. Luka Mirna bila je u srednjem vijeku jedna od najznačajnijih na sjevernom Jadranu, te je po sigurnosti dolazila odmah iza Pule. Dobro uređena obala i čuvana jakim utvrdama nalazila se kod rta Santi Quaranta, koji je danas udaljen od mora oko 7 km.

Od 1631. godine datiraju prvi poznati dokumenti, iz kojih se vidi da je Venecija namjeravala učiniti Mirnu plovnom sve do Buzeta. Osnovni motiv za ovu akciju bio je osiguranje eksploatacije Motovunske šume, koja je oduvijek bila državno vlasništvo. Zauzimala je površinu od 1.200 ha i zvala se šuma Sv. Marka. Godine 1663. bili su za realizaciju ove akcije zaduženi provedituri Polo Nani i Girolamo Corner. Nije poznato da li je, i u kojoj mjeri, ova akcija urodila plodom.

Prvi poznati projekt za odvodnju doline baziran na solidnim tehničkim principima izradio je 1738. Giovanni Poleni, profesor astronomije i fizike na sveučilištu u Padovi, inače autor brojnih djela s područja hidrotehnike. Od tada pa do danas, brojne studije i predložena rješenja, a među njima je vrijednih spomena bar 25 projekata, predlažu konkretna rješenja za regulaciju rijeke Mirne i djelomičnu ili potpunu odvodnju njene doline. Nakon toga redaju se projekti u godinama 1758, 1770, 1772, 1775, 1777. itd., ali do realizacije značajnijih radova došlo je tek stotinjak godina kasnije.

Nakon propasti Venecije, francuska vlada uputila je već 1803. u dolinu grofa D'Adda, tada najpoznatijega lombardskog hidrotehničara, koji je sačinio studiju za regulaciju rijeke i odvodnju doline. Iz te godine datira i ideja o gradnji nasipa preko mora na ušću Mirne, kao podloga za cestu Poreč — Novigrad, koju je Napoleon bio stavio u prvi plan. Na inicijativu inženjera Rinaldija iz Oprtlja, nasip je izrađen tek 1860, a cesta na njemu 1910. godine.

Za vrijeme austrijske vladavine izrađeno je mnogo projekata i studija, ali su započeti i neki radovi. Tako je 1818. izvršeno geodetsko snimanje doline i taksacija šume, kojom je prilikom, među ostalim, ustanovljeno da u šumi ima više od 26.000 stabala osušenih uslijed zamočvarenja. Već 1825. komesar za ceste Blaserna dovršava projekt regulacije Mirne, te su po njemu radovi i izvedeni godine 1829—30. Sastojali su se u prosjeku jačih krivina, produbljenju korita, rušenju više mlinova i naprava za derivaciju vode, koji su tvorili barijeru otjecanju velikih voda. Čini se da izvršeni radovi nisu dali očekivane rezultate jer se 1837. šalje na teren druga ekipa stručnjaka sa zadatkom proučavanja mogućnosti odvodnje doline. Glavni stručnjak ekipe bio je britanski pukovnik Cattinelli, jedan od poznatih hidrotehničara svog vremena, koji je za račun britanske vlade radio dugo godina na regulaciji Gangesa u Indiji. Cattinelli je dugo i temeljito proučavao rijeku i njenu dolinu, te je 1838. predložio vladi svoj projekt. Nakon toga nastaju višegodišnje diskusije oko revizije, odnosno valjanosti ovog projekta, ali nije došlo do realizacije nikakvih radova.

Kao što je već u uvodu spomenuto, prva vodna zadruga za Mirnu osnovana je 1864. godine, sa sjedištem u Bujama. Vodna zadruga dala je već na osnivačkoj skupštini inicijativu, a pokrajinska skupština donijela je odluku, da se odmah pristupi izradi projekta za regulaciju rijeke od Portonskog mosta do mora i odvodnji pripadne doline. Ovdje treba istaći da od 1861.

(godina formiranja) gotovo nije bilo sjednice Istarskoga Zemaljskog sabora sa sjedištem u Poreču, a da se nije raspravljalo o uređenju Mirne i ostalih močvarnih nizina u Istri. Naročito aktivni u toj akciji bili su zastupnici hrvatskih općina kao što su Laginja, Dobrila, Spinčić i drugi. Godine 1876. dovršen je pod rukovodstvom inženjera Fannija i ovaj projekt, ali je ubrzo odbačen. Slijedi projekt inženjera Baubele iz 1887, koji je doživio istu sudbinu.

Godine 1896. Šumarsko-tehničko odjeljenje u Villachu, u čiju nadležnost je spadalo uređenje bujica na području Istre, izradilo je projekt uređenja bujica i zaštite od erozije čitava sliva. Projekt je odmah prihvaćen, predložena je odgovarajuća zakonska podloga na zasjedanju Sabora iz 1901. a proglašen je carskim ukazom 1902. Predračun radova iznosio je 550.000 kruna. Radovi su odmah stavljeni u tečaj u režiji Šumarsko-tehničke sekcije, a trajali su 10 godina. Realizirani su uglavnom u cijelosti, i to kako slijedi:

— bujičnih pregrada	465 kom
— bujičnih pragova	5.630 kom
— rustikalnih zidova	30.310 m
— pletera	13.596 m
— pošumljavanje	210 ha

Na zasjedanju Istarskog sabora iz 1898. odobrena je svota od 18.000 Kr za izradu novog projekta uređenja doline, što je naročito podržavao i novi guverner Julijske Krajine grof Goess. Posao je povjeren inženjeru Carlu Oberstu iz Trsta (poznat po radovima na uređenju Rajne), koji on dovršava 1903. i upućuje na odobrenje ministarstvu poljoprivrede. Izrađen je u dvije varijante, s nasipom i bez njega. Projekt s nasipima branio je dolinu od svih voda, pa je vodotok na presjeku Portonski most bio dimenzioniran na 164 m³/s, a predračun svih radova iznosio je 2,850.000 Kr. Projekt bez nasipa štitio je dolinu samo od ljetnih voda, vodotok je bio dimenzioniran na svega 84 m³/s, a predračun radova iznosio je 1,782.000 Kr. Ministarstvo poljoprivrede odobrilo je varijantu bez nasipa, a na temelju stručnog mišljenja revizije komisije od 10 članova iz 1905. Zakonski projekt za financiranje ovih radova izglasan je u Saboru 1907. te je zakon proglašen 1908. i odmah stupio na snagu. Po njemu su radovi započeli tek 1912. godine, i to bageriranjem ušća Mirne. Trajali su do izbijanja prvog svjetskog rata, kada su zauvijek prekinuti. Kao zanimljivost, u nastavku se navodi struktura predračuna troškova radova za varijantu s nasipima.

Zemljani radovi	1,396.000 Kr
Obaloutvrde	65.000 Kr
Objekti (mostovi, sifoni i slično)	199.500 Kr
Rušenje i rekonstrukcija derivacija za mlinove	63.500 Kr
Odštete	554.000 Kr
Razno	572.000 Kr
Ukupno	2,850.000 Kr

Troškovi režije bili su izračunati za razdoblje od 7 godina, u kome roku je trebalo završiti radove. Što se tiče plovidbe, bilo je predviđeno da vodo-

tok bude plovani za plovila do 10 tona čitavu godinu do Ponte Portona, a u sezonama s više vode do Livada. Prema podacima lučke kapetanije u Po-reču, čitava flotila Mirne sastojala se tada od 10 čamaca nosivosti između 6 i 10 tona, gaza oko jedan metar, od kojih je najduži imao 14 metara.

Po dolasku ovog područja pod talijansku vlast, novi režim, kao uostalom i svi prijašnji, počeo je stvarati zamašne planove za cjelokupnu bonifikaciju melioracijskoga i slivnog područja Mirne, i ostalih dolina. Mnoge akcije poduzimane u ovim krajevima u prvim godinama trećeg desetljeća XX stoljeća bile su u prvom redu podređene planu denacionalizacije hrvatskoga i slovenskog živilja Istre. U tom cilju bila je organizirana i osnivačka skupština nove vodne zajednice za Mirnu u Livadama 1920. godine, kojoj su prisustvovali načelnici svih zainteresiranih općina, brojni predstavnici provincijskih i regionalnih vlasti, a skupu je predsjedavao guverner Julijske Krajine Mosconi.

Nova vodna zajednica, sa sjedištem u Motovunu, odmah je pristupila izradi idejnog projekta za kompleksno uređenje čitavoga slivnog i melioracijskog područja. Glavni projektanti za čitav niz godina bili su inženjeri Scala i Novari (Novak iz Grožnjana!). Novi je projekt obuhvaćao, osim melioracije cijeloga nizinskog područja i regulacije Mirne od Sv. Stefana do mora, još i uređenje svih preostalih bujica i zaštitu od erozije, izgradnju svih nužnih prometnica u dolini kao i vezu s okolnim naseljima, zatim navodnjavanje, uređenje tla i komasaciju. Projekt je dovršen i odobren 1927. godine, a intenzivniji radovi po njemu započeli su tek 1930. godine.

Ipak su, u tim prvim poslijeratnim godinama, izvršeni i neki značajniji radovi na uređenju bujica i zaštiti tla od erozije. Već je u državnom budžetu za 1921/22. odobren iznos od milijun lira za početak radova, te je do kraja 1922. troškom od 1.533.257 lira izvedeno sljedeće:

— bujične pregrade i pragovi	9.873 kom
— rustikalni zidovi	34.232 m
— pleteri	13.069 m
— regulacije	560 m
— kameno ziđe	83.711 m ³
— pošumljavanje	230 ha

Projekt iz 1927. bio je baziran na modernim hidrotehničkim principima, te je rješavao kompleksnu problematiku sliva i doline. Pored potpune melioracije svih 4000 ha (!) nizinskog područja i regulacije Mirne od Sv. Stefana do mora u dužini od oko 30 km, bili su planirani i svi ostali prateći radovi. Za navodnjavanje bila je uglavnom namijenjena voda izvora Gradole, čija se izdašnost tada cijnila na min. 2 m³/s. U tu svrhu bio je projektiran gravitacijski natapni sistem za područje od izvora nizvodno, te tri crpne stanice za navodnjavanje terena koji leži uzvodno od ovog presjeka. Ukupna predračunska suma po projektu iznosila je 30 milijuna lira, od čega se više od polovice odnosilo na radove koji nisu izravno pridonosili poboljšanju hidroloških prilika tla u dolini. Do početka drugoga svjetskog rata dovršene su prve tri etape glavnog projekta i utrošeno oko 11 milijuna lira. Ovim troškom reguliran je donji tok Mirne u dužini od oko 9 km, odvodnjena površina od 800 ha na desnoj strani doline od tog poteza nizvodno, sagrađena

odgovarajuća crpna stanica kapaciteta 5,4 m³/s, te potrebni obuhvatni, sabirni i sekundarni kanali i uređeno tlo. Budući da je još 1920. godine, prema tada važećim propisima, melioracija Mirne proglašena za projekt prve kategorije, to su svi radovi izvedeni na trošak državnog budžeta.

I na kraju, navodimo neke tehničke zanimljivosti iz ovoga projekta. Modul odvodnje u dolini utvrđen je na 4,5 l/s/ha. Ova je vrijednost za proračun crpnih stanica povećana za 10% te zaokružena na 5 l/s/ha. Nula melioracije, odnosno najniža razina vode koja se mogla držati na presjeku kolektora ispred crpne stanice fiksirana je na 1,5 m ispod kote terena. Za potrebe projektiranja bio je u slivu prethodno instaliran veliki broj mjernih uređaja i stanica od kojih spominjemo: 33 ombrometrijske i ombrografske stanice, tri limnigrafske stanice na vodotoku te jedan mareograf kombiniran s limnigrafom postavljen u morski zaljev neposredno uz ušće. Ovaj mareograf zabilježio je oscilacije mora:

— olujno more	1,50
— vrlo visoko more	1,29
— srednje visoko more	0,50
— srednje more	0,30
— srednje nisko more	0,00
— nisko more	— 0,52

Odmah nakon oslobođenja zemlje i pripojenja ovog kraja matici Hrvatskoj i Jugoslaviji intenzivno su nastavljeni svi prije započeti i prekinuti radovi. Već 1952. god. nastavljaju se radovi na uređenju korita Mirne na posljednjem potezu do Portonskog mosta, dužine 3,8 km, odvodnjavanju lijeve strane doline površine 315 ha i gradnji prve faze natapnog sustava na površini od 210 ha. Svi su ovi radovi i uspješno završeni 1956. godine troškom od oko 165 milijuna dinara. Sve projekte za ove radove izradilo je zagrebačko poduzeće Hidroprojekt pod vodstvom inž. Svetličića, Diklića, Blaškovića i drugih. Dakako, opseg projektiranih radova bio je znatno veći od ranije naznačenog izvršenja.

Godine 1956. poduzeće Rijeka-projekt izradilo je novi projekt za cjelokupno uređenje i odvodnju čitave doline s glavnim projektantom inž. Brunom Kordićem. Značajka je ovog projekta da je predviđao krčenje motovunske šume i podizanje velikoga voćnog nasada. Po njemu praktički nisu izvedeni nikakvi značajni radovi.

Godine 1965. izrađen je novi projekt za melioraciju tzv. šireg području sliva rijeke Mirne. Pored obrane od poplava, odvodnjavanja i navodnjavanja čitave doline, planiran je i razvoj sustava za navodnjavanje na okolnim platoima Bujštine i Poreštine, i to vodom sliva Mirne. Projekt je izradilo zagrebačko poduzeće »Projekt« pod vodstvom dr inž. D. Srebrenovića. To je za sada zadnji cjeloviti projekt za ovaj sliv, s najboljom teoretskom podlogom i vrlo kvalitetno obrađenom hidrologijom, što daje mogućnost njegove šire primjene. Bilo bi poželjno da to bude i posljednji u ovom nizu od gotovo tri i pol stoljeća. Do danas je po ovom projektu završena regulacija rijeke Mirne na čitavom preostalom potezu do Istarskih toplica (14 km), izrađeni su gotovo u cijelosti svi zaštitni objekti u srednjem dijelu doline, odvodnjeno je područje Gornje Mirne i nekih boč-

nih dolina u srednjem dijelu, a izvedeni su i značajni antierozioni zahvati u slivu. Upravo je u toku realizacija ključnog objekta tog projekta, a to je akumulacija Botonega, zapremnine 19 milijuna m³, koja će povećati stupanj zaštite od poplava te osigurati vodu za vodoopskrbu i navodnjavanje.

Zanimljivo je spomenuti kako se mjerodavna velika voda, kao jedna od bitnih karakteristika svakog projekta, mijenjala kroz ovako dugi niz godina. U nastavku navodimo te podatke za dosadašnje karakteristične projekte, koji se odnose na presjek rijeke Mirne kod Ponte Portona.

- Cattinelli je za bazu svog projekta usvojio protok Mirne od 179 m³/s, koji je izmjerio u lipnju 1837.
- Fannio je ožujka 1872. izmjerio protok od 157 m³/s, na koji je dimenzionirao korito vodotoka.
- Oberst je 12. lipnja 1902. izmjerio protok od 164 m³/s i usvojio ga kao mjerodavan za svoj projekt.
- Novari je 1928. analizom ombrometrijskih podataka u slivu (za razdoblje od 1896. do 1927) izračunao maksimalni protok od 180 m³/s.
- Kordić je također analizom mnogobrojnih ombrometrijskih stanica u slivu te otjecanja na vodomjernim profilima utvrdio zakonitost intenziteta kiše o trajanju i otjecanja o veličini slivne površine. Prema njemu je mjerodavni maksimalni protok (približno 20-godišnjega povratnog razdoblja) 214 m³/s.
- Srebrenović je 1965. utvrdio zakonitost intenziteta oborina o trajanju te otjecanja o veličini slivne površine. Ovdje je po prvi put izrađena i sistematizacija velikih i malih voda. Tako je maksimalna 100-godišnja voda za ovaj presjek utvrđena na 298 m³/s.

I na kraju, spomenut ćemo kompleksnu dugoročnu studiju razvoja vodoprivrede, ne samo za sliv Mirne, već i za čitavu Istru, koja je u okviru projekta YUG/73/009, a uz pomoć stručnjaka FAO, dovršena 1979. godine. Ova studija, koja obuhvaća razdoblje do 2015. godine, kompleksno analizira i daje preporuke za optimalni razvoj i korištenje vodnog bogatstva Istre za opskrbu vodom stanovništva, turizma, industrije i poljoprivrede. Između ostaloga, u tom razdoblju se planira porast potrošnje vode za 9 puta, navodnjavanje 18.960 ha tla, uz izgradnju 8 akumulacija na prikladnim vodotocima. Upravo je pred završetkom izvedbena tehnička dokumentacija za realizaciju prve faze radova na Bujštini (Radini I), a prva je akumulacija (Botonega) pred završetkom.

4.3. Sliv rijeke Raše

U proteklih nekoliko stoljeća brojni bijahu pokušaji da se ova dolina isuši, jer je o njoj u velikoj mjeri ovisio opstanak više tisuća stanovnika okolnog područja, i jer je kroz stoljeća bila žarište malarije i drugih bolesti. Taj je zadatak bio toliko važan da je čak diplomatski približio Veneciju i Austriju, inače vjekovne suparnike. Naime, državna je granica u to doba sjekla dolinu srednjeg toka Raše (u smjeru bujice Krajdraga) tako da se donji dio nalazio pod Venecijom, a područje gornje Raše s Čepićkim jezerom pod Austrijom. Godine 1771. dvije su vlade naložile svojim stručnjacima Bighignatu i Johnu da zajednički izrade potrebni elaborat za melioraciju čitavoga nizinskog po-

dručja. To je ujedno prvi projekt baziran na solidnim tehničkim načelima, koji je za sada poznat. Iza ovoga slijede projekti Ducatija iz 1858, Fannija iz 1871, Fanta iz 1874. i Puticka iz 1879. Svi ovi projekti nisu dali nikakva praktična rezultata.

Godine 1898. dovršen je projekt inž. Wenediktera, svakako najbolji od svih prijašnjih. Predviđao je regulaciju rijeke Raše na čitavoj dužini, odvodnju cijele doline i uređenje svih većih bujica. Čepičko jezero trebalo je biti svedeno na oko 300 ha, što je približno polovica njegove tadašnje površine, koja je prema katastarskim podacima iz 1898. iznosila 593 ha. Prema proračunu, ekonomski efekt projektiranih radova trebalo je da se odrazi u povećanju vrijednosti tla za oko jedan i pol milijun kruna, dok je predračun radova iznosio 480.000 Kr. Potpuno isušenje Čepičkog jezera nije uzeto u obzir jer je takvo rješenje bilo moguće ili prokopom tunela u Plominski zaljev ili odvodnjom putem ponora koji su oduvijek postojali na južnom rubu jezera. Što se ovih ponora tiče, postoji vjerovanje, o čemu svjedoče mnoge fantastične legende, da se jezero nekada praznilo ovim putem i da su površine bile plavljene samo povremeno — za vrijeme jakih kiša. To je vjerojatno navelo austrijske vlasti da pokušaju pronaći neki podzemni prolaz, te su u tu svrhu poduzeti opsežni radovi čišćenja i uređenja ponora, koji su trajali od 1891. do 1893. Radovi su obustavljeni jer nisu dali očekivane rezultate.

Na zasjedanju 1899. godine Istarski zemaljski sabor prihvatio je projekt Wenediktora, odmah su obavljene potrebne zakonske formalnosti te su po njemu radovi započeli 1902. godine, i to reguliranjem korita rijeke Raše od ušća uzvodno. Nakon raznih poteškoća i višestrukog prekidanja, radovi su obustavljeni 1908. nakon što je regulirano svega oko 8 km vodotoka i izvedeno ne više od 1/10 od ukupno projektiranih radova. Obustava je uslijedila nakon što su utrošena sva sredstva zakonom odobrena od 480.000 kruna.

Dolaskom ovog kraja pod talijansku administraciju, odmah su započele pripreme za izradu novog projekta i početak radova. Naručuje se idejni projekt za odvodnju čitave doline, isušenje jezera i uređenje slivnog područja. Radovi su povjereni pokrajinskome tehničkom uredu u Trstu, trajali su od 1921. do 1924. te je u travnju 1925. projekt i odobren. Bio je razrađen u dvije varijante, i to s tunelom i bez tunela. Varijanta s tunelom predviđala je umjetno odvodnjavanje sliva Boljunčice od rijeke Raše u području Rakite, odvodnju Čepičkog polja putem tunela, a ostatak područja doline rijeke Raše reguliranim vodotokom do utoka u more. Varijanta bez tunela predviđala je regulaciju rijeke Raše na čitavom potezu, sa svim pritocima kao u prvoj varijanti te pražnjenje i odvodnjavanje najnižeg dijela jezera mehaničkim prebacivanjem vode u obodni kanal Kostadina, pritok rijeke Raše. Odobrena je, i gotovo u cijelosti realizirana, varijanta s tunelom.

Već 1924. godine formirana je vodna zajednica koja je preuzela sve poslove oko projektiranja i izvedbe planiranih melioracijskih radova. Do početka drugog svjetskog rata izrađeno je pet etapa glavnog projekta, od čega su realizirane četiri. Ovi projekti obuhvaćali su uređenje ušća rijeke Raše, bujičarske radove u slivu Karbune i Boljunčice, proboj Čepičkog tunela, melioraciju područja bivšeg jezera, isušenje Krapanskog jezera i odvodnju područja donje Raše. Nije realizirana peta etapa, koja je obuhvaćala melioraciju svih preostalih površina, tj regulaciju rijeke Raše u cijelosti te odvodnju njene doline s Potpićanskim i Posertskim poljem, kao i dolinama Karbune i Poserta. Glavni projektant za sve ove radove, bazirane na idejnom projektu

iz 1924. god. bio je inž. di Drusco (Drušković iz Oprtlja). Posljednja, peta etapa, koja je obuhvaćala regulaciju većeg dijela rijeke Raše i odvodnju njene doline površine 2.480 ha, dovršena je tek u poslijeratnom razdoblju, i to od 1958. do 1963. godine.

Prokop Čepićkog tunela započet je 1928. godine, a dovršen je i predat u eksploataciji ceremonijalnim rušenjem ulaznog zagata na proslavi 8. prosinca 1932. godine. Ukupno je probijeno 4545,85 m tunela i 1297,81 m otvorenog odvodnog kanala.



*Sl. 25. Ulazni portal Plominskog tunela
pet minuta nakon proboja zagata
8. prosinca 1932. godine*

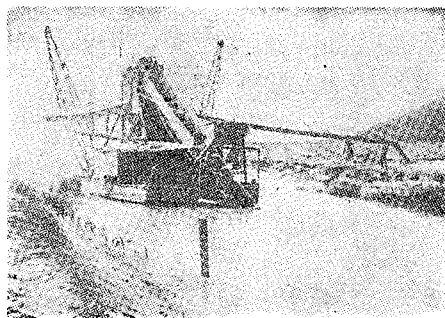
Na području Čepić-polja zapravo su u to doba završeni svi melioracijski objekti koji i danas postoje. Područje bivšeg jezera, površine oko 800 ha, potpuno je meliorirano izvedbom svih glavnih i sekundarnih odvodnih kanala, potpune mreže jaraka s bauliranjem parcela, vjetrobranim pojasevima te potrebnim brojem prometnica. Na ovom području izrađen je i veći broj gospodarskih zgrada, budući da je tlo bilo u državnom vlasništvu. Na preostaloj površini koja je bila u privatnom vlasništvu, provedena je komasacija zemljišta te izgrađena osnovna kanalska mreža i prometnice.

U oslobođenoj domovini nastavljeni su ubrzanim ritmom svi ostali radovi na melioraciji doline i uređenju sliva. Da bi se povećala sigurnost od poplava, izgrađene su i dvije akumulacije za smanjenje vodnog vala, i to na bujici Karbuni i rijeci Boljunčici. Akumulacija na Boljunčici kod sela Letaj zapremine 6,5 milijuna m³ ima dvonamjensku funkciju, obrane od poplave i osiguranje vode za navodnjavanje čitavoga Čepićkog, Posertskeg i Potpićanskog polja. Inače, izgradnjom ovih dviju akumulacija dovršena je u cijelosti obrana od vanjskih voda dolina Raše i Boljunčice, odnosno znatno povećan stupanj njene efikasnosti. Posljednjih nekoliko godina, intenzivno se radi na uređenju sliva, te pripremama za dreniranje i navodnjavanje najvrednijih površina u dolini (oko 2.000 ha).

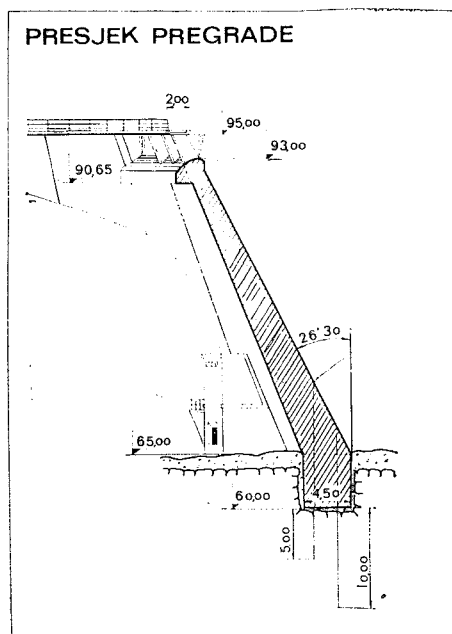
4.4. Ostali slivovi vodnog područja

Od vodotoka na ostalim slivovima ove regije — izuzev ličke visoravni — daleko najviše značenja ima Rječina, na čijem se ušću razvila Rijeka, izuzetno značajan i jak pomorski i industrijski centar na ovom dijelu Jadrana. Od davnine je ušće Rječine služilo kao pomorska luka, vodotok kao izvor

energije, prvotno namijenjene pogonu mlinova, a kasnije industrijskih postrojenja, kao što je npr. Tvornica papira, a mnogobrojni jaki izvori na širem obalnom pojasu omogućili su razvoj velikoga urbanog središta.

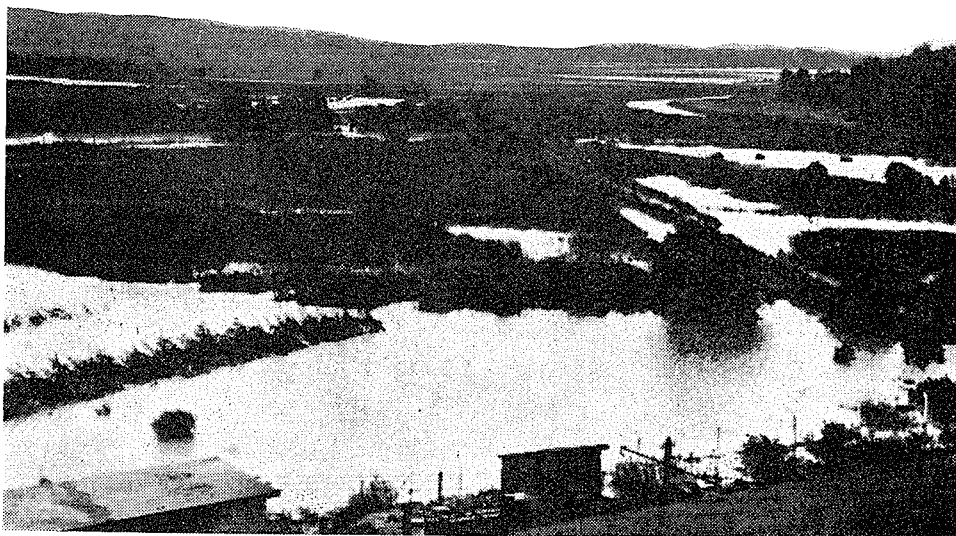


Sl. 26. Radovi na reguliranju ušća Raše 1924. godine

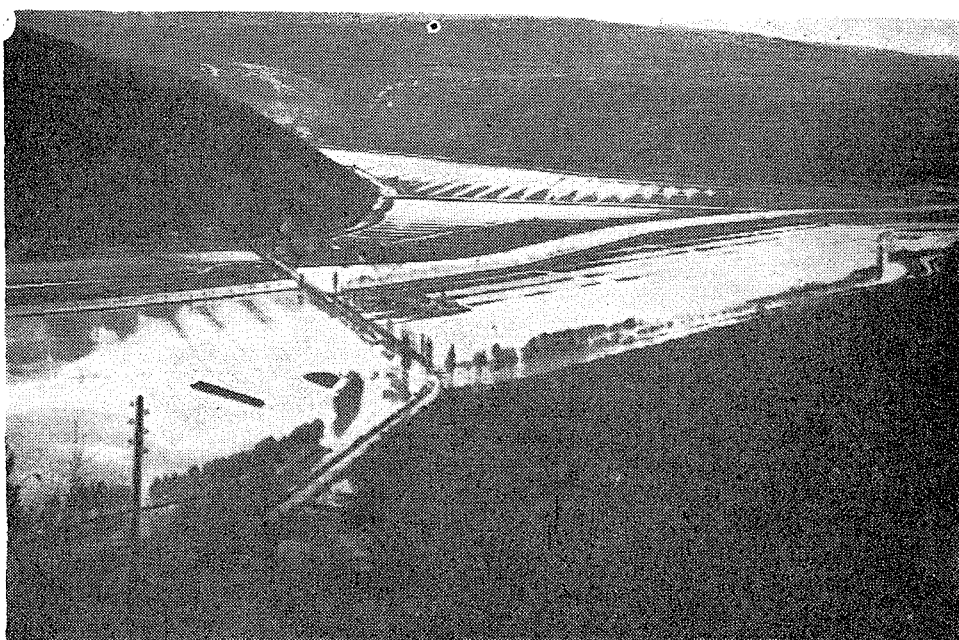


Sl. 27. Presjek brane Letaj

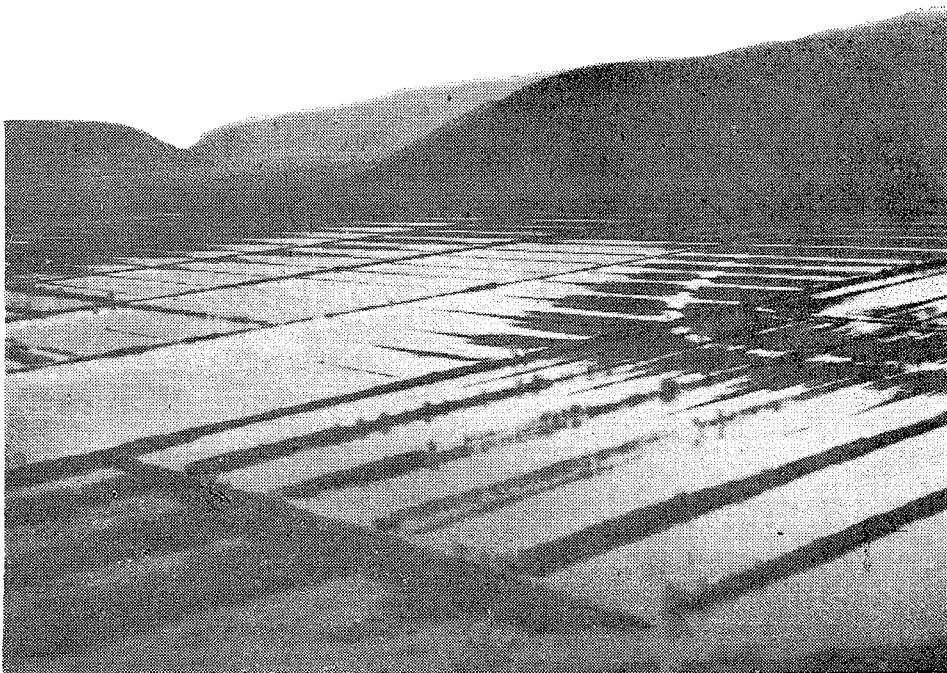
Sredinom prošloga stoljeća počinje se naglo razvijati luka Rijeka, a usporedo s njom i sam grad. Da bi se dobio dovoljno prostran, a istodobno kvalitetno zaštićen lučki bazen, izvedena je devijacija donjeg toka Rječine, kako bi se nanos skrenuo izvan središta putničke obale i teretne luke. Ne-



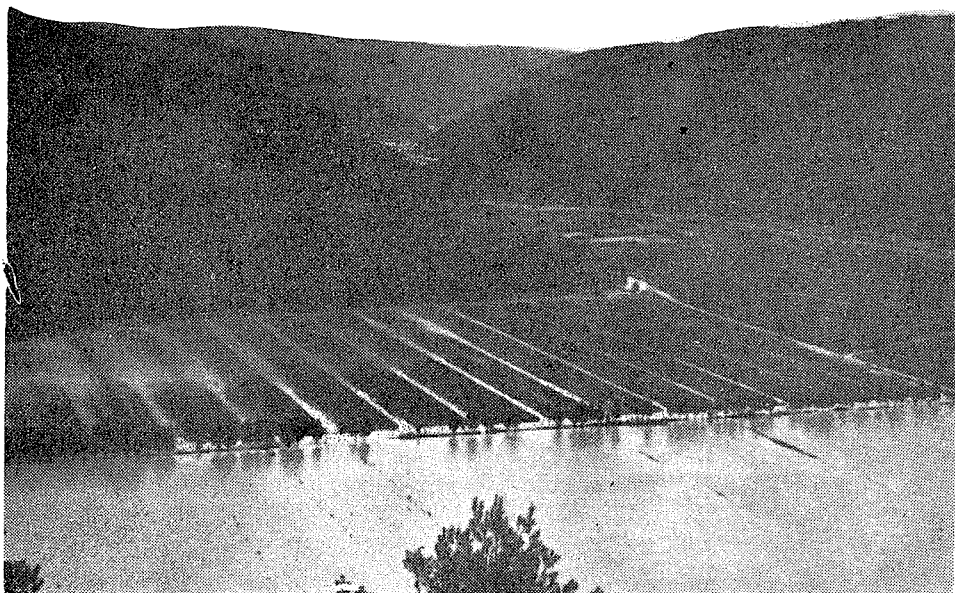
Sl. 28. Podpićansko polje: poplava 1965.



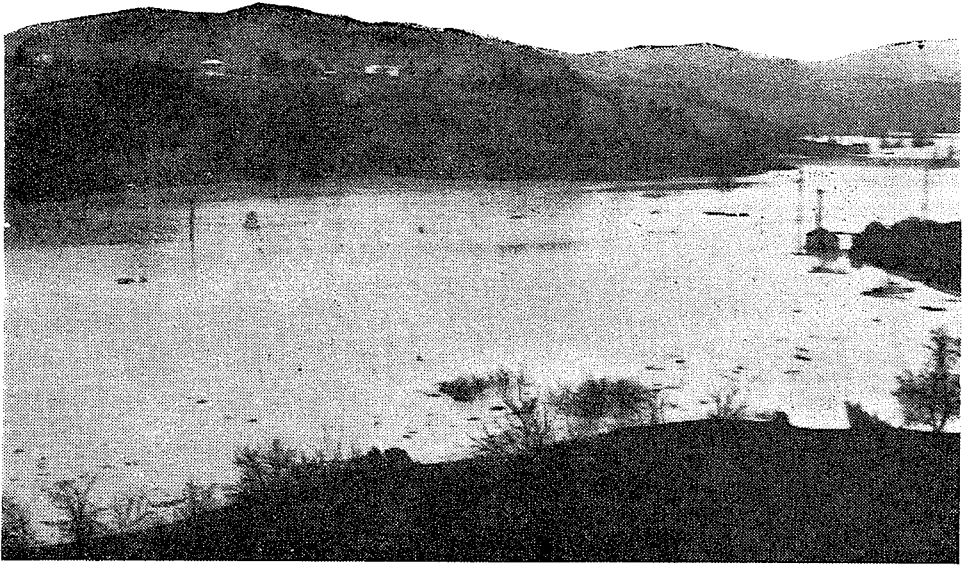
Sl. 29. Donja Raša: panoramski pogled na dolinu pod poplavom



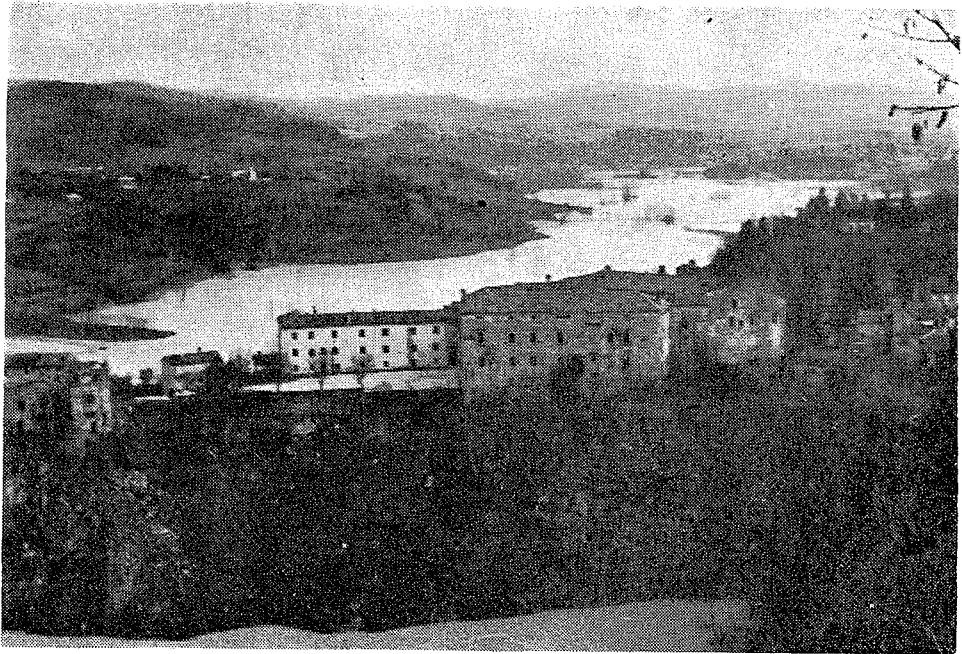
Sl. 30. Donja Mirna panoramski pogled na dolinu pod poplavom



Sl. 31. Donja Raša: (zona »u«) plovna 1965.



Sl. 32. Pazin: dolina potoka Pazinčica poplavom pretvorena u jezero

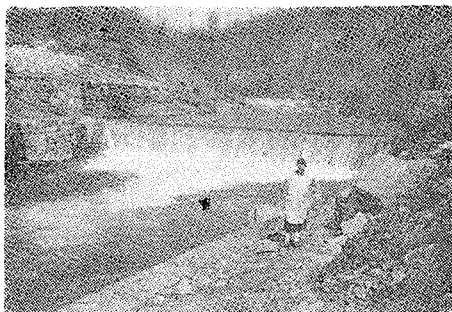


Sl. 33. Pazin: Stari grad za vrijeme poplave 1974.

kadašnji donji tok Rječine upotrijebljen je kao lučki akvatorij za prihvat manjih plovića i dobio naziv Mrtvi kanal, a prostor između nazvan Delta, namijenjen je stovarištu dijela lučkog tereta.

Značajni radovi na uređenju korita Rječine i zaštiti od erozije slivnog područja započeli su 1898, i to u srednjem toku. Povod za to bila je katastrofalna poplava, čiji je vodni val preplavio veći dio grada, a naročito industrijsko središte koje je uglavnom bilo smješteno uz Rječinu. Desilo se to 19. listopada 1898. kada se uslijed izuzetno jakih kiša na čitavom slivu formirao veliki vodni val koji je u jednom danu doplavio na područje grada oko 40.000 m³ krupnoga bujičnog nanosa. Nakon toga, do 1908. godine, sagrađene su, pod rukovodstvom Ministarstva poljoprivrede Austrije, 24 stepenice u koritu Rječine na potezu od Žaklja do Martinova sela radi konsolidacije korita, zatim 6 retencijskih pregrada u bujici Sušica, mnoga odbojna pera, obalni zidovi, kinete, a pošumljene su i veće površine tla.

U to doba, a naročito u razdoblju između 1890. i 1914. godine, izgrađen je veći broj građevina i čitavih sustava, na velikom broju manjih vodotoka ovog područja. Naročito intenzivni bili su radovi na uređenju bujica i zaštiti tla od erozije u slivovima Senjske Drage, Bakaračkog Rova, Jurjeva, zatim na manjim potocima na Krku, Rabu i drugdje. Od melioracijskih je zahvata zanimljivo spomenuti prokop kanala i proboj tunela, najprije za sniženje razine vode i povećanje poljoprivrednih površina uz jezero Njivice na Krku, a kasnije i za obranu od poplava Vrbničkog polja.



*Sl. 34. Stepenica u srednjem toku Rječine
(fotografija iz 1910. godine)*

U razdoblju između dva rata bilježimo u slivu Rječine stanovit zastoj u hidrotehničkim radovima, i to osobito zbog toga što je sliv, pa i sam vodotok, bio podijeljen i presječen državnom granicom. U to vrijeme izvedeni su veći radovi na izvedbi obalnih zidova u donjem toku (uglavnom na desnoj obali) te na uređenju bujice Duboki Jarak radi zaštite Studene. Također u to vrijeme izgrađen je i veći broj objekata radi saniranja jakih žarišta erozije i klizišta u Vinodolskoj kotlini u slivu Dubračine, zatim u slivu Kupe u Gorskotom kotaru te na otocima Krku i Rabu.

U poslijeratnom razdoblju izvode se vrlo intenzivno radovi na održavanju postojećih objekata, uređenju bujica u slivu itd. U ovom razdoblju uređeni su čitavi vodotoci ili pojedine dionice na brojnim potocima na oto-

cima Krku i Rabu, zatim u obalnom pojasu Hrvatskog primorja, na pritocima Kupe u Gorskom kotaru te na većem broju vodotoka slivova Like i Gacke.

Vodotok Rječina već gotovo stotinu godina u cijelosti ili pretežno snabdijeva, uglavnom putem priobalnih izvora, grad Rijeku pitkom vodom i vodom za industrijsku upotrebu. Godine 1970. dovršena je u njegovom srednjem toku i HE Rječina, snage 110 MW, tako da danas djelomično osigurava grad i energijom. Nakon što se izgradi akumulacija Zoretići i izravna protok izvora Rječine, bitno će se povećati mogućnosti opskrbe vodom te proizvodnja električne energije, tako da će konačno ovo vodno bogatstvo u cijelosti biti iskorišteno.

5. VODNO PODRUČJE DALMATINSKIH SLIVOVA

5.1. Općenito

Na vodnom području dalmatinskih slivova, koje zauzima površina od 15.126 km², s nešto više od 900.000 stanovnika, ima 203.200 ha obradivih površina, od čega na oranice otpada 112.000 ha. Najveći dio tog tla leži u manjima ili većim zatvorenim krškim poljima ili uz riječne doline, te je ranije u najvećem dijelu bio izložen povremenim ili trajnim poplavama. Poseban problem predstavljale su močvare, kao prikladno stanište anofelesa, uzročnika malarije. Prema tome, gospodarski i zdravstveni razlozi bili su povod da se ta tla adekvatnima hidrotehničkim zahvatima i mjerama saniraju i privedu svrsishodnoj upotrebi.

Dalmatinsko vodno područje smješteno je u cjelini na jugoslavenskom kršu i zauzima više od jedne četvrtine njegove površine (56.618 km²), odnosno gotovo 60% njegove površine u SRH (25.789 km²).

Od ukupne površine jadranskog krša svega 1,075.400 ha ili 19% čine obradive površine, 44% su pašnjaci i goleti, a preostalih su 37% šume.

KORIŠTENJE KRŠKIH POVRŠINA U SR HRVATSKOJ

Način korištenja	SR Hrvatska ukupno		Od toga					
			Dalmatinski sliv		Hrvatsko pri- morje, Lika i Gorski kotar		Istra	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Obradive	573.200	20,0	203.200	17,0	212.000	20,4	122.000	35,6
Pašnjaci i goleti	1.015.700	40,0	542.600	45,4	345.800	33,2	127.300	37,3
Šume	1.026.000	40,0	450.000	37,6	483.000	46,4	93.000	27,1
Ukupno	2.578.900	100,0	1.195.800	100,0	1.040.800	100,0	342.300	100,0
%	100		46,4		40,3		13,3	

Krš, kao gemorfološki pojam, označava skup osobitih oblika površine tla kojima je pridružen specifični oblik kretanja vode u podzemlju. Upravo zbog specifičnog režima nadzemne i podzemne hidrografije, pojavljuje se i specifični problemi razvoja vodoprivrede općenito i melioriranja poljoprivrednih tala posebno.



Sl. 35.

Imenica »kras« pojavljuje se prvi put u ispravi od prosinca 1230. god. u kojoj Juraj Poriježić obdaruje svoju crkvu Sv. Jurja u Dobrinju na otoku Krku daljnjim posjedima. Sam naziv »kras« u čakavskom narječju, odnosno »krš« u štokavskom i ijekavskom, upotrebljavao se, a i danas se upotrebljava, za kamenite, pretežno gole geomorfološke oblike nekog predjela ili rudine tipične za ostale krške fenomene.

Počeci hidrotehničkih zahvata na vodotocima jadranskog krša datiraju još iz XVII vijeka, kad bilježimo prve pokušaje saniranja naslijeđenih prilika. Prvenstveno se nastoje regulirati korita vodotoka, radi smanjenja šteta od poplava. U daljnjem izlaganju dat ćemo kratak prikaz glavnih akcija u tom pravcu za najvažnija slivna i melioracijska područja regije.

5.2. Sliv rijeke Neretve

5.2.1. Imotsko polje

Imotsko-Bekijsko polje predstavlja zatvorenu dolinu u kršu koja ima 9.500 ha, od čega se u Dalmaciji nalazi 4.400 ha, a u Hercegovini 5.100 ha.

Prvi cjeloviti projekti za uređenje ovog polja izrađeni su 1909. i 1912. godine. Bazirani su na zadržavanju zimskih poplava i evakuaciji proljetnih i ljetnih voda putem ponora i tunelom Pečnik u Bijelom polju kapaciteta 30 m³/s. Do realizacije radova po ovom projektu nije došlo, već je 1932. izrađen novi, s nešto izmijenjenim elementima pojedinih građevina. Tako je kapacitet odvodnog tunela najprije povećan na 43 m³/s, a kasnije na 72 m³/s.

Bušenje tunela započeto je 1938. godine, ali je on dovršen tek 1947. Dužine je 1590 m, presjeka 15,35 m². Iako mu je projektirani kapacitet bio 72 m³/s, uslijed neobloženih stijenki, stvarni mu kapacitet ne prelazi 40 m³/s.

U poslijeratnom razdoblju izgrađen je djelomično odvodni sustav, kao i natapni na površini od oko 1.500 ha. Hidromelioracijski radovi nisu, međutim, nikada dovršeni, a i onaj dio koji je u pogonu pretežno je nefunkcionalan, zbog neadekvatnih projektnih elemenata i slabog održavanja. Poplave triju vodotoka područja: Suvaje, Vrlike i Grudske Matice, kao i visokih voda po obodu polja i dalje su učestale, a režim vlastitih voda nije uravnotežen.

Izgradnjom akumulacije Ričica na Suvaji, uzvodno od Prološkog mosta, koja je upravo u toku, bitno će se poboljšati hidrološke prilike na polju, a voda će se koristiti i za druge namjene.

5.2.2. Dalmatinski Rastok

Rastok je zatvoreno krško polje na granici Dalmacije i Hercegovine, ukupne površine 1.763 ha, od čega dalmatinski 790 ha, a hercegovački 973 ha. Uz jugozapadni rub polja nalazi se nekoliko ponora putem kojih se evakuira voda Mlade, glavnog vodotoka koji preko Brzih voda i Parila dotječe iz Ljubuškog polja.

Rijeka Mlada je regulirana još 1908. godine, kada je izgrađen i natapni sustav u Ljubuškom polju. U razdoblju od 1909. do 1921. god. izgrađen je sustav za navodnjavanje u Rastoku na površini od 550 ha s glavnim natapnim kanalom Parilo — Brza voda, kapaciteta 800 l/s i čitavim nizom drugih građevina. Danas je, međutim, sustav zapušten, kanali djelomično zatrpani, a objekti propali. Uslijed neuređenoga vodnog režima, dio površine polja ostaje neobrađen svake godine.

5.2.3. Vrgorsko polje

Vrgorsko je polje zatvoreno krško polje na nadmorskoj visini 20—28 m, ukupne površine 2.963 ha, od čega 2.840 ha obradive. Prije proboja tunela bilo je jezero i činilo je s Bačinskim jedinstven hidrografski sustav.

Radovi na odvodnji ovih polja započeli su 1912. godine. Do 1914. probijen je tunel između Bačinskog jezera i Bara dužine 100 m s predusjecima i odvodnim kanalom. Tunel dužine 2.130 m, projektnog kapaciteta 20 m³/s između Vrgorskoga i Bačinskog jezera probijen je između 1936. i 1938. godine. U nastavnom razdoblju regulirana je rijeka Matica, ali kako objekti zaštite od poplave nisu bili dosta djelotvorni, to je 1939/40. izvođena rekonstrukcija tunela tako da je njegov protjecajni profil povećan od 7,92 na 24 m², čime mu se kapacitet povećao na 44 m³/s.

Godine 1953. izrađena je cjelovita tehnička dokumentacija za rekonstrukciju i dogradnju sustava obrane od poplava i odvodnjavanje kao i odgovarajući projektk za navodnjavanje. Veći dio planiranih radova, izuzev sustava za navodnjavanje, do danas je već i realiziran.

5.2.4. Područje donje Neretve

Prvi pokušaji da se uredi donji tok Neretve datiraju još iz 1694. godine, kada mletačka vlast, po preuzimanju ovog područja od Turaka, organizira ispitivanja i snimanja terena. Do početka bilo kakvih zahvata na terenu tada

još nije došlo. Slične, dosta opsežne pripreme poduzimaju i Francuzi za vrijeme njihove kratke okupacije ovog područja (1806—1814).

Austrijska vladavina u ovom području konačno organizira sustavna snimanja i projektiranja, koja će kasnije dovesti do realizacije dosta značajnih zahvata. Da bi se ostvario taj cilj 1865. godine osnovana je i posebna komisija koja se isključivo bavila problemom regulacije vodotoka i melioracije doline. Komisija je naručila, a kasnije i odobrila, projekt uređenja donjeg toka Neretve od Metkovića do ušća uz djelomičnu melioraciju doline. Predračun radova iznosio je 4,5 milijuna forinti.

Regulacija korita Neretve izvršena je između 1881. i 1888. Vodotok je uređen kao plovni put za brodove male obalne plovidbe gaza do 5 m. Uz uređenje rijeke za plovnost, bilo je predviđeno prirodno kolmiranje desnoga i lijevog zaobalja, zbog čega su u nasipima izgrađeni propusti za prolaz vode. Učinak, međutim, bio je vrlo slab. Regulacija je provedena uglavnom po starom koritu, izuzev na potezu Jerkovac — Norinska kula (3,3 km) i na ušću. U korekcijama je izgrađena kineta širine 55 m i dubine 5 m. Popratni nasipi imaju širinu krune 3 do 4 m s nadvišenjem od 0,5 m iznad najvišega dotad poznatog vodostaja. Širina reguliranog profila u kruni nasipa je 160 m, s izuzetkom kod Opuzena i Gospe, gdje je 220 m. Prosječan pad na cijelom potezu između Metkovića i ušća, dužine 20,6 km je 0,06‰.

Hidromelioracijski je sustav donje Neretve bez sumnje, jedan od najznačajnijih u Jadranskom pojasu, a primat zauzima u obalnom dijelu. Prostire se uz donji tok Neretve na ukupnoj površini od 11.795 ha. Područje predstavlja teren skoro bez pada, s nadmorskim visinama između 0 m. n. m. i 0,5 m. n. m., a ranije je bilo redovito plavljeno velikim vodama Neretve. Voda je Neretve i svih rukavaca pod izravnim usporom mora, koje vrlo izdašno prodire u priobalno tlo. To je razlog da su prosječni saliniteti zemljišta i voda vrlo visoki i kreću se od 14,4‰ u polderu Rogatin, zatim 14,0 ‰ u Opuzen ušću i 2,6‰ u predjelu Kutu. Ti izuzetno visoki saliniteti uvjetovali su i gradnju određenih specifičnih objekata u sustavu.

Prva temeljita terenska istraživanja i snimanja ovog područja provedena su u razdoblju 1947—49. godine, a potom, pa sve do danas, izrađen je veći broj cjelovitih studija i generalnih rješenja, a još veći broj projekata pojedinih područja, građevina i elemenata.

Cjeloviti plan realizacije sustava, koji je izrađen 1958. god. predviđa gradnju ovog pothvata u šest odvojenih etapa, koje ujedno predstavljaju i hidrotehničke cjeline. To su: Opuzen ušće, Metković-kuti, Vid-norin (s hercegovačkim donjogabeličkim poljem od 863 ha), Krvavac, Luke i Rogatin-ušće. Neka od tih područja podijeljena su u kasete s posebnima hidrotehničkim sustavima.

Zaštita od poplava postignuta je izolacijom područja od utjecaja mora i Velike i Male Neretve, i to izgradnjom nasipa i obodnog kanala. Morskim obrambenim nasipom dužine oko 2 km područje je zaštićeno od prodiranja morske vode za vrijeme plime. Zatvaranje kolmacijskih otvora u lijevo-obalnom nasipu do odgovarajuće visine ima za cilj osiguranje od eventualnog prodora poplavnih voda rijeke Neretve. S druge strane, radi zaštite plavljenja velikih voda Male Neretve, rijeka je na cijeloj dužini providena nasipom, dok su na ušću i na njenom račvanju u Opuzenu sagrađene dvije betonske ustave s pokretnim zapornicama. Ove ustave služe za sprečavanje

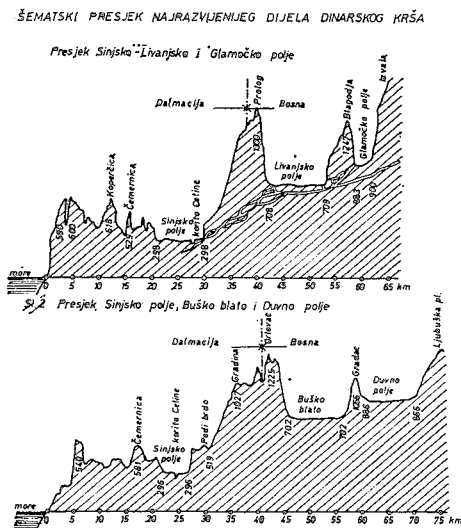
prodora slane vode, kako bi se Mala Neretva ujedno mogla koristiti i kao magistralni kanal za navodnjavanje.

Pored ovog sustava obrane od poplava, na cijeloj će se površini izgraditi i odvodni sustav koji se sastoji od otvorenih kanala osnovne mreže i zatvorene drenaže detaljne mreže. Ovaj je odvodni sustav upotpunjen natapnim, kod kojega su magistralni kanali otvorenog tipa, dok detaljnu čini cijevna mreža pod tlakom za natapanje kišenjem, opslužena odgovarajućim brojem crpnih stanica.

5.3. Sliv rijeke Cetine

Od krških polja uz Cetinu, najveće je Sinjsko. Prostire se od Hana do Trilja u dužini od 14 km, a na površini od 6.037 ha. Hrvatačko se polje proteže uz Cetinu od Hana do Panja u dužini od 8 km, a na površini od 1.650 ha.

Preduvjet za odvodnju Sinjskog polja ranije je osiguran prokopom Triljskog tjesnaca od novog mosta u Trilju do Gardunske mlinice u dužini od 2.237 m. Međutim, do početka realizacije hidromelioracijskih radova došlo je tek 1948. godine.



Sl. 36. Presjek krša kroz Sinjsko polje

Regulacija Cetine na potezu kroz Sinjsko polje dovršena je 1953, nakon čega su započeli hidromelioracijski radovi. Postupno je, zatim, izgrađena mreža sabirnih kanala II i III reda, kao i neophodni lateralni kanali za zaštitu od brdskih voda. Sekundarni kanali položeni su na međusobni razmak od 800 do 1.300 m, dok su tercijarni, u pravilu, na rastojanju od 500 m. Na završnim profilima glavnih sabirnih kanala s desne i lijeve strane polja, a uz same ustave, izgrađene su odgovarajuće crpne stanice. Projektirana je otplav mješovitog tipa. Za zaštitu od nepovoljnog učinka vjetrova, kao i eolske

erozije, izvedena je čitava mreža vjetrobrana, pretežno od kanadske topole, postavljenih okomito na smjer glavnog vjetra (bure).

Očmah nakon izgradnje sustava za zaštitu od poplava i odvodnjavanje, uočeno je da izvedeno rješenje ne osigurava zahtijevani vodni režim. U idućim godinama bilo je nekoliko pokušaja (zadnji 1977. godine) saniranja ovog stanja, ali do sada bez vidnog uspjeha. Izrađena je i neophodna dokumentacija za navodnjavanje čitavog polja, ali do bilo kakve realizacije ovog projekta još nije došlo.

Na uzvodnim potezima uz Cetinu nalazi se, kao što je već napomenuto, Hrvatačko polje, za koje je također izrađena potrebna dokumentacija za obranu od poplava i odvodnjavanje, ali do realizacije radova još nije došlo. Dalje uzvodno situirano je Vrličko polje, površine 620 ha, te konačno, uz sam izvor Cetine, nalazi se Cetinsko-Paško polje površine 850 ha. Oba ova polja trpe od poplavnih voda i neuređenog režima vlastitih voda, ali do ostvarenja značajnijih radova još uvijek nije došlo.

5.4. Sliv rijeke Krke

5.4.1. Kninsko polje

Kninsko polje nalazi se na donjem toku Butišnice i njenih pritoka Radljeveca i Dušnice, s ukupnom površinom od 420 ha.

Idejni projekt melioracije ovog polja izrađen je još 1957. godine, ali planirani sustav nije još realiziran. Predviđeni su, u prvom redu, radovi obrane od poplava, odnosno uređenja korita Butišnice i Radljeveca s popratnim nasipima do utoka u Krku. Dakako, planirani su i odgovarajući lateralni kanali, kao i mreža osnovne i detaljne odvodnje. Jedan od razloga da radovi nisu još ni započeti leži u činjenici da je tlo u cjelini privatno vlasništvo, pa bi realizacija sustava neminovno zahtijevala i provedbu komasacije.

5.4.2. Kosovo polje

Nalazi se južno od Krke, a zauzima površinu od 1.940 ha. Dugo je 12,5 km, široko između 1,5 i 4 km, a leži na nadmorskoj visini od 220 do 250 m n. m.

Rijeka Kosovčica koja protječe kroz polje regulirana je. Izgrađeni su, također, istočni i zapadni lateralni kanali, a unutarne vode odvođe se odgovarajućim osnovnim sustavom unutarnje odvodnje, i to s viših dijelova gravitacijski, a s nižih mehaničkim prebacivanjem vode u Krku.

Izgrađeni sustav, kako vanjskih, tako i unutarnjih voda, nije planiran na zadovoljavajući kapacitet, a osim toga, neredovito je održavan i zapušten, pa je neophodna njegova rekonstrukcija.

Projektiran je i djelomično izgrađen sustav za navodnjavanje brazdama na površini od 740 ha, ali i ono što postoji neuređeno je i zapušteno, pa je vodni režim u polju neadekvatan suvremenoj proizvodnji.

5.4.3. Petrovo polje

Predstavlja proširenu dolinu u srednjemu i gornjem toku rječice Čikole, s ukupnom poljoprivrednom površinom od 3.320 ha. Radovi na zaštiti od poplava i uređenju Čikole započeli su još u doba Austrije i nastavljeni sve

do danas, ali nisu dali zapaženije rezultate. Oko jedne trećine površine polja i dalje je izloženo periodičnim poplavama. Izgrađena je cijevna drenaža na površini od 250 ha.

5.5. Sliv rijeke Zrmanje

5.5.1. Mokro polje

Smješteno je na donjem rubu gornjeg dijela sliva i zauzima površinu od 360 ha. Do sada nisu izvršeni nikakvi spomena vrijedni radovi, pa je dobar dio površine često plavljen, zbog čega nije moguće organizirati stabilniju poljoprivrednu proizvodnju. Za početak bi bilo neophodno urediti korito Zrmanje na potezu kroz polje kako bi se područje zaštitilo od poplava. U buduću trebalo bi obraniti područje od svih suvišnih vanjskih i unutarnjih voda te provesti komasaciju.

5.5.2. Erveničko polje

Nalazi se u srednjem dijelu toka Zrmanje, odmah iza Mokrog polja i zauzima površinu od 380 ha obradivih površina. Rijeka Zrmanja uređena je donekle na potezu kroz polje, ali ne dovoljno da se izbjegnu sve poplave. Neophodno bi bilo, kao preduvjet korištenja površina za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, u potpunosti izgraditi adekvatni sustav zaštite od vanjskih i unutarnjih voda te provesti komasaciju uz navodnjavanje.

5.5.3. Žegarsko polje

I ovo se polje nalazi u srednjem toku rijeke Zrmanje i zauzima površinu od 270 ha. Zrmanja je na tom potezu djelomično uređena, izgrađeni su i lateralni kanali, pa čak i sustav za natapanje kišenjem na površini od oko 170 ha. S obzirom na to da svi ti objekti nisu redovno održavani, dosta su zapušteni i nefunkcionalni (natapanje se uopće ne koristi), poljoprivredne površine nije moguće koristiti za racionalnu visokoproduktivnu proizvodnju.

5.6. Sliv priobalnog pojasa s otocima

5.6.1. Bokanjačko blato

Predstavlja zatvoreno krško polje, površine 404 ha, udaljeno od Zadra svega 6 km. Nalazi se na nadmorskoj visini od 20 m i danas se koristi uglavnom za ratarske usjeve (oranice).

Prva studija za odvodnju ovog Blata izrađena je još 1908. godine, i to u dvije varijante: sa i bez tunela. Nikakvi radovi tada nisu bili realizirani. Godine 1937. vođeni su pregovori s Italijom (granica je tada sjekla Blato približno napola) da se novelira raniji austrijski projekt, te je zaključeno da se, na bazi ranije studije, izrade detaljni projekti za obje varijante. Godine 1942. izrađen je osnovni projekt melioracije područja Miljašić jaruge, Bokanjačkog blata i Ninskih močvara.

U poslijeratnom razdoblju izgrađen je odvodni tunel Bokanjačko blato — Miljašić jaruga, dužine 178,1 m sa spojnim kanalom od 957 m, kapaciteta 10 m³/s. U polju je izgrađena odvodna kanalska mreža, pa je tlo privedeno kulturi. Neophodno bi bilo odvodni sustav rekonstruirati (nedovoljan intenzitet odvodnje) i izgraditi natapni.

5.6.2. Baštica

Jedino je područje u Dalmaciji gdje je vodni režim u cijelosti uređen odgovarajućim agromelioracijskim zahvatima. Radovi na cijeloj površini od 357 ha izvedeni su u poslijeratnom razdoblju. Površine se uglavnom koriste kao voćnjaci i vinogradi. Za odvodnju je izgrađena osnovna mreža otvorenih kanala te detaljna podzemna drenaža. Za osiguravanje vode za navodnjavanje izgrađene su dvije akumulacije, i to Vlačine zapremine 1,1 mil m³ i Grabrovac 0,2 mil m³. Sustav za navodnjavanje sastoji se od različitih tipova natapanja kišenjem.

5.6.3. Nadinsko blato i Polača

Nadinsko blato, koje je odijeljeno od Polača grebenom Prtenjače, i Polačko polje, koje je odijeljeno od Vranskoga grebenom Tinja, čine svi zajedno jedinstven hidrografski sustav. Predstavljaju zatvorene krške kotline u Ravnim kotarima. Ova dva polja odijeljena su međusobno uskim vapnenim grebenom Prtenjača, preko kojega se voda kod viših vodostaja prelijeva iz Nadina (73 m n. m.) u Polačko polje (72 m n. m.). Ukupna korisna površina ovih polja iznosi 633 ha.

Radovi na uređenju ovog kompleksa započeli su još u doba Austrije, ali su dovršeni tek iza rata. Izgrađeni odvodni sustav nije davao zadovoljavajuće rezultate, pa je upravo u toku njegova rekonstrukcija, odnosno povećanje kapaciteta.

5.6.4. Vransko polje

Prema nekim podacima, ovo je područje za vrijeme turske vladavine (1573—1648. god.) bilo dobro uređeno s naprednom poljoprivrednom proizvodnjom. Godine 1648. mletački general Foscolo protjerao je Turke, te se ubrzo nakon toga mnoge plodne površine pretvaraju u močvare. Mletačke vlasti daju godine 1752. na korištenje područje Vrane obitelji Borelli pod uvjetom da provedu odvodnju polja. Po dolasku ovog područja pod austrijsku vlast 1797. godine, država otkupljuje cijelo područje od Borellija za iznos od 750.000 forinti. Provode se studijski i istražni radovi da bi početkom ovog stoljeća bili završeni neki značajni hidrotehnički zahvati. Tada se produbljuje »Prosika«, koja usjekom dužine 840 m i širine 4 m povezuje jezero i more, uređuje se potok Kotarka i drugi vodotoci (1904). Istodobno gradi se gravitacijski sustav za natapanje na površini od 300 ha, sa zahvatom vode na izvoru Kakma. Ukupne površine koje su tada meliorirane i osposobljene za obradu iznosile su 1260 ha, a nalazile su se između kote 3 i 16 n. m.

Ukupna poljoprivredna površina vranskog područja iznosi 3100 ha. U gonjem dijelu naziva se Vransko polje, a u donjem Vransko blato. Polje i blato bez okolnih obronaka imaju 2200 ha vrlo plodnog tla.

Poslije drugoga svjetskog rata reguliran je vodotok Kotarke, kao i glavni odvodni kanal s popratim nasipima. Također su uređena dva obodna kanala, Vrbica i Jablan, s popratnim nasipima (dužine 13,3 km). Izgrađen je nasip uz Vransko jezero kao i cjelokupna mreža sabirnih kanala I, II i III reda. Za dio površine otplav je gravitacijska, dok se na jednom dijelu prebacuje mehaničkim putem. Ukupno se u ovom sustavu odvodnjava 2.210 ha, dok navodnjavanje obuhvaća 262 ha.

5.6.5. Benkovačko polje

Predstavlja zatvoreno krško polje ukupne površine 670 ha na visinama između 155 i 165 m n. m. Odvodnjava se putem ponora, a osnovna sabirna mreža građena je i obnavljana više puta, ali nikada, a pogotovo sada, ne zadovoljava uvjetu efikasne odvodnje. Detaljna odvodna mreža i navodnjavanje nije nikada ni realizirano. Dapače, najniži dijelovi polja, koji zauzimaju približno jednu četvrtinu površine, podložni su gotovo stalnim poplavama.

5.6.6. Polje Pristeg-Stankovci

Ova dva polja, ukupne površine 520 ha i na nadmorskoj visini od oko 160 m, spojena su kanalom preko vododjelnice do Stankovačke jaruge. Evakuacija svih voda vrši se ponorima putem nekoliko kanala osnovne mreže. Detaljna odvodna mreža, navodnjavanje i komasacija nisu još realizirani.

5.6.7. Polje Morpolača-Trolokve

Ovo polje ima površinu od 865 ha, a glavni recipijent Morpolača-Krivac reguliran je još u doba Austrije, a poslije pa i nedavno, rekonstruiran je u više navrata. Regulirano je i nekoliko kanala osnovne mreže, ali odvodnja ni sada ne zadovoljava, pa dolazi do kratkotrajnih poplavlivanja. Ponovno bi trebalo rekonstruirati odvodni sustav, izgraditi detaljni, kao i sustav za navodnjavanje te komasaciju.

5.6.8. Mučko Polje

Mučko polje je izdužena i zatvorena dolina duga 12 km i ukupne površine oko 400 ha. Odvodnja se vrši putem ponora, kamo vodu provodi glavni odvodni kanal. Ponori, kao i kanal, često se zatrpavaju nanosom bujice, pa je odvodnja neadekvatna uz česte poplave.

5.6.9. Konavsko polje

Ovo polje, površine oko 2.300 ha, zapravo je zatvorena krška kotlina okružena brdima. Glavni su recipijenti polja rječica Ljuta te bujica Konavoštica i Kopačica.

Početak stoljeća izvedeni su prvi melioracijski radovi, i to uređenjem dijela korita i ponora. Tada su izvršeni i značajni radovi na uređenju bujica i zaštiti tla od erozije, ali su kasnije ti objekti zapušteni. Godine 1910. izrađen je projekt odvodnog tunela prema moru, ali radovi nisu započeli sve do 1939. godine. U vremenu od 1939. do 1941. iskopano je oko 350 m tunela, kapaciteta 40 m³/s.

Poslije oslobođenja, već 1945. nastavljeni su radovi na probouju tunela, ali su već 1946. prekinuti radi izmjene projekta i povećanja kapaciteta na 60 m³/s. Radovi su po novom projektu nastavljeni 1955. godine i dovršeni 1958. dovršenjem tunela u ukupnoj dužini od 1916 m. Tada je izvršena i djelomična regulacija Ljute, Kopačice i Konavoštice u nizinskom toku. Ovim zahvatima zaštićeno je od poplava oko 200 ha, ali još uvijek povremeno plavi oko 500 ha tla.

5.6.10. Blato na Korčuli

Polje Blato je naše najveće krško otočno polje, površine 180 ha, smješteno na nadmorskoj visini od 10 m. Prije melioracije plavilo je redovno i bilo povremeno jezero.

Radovi na odvodnji polja započeli su 1910. godine i dovršeni su početkom 1912. Ključni objekt melioracije jest odvodni tunel dužine 2.240 m i profila 4,7 m². Istodobno su izgrađena tri osnovna odvodna kanala kao i detaljna odvodna mreža. Sustav se uglavnom dobro održava.







5.7. Zaključak

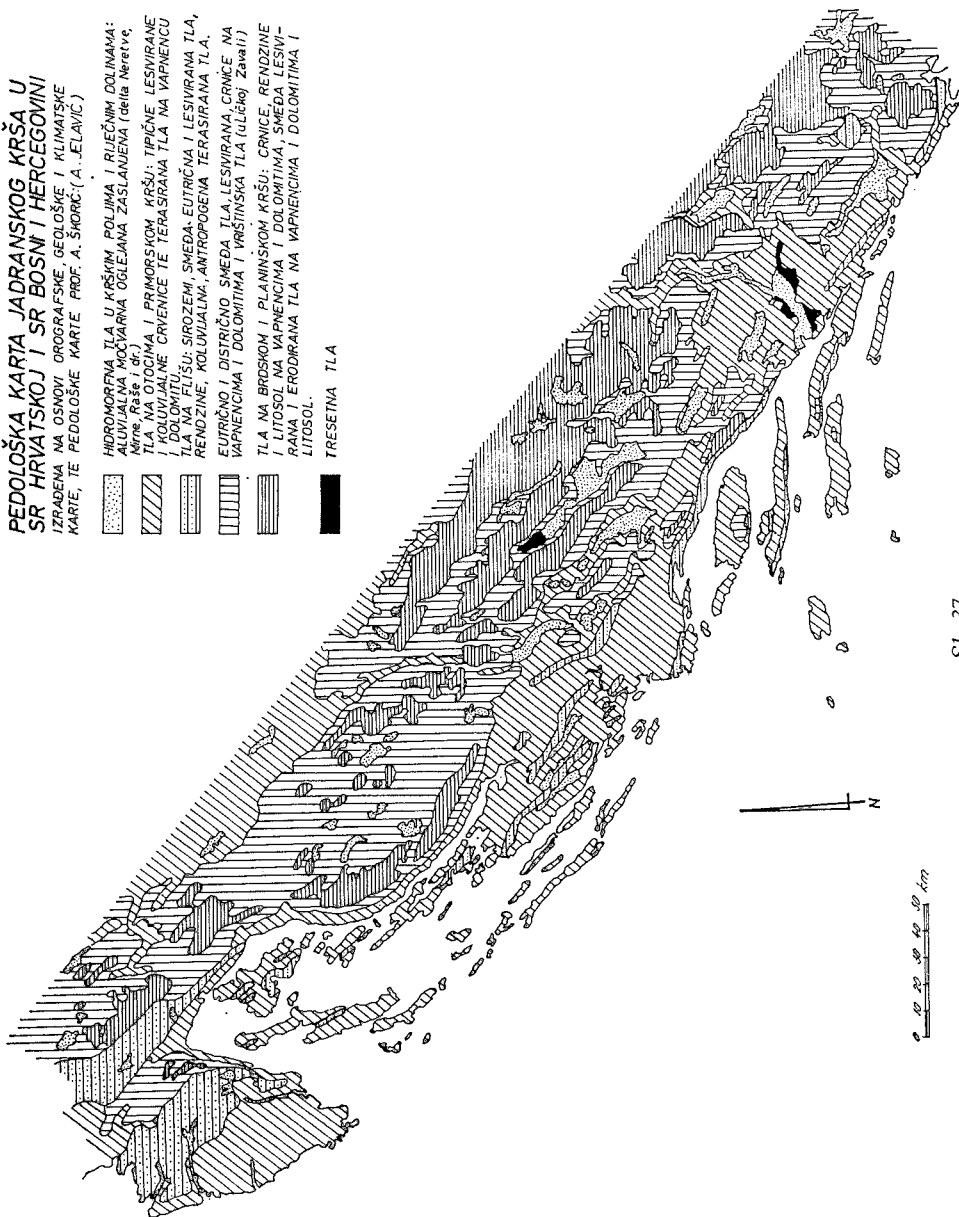
Ovaj kratki pregled zorno prikazuje stanje u kome se nalazi najkvalitetniji dio poljoprivrednih površina dalmatinskog područja. Od ukupne površine krških polja i dolina, koja iznosi 46. 201 ha, obrana od poplava i uređenje glavnih recipijenata provedeno je na svega 21.500 ha, što čini 46,5% svih površina. Međutim, i ove površine nisu branjene od svih velikih voda, pa su poplave i dalje prisutne, samo kratkotrajnije i s manjom učestalošću. Sustave treba, dakle, temeljito rekonstruirati i dograditi. Nadalje, na površini od 16. 935 ha, što čini 36,6% svih površina krških polja, sustavi obrane od poplave nisu još uopće izgrađeni, pa se poplave javljaju gotovo svake godine.

Posebnu poteškoću predstavlja odvod suvišnih vlastitih voda, te detaljna odvodna mreža (drenaža). Više-manje dovoljno kvalitetni sustavi za odvodnju vlastitih voda izgrađeni su na 9.232 ha tla, što čini oko 20% ukupnih poljoprivrednih površina. Na isto tolikim površinama odvodni sustavi izgrađeni su samo djelomično (najčešće samo osnovna mreža), često nedovoljno efikasni i nefunkcionalni, pa ih je potrebno dovršiti i rekonstruirati. Na ostalih 60% površina odvodni sustavi nisu uopće sagrađeni.

Klimatske prilike dalmatinskog pojasa zahtijevaju, osim odvodnjavanja, i primjenu navodnjavanja. Do sada su sustavi za navodnjavanje izgrađeni na ukupnoj površini od 4.436 ha tla, što čini 9,6% obradivih površina polja. Od toga su čak na 2.742 ha zapušteni i zastarjeli (Žegarsko polje, Kosovo polje) — građeni pred više desetaka godina. Na daljnjih su 1.170 ha objekti za navodnjavanje neadekvatni i zastarjeli (Imotsko polje), te ih za suvremeno korištenje tla treba rekonstruirati. Natapni sustavi koji odgovaraju modernim principima obrade tla i suvremenom načinu poljoprivredne proizvodnje izgrađeni su jedino u Bašnici (250 ha) i na području Luka (274 ha) u dolini Neretve. Prema tome, objekte za navodnjavanje potrebno je obnoviti gotovo na svim postojećim površinama od 9,6% koje »statistički« imaju izgrađene sustave, a na svim preostalim površinama treba ih izgraditi.

PEDOLOŠKA KARTA JADRANSKOG KRŠA U SR HRVATSKOJ I SR BOSNI I HERCEGOVINI
 IZRAĐENA NA OSNOVI OROGRAFSKE, GEOLOŠKE I KLIMATSKE KARTE, TE PEDOLOŠKE KARTE. PROF. A. ŠMORČIĆ (A. ELAVIĆ.)

-  HIDROMORFNA TLA U KOŠKIM POLJIMA I RUCIČNIM DOLINAMA; ALUVIJALNA MOČVARNA OGLEDJANA ZASLANJENA (dela Neretve, Neretve, Raše i dr.)
-  TLA NA OTOCIMA I PRIMORSKOM KRŠU: TIPIČNE LESIVIRANE TLA NA FLUŠU; SROZEMI, SMEĐA-EUTRICHNA I LESIVIRANA TLA
-  RENDZINE, MOLUVIJALNA, ANTROPOGENA TERASIRANA TLA, VAPNENČINA I DOLOMITIMA
-  EUTRICHNO I DISTRICHNO SMEĐA TLA LESIVIRANA, CRNIČE NA VAPNENČINA I DOLOMITIMA I KRŠIŠKA TLA (glučoj Završi)
-  TLA NA BRDSKOM I PLANINSKOM KRŠU: CRNIČE, RENDZINE I LITOSOL NA VAPNENČINA I DOLOMITIMA, SMEĐA LESIVIRANA I ERODIRANA TLA NA VAPNENČINA I DOLOMITIMA I LITOSOL.
-  TREŠETNA TLA



Sl. 37.

BIBLIOGRAFIJA

2. Consorzio per la Regolazione del Quietto: La Bonifica del Quietto, Trieste 1923.
2. *Vazzoler, R.*: Il riordinamento Fondiario in Istria, Parenzo 1939.
3. *Kos, Z.*: Kratak historijski pregled melioracionih radova u dolini Mirne, Građevinar 8/66.
4. *Vujasinović, B.*: Historijat hidrotehničkih i melioracionih radova u dolini rijeke Save, Zagreb 1971.
5. *Očelić, I.*: Historijat vodne zajednice Karašica-Vučica, Neobjavljeni referat, 1971.
6. *Pilar, M.*; *Čahun, K.*: Vodoprivredna problematika sliva reke Save, Vodoprivreda 15—16/72.
7. *Pilar, M. et al.*: Vodoprivredna problematika savske doline u SR Hrvatskoj, Savjetovanje o Posavini.
8. Direkcija za Savu: Studija regulacije i uređenja rijeke Save u Jugoslaviji, Konačni izvještaj, Zagreb 1973.
9. Monografija: Velike vode — poplave u Slavoniji i Baranji, izd. Glas Slavonije, Osijek 1973.
10. *Ekl, B.*: Uvjeti za kulturnotehničke radove u Istri, Zbornik radova VTGŠ Rijeka, svezak 2/1974.
11. *Torjanac, Z.*: Hidromelioraciono uređenje sliva rijeke Vuke, Simpozij: Dani kukuruza, Osijek 1976.
12. *Ekl, B.*: Drenaže u SR Hrvatskoj, Zbornik radova V Fakulteta graditeljskih znanosti u Rijeci, Rijeka 1980.
13. *Tomić, F. et al.*: Vodni režim i mogućnosti daljnjih melioracija krških polja u Dalmaciji, Agronomski glasnik 5—6/81, Zagreb 1981.
14. *Jelavić, A.*: Priroda krša i krških polja, Split 1982.
15. Korišten je velik broj studija, projekata i drugih radova raznih organizacija i autora.

PROBLEMI, ZADACI IZVEDBE I ODRŽIVANJA HIDROMELIORACIJSKIH SUSTAVA

Mr JOSIP MARUŠIĆ, dipl. inž. građ.

1. UVOD

I pored značajnih ulaganja u izvedbu novih te rekonstrukciju i održavanje postojećih hidromelioracijskih sustava, posljednjih godina smanjuju se zasijane površine u SR Hrvatskoj. Stabilan i optimalan vodozračni režim osnovni je preduvjet intenzivnije proizvodnje poljoprivrednih kultura.

U nizu znanstvenih, stručnih i praktičnih radova poljoprivrednih i vodoprivrednih stručnjaka dati su podaci o visokoj potencijalnoj plodnosti većeg dijela melioracijskih površina — za potrebe intenzivnije poljoprivredne proizvodnje. Međutim, suvremenu poljoprivrednu proizvodnju moguće je organizirati prvenstveno na površinama reguliranog vodozračnog režima. Jasno da treba imati u vidu potrebu i redosljed izvedbe i ostalih vodoprivrednih radova na objektima:

- zaštite od poplavnih voda rijeka,
- zaštite od brdskih voda,
- regulacije glavnih recipijenata slivnih područja,
- izgradnje crpnih stanica,
- zaštite od erozije.

Osnovno je imati u vidu da se tek nakon provedbe navedenih radova može pristupiti izvedbi hidromelioracijskih sustava kojima se regulira razina površinske i podzemne vode poljoprivrednog zemljišta. U vezi s postojećom razinom izgrađenosti hidromelioracijskih sustava prisutna je velika ovisnost o:

- klimatskim karakteristikama područja,
- konfiguraciji terena — reljefu područja,
- hidrografskim i hidrološkim elementima,
- hidropedološkim svojstvima tla,
- financijskim sredstvima za izvedbu novih te dogradnju i održavanje postojećih hidromelioracijskih objekata,
- suvremenoj mehanizaciji za izvedbu odgovarajućih hidromelioracijskih radova,
- stručnoj radnoj snazi za izvedbu svih faza — od studijsko-projektin的角度 do same izvedbe i održavanja funkcionalnosti sustava.

Ovisno o lokaciji melioracijskih područja kao i o navedenim elementima te programima razvoja poljoprivredne proizvodnje, potrebno je usmjeriti i uskladiti dogradnju postojećih i izvedbu novih hidromelioracijskih objekata

i sustava. Pri tome je važno raspolagati kvalitetnim podacima kako bi se odgovarajućim analizama došlo do optimalnih rješenja za stvaranje uvjeta stabilnije poljoprivredne proizvodnje i intenzivnijeg privrednog razvoja šire društvene zajednice.

2. PODACI O POLJOPRIVREDNIM I MELIORACIJSKIM POVRŠINAMA

Osnovni zadatak izvedbe hidromelioracijskih radova jest u stvaranju i održavanju stabilnog vodozračnog režima u tlu na postojećem poljoprivrednom zemljištu kao i uređenja vodozračnog režima na novoosvojenim površinama.

Radi sagledavanja postojećeg stanja površina SR Hrvatske daju se podaci iz 1980. godine (na sl. 1).

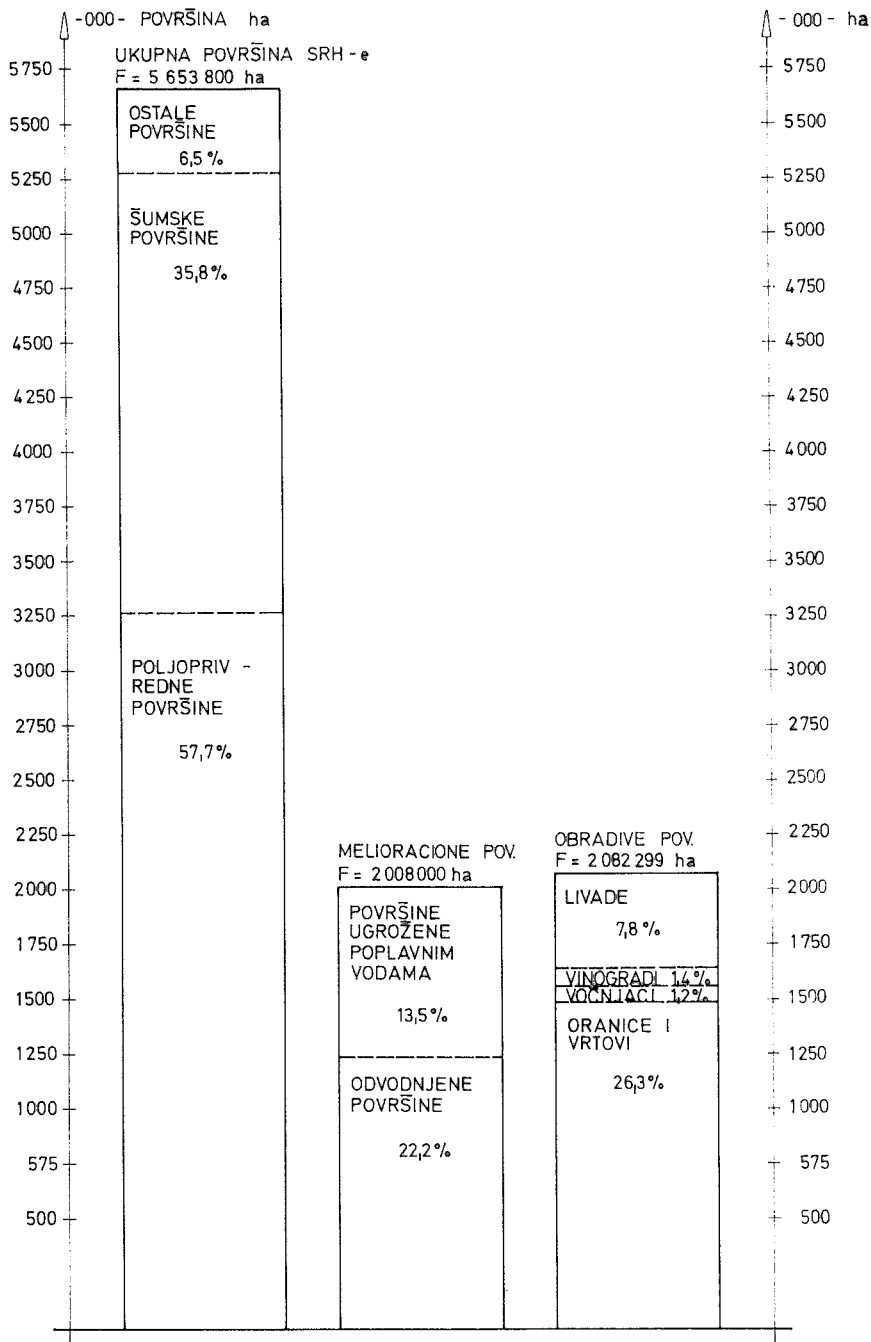
— Ukupne površine SR Hrvatske	5,653.800 ha
— Poljoprivredne površine (57,7%)	3,263.356 ha
— Šumske površine (35,%)	2,022.602 ha
— Ostale površine (6,5%)	367.842 ha

Prema postojećoj kategorizaciji i kriterijima melioracijske površine (sl. 1) su na 2,008.000 ha

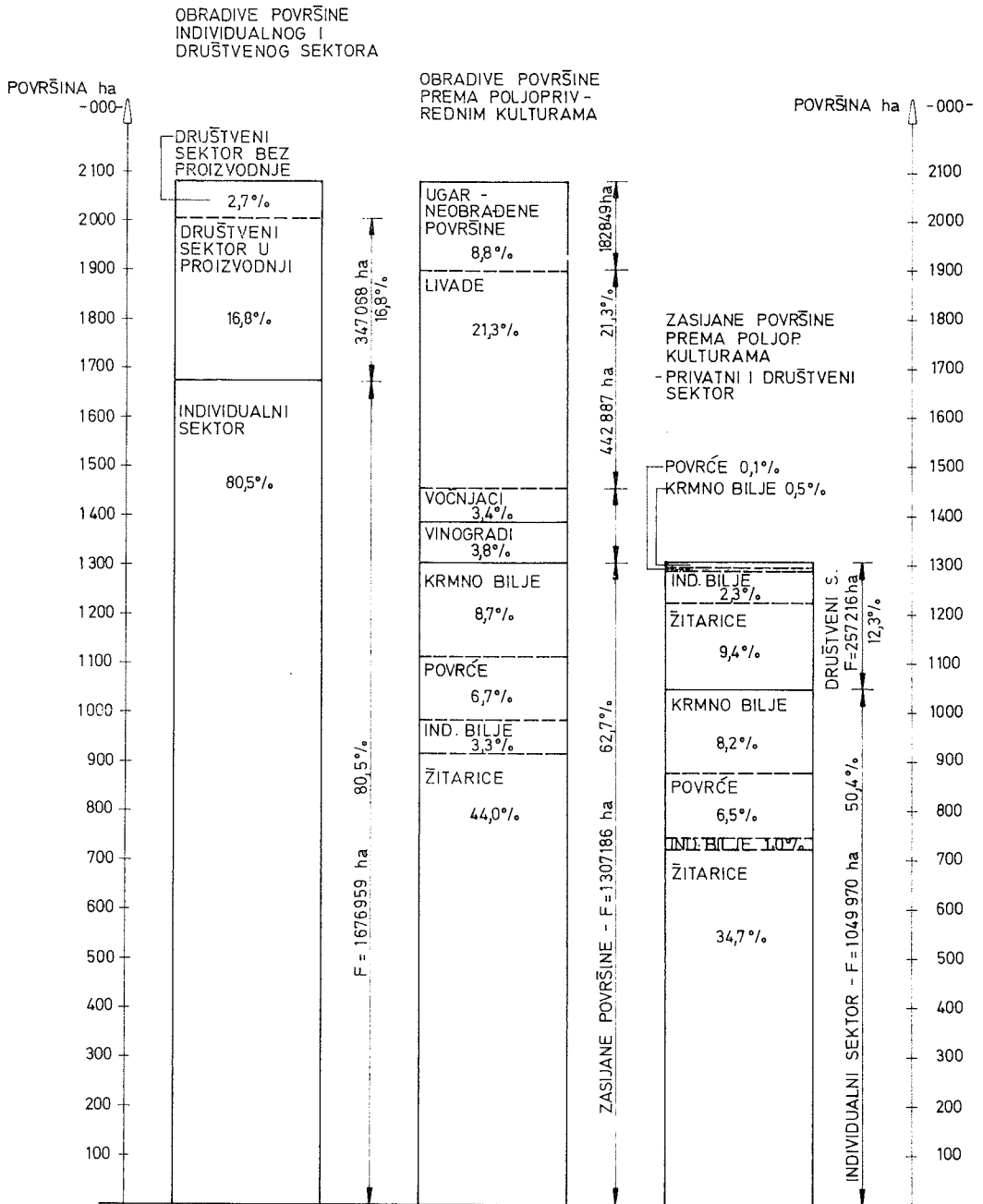
2.1. Poljoprivredne površine — u ha (sl. 2)

Redni broj	Opis — namjena površina	Ukupno	Društveni sektor	Individualni sektor	Društveni sektor bez proizvodnje
1.	Poljoprivredne površine	3,263.356	430.558	2,092.687	740.111
2.	Obradive površine	2,082.299	347.068	1,676.959	55.272
	2.1. Oranice i vrtovi	1,490.035	305.937	1,161.509	22.589
	2.2. Voćnjaci	69.544	4.441	65.103	—
	2.3. Vinogradi	79.833	6.980	72.853	—
	2.4. Livade	442.887	29.710	380.494	32.683
3.	Zasijane površine	1,307.186	257.216	1,049.970	—
	3.1. Žitarice	917.164	195.163	722.001	—
	3.2. Industrijsko bilje	69.212	48.535	20.677	—
	3.3. Povrće	138.561	2.253	136.308	—
	3.4. Krmno bilje	189.249	11.265	170.984	—
4.	Neobrađene površine — ugar	181.063	47.859	110.615	22.589

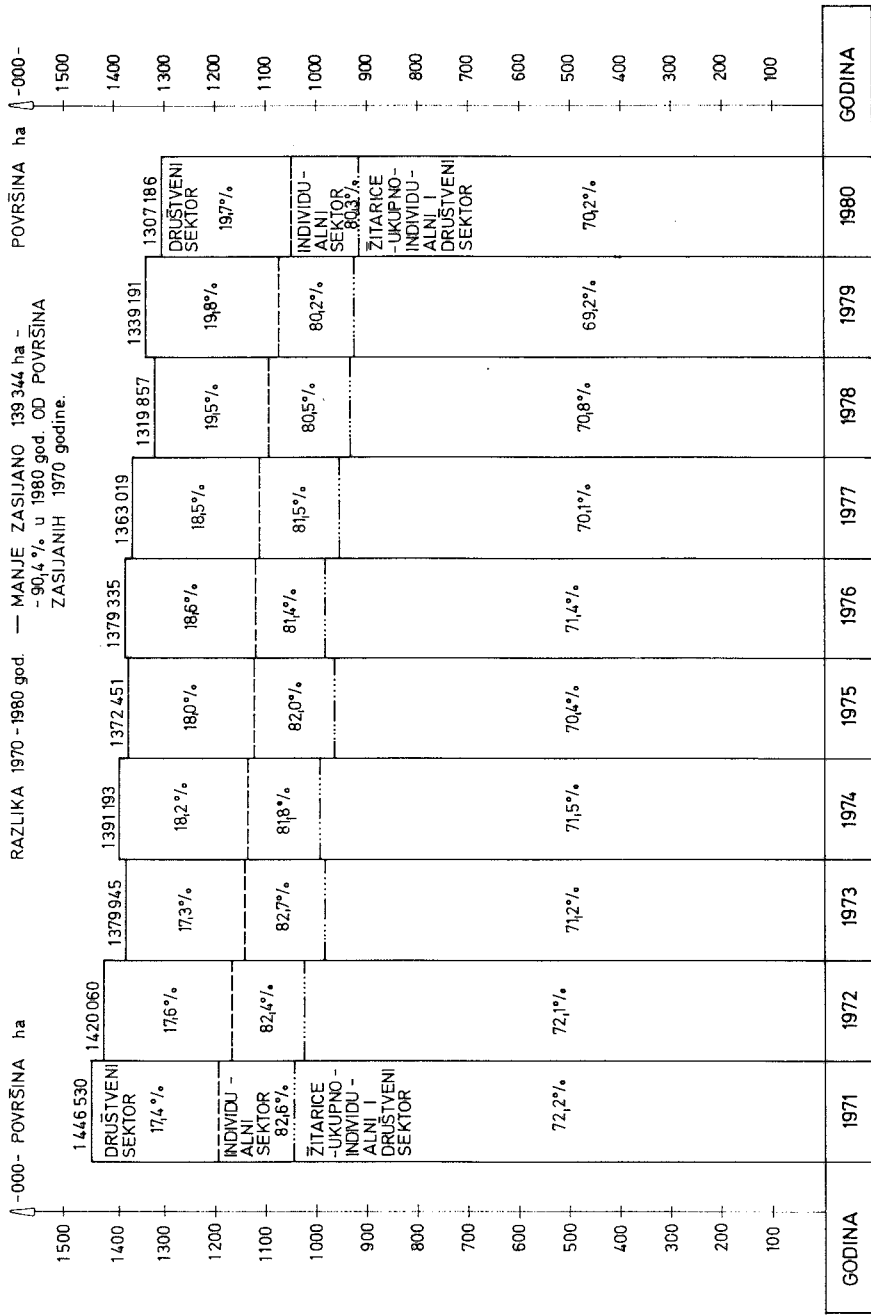
Obradive površine u proizvodnji društvenog sektora sudjeluju samo sa 16,7% u ukupno obradivim površinama SRH, a oranice i vrtovi s 20,5%, dok su zasijane površine s udjelom 19,7%!



SL. 1. UKUPNE, MELIORACIONE I OBRADIVE POVRŠINE
U SR HRVATSKOJ U 1980. godini



SL. 2. OBRADIVE POVRŠINE INDIVIDUALNOG I DRUŠTVENOG SEKTORA I ZASIЈANE POVRŠINE PREMA POLJOPRIVREDNIM KULTURAMA U 1980. god.



SL. 3. ZASIJANE POVRŠINE INDIVIDUALNOG I DRUŠTVENOG SEKTORA I UKUPNO ZASIJANE ŽITARICE
OD 1971. - DO 1980. godine

2.2. Zasijane površine od 1971. do 1980. godine (sl. 3)

Godina	Zasijane površine — ha			Žitarice — ha		
	ukupno	dru- štveni sektor	indi- vidualni sektor	ukupno	dru- štveni sektor	indi- vidualni sektor
1971.	1,446.530	251.614	1,194.916	1,044.298	201.992	842.306
1972.	1,420.060	250.367	1,169.693	1,024.237	200.431	823.606
1973.	1,379.945	238.767	1,141.278	982.726	191.374	791.352
1974.	1,391.193	252.709	1,138.484	994.052	292.810	791.242
1975.	1,372.451	247.613	1,124.838	966.364	193.751	772.613
1976.	1,379.335	256.103	1,123.232	985.173	204.001	781.172
1977.	1.363.019	252.146	1,110.873	956.078	190.559	765.519
1978.	1,319.857	257.335	1,092.522	933.953	184.725	749.228
1979.	1,339.191	265.762	1,073.429	926.629	193.316	733.313
1980.	1,307.186	257.216	1,049.970	917.164	195.163	722.001

Iz navedenih podataka u razdoblju 1971—1980. vidljivo je slijedeće:

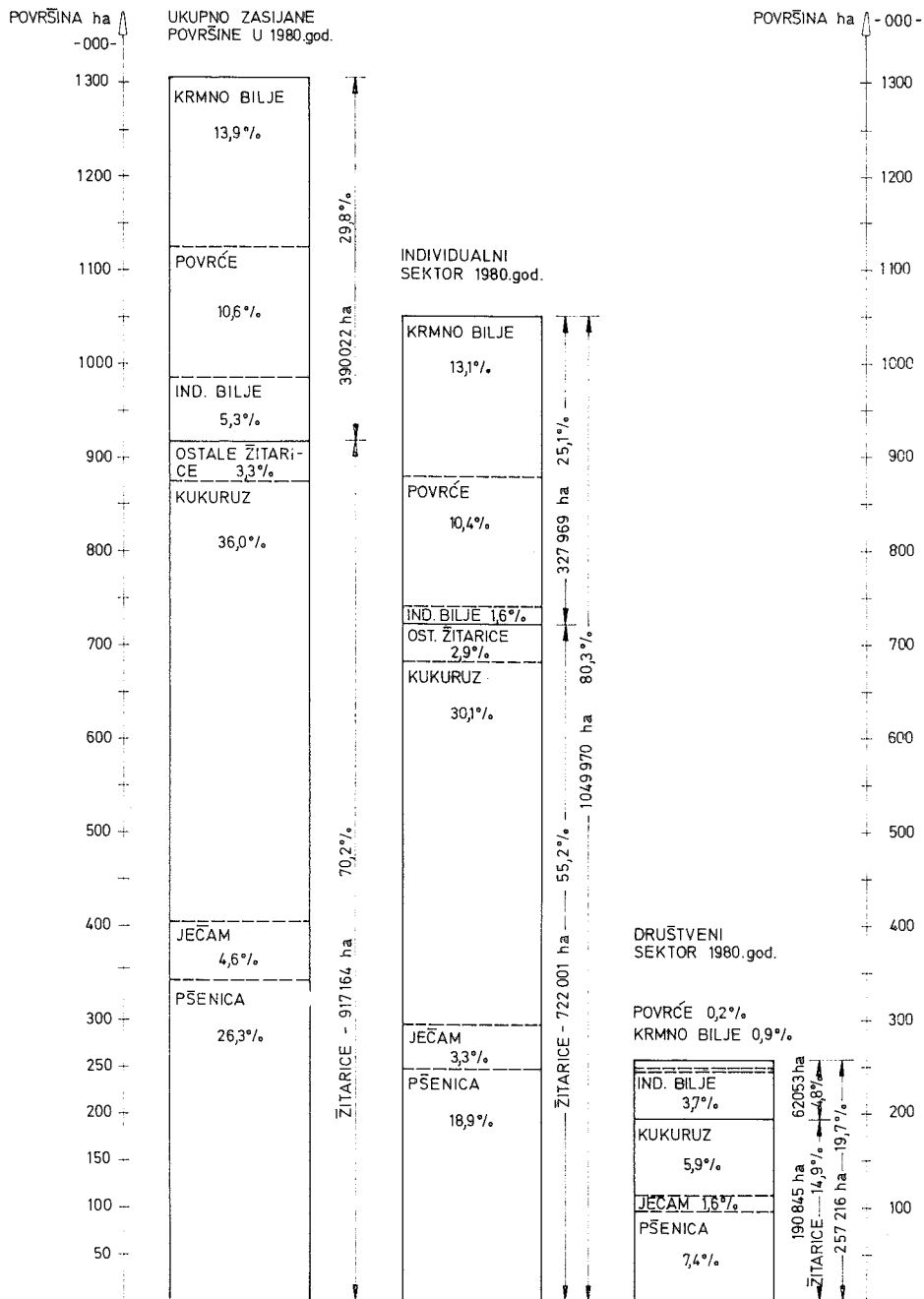
— smanjenje ukupno zasijanih površina za	139.344 ha
— smanjenje površina pod žitaricama za	127.134 ha

I pored neznatnog povećanja zasijanih površina društvenog sektora (za samo 5.602) njihov udjel u ukupno zasijanim površinama još je uvijek nedovoljan — samo 19,7%. U individualnom posjedu je 80,3% od ukupno zasijanih površina u 1980. godini.

Posebno zabrinjava opadanje površina pod žitaricama u društvenom posjedu, i to za 6.829 ha u razdoblju od 1971. do 1980.

Od ukupno zasijanih površina u 1980. godini udjel pojedinih poljoprivrednih kultura je slijedeći (sl. 3):

Red- ni broj	Poljoprivredna kultura — žitarica	U hektarima		
		ukupno	dru- štveni sektor	indi- vidualni sektor
1.	Ukupno žitarica u 1980. god.	917.164	195.163	722.001
	1.1. Pšenica	343.850	96.306	247.544
	1.2. Ječam	60.669	17.279	43.390
	1.3. Kukuruz	470.151	77.260	392.891
2.	Industrijsko bilje	69.212	48.535	20.677
3.	Povrće	138.561	2.253	136.308
4.	Krmno bilje	182.249	11.265	170.984
	Ukupno zasijane površine u 1980. god.	1,307.186	257.216	1,049.970



SL. 4. UKUPNO ZASIJANE POVRŠINE INDIVIDUALNOG I DRUŠTVENOG SEKTORA I PO POLJOPRIVREDNIM KULTURAMA U 1980.god.

Struktura, odnosno podaci o namjeni i načinu korištenja poljoprivrednih površina daju se, u prvom redu, iz razloga da se sagleda nedovoljno korištenje zemljišta za veću proizvodnju pojedinih poljoprivrednih kultura.

Osnovno je imati u vidu činjenicu da ni povećanje ni sama promjena strukture zasijanih površina ne može dati značajnije povećanje poljoprivredne proizvodnje bez prethodnog reguliranja vodozračnog režima proizvodnog zemljišta.

2.3. Odnos zasijanih i melioracijskih površina

Bitno je sagledati odnos ukupno zasijanih površina i melioracijskih površina s obzirom na razinu (ne)izgrađenosti vodoprivrednih objekata i sustava za zaštitu od suvišnih voda — uz slijedeće konstatacije:

— ukupne površine ugrožene suvišnim vodama	767.000 ha
— branjene površine od suvišnih površinskih voda	487.000 ha
— nebranjene površine od suvišnih površinskih voda	280.000 ha

Vidljivo je da su nebranjene površine na 280.000 ha veće nego kompletno zasijane površine društvenog sektora na 257.216 ha — u 1980. godini (sl. 1 i 2). U vezi s navedenim podacima važno je imati u vidu da na cca 60% branjenih površina nije regulirana razina podzemne vode prema zahtjevima suvremene poljoprivredne proizvodnje. Prema podacima iz 1982. godine sustav podzemne odvodnje izveden je samo na 44.544 ha, i to poljoprivrednog zemljišta društvenog sektora.

Međutim, reguliranje vodozračnog režima u tlu zahtijeva prije naveden redoslijed izvedbe vodoprivrednih radova: zaštitu od vanjskih voda, odvodnju vlastitih površinskih voda, sniženje i odvodnju podzemnih voda — s odgovarajućim vodoprivrednim objektima.

Poslijednjih godina prisutna su sve veća ulaganja u realizaciju pojedinih programa poljoprivredne proizvodnje, ali podaci o kretanju zasijanih površina ne omogućavaju realizaciju postavljenih zadataka šireg (poljo)privrednog razvoja.

I pored ostvarenih visokih prihoda pojedinih poljoprivrednih kultura, još uvijek ne proizvodimo dovoljne količine hrane niti za svoje vlastite potrebe. Visoki prinosi ostvaruju se na manjim površinama prvenstveno ondje gdje je odvodnim sustavima reguliran vodozračni režim, odnosno na površinama gdje su stvoreni uvjeti za primjenu suvremene agrotehnike.

Dosadašnja iskustva pokazuju da je stabilnija i optimalnija poljoprivredna proizvodnja ostvarena na površinama gdje su izvedeni slijedeći radovi:

- (re)komasacija zemljišta s provedbom hidrotehničkih melioracija,
- rekonstrukcija — dogradnja postojećih hidromelioracijskih sustava,
- izvedba novih hidromelioracijskih sustava na površinama u društvenom posjedu.

Osnovno je imati u vidu da nema efikasnijeg funkcioniranja hidromelioracijskih sustava s parcijalnim izvođenjem hidrotehničkih radova. Prven-

stveno kompletno izvođenje potrebnih radova na odgovarajućem slivnom ili vodnom području daje garanciju jedinstvenog funkcioniranja i sigurnosti korištenja zemljišta za stabilniju i optimalniju poljoprivrednu proizvodnju.

Jasno je da je realizacija navedenih ciljeva moguća kroz odgovarajuću vremensku i financijsku dinamiku, ali i s etapnim izvođenjem radova na površinama koje su melioracijske cjeline za poljoprivrednu proizvodnju.

Vremensku dinamiku izvođenja radova treba uskladiti s obzirom na stupanj sigurnosti zaštite od vanjskih voda, na mogućnost gravitacijske odvodnje vlastitih voda te na mogućnost primjene suvremene agrotehnike — a u skladu s programom razvoja šire društvene zajednice.

I pored značajnih financijskih ulaganja u dogradnju postojećih i izvedbu novih hidromelioracijskih sustava te primjeni suvremene poljoprivredne proizvodnje, još uvijek se ne ulažu niti minimalno potrebna sredstva za odgovarajuća pokusna polja s obzirom na utjecaj sustava odvodnje površinske i podzemne vode na stupanj proizvodnje pojedinih poljoprivrednih kultura.

Rezultati kontinuiranog opažanja i analize raspoloživih podataka dali bi korisna saznanja za nalaženje optimalnih rješenja odvodnje, odnosno stvaranje uvjeta stabilnije i optimalnije poljoprivredne proizvodnje.

3. GLAVNI UTJECAJNI ČINIOCI U PROVEDBI HIDROMELIORACIJSKIH RADOVA

Proizvodni proces u hidrotehničkim melioracijama treba sagledati kroz stalno prisutne činioce, odnosno sa svim elementima prisutnim u radu na otvorenom prostoru. Naime, kako u izvršavanju poslova održavanja postojećih tako i u izvedbi novih hidromelioracijskih objekata i sustava prisutni su ograničavajući činioци u kojima ovisi kvaliteta i kvantiteta hidromelioracijskih radova. Jasno da to djeluje i na efikasnost funkcioniranja hidromelioracijskih objekata i sustava.

Potrebno je raspolagati podacima o slijedećim utjecajnim činiocima:

3.1. Dislociranost izvedbe radova

1. Veličina — površina melioracijskog područja
2. Konfiguracija terena
3. Hidrološke značajke područja
4. Geomehanička i hidropedološka svojstva tla
5. Klimatske značajke područja — oborine i temperature
6. Hidrografski podaci — podaci o vodotocima
7. Osnovni podaci o crpnim stanicama
8. Stupanj funkcionalnosti postojećih — prethodnih hidromelioracijskih objekata i sustava
9. Udaljenost lokacije objekta od mjesta vodoprivredne organizacije
10. Udaljenost lokacije objekta od najbližeg naselja
11. Podaci o sigurnosti zaštite područja od poplavnih — vanjskih voda
12. Mogućnost pristupa melioracijskom području — podaci o prometnicama
13. Položaj postojećih — javnih objekata u odnosu na hidromelioracijske objekte

14. Podaci o imovinsko-pravnim problemima i rješavanjima u vezi s lokacijom i funkcijom hidromelioracijskih objekata
15. Odnos, položaj i veličina društvenih i individualnih melioracijskih površina
16. Struktura sjetve — plodored i faza vegetacije poljoprivrednih kultura
17. Udaljenost od mjesta stalnog boravka radnika do mjesta rada radnika
18. Organizacija življenja radnika u terenskim uvjetima i kontinuitet toka informacija
19. Primjena mjera zaštite u raznim fazama izvedbe hidromelioracijskih radova.

3.2. Osnovna sredstva za rad — mehanizacija

Kao i u svakom procesu proizvodnje tako je u izvedbi hidromelioracijskih radova prisutno stalno usavršavanje osnovnih proizvodnih sredstava — tzv. vodoprivredne mehanizacije. Intenzivnija izvedba hidromelioracijskih radova moguća je prvenstveno korištenjem suvremene mehanizacije.

U vezi s navedenim utjecajnim činiocima dislociranosti i rada na otvorenom prostoru potrebno je voditi brigu i o izboru odgovarajuće mehanizacije za efikasnu izvedbu hidromelioracijskih radova. Izbor i način korištenja vodoprivredne mehanizacije treba usmjeriti na stvaranje uvjeta kontinuiranog korištenja — sa što manje prekida u radu.

Osnovna proizvodna sredstva, odnosno strojeve možemo podijeliti na slijedeće:

1. Strojevi za izvršavanje poslova u sklopu redovnog održavanja hidromelioracijskih sustava su: kanaločistači, bageri, buldožeri, motorne kosilice, motorne pile, strojevi za čišćenje betonskih propusta na melioracijskim kanalima. Potrebno je raspolagati podacima o: kapacitetu zahvata; težini, specifičnom pritisku na tlo, širini gusjenica, snazi motora, potrošnji goriva i maziva, normi rada prema terenskim uvjetima, mogućnosti osiguranja reprod materijala, proizvođaču stroja, mogućnosti rada stroja prema terenskim i klimatskim uvjetima, konsignaciji i načinu osiguranja rezervnih dijelova.

2. Strojevi za dogradnju postojećih i izvedbu novih hidromelioracijskih sustava su: bageri, buldožeri, drenopolagači, strojevi za čišćenje terena od raslinja i panjeva. Poseban problem je cijena koštanja i način dopreme goriva i maziva. Treba voditi računa o podacima navedenim u prethodnoj točki — s obzirom na proizvodne i radne značajke stroja.

3. Transportna sredstva — vozila za prijevoz potrebnog materijala i radnika —. Ovisno o vrsti hidromelioracijskih objekata potreban je prijevoz odgovarajućeg materijala: šljunka, kamena, pijeska, cementa, željeza, građe — te materijala za oplatu, skelu i razna osiguranja u fazi izvedbe objekta. Posebno je potreban prijevoz odgovarajućeg goriva i maziva te drugog potrošnog materijala za rad strojeva. Ovisno o lokaciji izvođenja radova treba predvidjeti vozila za prijevoz radnika. Pravodobnim prijevozom radnika postiže se efikasnije korištenje, kako same radne snage, tako i osnovnih proizvodnih sredstava — mehanizacije. O potrošnji energije, odnosno tekućeg goriva posebno treba voditi računa o svim fazama rada i transporta.

4. Mehanička radionica s odgovarajućom opremom. — Prema vrsti i broju osnovnih proizvodnih sredstava potrebno je raspolagati odgovarajućom

mehaničkom radionicom koja će biti opremljena strojevima za poslove redovnog i preventivnog održavanja. Osim glavnih mehaničkih radionica, potrebno je organizirati i rad terenskih i pokretnih radionica gradilišta s više strojeva.

5. Strojevi za izvedbu specijalnih hidrotehničkih objekata, kao što su: crpne stanice, ustave, brane, taložnice, sifoni i sl. — zahtijevaju poseban pristup i analizu u izboru te načinu korištenja kao i upotrebe opreme. Poseban su problem osiguranje i troškovi energije za rad crpnih stanica.

3.3. Kadrovi za izvedbu hidromelioracijskih radova

Bez stručnih vodoprivrednih kadrova nema kvalitetnog izvođenja hidromelioracijskih radova. Bez stručnih kadrova nema niti efikasnog korištenja skupe mehanizacije, a bez kvalitetne i kontinuirane izvedbe radova nema ni efikasnog funkcioniranja hidromelioracijskih sustava.

Posebno treba voditi brigu o kontinuitetu stručnog usavršavanja svih profila vodoprivrednih radnika. Kako za studijsko-projektna rješenja tako i za izvedbu i održavanje hidromelioracijskih objekata i sustava potreban je kontinuitet stručnog rada svih profila vodoprivrednih radnika. U postojećem sistemu obrazovanja potrebnih kadrova trebalo bi definirati sadržaj i kvalitet nastavnih programa za sve profile stručnih kadrova, potrebnih za izvedbu i održavanje hidromelioracijskih sustava.

Međutim, posljednjih godina prisutna je i sve veća fluktuacija gotovo svih profila vodoprivrednih radnika. Jasno je da su uvjeti rada i življenja na terenu jedan od glavnih razloga sve većoj fluktuaciji radne snage.

U vezi s vodoprivrednim kadrovima potrebno je voditi računa o slijedećem:

1. kvalifikacijskoj strukturi zaposlenih,
2. broju radnika hidrograđevinske struke,
3. kvalifikacijskoj strukturi zaposlenih u mehanizaciji — za redovno i preventivno održavanje vodoprivrednih strojeva,
4. broju i kvalifikacijskoj strukturi rukovalaca građevinskih strojeva i strojeva za poslove redovnog održavanja hidromelioracijskih sustava,
5. broju izvršilaca i stupnju stručne sprema radnika na poslovima nabave, skladišta, transporta, organizacije rada,
6. kontinuitet u zapošljavanju mlađih radnika s poboljšanjem kvalifikacijske strukture zaposlenih,
7. preraspodjeli radnog vremena — ovisno o vremenskim uvjetima rada i dinamici izvođenja pojedinih faza rada,
8. kontinuiranom stručnom usavršavanju svih profila radnika u procesu izvođenja hidromelioracijskih radova,
9. stvaranju uvjeta kontinuiranog toka informacija — s povratnim spregama,
10. stalnoj humanizaciji uvjeta i življenja u terenskim uvjetima rada.

Osnovna uloga kadrova treba biti u:

— sagledavanju i identifikaciji potreba i ciljeva,

- snimanju i konstataciji stanja proizvodnosti rada,
- obradi i analizi podataka u vezi s postojećim načinom rada — proizvodnje,
- donošenju i potvrđivanju odluka te kontroli provođenja odluka,
- izvršavanju i radnih i samoupravnih obaveza u cilju ostvarivanja prava iz rezultata rada,
- stvaranju i pripremanju pravodobnih informacija radi osiguranja spoznaja za najpovoljnije odlučivanje o uspješnijoj proizvodnji,
- promjeni uvjeta privređivanja — prije nego u traženju optimuma u datim uvjetima privređivanja,
- stalnoj komparaciji vizije cilja i načina ostvarenja pojedinih faza rada — u sklopu ostvarivanja poslovnih zadataka od interesa za uspješan i pravilan razvoj radne organizacije.

Osnovno je imati u vidu da je zapošljavanje stručnih radnika uvjetovano sposobnošću rukovodilaca da prime i upotrijebe potrebna i nova znanja — radi povećanja proizvodnosti rada i razvoja radne organizacije.

Ovo je jednako važno za studijsko-projektne poslove i za poslove izvođenja novih te održavanja i dogradnje postojećih hidromelioracijskih sustava.

S obzirom na specifičnosti projektiranja, izvođenja i održavanja hidromelioracijskih sustava i sama je praksa dokazala kvalitet i efikasnost njihova funkcioniranja na područjima gdje su kontinuirano djelovali stručni vodoprivredni kadrovi.

4. MOGUĆNOSTI I POTREBE ODRŽAVANJA TE DOGRADNJE POSTOJEĆIH HIDROMELIORACIJSKIH OBJEKATA I SUSTAVA

Hidrotehničke su melioracije skup vodoprivrednih mjera kojima se postiže održavanje potrebnog vodozračnog režima u zemljištu radi povećanja i poboljšanja poljoprivredne proizvodnje. Ovo treba ostvariti u skladu s vodoprivrednim zahtjevima i prirodnim uvjetima stupnja obradivosti tla, uz povoljne privredne i zdravstvene uvjete života i rada ljudi.

Hidrotehničke melioracije jedan su od glavnih činilaca koji omogućuje stabilniji i viši nivo poljoprivredne proizvodnje.

Prema indeksu vlažnosti pojedinog područja određuju se vrste i redoslijed vodoprivrednih radova — odnosno provedba mjera odvodnjavanja ili navodnjavanja.

Visoki stupanj ratarske proizvodnje ujedno je i zahtjev za razvojem odgovarajućih industrija koje su vezane na preradu sirovina poljoprivrednog porijekla. Veće proizvodne mogućnosti zahtijevaju i omogućuju podizanje životnog standarda u svakom pogledu. Tako se stvara lanac potreba i mogućnosti. U promatranom lancu proizvodnje hidrotehničke melioracije, su osnova, a troškovi izvedbe hidromelioracijskih radova minimalni su u odnosu na većinu drugih troškova proizvodnje. Potrebe društva za višom razinom poljoprivredne proizvodnje zahtijevaju izvedbu hidromelioracijskih radova, a ovo je moguće ostvariti kada proizvodne društvene snage određuju kvantitetu hidrotehničkih melioracija. Kvalitetu hidrotehničkih melioracija određuju proizvodni odnosi u društvu.

Osnovno je poštovati načelo optimaliteta, ali za uočene mjerodavne uvjete. Praksa je, međutim, dokazala da je prolaznost kvalitete (optimuma) određenih vodoprivrednih rješenja — prirodna značajka tih rješenja. Prema tome, ispravno vodoprivredno rješenje jest organizam koji je sposoban za usavršavanje i prilagođavanje svim budućim realnim uvjetima i potrebama.

Rastuća kompleksnost vodoprivrednih sustava stvara i nove probleme vezane uz pripremu, razvoj, kontrolu i korištenje voda.

Jedinstvena ocjena vodoprivrednih sustava ne može biti izrečena jednoznačno. Osnovno je imati u vidu raznorodnost, kompleksnost i osjetljivost kada se razmatra odgovarajući vodoprivredni sustav — što važi i za same hidrotehničke melioracije.

4.1. Površinska odvodnja

I osim sve većih ulaganja u izvedbu novih te dogradnju i održavanje postojećih hidromelioracijskih sustava — problem izvršavanja poslova redovnog održavanja kanala površinske odvodnje ostaje kao jedan od glavnih vodoprivrednih zadataka koji zahtijeva kvalitetnija rješenja.

Treba naglasiti da vrste, količine i vrijednosti poslova redovnog održavanja ovise o glavnim utjecajnim činiocima navedenim u točki 3. ovog rada.

Osim navedenih i stalno prisutnih utjecajnih činilaca, vrsta i količina radova ovise i o slijedećem:

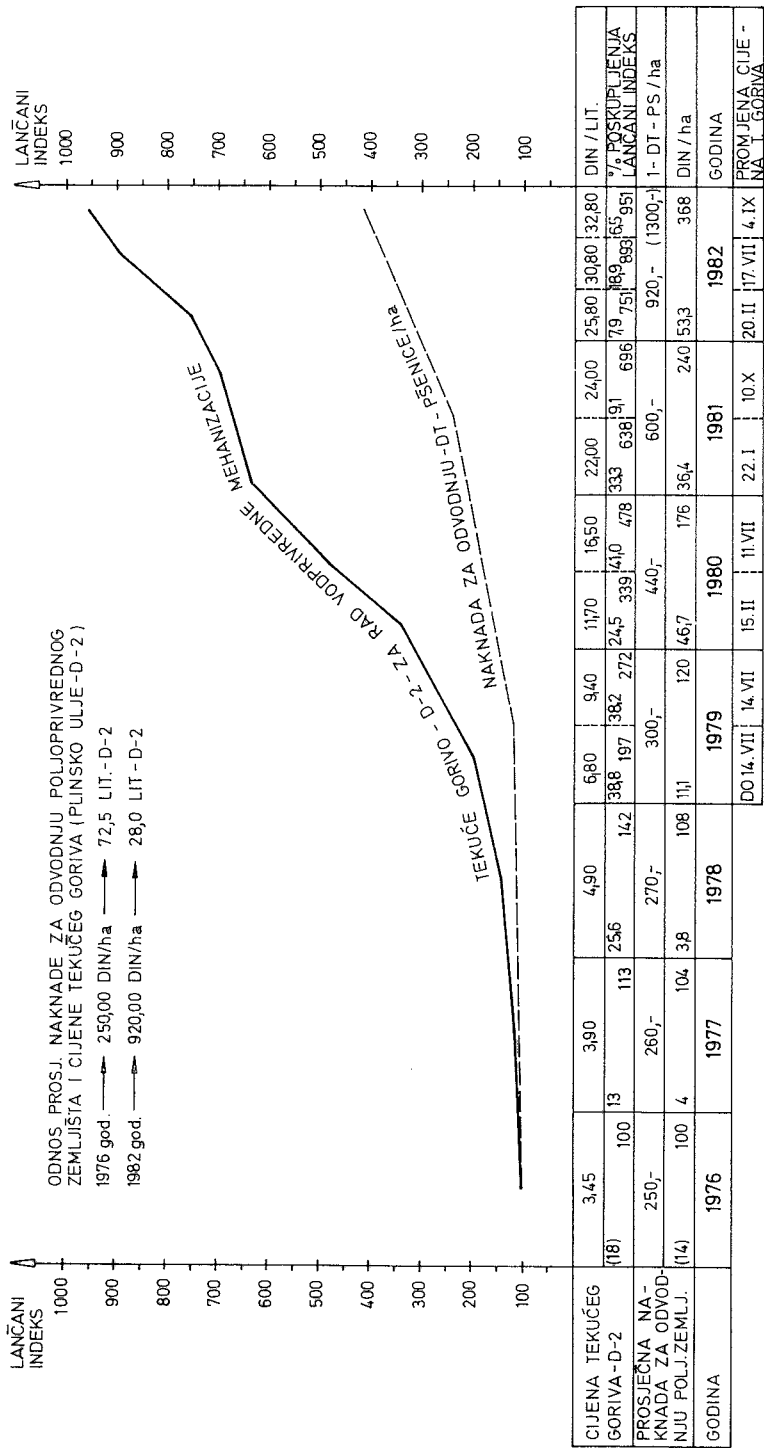
1. projektno-izvedbenim elementima kanala i objekata na kanalima,
2. gustoći kanalske mreže (m'/ha),
3. godini izvođenja — starosti hidromelioracijskog sustava i stupnju izgrađenosti i održavanja,
4. konfiguraciji terena i vegetaciji područja,
5. hidrološko-pedološkim svojstvima tla,
6. stupnju sigurnosti zaštite od vanjskih voda,
7. mogućnosti gravitacijske odvodnje,
8. stupnju reguliranosti glavnih recipijenata — utjecaju uspornih voda,
9. načinu obrade i strukturi sjetve poljoprivrednih kultura.

U praksi je stalan raskorak između opsega radova koji se izvode i onih koje bi trebalo vršiti za efikasno funkcioniranje hidromelioracijskih sustava. Glavni razlog su nedovoljna financijska sredstva za kontinuirano i kvalitetno izvođenje poslova redovnog održavanja sustava površinske odvodnje.

Konstituiranjem samoupravnih vodoprivrednih interesnih zajednica 1975. i 1976. godine došlo je do planiranja i osiguranja većih sredstava za održavanje postojećih i izvedbu novih hidromelioracijskih sustava. Naknada za odvodnjavanje *ha* poljoprivrednog zemljišta je ekvivalentna vrijednosti decitona pšenice — kod većine SVIZ-ova slivnih područja SRH (sl. 5).

Prema raspoloživim podacima za 1981. i 1982. godinu namjena korištenja navedenih sredstava je slijedeća:

— poslovi redovnog održavanja hidromelioracijskih sustava	36%
— dogradnja postojećih hidromelioracijskih sustava	32%
— izvedba novih hidromelioracijskih sustava	18%
— ostali poslovi vodogradnje i niskogradnje	14%



SL. 5. KRETANJE CIJENE TEKUĆEG GORIVA (D-2) I IZNOSA PROSJEČNE NAKNADE ZA ODVODNJU POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

Do 1980. godine porast sredstava naknade bio je sporiji od porasta cijena osnovnih vodoprivrednih radova. Od 1980. godine prisutan je nešto brži porast ukupno raspoloživih sredstava SVIZ-ova od porasta cijena osnovnih vodoprivrednih radova (sl. 5).

Osnovna konstatacija je da se intenzivnije izvođenje hidromelioracijskih radova može realizirati samo sa sigurnijim i dugoročnim načinom financiranja i strogo namjenskim korištenjem raspoloživih sredstava. To je ujedno i sastavni dio puta za ostvarenje cilja stabilnijeg i višeg stupnja poljoprivredne proizvodnje.

U praksi je prisutan problem poluzapuštenih hidromelioracijskih sustava, čak i onih koji su izvođeni u razdoblju od 1970. do 1975. Znatno je teža situacija s kanalima i objektima koji su izvedeni prije 1970. godine.

Jednako je prisutan problem održavanja, kako melioracijskih kanala (kanala III i IV reda), tako i glavnih vodotoka (kanala I i II reda), odnosno recipijenata poljoprivrednih cjelina jedne ili više katastarskih općina.

4.1.1. Glavni poslovi na održavanju hidromelioracijskih sustava

Vrste i postojeće stanje i potreba izvođenja poslova redovnog održavanja kanalske mreže površinske odvodnje može se sagledati iz slijedećih podataka.

Redni broj	Vrsta — opis poslova	Izvođe se radovi	Treba izvoditi
1.	Tehničko čišćenje dna — izmuljenje kanala — strojno	svake 5. do 12. godine	svake 3. do 5. godine
2.	Košnja raslinja — strojno i uklanjanje iz dna kanala	svake godine do svake 4. godine	svake godine dva puta
3.	Košnja pokosa i bankina kanala strojno s uklanjanjem izvan profila kanala	svake godine do svake 3. godine	svake godine jedan do dva puta
4.	Čišćenje — izmuljenje betonskih tipskih propusta — strojno i ručno	svake druge do svake 5. godine	svake godine jedan do dva puta
5.	Sječa trnja i ostalog raslinja do Ø 3 do 10 cm — strojno i ručno	svake 3. do 5. godine	ne treba, ako se redovno kosi i izmuljuje dno kanala
6.	Ručna košnja pokosa kanala oko izljeva drenskih cijevi — s uklanjanjem raslinja izvan profila kanala	svake godine do svake 4. godine	svake godine dva puta
7.	Uklanjanje nanosa iz profila objekata: betonske stepenice, obloge kanala, ustave, čepovi, sifoni i dr.	svake 3. do 5. godine	svake godine — po potrebi

4.1.2. Potreba strojeva za tehničko čišćenje melioracijskih kanala

Za izvršenje stvarno potrebnih radova redovnog održavanja treba raspolagati i odgovarajućim strojevima i radnom snagom.

Treba imati u vidu da je dužina melioracijskih kanala (III i IV reda) u SR Hrvatskoj 20.392 km.

Opseg radova redovnog održavanja koji se može izvršiti s obzirom na:

- raspoloživa sredstva jest 30 do 70%
- raspoloživu mehanizaciju 10 do 90%.

Raspoloživa su sredstva osigurana planom SVIZ-a slivnih i vodnih područja, a mehanizacija se odnosi na: samohodne motorne kosilice, traktorske kosilice i motorne prskalice (za tretiranje kanala herbicidima).

Međutim, posebno je prisutan problem kanaločistača za izmuljenje dna melioracijskih kanala — širine dna od 0,60 do 1,0 m' i dubine od 1,50 do 2,50 m'; pokosa stranica 1:1,25 do 1:2,0.

Od ukupno 20.392 km melioracijskih kanala s prosječnim izmuljenjem dna samo svake četvrte godine trebalo bi godišnje izmuljiti 5.098 km. Međutim, sve vodoprivredne organizacije udruženog rada u 1982. su godini raspolagale s 12 kanaločistača čija je godišnja norma 32 km, odnosno 384 km. Treba imati u vidu da se izmuljenje dna kanala obavlja bagerima »hidraulik« sa specijalnim žlicama (širine 1,8 do 2,2 m'). U 1980, 1981. i 1982. godini izmuljeno je melioracijskih kanala koliko bi trebalo izmuljiti u jednoj godini.

Problem je dvostruk — financijski i tehnički. Za tehničko čišćenje melioracijskih kanala — u prosjeku — svake četvrte godine trebalo bi raspolagati sa:

- | | |
|--|----------|
| — 112 kanaločistača (32 km/godišnje) | 3.568 km |
| — 33 bagera »hidraulik« sa specijalnim uređajima za izmuljenje kanala »korpama« (46 km/godišnje) | 1.530 km |
| U k u p n o tehničko čišćenje kanala | 5.098 km |

Bageri »hidraulik« koristili bi se za čišćenje melioracijskih kanala širine dna veće od 0,60 m' i dubine veće od 2,0 m' — te kod namulja veće dubine od 0,30 m/m'.

Iako je mali broj kanaločistača Kaiser-X-4 u radu od 1977. godine, odnosno od 1982. godine, može se konstatirati da je to vrsta strojeva koja nedostaje vodoprivrednim organizacijama. Strojevi imaju dobre satne učinke a samo izmuljenje dna je kvalitetno — što je od bitnog značenja za protjecajni profil kanala, odnosno za efikasnu odvodnju. I velika sredstva uložena u dogradnju postojećih i izvedbu novih hidromelioracijskih sustava postaju polumrtvi kapital, bez kontinuiranog i kvalitetnog održavanja kanalske mreže površinske odvodnje.

Posljednjih godina nabavljaju se kosilice — međutim i njih je mali broj, s obzirom na površine košnje dna, pokosa i bankina kanala.

Do uvoznih samahodnih kosilica gotovo se više ne može doći, a nema niti adekvatne domaće proizvodnje.

Poseban problem je i prosječna starost radnika na poslovima redovnog održavanja kao i sve veća fluktuacija stručne radne snage. Zbog dislociranosti poslova i uvjeta rada na otvorenom prostoru sve je teže doći do mlađih kvalificiranih radnika za potrebe poslova redovnog održavanja hidromelioracijskih objekata i sustava.

4.1.3. Posljedice slabog održavanja melioracijskih sustava

U vezi s problemom na poslovima redovnog održavanja kanalske mreže površinske odvodnje treba sagledati posljedice zbog neizvršavanja navedenih poslova:

- usporeno otjecanje površinskih voda,
- nemogućnost sniženja razine podzemnih voda ili usporeno djelovanje na podzemnu odvodnju,
- otežan rad vodoprivredne i poljoprivredne mehanizacije (s većom potrošnjom energije, više kvarova i zastoja u radu),
- nemogućnost pravodobne pripreme zemljišta i sjetve, a povremeno i same žetve poljoprivrednih kultura,
- povećani troškovi poljoprivredne proizvodnje,
- smanjenje prinosa poljoprivrednih kultura.

Glavni zadatak za rješenje navedenoga je u namjenskom korištenju sredstava naknade za odvodnju i boljoj opremljenosti vodoprivrednih organizacija odgovarajućom mehanizacijom i kvalificiranom stručnom radnom snagom.

Praktična vodoprivredna i poljoprivredna iskustva već su dokazala opravdanost te konstatacije, i to na slivnim područjima s rekonstruiranom kanalskom mrežom i s redovnim izvršavanjem poslova redovnog održavanja.

4.2. Podzemna odvodnja

Izvedbi podzemne odvodnje pristupilo se ozbiljnije 1977. godine. Pravilno izvedeni i dobro održavani površinski kanalski sustavi preduvjet su izvedbi podzemne odvodnje — cijevne drenaže. Poznato je da je cijena podzemne odvodnje 2,5 do 5 puta veća od cijene izvedbe površinske odvodnje.

Radovi na podzemnoj odvodnji izvršeni su na površinama s rekonstruiranim postojećim ili izvedenom novom kanalskom mrežom površinske odvodnje. Samo sustav efikasne površinske odvodnje može prihvatiti i podzemne vode poljoprivrednog zemljišta.

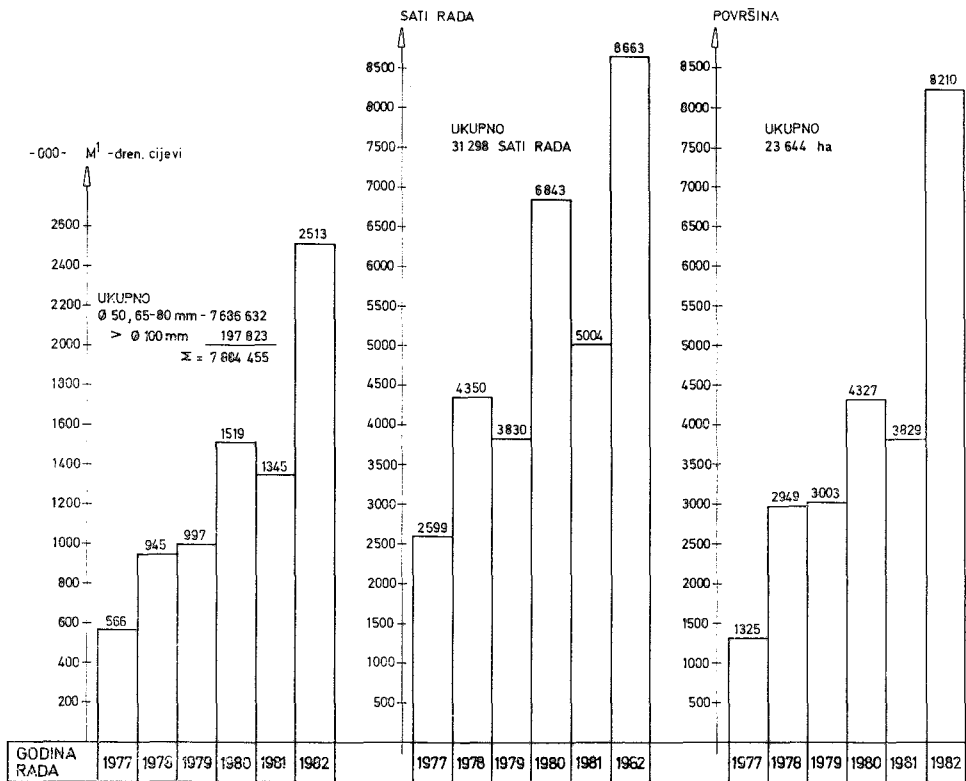
Da bi se dobio uvid u postojeće poljoprivredne površine obuhvaćene sustavima podzemne odvodnje, navode se slijedeći podaci:

1. površine s podzemnom odvodnjom izvedenom do 1975. godine — razni izvođači radova 3.800 ha
2. površine s podzemnom odvodnjom koju su izveli drenopolagači vodoprivrednih organizacija od 1976. do 1982. godine 23.644 ha

3. površine s podzemnom odvodnjom koju su izveli drenopolagači poljoprivrednih organizacija od 1975. do 1982. godine	15.900 ha
4. površine s podzemnom odvodnjom koju su izveli ostali izvođači	1.200 ha
Ukupno stanje 31. prosinca 1982.	44.544 ha

U 1982. godini radilo je 12 drenopolagača vodoprivrednih organizacija i 6 drenopolagača poljoprivrednih organizacija udruženog rada. Od ukupnih 44.544 ha dreniranih površina — u 1982. godini radovi su izvedeni na 12.240 ha — s 18 drenopolagača.

Godine 1976. bila su samo tri drenopolagača u SR Hrvatskoj (sl. 6).



SL. 6. OSNOVNI PODACI O IZVEDBI PODZEMNE ODVODNJE DRENOPOLAGAČIMA VODOPRIVREDNIH ORGANIZACIJA OD 1977. - 1982. GODINE.

Međutim, u vezi sa sve većim ulaganjima za poslove podzemne odvodnje treba navesti njene glavne prednosti:

- sniženje i odvodnja podzemne vode ispod oraničnog sloja,

- ujednačeniji vodozračni režim aktivnog sloja tla,
- ne oduzimaju se oranične površine,
- manji troškovi održavanja.

U vezi s troškovima održavanja važno je upozoriti na potrebu ispiranja drenskih cijevi kada zamuljenje pređe granicu dozvoljenoga. Iako je znatnija izvedba podzemne odvodnje uslijedila tek od 1977. godine, ne bi se smjela zanemariti potreba održavanja efikasnosti sustava podzemne odvodnje, odnosno pravovremeno sprečavanje prekomjernog zamuljenja drenskih cijevi.

Za sada postoji problem izljeva drenskih cijevi u otvorene kanale. Naime, košnja pokosa otvorenih kanala nije više moguća motornim kosilicama, već se površina oko izljeva drenskih cijevi mora kositi ručno. To usporava i skuplja poslove redovnog održavanja otvorenih kanala. Dolazi i do prekida u radu motornih kosilica — na svakom izljevu drenske cijevi (od 15 do 40 m'). Mora se odustati i od paljenja pokošenog materijala na otvorenim kanalima s drenskim izljevima.

Iako sustav podzemne odvodnje ne funkcionira dugo, iskustva su pokazala da se kao najmanji promjer cijevi usvoji profil od 65 mm. Naime, relativno je mala razlika u cijeni nabave cijevi između \varnothing 50 i \varnothing 65 a protjecajni profil duže ostaje u potrebnoj funkciji, odnosno zamuljenje je duže u granicama dozvoljenoga — u odnosu na čisti protjecajni profil cijevi. Osim promjera cijevi, na zamuljenje djeluje i pad cijevi te sadržaj sitnih čestica u tlu. Dubina polaganja drenskih cijevi treba biti ispod zone korijenja poljoprivrednih kultura da ne dođe do začepljenja ulaznih otvora drenskih cijevi.

Bitan je i potreban oprez pri spajanju drenskih cijevi, prigodom spajanja sisala — hvatala — kolektora. Zbog loše izvedbe brzo prestaju funkcionirati pojedini drenovi — što djeluje na smanjenje kompletne funkcionalnosti sustava podzemne odvodnje.

Problem kontrole i održavanja drenskih cijevi naglašen je i ispod putnih prijelaza — zbog sve veće težine poljoprivredne mehanizacije — naročito u vrijeme raskvašenog terena.

S obzirom na sve veće površine sa sustavom podzemne odvodnje, neophodno je stalno opažanje i analiza svih pojava u procesu funkcioniranja cijevne drenaže — od količina istjecanja do količine i tempa zamuljenja. Već bi sada trebalo planirati nabavu strojeva za ispiranje drenskih cijevi s prekomjernim zamuljenjem. Pojedinačna opažanja pokazuju potrebu ispiranja za drenske cijevi koje su u funkciji duže od 6 do 8 godina. Međutim, to ovisi o sadržaju sitnih čestica, promjeru cijevi, oscilaciji razine podzemne vode, funkcioniranju sustava površinske odvodnje i načinu obrade poljoprivrednog zemljišta.

5. IZVEDBA NOVIH HIDROMELIORACIJSKIH SUSTAVA OD 1983. DO 1985. GODINE

5.1. Program mjera zemljišne politike SR Hrvatske

Potreba izvođenja hidromelioracijskih sustava osnova je za stvaranje uvjeta stabilne i optimalne poljoprivredne proizvodnje. I u prethodnom dijelu ovoga rada mnogo su puta navedeni argumenti koji govore da nema

povećanja poljoprivredne proizvodnje bez efikasnog održavanja te dogradnje postojećih kao i izvedbe novih hidromelioracijskih objekata (crpnih stanica i dr.) i sustava.

Prema prijedlogu Zakona o osiguranju i usmjeravanju dijela sredstava kojima se potiče ostvarivanje programa mjera zemljišne politike u razdoblju od 1983. do 1985. godine — u SRH planira se slijedeće:

1. komasacija zemljišta	120.000 ha
1.1. geodetski radovi	120.000 ha
1.2. hidromelioracijski radovi	100.000 ha
od toga:	
— društveni sektor	40.000 ha
— individualni sektor	60.000 ha
1.3. otkup zemljišta u komasaciji	120.000 ha
1.4. sječa — krčenje raslinja i grmlja	40.000 ha
1.5. meliorativna gnojidba na društvenom sektoru	40.000 ha
Ukupno 1.1.—1.5. — 65% planiranih sredstava	
2. otkup zemljišta izvan komasacijskog područja (5% sredstava)	8.000 ha
3. veliki melioracijski radovi — sustavi (20% sredstava)	20.000 h
4. ribnjaci na niskim zemljištima u okviru komasacije (5% sredstava)	4.000 ha
5. podzemna odvodnja na površinama s provedenom komasacijom i izvedenom otvorenom kanalskom mrežom (3% sredstava)	20.000 ha
6. dogradnja postojećih i izgradnja novih sustava za navodnjavanje — na površinama s provedenom komasacijom zemljišta (2% sredstava)	6.000 ha

U Zakonu su detaljna obrazloženja o načinu osiguravanja potrebnih sredstava iz dohotka OOUR-a prema osnovnoj djelatnosti. Sredstva po ovom zakonu koristit će se za provođenje onih programa kojima se u što kraćem roku povećava iskorištavana površina poljoprivrednog zemljišta i povećava proizvodnja.

Sredstva za ostvarivanje navedenog programa treba osigurati iz dohotka OOUR-a, i to: 0,25% u 1983. godini; 0,2% u 1984. godini i 0,15% u 1985. godini, a za OOUR-e iz grane 0201 — po 0,5 %, 0,40% i 0,30%. Po područjima zajednica općina predlaže se osiguranje dodatnih sredstava poljoprivrednih organizacija udruženog rada (d/ha).

Po godinama se planira linearna dinamika radova. Sredstva po navedenom zakonu vraćaju se tri godine od isteka godine u kojoj je kredit odobren kao vlastiti udio za dobivanje kredita za investicije — a prema Zakonu o posebnim uvjetima za dobivanje kredita za investicije.

Sredstva po Zakonu o osiguranju i usmjeravanju dijela sredstava kojima se potiče ostvarivanje programa mjera zemljišne politike u razdoblju od 1983. do 1985. godine služe za osiguranje vlastitog udjela korisnika društvenih sredstava za dobivanje kredita za investicije, a prema Zakonu o posebnim uvjetima za davanje investicijskih kredita. Rok vraćanja je do sedam godina u ravničarskim i do deset godina u brskim područjima. Sredstva se vraćaju u jednakim godišnjim ratama s kamatom 5,5%. Sredstva po ovom zakonu organizacija udruženog rada može koristiti, ako prije pribavi garanciju osnovne banke koja jamči njihov povrat.

Republički koordinacijski odbor ocjenjuje i usvaja programe te donosi odluke o korištenju sredstava, na prijedlog vijeća grupacije za poljoprivredu i vodoprivredu i prehrambenu industriju.

Na rok uplate sredstava primjenjuju se propisi o porezu iz dohotka osnovnih organizacija udruženog rada i radnih zajednica, a za »Program mjera zemljišne politike«.

5.2. Realnost izvedbe novih hidromelioracijskih sustava — po Programu mjera zemljišne politike

Za realizaciju navedenog programa potrebno je pravodobno izvršenje slijedećih poslova:

1. pripremni radovi na provedbi komasacije zemljišta te rješavanje odgovarajućih imovinsko-pravnih problema,
2. provedba mjera komasacije zemljišta s potrebnim geodetskim radovima u vezi same nadjelbe novooblikovanih poljoprivrednih parcela i površina,
3. projektna investicijska dokumentacija površinske i podzemne odvodnje s odgovarajućim vodoprivrednim objektima,
4. pripremni radovi na uređenju poljoprivrednih površina: sječa sitnog raslinja i stabala te vađenje panjeva i uklanjanjem izvan trase kanala i poljoprivrednih parcela,
5. izvedba radova na otvorenoj kanalskoj mreži s odgovarajućim vodoprivrednim objektima,
6. izvedba radova na podzemnoj odvodnji prema zahtjevu hidropedoloških svojstava tla i same poljoprivredne proizvodnje,
7. uređenje i izvedba putne mreže u sklopu kanalske mreže — a prema zahtjevima poljoprivredne mehanizacije i što manjih transportnih troškova u procesu obrade zemljišta — od pripremnih radova i sjetve do žetve pojedinih poljoprivrednih kultura,
8. kontinuirana i kvalitetna izvedba poslova redovnog održavanja od prve godine funkcioniranja hidromelioracijskih sustava i objekata,
9. osiguranje financijskih sredstava za usvojenu dinamiku izvođenja svih vrsta i faza hidromelioracijskih i ostalih potrebnih radova — angažiranjem šire društvene zajednice radi stvaranja uvjeta za veću i stabilniju proizvodnju hrane.

Realizacija navedenog programa treba biti etapna, a prvenstveno radovi bi morali početi na površinama koje su zaštićene od vanjskih poplavnih voda kako rječnih tako i brdskih.

Radove treba najprije izvoditi na površinama koje su melioracijska cjelina a uklapaju se u program razvoja poljoprivredne proizvodnje i razvoja privrede šire društvene zajednice.

6. MOGUĆNOST I REALNOST IZVEDBE POTREBNIH HIDROMELIORACIJSKIH RADOVA S OBZIROM NA RASPOLOŽIVU MEHANIZACIJU VODOPRIVREDNIH ORGANIZACIJA

6.1. Osnovni podaci o postojećim objektima odvodnjavanja na 2,008.000 ha melioracijskih površina

1. Ukupna dužina otvorenih vodotoka i kanala,	27.830 km
od toga:	
— kanali I reda — glavni recipijenti slivnih i vodnih područja	2.948 km
— kanali II reda — glavni recipijenti melioracijskih cjelina, odnosno jedne ili više katastarskih općina	4.490 km
— kanali III i IV reda — melioracijski kanali, odnosno parcelni kanali poljoprivrednih površina	20—392 km
2. Postojeće crpne stanice — 31 objekt kapaciteta	138,0 m ³ /sec
3. Podzemna odvodnja na s 15,589.000 m' drenskih cijevi	44.540 ha
— od toga 97% dužine cijevi Ø 50, 65 i 80 mm.	
4. Nasipi za zaštitu od vanjskih poplavnih voda	1.849 km
5. Objekti na otvorenoj kanalskoj mreži: betonski tipski propusti, betonske stepenice, ustave, brane, sifoni, brzotoci, ušća kanala, obaloutvrde	36.560 objekata
6. Sustava za navodnjavanje	4.200 ha

6.2. Hidromelioracijski objekti koje bi trebalo izvesti do kraja 1985. godine na površini od 100.000 ha

S prosječnom gustoćom otvorene kanalske mreže od 38 m'/ha trebalo bi iskopati novih kanala u dužini od 3.800 km.

Izvedba podzemne odvodnje predviđena je na 20.000 ha novoizgrađenih površina — što s prosječnim razmakom na 25 m' daje gustoću od 400 m'/ha, odnosno ukupnu dužinu drenskih cijevi od 8.000 km.

Podzemna odvodnja na postojećim površinama 30.000 ha površinske odvodnje — 10.500 km drenskih cijevi.

Za funkcioniranje sustava površinske i podzemne odvodnje potrebno je izvesti 12 novih crpnih stanica kapaciteta — 72 m³/sec.

U sklopu nove kanalske mreže potrebno je izvesti putnu mrežu s odgovarajućim objektima — putnim prijelazima — 3.040 kom.

Također je potrebna izvedba ostalih objekata na otvorenim kanalima, kao što su: betonske stepenice, objekti na ušću kanala, osiguranja dna i pokosa zbog djelovanja erozije, sifoni, čepovi, ustave. Ovo je moguće definirati tek izvedbenim projektima.

Posebno je potrebno izvršiti odgovarajuće regulacijske radove na glavnim recipijentima novouređenih melioracijskih površina slivnih područja.

6.3. Pregled glavnih količina osnovnih radova na postojećim melioracijskim kanalima

U točki 4.1. navedeni su osnovni radovi koje treba izvoditi za funkcioniranje postojećih melioracijskih sustava s 20.392 km otvorenih kanala. Prema datom opisu svake godine trebalo bi izvršiti slijedeće vrste i količine radova:

1. tehničko čišćenje dna kanala — izmuljenje kanalochistačima ili bagerima svake četvrte godine (25% od ukupne dužine melioracijskih kanala) 5.098 km
2. košnju raslinja po dnu kanala i uklanjanjem izvan profila kanala (20,392.000 m × 0,8 m) × 2 = 32,627.000 m²
3. košnju pokosa i bankina kanala s uklanjanjem izvan profila kanala (20,392.000 m × 0,8 m) × 1,5 — rad travokosilicama 244,704.000 m²
4. čišćenje — izmuljenje betonskih tipskih propusta — srtojno i ručno (18.250 kom × 10 m' — dužine) 182.250 m'
5. sječu šiblja, trnja i ostalog raslinja do Ø 10 cm (15% količine od st. 2. i 3) rad motornim pilama i strojevima 41,600.000 m²
6. ručnu košnju pokosa kanala oko izljeva drenskih cijevi — s uklanjanjem izvan profila kanala (prosjeck 35 izljeva na 1 km kanala s podzemnom odvodnjom na 44.540 ha, odnosno 4 izljeva po ha poljoprivrednog zemljišta) 178.160 izljeva
534.500 m²
7. rekonstrukciju postojećih melioracijskih kanala zbog zapuštenosti pojedinih sustava i kanala te radi zahtjeva podzemne odvodnje; prosječno svake godine radove treba izvesti na

20% dužine navedenih kanala, odnosno na 4.080 km što s 2,0 m ³ /m' daje	8,160.000 m ³
8. izvedbu novih kanala na 100.000 ha, što s gustoćom od 38 m'/ha iznosi 3.800 km a s prosječnom dubinom od 1,8 m' 6,0 m ³ /m, odnosno ukupno 22,800.000 m ³ , a godišnje	7,600.000 m ³
9. razastiranje iskopanog materijala buldožerima na prosječnu udaljenost od 30 m' — zajedno st. 7. i 8. — iznosi	15,760.000 m ³
i materijal iz izmuljenja kanala	9,098.000 m ²
10. planiranje — ravnanje mikrodepresija poljoprivrednih parcela prema zahtjevu suvremene poljoprivredne proizvodnje — rad buldožerima (snage od 70 do 16 kW) — na 1,410.000 ha oranica — 1,1 h/ha	149.000 sati
11. rad bagera i buldožera na ostalim poslovima — pripremni radovi — po potrebi i projektnom zadatku	
12. izvedbu radova na podzemnoj odvodnji — ugradnjom drenskih PVC cijevi — 40 m'/ha nove površine	8,000.000 m'
— na postojećim obradivim površinama 30.000 ha × 35 m'/ha	10,500.000 m'
U k u p n o	18,500.000 m'

6.4. Vrsta, broj i kapacitet raspoložive mehanizacije vodoprivrednih organizacija

Osnovni problemi postojeće vodoprivredne mehanizacije su:

- starost strojeva — 64% starije od pet godina,
- šarolikost strojeva, kako za izvedbu novih hidromelioracijskih radova, tako i za izvršavanje poslova redovnog održavanja,
- nedostatak rezervnih dijelova za tekuće i investicijsko održavanje,
- nedostatak deviznih sredstava za uvozne rezervne dijelove — koji se ne proizvode u Jugoslaviji,
- dislociranost poslova — što uvjetuje velike transportne troškove i prekide u radu,
- nepovoljni uvjeti rada, s obzirom na terenske i klimatske utjecajne faktore.

U vezi s efikasnijim radom strojeva sve je više prisutan i problem fluktuacije rukovalaca građevinskih strojeva kao i sve veći prosjek starosti na strojevima.

6.4.1. Godišnje norme rada vodoprivrednih organizacija i godišnje potrebe izvedbe osnovnih hidromelioracijskih radova

— u 000 m³ —

— u 000 m² —

Redni broj	Vrsta stroja i opis osnovnih hidromelioracijskih radova	Broj strojeva	Jedinica mjere	Godišnja norma rada svih strojeva (kapacitet)	Raspodjela kapaciteta za hidromelioracijske radove	Potreba izvedbe hidromelioracijskih radova			Nedostatak kapaciteta za izvršenje
						postojeći objekti i sustavi	novi objekti i sustavi (količina)	ukupno radova godišnje	
1.	Bageri »sajlaši« — iskop kanala III reda	124	m ³	7.686 (100%)	3.074 (40%)	1.632 (20%)	1.520 (20%)	3.152	78 (2,5%)
2.	Bageri »hidraulik« a) iskop kanala III i IV reda b) izmuljenje kanala IV reda	123	m ³ m ²	15.475 (100%)	10.833 (70%)	6.528 (80%)	6.080 (80%)	12.608	1.775 (14,1%)
				— (—)	1.548 (10%)	1.530 (30%)	285 (30%)	1.815	267 (14,7%)
3.	Kanaločistači — izmuljenje kanala IV reda	12	m ²	384 (100%)	384 (100%)	3.568 (70%)	665 (70%)	4.223	3.839 (90,9%)
4.	Buldožeri — angložeri — razastiranje iskop. mater.	214	m ³	29.687 (100%)	17.812 (60%)	11.200 (100%)	8.170 (100%)	19.390	1.578 (8,1%)
5.	Samohodne motorne kosilice — koš. dna pokosa i bank. kan.	152	m ²	91.200 (100%)	72.960 (80%)	122.352 (50%)	22.800 (50%)	145.152	72.192 (49,7%)
6.	Traktor-kosilica — priključci — košnja bankina i pokosa kanala	26	m ²	36.400 (100%)	25.400 (75%)	85.647 (35%)	22.800 (50%)	108.447	83.047 (76,6%)
7.	Tretiranje herbicidima — kanala	96	m ²	38.400 (100%)	34.560 (90%)	36.705 (15%)	— (—)	36.705	2.145 (5,8%)
8.	Motorne pile — krčilice — sječa raslinja na kanalima do Ø 10 cm	526	m ²	63.120 (100%)	50.496 (80%)	27.733 (100%)	65.000 sa polj. povr.	92.733 92	41.237 (44,5%)

Iz navedenog tabelarnog pregleda vidljive su mogućnosti i potreba izvedbe hidromelioracijskih radova s obzirom na postojeću vodoprivrednu mehanizaciju.

Raspoloživi kapaciteti uzeti su prema udjelu pojedinih strojeva u izvršavanju odgovarajućih hidromelioracijskih radova.

Preostali dio kapaciteta strojeva radi na regulaciji glavnih vodotoka i objektima zaštite od poplava vanjskih voda kao i na drugim poslovima nisko-gradnje.

Bitne su slijedeće konstatacije u vezi s postojećim stanjem:

1. Bageri »sajlaši« mogli bi izvršiti godišnje potrebe radova pod uvjetom da ispune normu rada s ukupno iskopa 7,686.000 m³, odnosno 3,074.000 m³ iskopa na melioracijskim kanalima. Međutim, starost strojeva i problem rezervnih dijelova te uvjeti rada pokazuju da bageri »sajlaši« ispune u prosjeku 85% godišnje norme — u razdoblju od 1976. do 1981.

2. a) Bageri »hidraulik« mogu ispuniti godišnje potrebe s 86% rekonstrukcije postojećih i izvedbe novih melioracijskih kanala. Treba imati u vidu da 28 bagera poljoprivrednih organizacija mogu godišnje iskopati cca 1,680.000 m³ zemljanog materijala — što je u granici preostalih potreba od 14%.

2. b) Također je važan podatak da 34 bagera »hidraulik« mogu ispuniti godišnje potrebe tehničkog čišćenja melioracijskih kanala (sa 46 km/god.) u dužini od 1.548 km, odnosno 85% od količine predviđene za izmuljenje tim bagerima. Trebalo bi riješiti potrebu izmuljenja preostalih 15%, odnosno 267 km godišnje bagerima »hidraulik« — a u sklopu 30% ukupnih količina izmuljenja melioracijskih kanala.

3. Kanaločistačima je predviđeno izmuljenje 70% melioracijskih kanala (u prosjeku svake četvrte godine). U 1982. godini sve vodoprivredne organizacije raspolagale su sa samo 12 kanaločistača čija je godišnja norma 384 km, što čini samo 9% ukupnih potreba izmuljenja melioracijskih kanala.

To je jedan od najvećih neriješenih problema u vezi s potrebom redovnog održavanja postojećih melioracijskih kanala.

Treba imati u vidu da se izmuljenjem postojećih melioracijskih kanala svake četvrte godine godišnje treba očistiti dno na 5.098 km. S iskopom novih kanala u dužini 3.800 km povećava se godišnja potreba tehničkog čišćenja za još 950 km melioracijskih kanala. To znači da godišnje treba izvršiti čišćenje 6.048 km melioracijskih kanala — u 1985. godini. Od ukupnih potreba bagerima »hidraulik« planira se čišćenje 30%, odnosno 1.815 km, a kanaločistačima 70%, što iznosi 4.233 km godišnje.

Rezultat raspoloživih i potrebnih strojeva za tehničko čišćenje melioracijskih kanala vidljiv je na terenu — u postojećem stanju zamuljenosti kanala. Jasno da uslijed toga čak i noviji melioracijski sustav djeluje poluzapušteno i da uložena sredstva u izvedbu površinske odvodnje postaju polumrtvi kapital.

U potrebi za kanaločistačima poseban je problem nabava odgovarajućih strojeva koji se još uvijek ne proizvode u našoj zemlji. Financiranje nabave kanaločistača prelazi okvire i sadržaj ovoga rada.

Pojedine vodoprivredne organizacije angažiraju veći broj bagera »hidraulik« za čišćenje kanala, ali to nije ni tehničko ni financijsko rješenje. Bageri »hidraulik« mogu i trebaju raditi na kanalima gdje je to opravdano,

s obzirom na elemente kanala, mogućnost rada i cijenu koštanja tehničkog čišćenja kanala.

Istodobno angažiranje većeg broja bagera »hidraulik« na tehičkom izmurljenju kanala stvara problem nedovoljnog kapaciteta za rekonstrukciju postojećih i izvedbu novih melioracijskih kanala.

Problem održavanja potrebnog proticajnog profila otvorenih kanala je osnovni zadatak i uvijek efikasnog funkcioniranja sustava.

4. Buldožeri i angložeri mogu podmiriti planirane potrebe s 92%, odnosno za razastiranjem 17,812.000 m³ materijala iz melioracijskih kanala.

Preostalih 8%, odnosno 1,578.000 m³ razastiranje zemljanog materijala može izvesti 28 buldožera poljoprivrednih organizacija.

Treba imati u vidu da je 40% kapaciteta buldožera angažirano na poslovima regulacije vodotoka te izvedbi nasipa i zaštiti od poplavnih voda.

Međutim, također treba imati u vidu da se dio kapaciteta buldožera treba angažirati na samom uređenju — planiranju — ravnanju poljoprivrednih parcela — cca 90.000 sati rada buldožera prosječne snage od 70 do 120 kW — a to je rad 45 buldožera.

5. Samohodne motorne kosilice mogu izvršiti godišnji plan sa samo 50%, odnosno ukupne košnje 72,192.000 m² od potrebnih 145,152.000 m²

Rezultat navedenoga vidljiv je u izgledu i (ne)funkcioniranju i poluzapuštenosti kanala površinske odvodnje. Ako se uzme u obzir starost i šarolikost postojećih kosilica, tada je situacija još poraznija. U ukupnoj potrebi košnje samohodne travokosilice planirane su sa 50% količina.

Problem nabave sličan je kao i kod kanaločistača — nema domaće proizvodnje, a nema deviznih sredstava za uvoz. Posljednja kosilica uvezena je 1979. godine kao sajamski eksponat.

Problem je i zbog uvjeta rada, s obzirom na poljoprivredne usjeve te na mogućnost i potrebu rada samo od lipnja do listopada.

6. Kosilice kao priključak na traktor koriste se od 1978. godine i sadašnji kapacitet je 25,4000.000 m² — što čini samo 23% ukupnih potreba.

Dio kapaciteta angažiran je na košnji nasipa (inundacija), a u ukupnoj potrebi košnje »traktor-kosilice« planiraju se s 35% količine, odnosno na 108,447.000 m². Efekti su veći na košnji kanala pored kojih postoje putevi, a znatno otežani na kanalima gdje su poljoprivredni usjevi zasijani gotovo do samog kanala.

Problem je i u mogućnosti i potrebi košnje kanala u kratkom razdoblju — od lipnja do listopada — kao i kod travokosilica.

7. Tretiranje trave — sitnog raslinja u profilu kanala planira se na samo 15% ukupno potrebnih količina — što iznosi 36,705.000 m² godišnje. Sadašnjim kapacitetima motornih kosilica može se izvršiti godišnji plan s 94%. S obzirom na ekološke zahtjeve, i navedenu količinu trebalo bi postepeno smanjivati. Jasno da prvo treba osigurati košnju kanala odgovarajućim travokosilicama, pa tek tada smanjivati površine koje se tretiraju herbicidima.

Rezultati tretiranja ovise i o vremenskim uvjetima, a sam postupak ograničen je na vrlo kratko vrijeme s obzirom na početak i stanje vegetacije.

8. Motorne pile mogu izvršiti godišnje potrebe sa samo 54%. Još uvijek se sječa šiblja i raslinja dosta obavlja ručno — iako je sve veći problem vlastite radne snage u vodoprivrednim organizacijama.

Treba imati u vidu da je na postojećoj kanalskoj mreži površinske odvodnje potreba sječe šiblja i ostalog raslinja na 27,733.000 m², što čini 55% kapaciteta postojećih motornih pila. Međutim, vrlo velika je količina sječe šiblja i ostalog raslinja na površinama koje se uređuju kao nove — do sada neobrađive.

9. Kapaciteti drenopolagača mogu ispuniti godišnji plan sa 42%, odnosno 2,610.000 m' drenskih cijevi od ukupno planiranih 6,166.000 m' godišnje. S prosječnim razmakom 25—35 m' to iznosi 280 do 400 m'/ha, odnosno prosječno cca 7.500 ha godišnje. U 1982. godini podzemna odvodnja izvedena je na 8.210 ha.

Međutim, treba imati u vidu da i poljoprivredne organizacije raspolažu sa sedam drenopolagača koji mogu godišnje ugraditi cca 1,540.000 m' drenskih cijevi, odnosno izvesti podzemnu odvodnju na 4.500 ha godišnje. Znači ukupni kapacitet 19 drenopolagača je 4,150.000 m' drenskih cijevi odnosno cca 12.000 ha — što čini 67% od ukupnih godišnjih potreba izvedbe radova na podzemnoj odvodnji.

Nedostatak kapaciteta mehanizacije vodoprivrednih organizacija izražen je u odnosu na ukupno potrebne radove pod uvjetom da svi strojevi izvedu količine radova po važećim normama. Stvarna situacija u nedostatku kapaciteta još je poraznija kada se ima u vidu da odgovarajući strojevi (bageri »sajlaši«, motorne kosilice, motorne pile, pojedine vrste buldožera) zbog starosti i nedostataka rezervnih dijelova ne mogu izvršiti godišnju normu rada.

Potrebni podaci navedenih potreba i mogućnosti vidljivi su i na sl. 7.

Sadržaj i opseg ovog rada ne dopušta analizu potreba i mogućnosti ostalih radova u sklopu izvedbe i održavanja hidromelioracijskih sustava koji također imaju veliko značenje za njihovo funkcioniranje.

U sklopu navedenog misli se na pravodobno rješavanje slijedećih poslova:

1. sistematizacije i analize podataka iz potrebnih podloga (geodetske, klimatske, hidrografske, hidrološke, pedološke, odnos privatnog i društvenog sektora, vegetacija područja, ekonomske),

2. izrade studijsko-projektne dokumentacije,

3. finansijskih i ekonomskih pokazatelja mogućnosti i potreba izvedbe radova,

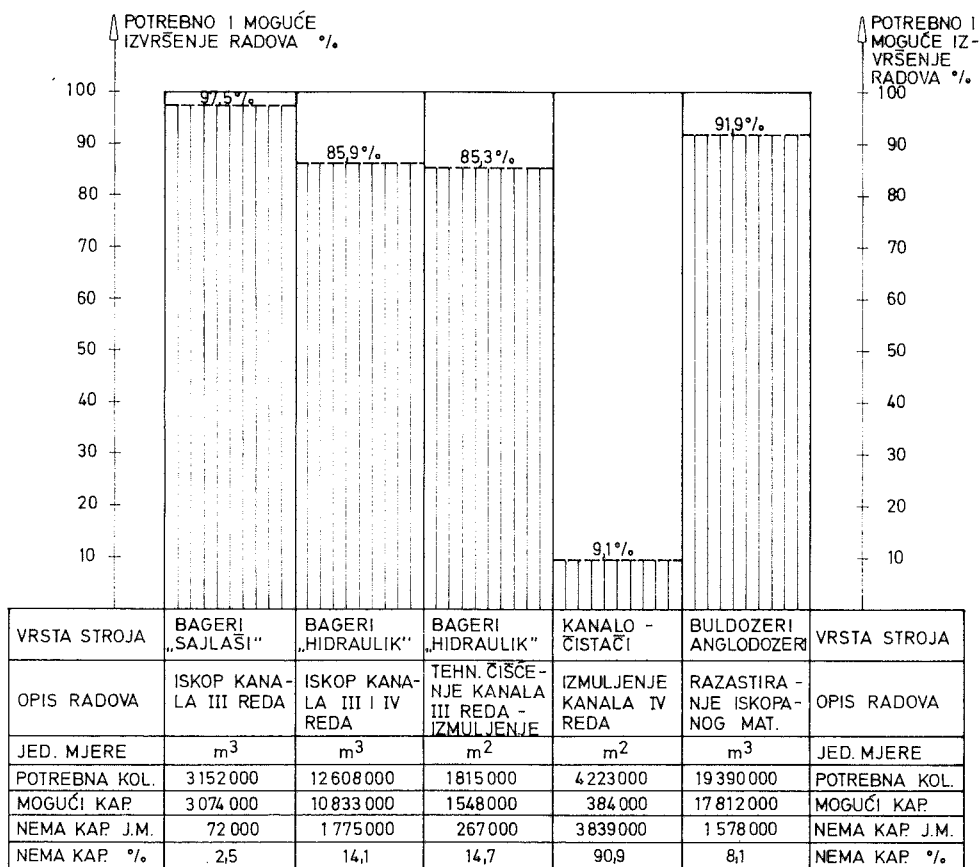
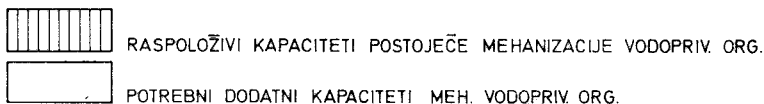
4. stupnju zaštite melioracijskih objekata od vanjskih poplavnih i brdskih voda,

5. mogućnosti — redoslijed — etapnosti izvedbe potrebnih radova,

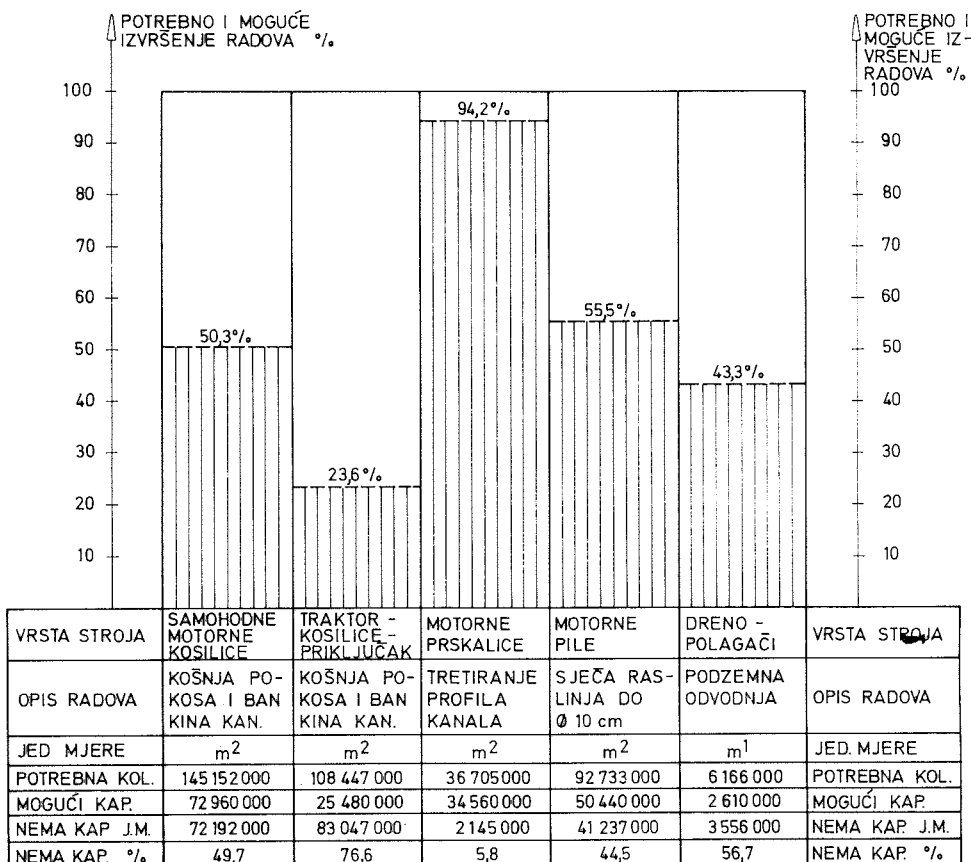
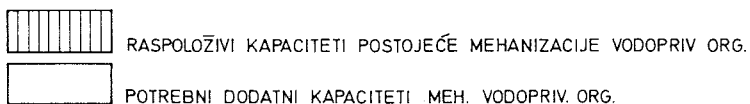
6. rješavanja imovinsko-pravnih problema,

7. stanja — sigurnosti postojećih hidrotehničkih objekata — funkcionanost, s obzirom na zahtjeve efikasne odvodnje. Potreba i način čišćenja od zamuljenja betonskih tipskih propusta, sifona, čepova, betonskih stepenica. Poseban problem i cijena koštanja je rad i funkcioniranje crpnih stanica.

SL. 7. ODNOS RASPOLOŽIVIH KAPACITETA MECHANIZACIJE VODOPRIVREDNIH ORGANIZACIJA PREMA UKUPNO POTREBNIM KOLIČINAMA OSNOVNIH RADOVA NA ODRŽAVANJU I IZVEDBI HIDROMELIORACIONIH SISTEMA - GODIŠNJE POTREBE I REALNE MOGUĆNOSTI



SL. 7a. ODNOS RASPOLOŽIVIH KAPACITETA MEHANIZACIJE VODOPRIVREDNIH ORGANIZACIJA PREMA UKUPNO POTREBNIM KOLIČINAMA OSNOVNIH RADOVA NA ODRŽAVANJU I IZVEDBI HIDROMELIORACIONIH SISTEMA - GODISNJE POTREBE I REALNE MOGUĆNOSTI



7. ZAKLJUČAK

Iz konstatacije i analize postojećih podataka u vezi s izvedbom i održavanjem hidromelioracijskih sustava može se zaključiti slijedeće:

7.1. Izvedba i održavanje hidromelioracijskih sustava osnovni je preduvjet za uređenje poljoprivrednog zemljišta u sklopu ostvarenja cilja veće i stabilnije proizvodnje poljoprivrednih kultura, odnosno hrane.

7.2. I pored postojećih potreba i zadataka šire društvene zajednice te zahtjeva optimalnije poljoprivredne proizvodnje, od 1971. do 1980. godine zasijane površine su smanjene za 139.344 ha odnosno sa 1,446.530 ha na 1,307.186 ha.

7.3. Viši stupanj proizvodnje poljoprivrednih kultura postignut je na uređenom zemljištu — s izvedenim i održanim hidromelioracijskim sustavom. Međutim, još uvijek povećani prinosi ne mogu osigurati potrebnu proizvodnju i naknaditi proizvodnju zbog smanjenih zasijanih površina — u prosjeku 14.000 ha godišnje.

7.4. Glavni utjecajni — limitirajući faktori prigodom izvedbe i održavanja hidromelioracijskih sustava su:

- dislociranost izvedbe radova na otvorenom prostoru
- osnovna sredstva za rad, odnosno strojevi za rad
- kvalifikacijska struktura zaposlenih radnika u vodoprivrednim organizacijama.

Detaljni podaci su u točki 3.

7.5. Troškovi tekućeg goriva i maziva te ostali vidovi potrebne energije sve su značajniji element u cijeni koštanja izvedbe i održavanja hidromelioracijskih objekata (sl. 5).

7.6. Nedovoljna financijska sredstva za održavanje postojećih hidromelioracijskih objekata i sustava također su jedan od razloga sve slabijeg stupnja funkcioniranja hidromelioracijskih sustava.

7.7. Vrsta te sadašnji stupanj i potreba izvršavanja poslova redovnog održavanja data je u točki 4.1.1. i u točki 6.3. i 6.4, iz čega je vidljiva potreba i nedovoljno izvođenje glavnih radova na održavanju postojećih hidromelioracijskih objekata i sustava.

7.8. Za potrebe tehničkog čišćenje postojećih melioracijskih kanala svake četvrte godine — godišnje bi trebalo izvesti odgovarajuće radove na 5.098 km kanala III i IV. reda.

Sve vodoprivredne organizacije trebale bi raspolagati sa 112 kanaločistača i 34 bagera »hidraulik«. U 1982. godini bilo je na raspolaganju samo 12 kanaločistača, od kojih je 7 starije od pet godina (detaljni podaci u točki 4.1.2. i točki 6.4).

Vegetacija i mulj smanjuju kapacitet profila kanala a time i melioracijski sustavi ostaju bez optimalnih elemenata projektnog rješenja.

7.9. Posljedice nedovoljnog održavanja postojećih hidromelioracijskih objekata i sustava djeluju na povećane troškove obrade zemljišta s manjim prinosima poljoprivrednih kultura.

7.10. Dosadašnji rezultati pokazali su opravdanost ulaganja u podzemnu odvodnju s obzirom na postignuti viši i stabilniji nivo proizvodnje poljoprivrednih kultura (detaljni podaci u točki 4.2).

7.11. Iako izvedba sustava podzemne odvodnje datira tek od 1977. godine, već sada bi trebalo planirati nabavu strojeva za održavanje efikasnoga funkcioniranja sustava podzemne odvodnje. Do sada su izvedeni sustavi cijevne drenaže na 44.544 ha poljoprivrednog zemljišta. Nije riješen problem održavanja izljeva drenskih cijevi u otvoreni kanal.

7.12. Program mjera zemljišne politike u SRH od 1983. do 1985. godine planira uređenje novih površina s provedbom komasacije i hidrotehničkih melioracija zemljišta na površini od 120.000 ha, te izvedbu podzemne odvodnje na 20.000 ha (detaljniji podaci u točki 5).

7.13. Mogućnost i realnost izvedbe potrebnih hidromelioracijskih radova s obzirom na raspoloživu mehanizaciju vodoprivrednih radova data je u točki 6.

Navedene su potrebne količine osnovnih radova na održavanju postojećih i izvedbi novih hidromelioracijskih sustava u točki 6.3. — pa se u zaključku podaci ne ponavljaju.

7.14. Vrsta, broj i kapacitet raspoložive mehanizacije vodoprivrednih organizacija ne može izvesti potrebne — osnovne radove održavanja hidromelioracijskih sustava. Razlog je prvenstveno nedovoljan broj kanaločistača i travokosilica. Detaljni podaci o ovom kao i ostalim strojevima dati su u točki 6.4.

7.15. Nedostatak domaće proizvodnje odgovarajućih kanaločistača i travokosilica kao i problem osiguranja deviznih sredstava jedan su od najvećih problema sadašnjeg i daljnjeg razvoja vodoprivredne djelatnosti. Navedeno je od direktnog utjecaja na (ne)efikasnost funkcioniranja hidromelioracijskih sustava odnosno na razinu proizvodnje poljoprivrednih kultura.

7.16. Većim i strogonamjenskim korištenjem sredstava SVIZ-ova slivnih područja za potrebe pravodobnoga izvršavanja poslova redovnog održavanja postiglo bi se efikasnije funkcioniranje postojećih hidromelioracijskih objekata i sustava.

7.17. SVIZ-ovi slivnih i vodnih područja s vodoprivrednim organizacijama trebali bi zajednički nabavljati strojeve za poslove redovnog održavanja hidromelioracijskih sustava.

7.18. Realizacija godišnjih i petogodišnjih planova izvedbe novih te dogradnje postojećih hidromelioracijskih sustava trebalo bi zasnivati na pravodobnoj izradi projektno-tehničke dokumentacije.

7.19. Dinamičnim planovima predvidjeti etapnost izvođenja po melioracijskim površinama koje su proizvodne cjeline s obzirom na zahtjeve poljoprivredne proizvodnje i prethodnu izvedenu zaštitu od štetnog djelovanja voda.

7.20. Održavanje postojećih hidromelioracijskih objekata i sustava treba biti osnovni tehnički zadatak vodoprivrednih organizacija, a financijska obveza poljoprivrednih proizvođača društvenog i individualnog sektora. Financiranje izvedbe novih hidromelioracijskih sustava treba biti obveza, ne samo poljoprivrednih proizvođača već i šire društvene zajednice, u sklopu daljnjeg i uspješnijeg privrednog razvoja SRH i SFRJ.

POPIS LITERATURE — PODATAKA

1. *Pilar, M., Srebrenović, D., Budišić, F., Selanec, Z., Braun, M., Brundić, D.*: Vodoprivredna problematika Savske doline u SR Hrvatskoj. Savjetovanje o Posavini, Zagreb 1971.
2. *Pilar, M. i Čahun, K.*: Vodoprivredna problematika sliva rijeke Save. Vodoprivreda 15—16, Beograd 1972.
3. *Tomić, F.*: Potrebe, problemi i orijentacija u izvođenju sistema odvodnje i navodnjavanja u SR Hrvatskoj. Vodoprivreda 52—54, Beograd 1978.
4. *Budišić, F.*: Odvodnjavanje u SR Hrvatskoj. Vodoprivreda 52—54, Beograd 1978.
5. *Marušić, J.*: Organizacija proizvodnog procesa u hidrotehničkim melioracijama. Magistarski rad, 1980.
6. *Marušić, J. i Tustonić, T.*: Iskustva u izvedbi komasacije zemljišta s hidrotehničkim melioracijama na slivnom području »Biđ-Bosut«. Vodoprivreda 65—66. Savjetovanje u Prištini, Beograd 1980.
7. *Marušić, J.*: Osnovni tehničko-financijski pokazatelji izvođenja i održavanja kanalske mreže površinske odvodnje ravničarskog područja u SR Hrvatskoj. Vodoprivreda 77, Beograd 1982.
8. Pregled radova i poslovanja vodoprivrednih organizacija od 1975. do 1978. godine. Poslovno udruženje vodoprivrednih organizacija SR Hrvatske Zagreb, Poslovni izvještaj za 1975, 1976, 1977. i 1978.
9. Osnovni pokazatelji poslovanja vodoprivrednih organizacija od 1979. do 1982. godine SOUR »Vodoprivreda Hrvatske« — Zagreb. Analiza poslovanja u 1979, 1980, 1981. i 1982.
10. Godišnje izvršenje radova SVIZ-ova slivnih i vodnih područja u SR Hrvatskoj od 1976. do 1982.
11. Plan rada SVIZ-ova slivnih i vodnih područja od 1981. do 1985. RVIZ, Zagreb 1982.
12. Pregled poljoprivrednih i zasijanih površina u SRH od 1971. do 1980. godine. Statistički godišnjak SRH. Republički zavod za statistiku, Zagreb 1981.
13. Prijedlog zakona o osiguranju i usmjeravanju dijela sredstava kojima se potiče ostvarivanje. Program mjera zemljišne politike u razdoblju od 1983. do 1985. Republički komitet za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb 1982.
14. Prijedlog mjera sprovođenja Programa uređenja zemljišta na području Zajednice općina Osijek — od 1982. do 1985. Privredna komora za Slavoniju i Baranju, Osijek 1982.
15. Ocjene, mogućnosti i pretpostavke proizvodnje hrane u okviru društveno-ekonomskog plana SRH od 1981. do 1985. Republički komitet za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb 1980.
16. Pregled izvršenja rada i normi rada mehanizacije vodoprivrednih organizacija u 1980. i 1981. SOUR »Vodoprivreda Hrvatske« — Zagreb, 1980. i 1981.
17. Poslovanje vodoprivrednih organizacija u uvjetima stabilizacije. SOUR »Vodoprivreda Hrvatske« — Zagreb, 1982.
18. Osnovni elementi normi rada, naknada, planskih cijena i cijena koštanja vodoprivrednih radova u 1982. i 1983. SOUR »Vodoprivreda Hrvatske« — Zagreb, 1982.
19. Izvršenje radova vodoprivrednih organizacija na podzemnoj odvodnji od 1977. do 1982. SOUR »Vodoprivreda Hrvatske« — Zagreb, 1983.

PRAVNO UREĐIVANJE IZGRADNJE, KORIŠTENJA I ODRŽAVANJA HIDROMELIORACIJSKIH SUSTAVA

IVAN ŠIMUNOVIĆ, dipl. pravnik,
OOUR »Vodoprivreda Hrvatske« — Zagreb

1. UVODNE NAPOMENE

Izgradnja, korištenje i održavanje hidromelioracijskih sustava pravno su uređeni republičkim propisima, s obzirom na to da to područje prema članu 281. Ustava SFRJ nije u zakonodavnom djelokrugu Federacije. U tu svrhu još 1960. godine donesen je Zakon o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracionih sistema, a to je djelomično uređeno i Zakonom o vodama te propisima o poljoprivrednom zemljištu.

U ovom trenutku niti u jednom području uređenom zakonima Socijalističke Republike Hrvatske ne postoji tolika neusklađenost između zakona i ustavnih promjena, kao što je to u oblasti iskorištavanja poljoprivrednog zemljišta i hidromelioraciji. Zakon o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracionih sistema donesen je 1960. i djelomično izmijenjen 1965. godine, nakon čega nije mijenjan ni usklađivan s kasnijim promjenama u društveno-ekonomskim odnosima i privrednom sustavu. Odredbe toga zakona formalno i dalje egzistiraju, jer nisu drugim propisom stavljene izvan snage, iako su u međuvremenu — nakon njihova donošenja — nastupile višekratne ustavne promjene, donesen je i Ustav 1974. godine, a 1976. i Zakon o udruženom radu. Na Zakon o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracionih sistema danas se gotovo nitko ne poziva. U eventualnim spornim slučajevima dolazi do primjene starog pravila *lex posterior derogat legi priori*, tj. da se u slučaju postojanja više zakona, primjenjuje zakon koji je kasnije donesen. Slična je i sudbina propisa o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta, čije se pojedine odredbe odnose na hidromelioracije. Ti su zakoni doneseni 1959. odnosno 1960. godine i nisu poslije usklađivani s ustavnim promjenama. Izuzetak je Zakon o vodama koji sadrži i odredbe o hidromelioracijama, a donesen je koncem 1974. godine, poslije usvajanja Ustava.

Hidromelioracijski objekti po svojoj su funkciji vodoprivredni objekti jer služe za odvodnjavanje suvišnih voda, odnosno za dovođenje vode za navodnjavanje. Stoga je i područje hidromelioracija djelomično uređeno propisima o vodama. To se u prvom redu odnosi na odredbe o izgradnji i održavanju hidromelioracijskog sustava koji je sastavni dio režima voda na određenom slivnom području.

Propisi o poljoprivrednom zemljištu, odnosno o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta sadrže odredbe o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta na području koje je hidromelioracijski uređeno. I Zakon o komasaciji sadrži pojedinačne odredbe o izgradnji, odnosno uređivanju hidromelioracijskog sustava na području na kojem se provodi komasacija.

U sadašnjem trenutku područje hidromelioracije pravno je uređeno sljedećim propisima:

1. Zakon o vodama (»Narodne novine«, broj 53/74 i 14/76);
2. Zakon o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracionih sistema (»Narodne novine«, broj 25/60 i 4/65);
3. Osnovni zakon o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta (»Službeni list SFRJ«, broj 25/65, pročišćeni tekst, te 12/67 i 14/70) koji se primjenjuje kao republički zakon pod nazivom Zakon o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta, na temelju točke 20. stava 1. člana 1. Zakona o preuzimanju saveznih zakona kojima se uređuju odnosi o kojima po Ustavnim amandmanima XX—XLI na Ustav SFRJ odlučuju republike (»Narodne novine«, broj 51/71);
4. Zakon o komasaciji (»Narodne novine«, broj 10/79).

Ovim zakonima treba dodati i Zakon o amortizaciji osnovnih sredstava osnovnih organizacija udruženog rada i drugih korisnika društvenih sredstava (»Službeni list SFRJ«, broj 58/76, 65/81 i 76/82) koji sadrži i odredbe od značenja za status hidromelioracijskih sustava.

Osim toga, i drugi zakoni sadrže pojedinačne odredbe o hidromelioraciji, iako se njima ne uređuje područje hidromelioracije. Takve su pojedinačne odredbe u Zakonu o provođenju pojedinih odredaba Zakona o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta (»Narodne novine«, broj 25/60) i u Zakonu o arondaciji (»Narodne novine«, broj 6/76).

Sadašnja neusklađenost propisa kojima se uređuje područje hidromelioracija s Ustavom i promjenama u društveno-ekonomskim odnosima bit će uskoro uklonjena, jer se pripremaju novi zakoni o poljoprivrednom zemljištu i o vodama koji će sadržavati i odredbe o hidromelioracijama. Istodobno će tim zakonima biti stavljene izvan snage dosadašnje samo formalno važeći propisi iz toga područja.

2. PROPISI KOJIMA SU PRAVNO UREĐENE HIDROMELIORACIJE

2.1. Ustav Socijalističke Republike Hrvatske

U Ustavu Socijalističke Republike Hrvatske više odredaba se odnosi na hidromelioracije. Te su odredbe dane u odjeljcima Ustava koji se odnose na dobra od općeg interesa, na samoupravne interesne organizacije i na društveno-ekonomski položaj poljoprivrednika.

U Ustavu se pod hidromelioracijama razumijeva uređivanje vodnog režima u svrhu racionalnog i boljeg iskorištavanja zemljišta. U vezi s tim utvrđuju se obveze i način udruživanja u samoupravne interesne zajednice vodoprivrede.

U odjeljku 14. »Dobra od općeg interesa« (glava II), utvrđuje se da je zemljište dobro od općeg interesa, iz čega slijedi i ovlaštenje da se zakonom mogu propisati opći uvjeti za racionalno korištenje i odrediti obavezno udruživanje korisnika zemljišta. Prema članu 118. u tome odjeljku Ustava zemljište — kao i druga prirodna bogatstva — mora se iskorištavati u skladu sa zakonom predviđenim općim uvjetima kojima se osiguravaju njihovo racionalno iskorištavanje i drugi opći interesi. Prema istom članu zakonom se

može propisati i obavezno udruživanje kada to zahtijeva posebni društveni interes u oblasti iskorištavanja prirodnih bogatstava ili unapređenja poljoprivredne proizvodnje.

U istom je odjeljku i odredba člana 120. koja glasi:

»Radi obrane od štetnog djelovanja voda i zajedničke upotrebe voda organizacije udruženog rada, poljoprivrednici i drugi građani udružuju se u samoupravne interesne zajednice radi iskorištavanja vodnog sistema.

Zakonom se može propisati obavezno udruživanje radi iskorištavanja voda izvođenjem melioracionih radova, boljeg iskorištavanja melioracionog zemljišta i odvodnje voda.«

Prema točki III Osnovnih načela Ustava samoupravne interesne zajednice u oblasti materijalne proizvodnje i usluga su oblik udruživanja radnih ljudi u svrhu potpunijeg, racionalnijeg i organiziranog zadovoljavanja osobnih i zajedničkih potreba u određenim djelatnostima. Stoga se u odjeljku 6. »Samoupravne interesne zajednice«, (glava II), u članu 69. Ustava određuje da se samoupravne interesne zajednice osnivaju u oblasti vodoprivrede »radi vodozaštite i uređenja bujica, vodoopskrbe, melioracija i zaštite voda, te se u tu svrhu udružuju sredstva naknadama, doprinosima i drugim oblicima udruživanja sredstava za financiranje funkcioniranja, održavanja, rekonstrukcije i izgradnje vodoprivrednih objekata i uređaja.«

U odjeljku 9. »Društveno-ekonomski odnosi i udruživanje poljoprivrednika«, (u glavi II), navode se — pored ostalog — mjere za unapređenje gospodarskog iskorištavanja zemljišta. Odredba stava 2. člana 92. glasi: »Proširivanje materijalne osnove rada poljoprivrednika ostvaruje se i provođenjem komasacije, arondacije, melioracije i navodnjavanja zemljišta«. Dok se pod melioracijama i navodnjavanjem neposredno razumijeva uređivanje hidromelioracijskog sustava, mjere komasacije obavezno, a arondacija, u pravilu, uključuje istodobno i izgradnju hidromelioracijskog sustava na području na kojem se te mjere provode.

2.2. Zakon o vodama

Budući da se hidromelioracijski objekti smatraju vodoprivrednim objektima koji služe za odvodnjavanje suvišnih površinskih ili podzemnih voda, odnosno za navodnjavanje, zakoni o vodama svih republika i autonomnih pokrajina imaju i odgovarajuće odredbe o uređivanju (izgradnji) hidromelioracijskih sustava, održavanju i upravljanju hidromelioracijskim objektima, udruživanju korisnika hidromelioracija i davalaca usluga u samoupravne vodoprivredne interesne zajednice i o financiranju izgradnje i održavanja hidromelioracijskih objekata.

I u Zakonu o vodama (»Narodne novine«, broj 53/74 i 16/76) koji se primjenjuje od 1. siječnja 1975. sadržane su odredbe o hidromelioracijama. Te odredbe nisu dane u posebnom dijelu zakona, već u kontekstu s ostalim odredbama. U Zakonu se koriste nazivi: »melioracije« i »melioracioni objekti«.

Prema članu 7. Zakona o vodama melioracijski objekti i uređaji su objekti i uređaji za odvodnjavanje i navodnjavanje zemljišta i smatraju se vodoprivrednim objektima. Funkcija melioracijskih objekata ne ograničava

se na poljoprivredno zemljište i odnosi se na zemljište općenito. Takva definicija melioracijskih objekata i njihove funkcije odgovara definiciji koja se daje u zakonima o vodama drugih republika i autonomnih pokrajina, a prema kojima se pod hidromelioracijama (melioracijama) razumijeva odvodnjavanje i navodnjavanje poljoprivrednog, šumskog, građevinskog zemljišta, zemljišta pod prometnicama, industrijskim objektima i drugog zemljišta. Dakle, hidromelioracije se ne ograničavaju na funkciju unapređivanja poljoprivredne proizvodnje. To se posebno odnosi na odvodnjavanje površinskih i podzemnih voda sa svih površina, neovisno o njihovoj prirodi i načinu korištenja. Navodnjavanje je u najvećoj mjeri namijenio stvaranju povoljnijih uvjeta za poljoprivredno iskorištavanje zemljišta.¹

Briga o izgradnji hidromelioracijskih objekata i uređaja upravljanje uređenim sustavom i osiguravanje sredstava za održavanje hidromelioracijskog sustava ostvaruje se putem samoupravne vodoprivredne interesne zajednice za slivno područje (u nastavku: »vodna zajednica«). Vodna se zajednica prema članu 115. Zakona o vodama osniva »radi uređenja manjih vodotoka, izvođenja melioracijskih radova, boljeg iskorištavanja poljoprivrednog i drugog zemljišta (odvodnjavanje i navodnjavanje), zaštite zemljišta od erozija i uređenja manjih bujica, vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na jednom ili više slivova koji čine prirodnu hidrografsku cjelinu«.² Iz citirane odredbe zakona vidljivo je da su zadaci vodne zajednice postavljeni široko i da obuhvaćaju kompleksnu vodoprivrednu problematiku od interesa za slivno područje, a ne samo melioracije, ali po svom stvarnom značenju izgradnja i upravljanje sustavom hidromelioracija u većini vodnih zajednica predstavlja po opsegu najznačajniji zadatak. U vezi s tim potrebno je spomenuti da funkcija zaštite od štetnog djelovanja voda (obrana od poplava) i regulacija većih vodotoka koji su zakonom utvrđeni kao vodotoci od značenja za Republiku, te zaštita tih voda i mora od zagađivanja predstavljaju djelokrug samoupravnih vodoprivrednih interesnih zajednica za vodna područja, odnosno republičke vodoprivredne interesne zajednice.

U vodnu zajednicu udružuju se svi vlasnici, odnosno korisnici zemljišta na slivnom području (član 116). Korisnici ostvaruju svoja samoupravna prava i interese neposrednim zaključivanjem samoupravnih sporazuma i odlučiva-

¹ Nasuprot navedenim definicijama u zakonima o vodama, nerijetko se funkcija hidromelioracija ograničava na odvodnjavanje i navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta. Tako se u Tehničkoj enciklopediji JLZ pod melioracijama razumijeva mijenjanje fizikalnih svojstava tla u svrhu poboljšanja plodnosti, odnosno u svrhu osiguravanja normalnog rasta i razvoja biljaka. Pod melioracijama koje služe odvodnjavanju razumijeva se ostvarivanje povoljnog zračnog i vodnog režima u tlu, čime se omogućuje stabilna poljoprivredna proizvodnja (regulacijsko odvodnjavanje). Melioracijama u svrhu navodnjavanja smatra se postupak kojim se voda dodaje u tlo u razdoblju kad je nema dovoljno, odnosno kad je uzgajane biljke nemaju dovoljno za normalan rast i razvoj.

² Prema članu 12. Zakona o vodama »slivno područje obuhvaća, u okviru vodnog područja, dio sliva ili jedan ili više slivova unutrašnjih vodotoka za koje se utvrđuje jedinstveni režim hidrotehničkog uređenja i korištenja«. Slivno područje ne mora biti identično s područjem djelovanja hidromelioracijskog sustava, ali se hidromelioracijski sustav uvijek uređuje unutar pojedinog slivnog područja. Prema odredbama Zakona o vodama kojima se utvrđuju kriteriji za određivanje naknade za odvodnjavanje, područje na kojem se zemljište odvodnjava, može se, s obzirom na vrijednost objekata i uređaja za odvodnjavanje, podijeliti na rajone, s tim da rajon obuhvaća jednu ili više katastarskih općina (član 119).

njem u skupštini vodne zajednice (član 104. do 106), a neposrednu korist stječu zaštitom od štetnog djelovanja voda, odnosno mogućnošću korištenja voda putem hidromelioracijskog sustava. Funkciju delegacije za vodnu zajednicu u organizacijama udruženog rada obavljaju radnički savjeti, a poljoprivrednici i drugi radni ljudi, koji nisu u radnom odnosu u organizacijama udruženog rada, putem odgovarajućih organa u mjesnim zajednicama (član 107).

Melioracijskim vodoprivrednim objektima upravlja vodoprivredna organizacija za slivno područje, koja se brine o njihovu iskorištavanju i održavanju (član 8, 150. i 155). Ta organizacija ima položaj davaoca usluga u vodnoj zajednici. U postojećoj organizacijskoj strukturi vodoprivrede u SR Hrvatskoj davaoci usluga najvećim su dijelom osnovne organizacije udruženog rada u sastavu radnih organizacija za vodna područja.

Vodoprivredna organizacija koja je davalac usluga zaključuje u vodnoj zajednici samoupravni sporazum o dugoročnoj slobodnoj razmjeni rada, kojim se utvrđuju uvjeti, prava, obveze i odgovornosti u pogledu izvršavanja poslova i zadataka od značenja za vodnu zajednicu. Vodoprivredna organizacija dužna je osigurati trajno obavljanje tih poslova i stručno upravljati povjerenim joj vodoprivrednim objektima i uređajima (član 157).

Korisnici vodoprivrednih objekata i uređaja u vodnoj zajednici plaćaju naknadu za financiranje održavanja, rekonstrukcije i zamjene vodoprivrednih objekata i uređaja. Naknada za odvodnjavanje i navodnjavanje koju plaćaju korisnici poljoprivrednog i šumskog zemljišta utvrđuje se prema stopi u odnosu na katastarski prihod, a za drugo zemljište prema jedinici površine (član 118. i 119). Ukupan iznos i visina naknade koju plaćaju korisnici određuje se srednjoročnim planom vodne zajednice, ovisno o vrijednosti planiranih radova, s time što se visina naknade unutar srednjoročnog razdoblja usklađuje s izmjenama i troškovima održavanja sustava u opsegu utvrđenom srednjoročnim planom (član 138). Poljoprivrednici i drugi građani i građansko-pravne osobe plaćaju naknadu putem općinskog organa uprave za poslove prihoda na način propisan za naplatu poreza i zajedno s plaćanjem poreza (član 124). Organizacije udruženog rada i druge društveno-pravne osobe plaćaju naknadu neposredno vodnoj zajednici na temelju obavijesti o visini naknade koju izdaje vodna zajednica svake godine.

Ako u samoupravnom sporazumu o osnovama srednjoročnog plana vodne zajednice nije postignut sporazum o osiguravanju sredstava, najmanje u iznosu potrebnom za redovno i investicijsko održavanje i redovno funkcioniranje vodoprivrednih objekata, tada se obveza utvrđivanja naknade za financiranje navedenih zadataka može — na slivnom području — uvesti odlukama skupština općina s istog slivnog područja (član 113. i 114).

Osim navedenih odredaba, koje se u pravilu odnose na zadatke vodnih zajednica i vodoprivrednih organizacija u vodoprivredi na slivnom području u cjelini, a ne samo u odnosu na izgradnju, održavanje i korištenje melioracijskih objekata, u Zakonu o vodama su i odredbe o ustanovljavanju određenih prava, odnosno ograničavanju prava vlasnika i korisnika zemljišta u vezi s uređenjem i održavanjem melioracijskih sustava. To su slijedeće odredbe:

1. Korisnici, odnosno vlasnici zemljišta dužni su dopustiti prijelaz preko zemljišta osobama ovlaštenim da premjeravaju, snimaju, projektiraju ili

obilježavaju zemljište ili vode za potrebe izgradnje vodoprivrednih objekata i uređaja, kao i osobama koje izvode radove na izgradnji ili rekonstrukciji tih objekata i uređaja. Korisnici imaju pravo na naknadu štete koju u slučaju da se ne postigne sporazum, utvrđuje sud u izvanparničnom postupku (član 96).

2. U svrhu odvodnjavanja voda s određenog zemljišta ili dovođenja vode na to zemljište može se ustanoviti pravo služnosti odvođenja, odnosno dovođenja vode. Služnosti se osnivaju sporazumom stranaka, a ako sporazum ne uspije, tada odlučuje sud u izvanparničnom postupku (član 100).

3. Korisnici, odnosno vlasnici zemljišta ne smiju na štetu susjednih zemljišta mijenjati pravac ili jačinu vode koja prirodno otječe preko njihovih zemljišta ili kroz njihova zemljišta (član 101).

2.3. Zakon o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracijskih sistema

Zakonom o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracijskih sistema («Narodne novine», broj 25/60 i 4/65) bila je cjelovito uređena izgradnja i iskorištavanje hidromelioracijskih sustava u Republici. Taj je zakon — donesen 1960. godine — imao veoma izražena obilježja administrativnog sustava s naglašenom ingerencijom društveno-političke zajednice, koja se javljala i kao nosilac izgradnje hidromelioracijskih sustava. Stoga se danas — kako je već uvodno rečeno — iako nije stavljen formalno izvan snage, u praksi gotovo ne primjenjuje. Unatoč tome, korisno je ukazati na njegov sadržaj i osnovne odredbe koje, osim svrhe zakona i definicije hidromelioracijskog sustava, utvrđuju i uvjete, prava i dužnosti u vezi s izgradnjom, upravljanjem i iskorištavanjem hidromelioracijskog sustava; odredbe o iskorištavanju zemljišta na području hidromelioracijskog sustava, te o nadzoru, prisilnim mjerama i kaznama.

Prema članu 1. citiranog zakona hidromelioracijskim sustavom smatraju se svi prirodni i izgrađeni hidrotehnički objekti za zaštitu poljoprivrednog zemljišta i iskorištavanje voda u poljoprivredne svrhe na određenom području, a čine jednu hidrotehničku i ekonomsku cjelinu. Taj se sustav izgrađuje u svrhu boljeg iskorištavanja poljoprivrednog zemljišta i osiguravanja visoke i stabilne poljoprivredne proizvodnje. Dakle, hidromelioracijski sustav u tome se zakonu ograničava na funkciju unapređivanja poljoprivredne proizvodnje.

Korisnicima u hidromelioracijskim sustavima smatraju se svi korisnici zemljišta, odnosno objekata na zemljištu koji se nalaze na području tog sustava, ako imaju korist od njegova djelovanja. Istodobno se utvrđuje pravo i dužnost korisnika da se koriste hidromelioracijskim sustavom (član 3. i 4).

Hidromelioracijski sustav mogu izgrađivati vodne zajednice,³ druge privredne organizacije kao i društveno-političke zajednice (član 14. i 15). Hidro-

³ Odnosi se na vodne zajednice formirane u skladu s Općom uredbom o vodnim zajednicama («Službeni list SFRJ», broj 6/52) prema kojoj su vodne zajednice osnovane kao samostalne ustanove, a poslije su postale privrednim poduzećima. Te su vodne zajednice istodobno imale skupštinu i upravni odbor u kojima su bili predstavnici korisnika i poduzeća vodne zajednice. Zadaci vodnih zajednica izvršavali su se u skladu s dogovorenim planovima i financirali iz vodnog doprinosa koji su plaćali korisnici.

melioracijski se sustav izgrađuje u skladu s vodoprivrednom osnovom vodotoka (član 16).

U hidromelioracijskom sustavu postoje osnovni i detaljni objekti, a njegovi korisnici dužni su sami izvesti privremene kanale za odvodnju, odnosno za navodnjavanje (brazde, sisavce, kanale četvrtog reda) prema tehničkim uputama organizacije koja sustavom upravlja (član 16. do 19).

Hidromelioracijskim sustavom upravlja vodna zajednica, odnosno druga privredna organizacija koja ga je izgradila. Ako je sustav izgradila društveno-politička zajednica, predaje ga na upravljanje vodnoj zajednici ili drugoj vodoprivrednoj organizaciji (član 20).

Hidromelioracijski se sustav iskorištava prema osnovnom planu koji donosi najviši organ organizacije koja njime upravlja (član 23). Ova organizacija dužna je osigurati odgovarajući vodni režim koji omogućuje najbolje iskorištavanje zemljišta a u skladu s planom iskorištavanja zemljišta zainteresiranih poljoprivrednih organizacija (član 26).

Organizacija koja upravlja hidromelioracijskim sustavom donosi pravila o njegovu korištenju, kojim utvrđuje uvjete korištenja kao i način na koji su poljoprivredne organizacije dužne omogućiti da se njime koriste individualni poljoprivredni proizvođači (član 28).

Korisnici hidromelioracijskog sustava plaćaju naknadu koju utvrđuje organizacija koja njime upravlja, a obuhvaća troškove izgradnje, rekonstrukcije, dopune, održavanja i pogona sustava (član 30. do 33).

Zemljište na području hidromelioracijskog sustava mora se obrađivati primjenom suvremenih agrotehničkih metoda i u skladu s osnovnim planom iskorištavanja. Ovaj plan donosi organizacija koja upravlja hidromelioracijskim sustavom (član 37. do 39). Sve poljoprivredne organizacije dužne su s navedenim planom uskladiti svoje osnovne planove iskorištavanja poljoprivrednog zemljišta (član 41). Na osnovni plan iskorištavanja zemljišta daje odobrenje općinska, odnosno kotarska skupština (član 44).

Ako korisnik poljoprivrednog zemljišta u građanskom vlasništvu na području hidromelioracijskog sustava ne iskorištava to zemljište u skladu s osnovnim planom ono se može staviti pod prisilnu upravu za vrijeme od 5 do 10 godina (član 47).

Osim navedenih, citirani zakon sadrži i odredbe o osnivanju služnosti odvodnjavanja i navodnjavanja vode, obvezi dopuštanja prava prijelaza u vezi s radovima na izgradnji i održavanju hidromelioracijskih objekata; dužnosti korisnika da u svrhu obrane od poplava dopuste korištenje zemlje, pijeska, šljunka sa svoga zemljišta; dužnosti korisnika da dopuste prijevoz i uskladištenje materijala potrebnog za izgradnju hidromelioracijskog sustava te odredbu da se samo uz posebno odobrenje na području hidromelioracijskog sustava može kopati, odnosno vaditi pijesak ili šljunak, otvarati kamenolom i vršiti sječa odnosno krčenje šuma i šikara. Navedene su odredbe poslije uglavnom unesene u Zakon o vodama. Zakon sadržava i kaznene odredbe, s kaznama iskazanim u starim dinarima, u visini koja danas predstavlja beznačajne iznose. Značajna je prijelazna odredba člana 52. koja se odnosi na povlastice za korištenje vodnih snaga do 15 bruto konjskih snaga na vodotocima u hidromelioracijskom sustavu, koje vrijede do opoziva. Vlasnici postrojenja za korištenje vodnih snaga dužni su o svome trošku

izvršiti odgovarajuće rekonstrukcije kako bi se uklonila svaka smetnja za provedbu hidromelioracijskih radova, a ako takvu rekonstrukciju ne izvrše, povlastice se ukidaju.

2.4. Zakon o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta

Prvi je tekst zakona objavljen u »Službenom listu SFRJ«, broj 43/59 od 28. listopada 1959. kao Osnovni zakon o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta. Nakon izmjena i dopuna iz 1962. i 1965. godine objavljen je pročišćeni tekst zakona u »Službenom listu SFRJ«, broj 25/65. Taj je tekst djelomično izmijenjen 1967. i 1970. godine (»Službeni list SFRJ«, broj 12/67 i 14/70). Nakon donošenja Ustavnih amandmana 1971. godine i prenošenja ovlaštenja za zakonsko uređivanje iskorištavanja poljoprivrednog zemljišta na republike, taj je zakon preuzet kao republički zakon odredbom točke 20. stavka 1. člana 1. Zakona o preuzimanju saveznih zakona kojima se uređuju odnosi po kojima po Ustavnim amandmanima XX—XLI na Ustav SFRJ odlučuju republike (»Narodne novine«, broj 52/71), s time što dobiva naziv Zakon o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta.

Ono što je rečeno o primjeni odredaba Zakona o izgradnji hidromelioracijskih sustava uglavnom se odnosi i na primjenu ovoga zakona. Zakon se nakon 1970. godine nije usklađivao s promjenama u društveno-ekonomskom sustavu. Stoga se samo kratko navodi osnovni sadržaj odredaba koje se odnose na izgradnju, održavanje i upravljanje hidromelioracijskim sustavima.

Prema članu 7. Zakona hidromelioracijski radovi i sustavi izvode se radi boljeg iskorištavanja poljoprivrednog zemljišta i njegove zaštite od štetnog djelovanja voda te za korištenje voda za poljoprivrednu proizvodnju. Tim se sustavom upravlja u općem interesu prema načelima privrednog poslovanja i punog privrednog iskorištavanja.

Zakon ima i posebnu glavu III »Iskorištavanje poljoprivrednog zemljišta na području hidromelioracionog sistema« sa šest članova (član 28. do 33). Tu su sadržane odredbe o obvezi donošenja osnovnog plana iskorištavanja hidromelioracijskog sustava i dužnosti korisnika da zemljište koriste u skladu s tim planom; o mogućnosti stavljanja poljoprivrednog zemljišta pod prisilnu upravo ako se ne iskorištava prema osnovnom planu te o dužnosti organizacije koja upravlja hidrosustavom da osigura režim koji omogućuje najbolje iskorištavanje zemljišta. Sve te odredbe sadržane su i detaljnije razrađene u Zakonu o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracionih sistema.

Na iskorištavanje zemljišta na hidromelioracijskom području odnosi se i član 4. (u »Općim odredbama«), prema kojem se na hidromelioracijskom području mogu propisati posebne agrotehničke mjere, i to plodored ratarskih kultura i obavezna sjetva, odnosno sadnja određenih ratarskih kultura.

Osim navedenog zakona, donesen je i poseban republički *Zakon o provođenju pojedinih odredaba Zakona o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta* (»Narodne novine«, broj 25/60). Taj zakon ima devet članova kojima se bliže određuje: obavezan sadržaj ekonomsko-tehničke dokumentacije za primjenu agrotehničkih i agromelioracijskih mjera, sadržaj i način donošenja osnovnog plana za iskorištavanje poljoprivrednog zemljišta i slučajevi kada se zbog neobrađivanja zemljišta u vlasništvu građana neće primijeniti mjere

prisilne uprave. Niti ovaj Zakon nije se nakon 1960. godine mijenjao ni usklađivao, te je, unatoč tome što nije izričito stavljen izvan snage, uglavnom izgubio značenje za primjenu.

2.5. Zakon o komasaciji

Sadašnji Zakon o komasaciji objavljen je u »Narodnim novinama«, broj 10/79. i njegove su odredbe suglasne s nastalim promjenama u društveno-ekonomskom sustavu. Znatan se broj odredbi toga zakona posredno ili neposredno odnosi na uređivanje hidromelioracijskog sustava, što je, u pravilu, jedan od osnovnih uvjeta za komasaciju.

U članu 1. Zakona određuje se da se komasacija poljoprivrednog i drugog zemljišta provodi, osim ostaloga, i u svrhu izgradnje hidromelioracijskih objekata, a u članu 5. izričiti je uvjet da se komasacije mogu provoditi »ako se zbog postojećih posjedovnih odnosa ili zbog velike rascjepkanosti zemljišta ne može osigurati proizvodnja koja osigurava rentabilnost uloženi sredstava na području gdje je odobrena izgradnja, gdje se izgrađuju ili su izgrađeni hidromelioracijski objekti ili uređaji«. Značajna je odredba člana 6. Zakona prema kojoj se komasacija neće odobriti ako se predlaže »bez istovremene hidromelioracije na području na kojem se bez odvodnjavanja ili navodnjavanja ne mogu postići zadovoljavajući rezultati u poljoprivrednoj proizvodnji«. (U Zakonu o arondaciji, »Narodne novine«, broj 6/76, također je odredba da se arondacija poljoprivrednog zemljišta provodi i u svrhu melioriranja zemljišta).

Uz navedene načelne odredbe, u Zakonu o komasaciji su i druge u vezi s uređivanjem hidromelioracijskih sustava. Pretežno su to odredbe proceduralnog karaktera i odnose se na sadržaj pojedinih radnji, prava i ovlaštenja u postupku komasacije. Kako se radi o zakonu čija je primjena veoma aktualna, bit će korisno ukazati i na sadržaj tih odredaba.

To su slijedeće odredbe:

a) u vezi s pokretanjem postupka i uvjetima za provođenje komasacije:

— komasacija se može provesti bez pristanka vlasnika i na zemljištima pod kulturom posebne vrijednosti, ako se na tom zemljištu izgrađuju hidromelioracijski objekti ili uređaji (član 11. stavak 2);

— u postupku komasacije imaju se, uz ostalo, izvršiti radovi na uređenju kanalske mreže (član 13. stavak 1);

— sudioniku u postupku komasacije može se umanjiti površina zemljišta, ako je to potrebno radi osiguranja zemljišta za izgradnju osnovnih i detaljnih kanala (član 14. stavak 3);

— zahtjev za provođenje komasacije u kojoj se imaju izvesti i hidromelioracijski radovi može podnijeti samoupravna vodoprivredna interesna zajednica (član 8. stavak 1. alineja 4); zahtjev mora obavezno sadržavati i tehnički opis predviđenih hidromelioracijskih objekata i uređaja s podacima o troškovima, te se prilaže i pregledna karta postojeće kanalske mreže (član 44); dokumentacija za izvođenje hidromelioracijskih radova mora sadržavati i mišljenje organa uprave nadležnog za vodoprivredu (član 48. stavak 3);

b) u vezi s prethodnim radovima na komasaciji:

— prethodne hidromelioracijske radove obavljaju organizacije udruženog rada koje vrše takvu djelatnost (član 57);

— izvođač geodetsko-tehničkih radova vrši obilježavanje projektirane putne i kanalske mreže (član 58);

— ugovor za izradu projekta hidrotehničke melioracije sklapa odbor sudionika komasacije s ovlaštenim organizacijama (član 60); projekti kanalske mreže podnose se na prihvaćanje komasacijskoj komisiji i odboru sudionika, a po potrebi i na mišljenje organu uprave nadležnom za poslove vodoprivrede (član 68); projekt hidrotehničke melioracije mora imati označene granice područja odvodnje (član 68);

— pregledni plan kanalske mreže izlaže se na javni uvid uz pravo prigovora (član 69);

c) u vezi s troškovima komasacije:

— troškove izrade projekta kanalske mreže snosi samoupravna vodoprivredna interesna zajednica za slivno područje (član 95);

— troškove uređenja detaljne kanalske mreže na području na kojem je osnovana samoupravna vodoprivredna interesna zajednica snose korisnici neposredno i ta zajednica prema posebnom programu, a ako na području na kojem se provodi komasacija nije osnovana samoupravna vodoprivredna interesna zajednica, troškove snose učesnici komasacije neposredno (član 102);

— troškove izgradnje osnovnih kanala koji se izvode usporedo s komasacijom, ali nisu u neposrednoj vezi s komasacijom, snosi investitor tih radova (član 105);

d) u vezi s korištenjem sustava:

— hidromelioracijski objekti i uređaji nakon završenog tehničkog pregleda predaju se na upravljanje određenim društveno-pravnim osobama (član 81).

2.6. Zakon o amortizaciji osnovnih sredstava i osnovnih organizacija udruženog rada i drugih korisnika društvenih sredstava

Uvodno je rečeno da je područje hidromelioracija u zakonodavnoj nadležnosti republika. Međutim, Zakon o amortizaciji osnovnih sredstava i osnovnih organizacija udruženog rada i drugih korisnika društvenih sredstava (»Službeni list SFRJ«, broj 58/76, 65/81. i 76/82. — u nastavku teksta: »Zakon o amortizaciji«), kojim se ne uređuju materijalni odnosi u vezi s hidromelioracijama, ima nekoliko odredbi od značenja za tretman hidromelioracijskih objekata i njihovo razlikovanje u odnosu na ostale vodoprivredne objekte.

Zakonom o izmjenama i dopunama toga zakona (»Službeni list SFRJ«, broj 65/81), koji je stupio na snagu 1. siječnja 1982. godine, određena je obveza obračuna amortizacije i ispravka vrijednosti za vodoprivredne objekte. Ti objekti do tada nisu bili obuhvaćeni obvezom amortizacije. Prema izmjenama amortizaciji podliježu svi vodoprivredni objekti: zaštitni, regula-

cijski, hidromelioracijski i drugi. No, nakon što je ukazano na specifičnost zaštitnih i onih regulacijskih objekata koji su u funkciji zaštite od poplava i drugih oblika štetnog djelovanja voda i koji ne ostvaruju neposrednu akumulaciju za organizacije koje njima upravljaju, Zakon je izmijenjen (»Službeni list SFRJ«, broj 76/82) s važnošću od 1. siječnja 1982, dakle s retroaktivnim učinkom, čime se djelomično anulira djelovanje prijašnjih izmjena i dopuna zakona.

Prema članu 8. Zakona o amortizaciji (nakon posljednjih izmjena) amortizacija i ispravak vrijednosti vrši se za osnovna sredstva koja čine »vodoprivredni objekti, kao što su: brane i pregrade akumulacionih i retencionih bazena; crpne stanice, agregati, dalekovodi i razvodna mreža za snabdijevanje energijom crpnih stanica, te osnovna i detaljna kanalska mreža s pripadajućim objektima i postrojenjima u hidromelioracijskim sistemima«.

Prema članu 9. Zakona o amortizaciji od amortizacije se izuzimaju građevinski objekti i stvari opreme koje prema programu donesenom na temelju zakona namjenski (isključivo ili pretežno) služe za narodnu obranu, društvenu samozaštitu, javnu ili državnu sigurnost. Objektima za društvenu samozaštitu smatraju se, prema tome zakonu — i vodoprivredni objekti koji isključivo ili pretežno (više od 50% kapaciteta) služe za suzbijanje i sprečavanje poplava, za regulaciju riječnih i ostalih bujičnih tokova, za zaštitu od erozija, za sanaciju klizišta ili suzbijanje štetnog djelovanja podzemnih voda.

Prema tome, hidromelioracijski objekti, za razliku od vodoprivrednih i regulacijskih objekata, podliježu amortizaciji. Polazi se od toga da hidromelioracijski objekti imaju neposredan privredni karakter i da se njihova vrijednost prenosi na druge proizvode. To se odražava i na upravljanje i korištenje tih objekata. Za amortizaciju hidromelioracijskih objekata moraju se osigurati sredstva iz naknade za njihovo korištenje. Na taj se način kontinuirano osigurava zamjena i obnavljanje objekata, jer se sredstva amortizacije koriste za te svrhe.

U skladu sa članom 9. Zakona o amortizaciji ne podliježu amortizaciji oni hidromelioracijski objekti koji su istodobno višenamjenski vodoprivredni objekti, a s više od 50% kapaciteta služe za zaštitu od poplava i druge namjene iz člana 9. To može biti slučaj s višenamjenskim akumulacijama, regulacijama prirodnih vodotoka a istodobno se koriste za navodnjavanje ili melioracijsku odvodnju.

Sastavni je dio Zakona o amortizaciji i nomenklatura sredstva koja se amortiziraju. Vodoprivredni objekti uvršteni su u grupu građevinskih objekata u odjeljku »3. Elektroprivredni i vodoprivredni objekti i objekti vodovoda i kanalizacije«. U toj su nomenklaturi: brane, crpne stanice, kanali (dovodni, odvodni i razdjelni), cjevovodi i drugi objekti za iskorištavanje i upotrebu vode.

U svrhu jedinstvenog provođenja amortizacije u vodoprivredi, Republička vodoprivredna interesna zajednica Hrvatske i SOUR »Vodoprivreda Hrvatske« zajednički su izdali Upute za popis vodoprivrednih objekata s analitičkom nomenklaturom objekata te jedinstvenim obrascima za popis i procjenu. U skladu s tim vodoprivredne organizacije u Republici izvršile su popis i procjenu hidromelioracijskih objekata.

3. HIDROMELIORACIJE U PRIJEDLOZIMA ZA NOVE PROPISE O POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU I VODAMA

U uvodnim napomenama rečeno je da će postojeća neusklađenost u propisima kojima se uređuju pitanja u vezi s hidromelioracijama biti uklonjena nakon donošenja novih propisa o poljoprivrednom zemljištu i o vodama, te da će novim zakonima biti stavljeni izvan snage sada formalno važeći ali neusklađeni propisi.

3.1. Hidromelioracije u Nacrtu prijedloga zakona o poljoprivrednom zemljištu

Prijedlog za donošenje Zakona o poljoprivrednom zemljištu sa Nacrtom prijedloga zakona o poljoprivrednom zemljištu prihvaćen je u Saboru ljeti 1979. godine i stavljen na javnu raspravu do konca 1979. godine. Zbog brojnih primjedbi i prijedloga na Nacrt zakona još nije donesen a njegovo se donošenje predviđa u prvoj polovici 1983. godine. U Nacrtu prijedloga toga zakona, uz ostalo, predviđeno je da njegovim stupanjem na snagu prestaju konačno važiti odredbe Zakona o iskorištavanju poljoprivrednog zemljišta i Zakona o izgradnji i iskorištavanju hidromelioracionih sistema.

Odredbe o hidromelioracijama sadržane su u posebnoj glavi VIII Nacrta koja glasi: »Poljoprivredno zemljište na području hidromelioracionog sistema«. Ta glava ima četiri člana, čiji je bitni sadržaj slijedeći:

— pri obradi poljoprivrednog zemljišta na području hidromelioracijskog sustava moraju se primjenjivati suvremene agrotehničke metode koje odgovaraju sredstvima uloženim u melioracijske radove. Općinska skupština može propisati način iskorištavanja poljoprivrednog zemljišta na području toga sustava;

— organizacija udruženog rada koja upravlja hidromelioracijskim sustavom dužna je na njemu osigurati vodni režim koji će omogućiti intenzivno iskorištavanje poljoprivrednog zemljišta u skladu s proizvodno-financijskim planom poljoprivredne organizacije, odnosno projektom sustava. Samoupravna vodoprivredna interesna zajednica, odnosno organizacija udruženog rada koja upravlja hidromelioracijskim sustavom i organ društveno-političke zajednice za poljoprivredno zemljište surađuju radi njegova racionalnog iskorištavanja;

— radi korištenja hidromelioracijskog sustava mogu se na poljoprivrednim zemljištima ustanovljavati služnosti dovođenja i odvođenja vode. O ustanovljavanju služnosti rješava izvršno vijeće općinske skupštine. Naknada se utvrđuje prema propisima o eksproprijaciji;

— prije izgradnje novog ili proširenja postojećeg hidromelioracijskog sustava organ društveno-političke zajednice za poljoprivredno zemljište daje samoupravnoj vodoprivrednoj interesnoj zajednici, odnosno vodoprivrednoj radnoj organizaciji, prijedlog s uvjetima vodozračnog režima za hidromelioracijski sustav koji se obavezno uzima u obzir prilikom njegova projektiranja.

Iz prikazanoga je vidljivo da je opseg pravnog reguliranja — u odnosu na dosadašnje propise o poljoprivrednom zemljištu — sužen na svega nekoliko odredbi. To je u skladu s ustavnim odredbama u društveno-ekonomskim odnosima prema kojima se regulativa društveno-političkih zajednica zamjenjuje samoupravnim uređivanjem odnosa između zainteresiranih subjekata.

3.2. Hidromelioracije u nacrtu materijala za novi zakon o vodama

Planovima rada Saborskih vijeća predviđeno je da se u 1983. donese zakon o vodama. U skladu s tim primljeni su odgovarajući materijali koji su razmatrani u republičkim organima i tijelima i drugim zajednicama i organizacijama.

U nastavku teksta daje se osnovni sadržaj odredbi o hidromelioracijama. Konačni tekst nacрта bit će utvrđen nakon javne rasprave (koja će se provesti u skladu s Poslovníkom Sabora).

U nacrtu se bliže definiraju hidromelioracijski sustavi i objekti te uređaji i hidromelioracijsko područje, što ne sadržava sadašnji Zakon o vodama.

Hidromelioracijskim se sustavom smatra skup vodoprivrednih objekata i uređaja na određenom području koji služe za odvodnjavanje suvišnih voda, odnosno za navodnjavanje. Dakle, kao što to proizlazi iz sadašnjeg Zakona o vodama i iz zakona drugih republika i autonomnih pokrajina, hidromelioracijski sustav se ne ograničava na navodnjavanje i odvodnjavanje poljoprivrednih površina i obuhvaća — što se osobito odnosi na odvodnjavanje — i građevinsko zemljište, zemljište pod privrednim objektima, prometnicama i drugo zemljište. Prema tome, hidromelioracijsko odvodnjavanje obuhvaća, u pravilu, ukupnu, tzv. lokalnu odvodnju.

Hidromelioracijskim objektima i uređajima za odvodnjavanje smatraju se nasipi, lateralni kanali i drugi objekti za zaštitu od vanjskih voda; osnovna i detaljna kanalska mreža, crpne stanice, drenaže i drugi objekti i uređaji za odvodnjavanje unutrašnjih voda.

Hidromelioracijskim područjem smatra se poljoprivredno, građevinsko i drugo zemljište s izgrađenim nekretninama na istom slivnom području, na kojem se funkcioniranjem objekata i uređaja za odvodnjavanje, neposredno ili posredno, omogućuje brže i pogodnije otjecanje površinskih i podzemnih voda, odnosno akumulira, dovodi i raspodjeljuje voda za navodnjavanje. Ako se granice toga područja ne podudaraju s granicama slivnog područja, znači, u slučaju da hidromelioracijsko područje zaprema manju površinu od slivnog područja u kojem je sustav izgrađen, hidromelioracijsko se područje utvrđuje samoupravnim sporazumom o osnivanju vodne zajednice. Ako se o tome ne postigne suglasnost, utvrđuje se odlukama općinskih skupština na području kojih je sustav izgrađen. Dužnost je općinskih skupština da donesu odluku o utvrđivanju slivnog područja, ako su na teritoriju tih općina izgrađeni zaštitni ili hidromelioracijski vodoprivredni objekti koje koriste zajednički organizacije udruženog rada i građani.

Hidromelioracijski sustav izgrađuje se u skladu s planom vodne zajednice. Njime se osobito određuju: radovi na uređenju hidromelioracijskog sustava (hidromelioracijski objekti i uređaji i drugi objekti potrebni za korištenje sustava), vrijednost radova, opseg i način njegova održavanja, kriteriji za utvrđivanje visine vodoprivredne naknade koju plaćaju korisnici i obveze vodoprivredne organizacije — davaoca usluga.

Hidromelioracijski se objekti i uređaji nakon izgradnje predaju na upravljanje vodoprivrednoj organizaciji. Ta se organizacija brine o njihovu redovnom održavanju, rekonstrukciji, korištenju i funkcioniranju u skladu s utvrđenom namjenom. Vodoprivredna organizacija ne može hidromeliora-

cijske objekte prenijeti na drugog korisnika, izuzev ako bi zbog izmjene u režimu voda ili drugih razloga prestala svrha zbog koje su objekti izgrađeni. U tom slučaju vodoprivredna organizacija može, uz suglasnost vodne zajednice, izmijeniti namjenu tih objekata ili ih prenijeti na druge.

Korisnici i vlasnici zemljišta i drugih nekretnina na području hidromelioracijskog sustava plaćaju vodoprivrednu naknadu, iz koje se financira održavanje, obnavljanje i zamjena hidromelioracijskih objekata i uređaja, odnosno podmiruju drugi troškovi upravljanja i održavanja sustava. Visina naknade ovisi o opsegu i vrijednosti radova. Vodoprivredna naknada, u pravilu, nije jednaka za sve korisnike na istom slivnom području, jer se unutar područja vrši rajoniziranje prema stupnju izgrađenosti sustava i koristi od njegova funkcioniranja. U pogledu načina plaćanja naknade nema bitnih razlika u odnosu na sadašnji zakon.

Hidromelioracijski sustav za navodnjavanje koristi se u skladu s planom korištenja koji donosi vodna zajednica na prijedlog vodoprivredne organizacije koja njime upravlja. Planom se utvrđuju osobito površine i korisnici za koje se osigurava dovođenje vode, kriteriji za raspodjelu raspoloživih količina vode, kriteriji za utvrđivanje naknade koju korisnici plaćaju ovisno o količini osigurane, odnosno iskorištene vode.

U nacrtu se predviđa i izuzetak od navedenih odredbi ako hidromelioracijski objekti služe isključivo za odvodnjavanje ili navodnjavanje jedne ili manjeg broja organizacija udruženog rada koje obavljaju poljoprivrednu djelatnost. (To ne važi ako takav sustav koriste i druge organizacije ili individualni korisnici). U tom slučaju investitor može biti poljoprivredna organizacija, a hidromelioracijski objekti su njena osnovna sredstva. Organizacija je dužna uskladiti izgradnju s vodoprivrednom osnovom i planovima samoupravnih vodoprivrednih interesnih zajednica na tome području. Dovršene objekte investitor može povjeriti na održavanje vodoprivrednoj organizaciji s kojom zaključuje sporazum o neposrednoj razmjeni rada.

U nacrtu su propisane i zabrane, odnosno ograničenja za korisnike i vlasnike zemljišta u hidromelioracijskom sustavu. Zabrane se odnose na obavljanje radnji kojima se mogu spriječiti ili otežati protok voda, odnosno omesti redovno funkcioniranje vodoprivrednih objekata.

Zadržane su odredbe iz sadašnjeg Zakona o vodama koje se odnose na pravo prijelaza preko zemljišta u svrhu izgradnje ili održavanja vodoprivrednih objekata (što uključuje i hidromelioracijske objekte), zabranu samovlasnog mijenjanja pravca ili jačine vode koja prirodno otječe preko nečijeg zemljišta kao i ustanovljavanje prava služnosti odvođenja vode s jednog zemljišta ili dovođenja vode na neko zemljište.

SADRŽAJ

	Strana
Predgovor	7
Značaj hidrotehničkih melioracija u SRH <i>Branko Bergman, dipl. građ. inž.</i>	9
Razvoj i stanje hidromelioracija u Jugoslaviji i u nekim evropskim zemljama <i>Dr Zorko Kos, sveuč. prof.</i>	19
Povijesni pregled razvoja vodoprivrede u SR Hrvatskoj <i>Dr Zorko Kos, sveuč. prof.</i> <i>Dr Božidar Ekl, sveuč. prof. u m.</i>	51
Problemi i zadaci izvedbe i održavanja hidromelioracijskih sustava <i>Mr Josip Marušić, dipl. inž. građ.</i>	117
Pravno uređivanje izgradnje, korištenja i održavanja hidromelioracijskih sustava <i>Ivan Šimunović, dipl. pravnik, SOUR »Vodoprivreda Hrvatske« — Zagreb</i>	151