

ISSN 0370-0291, UDC 63



CROATIA

**AGRICULTURAE
CONSPECTUS
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA
ZNANSTVENA
SMOTRA**

VOLUMEN 63 BROJ 1-2 1998

<http://www.agr.hr/smotra/>

Basic Characteristics and Prospects of Production on Hydromeliorated Soils in the Country of Zagreb

D. PETOŠIĆ

SUMMARY

The aim of the paper is to point to the current structure and problems of agricultural production on hydromeliorated soils in the County of Zagreb. Based on the recognition of the causes of low economic effects, possibilities and prospects should be pointed out of further production on these areas (soils). The obtained results are mainly based on several year long stationary investigations, primarily of the functionality of the existing drainage systems and the achieved yields of the main agricultural crops. Investigations were carried out on several typical locations in the area of hydromeliorated soils in the County of Zagreb.

Hydromeliorated - drained soils make up a considerable part of the total (8.64%), agricultural (15.69%) and arable (26.95%) land in the County of Zagreb. It should be noted that a large part (3.500 ha or 28%) of these land were left uncultivated in 1997. Most of these arable areas (96%) are used in agricultural production. Fruit growing accounts for only 3%, and the production of clover-grass mixture for negligible 1% of the overall production on these areas. Agricultural production is based on growing a few basic crops, in which participation of maize and wheat amounts to as much as 80% in some years. The remaining 20% areas are under oil rape, barley and soybean, the proportion of which has shown a sharp decrease in recent years.

Results of several years of study point to considerable fluctuation in the yields of the mentioned crops, the average values being below those foreseen for conventional production. Analyses of the basic production indicators allow the conclusion that some financial profit may be realized on hydromeliorated areas (soils) in the production of maize, oil rape and wheat. Economic evaluation of investments into drainage of these soils and the realized economic effects of profitable crops, as well as the common credit conditions for such ameliorative practices also indicate that the remaining direct profit per unit area (1 ha) is barely sufficient to cover the annual costs of investment repayment. Causes of the low economic effects of the hydromeliorated areas in the County of Zagreb have to be sought for in the complex pedological - ameliorative problems related to these soils as well as the main characteristics of the existing hydromeliorative drainage systems.

Unfortunately, the fact that the unfunctionality of the existing systems on most of the hydromeliorated - drained areas is the main cause of their low economic efficiency cannot be overlooked either. Unfunctionality, especially of the drainage systems, is further associated with the low efficiency of drainage, inadequate maintenance and inefficient land use, as well as inadequate surface systematization of arable land.

Prospects of hydromeliorated - drained areas should be based on: the strategy of long-term development of agriculture in the Republic of Croatia and the County of Zagreb, efficient use of hydromeliorated areas and revitalization of drainage systems. Agrarian policies should, therefore, be adjusted along these aims, as well as the concept of sustainable agriculture, in which the main characteristics of plant production will include procedures of sustainable land management together with the same system of plant nutrition and its integral protection.

KEY WORDS

soil, inclination, drainage, contact material, vertical soil loosening, soil moling, spacing pipe, drainage standards

Department of Amelioration, Faculty of Agriculture University of Zagreb
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

Received: March 30, 1998



Temeljne značajke i perspektiva gospodarenja na hidromelioriranim tlima Županije zagrebačke

D. PETOŠIĆ

SAŽETAK

Temeljni cilj rada je ukazati na stanje, strukturu, i problematiku hidromelioriranih tala Županije zagrebačke. Na temelju utvrđene spoznaje, također valja ukazati na mogućnost i perspektivu daljnjeg gospodarenja na ovim tlima. Dobiveni rezultati temelje se poglavito na višegodišnjim stacionarnim istraživanjima. Istraživanja su provedena na više tipičnih lokacija na području Županije zagrebačke.

Hidromeliorirana - drenirana tla čine znatan dio ukupnih (8,64 %), poljoprivrednih (15,69 %) i oraničnih (26,95 %) površina Županije zagrebačke. Tijekom 1997. god. znatan dio - oko 3.500 ha ili 28 % ovih površina ostao je neobrađen. Najveći dio (96 %) koristi se u ratarskoj proizvodnji, koja se temelji se na uzgoju nekoliko osnovnih kultura. Kukuruz i pšenica u pojedinim godinama imaju i do 80 % zastupljenosti. Preostalih 20 % površina otpada na uljanu repicu, ječam i soju.

Višegodišnja istraživanja pokazuju da ostvareni prinosi navedenih kultura osjetno variraju, s prosječnim vrijednostima ispod planiranih za konvencionalnu proizvodnju. Analizom proizvodnih pokazatelja može se zaključiti da je određena financijska dobit na hidromelioriranim tlima ostvarljiva u proizvodnji kukuruza, uljane repice i pšenice. Na temelju ekonomske procjene uložene investicije u odvodnju ovih tala i ostvarene gospodarske koristi profitabilnih kultura, ostatak direktne dobiti po jedinici površine je na granici dostatnosti za otplatu uložene investicije. Uzroke niske gospodarske koristi hidromelioriranih površina Županije valja tražiti u kompleksnosti pedološko-melioracijske problematike i značajkama postojećih hidromelioracijskih sustava odvodnje.

Nefunkcionalnost postojećih sustava odvodnje na većini hidromelioriranih - dreniranih površina, temeljni je uzrok njihove slabe gospodarske učinkovitosti.

Perspektivu hidromelioriranih površina valja temeljiti na: strategiji dugoročnog razvitka poljoprivrede Hrvatske i Županije zagrebačke, racionalnom korištenju i revitalizaciji sustava odvodnje.

KLJUČNE RIJEČI

tlo, pad, drenaža, kontaktni propusni materijal, vertikalno rahljenje tla, krtičenje tla, razmak cijevi, dubina cijevi, normativi drenaže

Zavod za melioracije, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Primljeno: 30. ožujka 1998.



UVOD

Hidromelioriranim tlima smatramo ona tla na kojima su u cilju njihovog poboljšanja za potrebe poljoprivredne proizvodnje provedeni odgovarajući, poglavito hidromelioracijski zahvati odvodnje. U ovom radu pod hidromelioriranim tlima prioritetno se misli na drenirana tla, u prostoru Županije zagrebačke.

Dakle, tla na kojima su u cilju reguliranja vodnog režima za potrebe suvremene poljoprivredne (biljne) proizvodnje provedeni hidrotehnički zahvati osnovne, a potom i detaljne odvodnje - cijevne drenaže.

Valja naglasiti da je intenzivan proces hidromelioriranja (u daljnjem tekstu dreniranja) poljoprivrednih površina u Hrvatskoj bio prisutan u desetljetnom razdoblju od 1975 - 1986 godine. U ovom razdoblju drenirana je većina od ukupno dreniranih (161.530 ha) poljoprivrednih površina u Hrvatskoj, Marušić (1991.).

Na cjelovitom području Županije zagrebačke (144.800 ha), drenirano je ukupno 12.514 ha. Korišnici ovih površina bila su isključivo velika poduzeća u bivšem društvenom sektoru poljoprivredne proizvodnje.

Najveći dio dreniranih tala oko 70 %, po tipskoj pripadnosti čini euglej vertični, oko 20-25% pseudoglej i/ili pseudoglej-glej i 5 do 10 % aluvijalno tlo (fluvisol), Tomić i Petošić (1989.).

Preko 95 % dreniranih tala Županije korišteno je u konvencionalnoj, poglavito ratarskoj proizvodnji.

Problemi u sklopu gospodarenja na ovim tlima sve su prisutniji. Trenutačno je oko 3.500 ha, ili blizu 30 % ovih tala bez proizvodnje (neobrađeno).

MATERIJAL I METODE

Dobiveni rezultati i pokazatelji u ovom radu temelje se na jednokratnim i višegodišnjim stacionarnim istraživanjima, te anketiranju korisnika hidromelioriranih površina.

Anketiranje korisnika hidromelioriranih površina izvršeno je tijekom 1997. godine. Anketirana su slijedeća gospodarstva (tvrtke): Agroposavlje d.d. Velika Gorica, Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb, Božjakovina d.d. za proizvodnju i promet poljoprivrednih proizvoda, Agroposavina d.d. Ivanić Grad, P.P. Zdenčina d.d. i Sljeme stočarstvo Sesevski Kraljevac.

Temeljem anketnih upitnica, kod svih gospodarstava prikupljeni su pokazatelji o: strukturi, ostvarenim prinosisima i osnovnim troškovima proizvodnje.

Jednokratna terenska istraživanja provedena su u nekoliko navrata u razdoblju od 1991. do 1993. godine na lokacijama:

- Šarampovo I, tabla B, područje hidromelioriranih tala Agroposavine, Ivanić Grad.
- Rugvica-Oborovo, drenirane površine (2160ha), Bc Institut Zagreb.

Tijekom istraživanja određeni su pokazatelji bitni za funkci-onalnost drenažnih sustava kao: intenzitet drenažnog istjecanja, trenutačna vlažnost tla, zbijenost u drenažnom jarku, horizontalna vodopropusnost tla i hidraulički gradijent.

Mjerenje mehaničkog otpora tla u drenažnom jarku i pored jarka po dubini soluma obavljeno je standardnom američkim penetrometrom. Horizontalna propusnost tla za vodu u slojevima iznad i ispod drenažnih cijevi određena je Auger-holle metodom. U laboratoriju su obrađena temeljna fizikalno- hidraulička svojstva dreniranog tla uobičajenim standardnim metodama.

Temeljni elementi drenažnog sustava odvodnje (dubina, razmak, promjer, pad i dužina) određeni su neposredno na samom terenu.

Stacionarna višegodišnja istraživanja funkcionalnosti postojećih sustava odvodnje (Petošić, 1993.) obavljena su na nekoliko tipičnih lokacija (eksperimentalnih polja) i to:

- na području Zaprešića, lokacije: Lug (Tabla 2) i Ravnice (Tabla 5)
- na području Oborova - Rugvice, lokacija: Pokusni objekt Oborovo (Tabla 42).

U razdoblju od 1991. do 1994. godine na svim lokacijama praćeni su temeljni pokazatelji funkcionalnosti drenažnog sustava odvodnje (Petošić, 1994.). Kontinuirano su praćeni (mjereni) slijedeći pokazatelji:

- mjerenje drenažnog isteka putem poluautomatskih mjerača
- kolebanje podzemnih i potpovršinskih voda, pomoću pjezometara
- mjerenje trenutačne vlažnosti tla (gravimetrijska metoda)
- praćenje postignutih prinosa uzgajanih kultura

Na svim eksperimentalnim poljima izvršena su također terenska i laboratorijska istraživanja temeljnih fizikalno - kemijskih i hidropedoloških svojstava dreniranih tala. Korištene su metode koje su uobičajene u našoj pedološko - melioracijskoj praksi.

REZULTATI I RASPRAVA

Zastupljenost i prostorni raspored dreniranih tala

U tablici 1. dat je pregled dreniranih tala na području Županije zagrebačke.

Uočavamo da je na području Županije drenirano 12.514 ha, što čini 15,7 % od ukupnih poljoprivrednih površina (79.710 ha).

Valja naglasiti da su korisnici ovih tala velika gospodarstva (bivša državna poduzeća), od kojih su trenutačno većina u postupku transformacije (privatizacije).

Struktura sjetve i stanje poljoprivredne proizvodnje

Najveći dio dreniranih tala 8.749 ha koristi se poglavito u ratarskoj proizvodnji (tablica 2). Znatno manji dio površina, svega 260 ha trenutačno se koristi za potrebe voćarske proizvodnje. Proizvodnja djetelinsko travnih smjesa (DTS) prisutna je na svega 45 ha površina.

Rezultati anketiranja pokazuju da je u 1997. godini oko 3.500 ovih površina ostalo neobrađeno. U posljednje vrijeme, znatan dio ovih površina obrađuju mala obiteljska gospodarstva u obliku zakupa zemljišta.

Ratarska proizvodnja koja je zastupljena na preko 95% dreniranih tala temeljena je na uzgoju nekoliko kultura. Kukuruz i pšenica zauzimaju u pojedinim godinama i do 80 % površina. Na preostalih 20% površina, zastupljene su uljana repica, ječam i soja.

Preuski plodored, s povremenim uzgojem kukuruza u monokulturi i/ili plodosmjenom s pšenicom temeljna je značajka proizvodnje.

Ostvareni prinosi kukuruza, pšenice, uljane repice, ječma i soje, (tablica 3.) pokazuju jako kolebanje. Višegodišnji prosjeci prinosa na većem dijelu dreniranih površina su ispod očekivanih vrijednosti proizvodnje za velika gospodarstva (konvencionalnu proizvodnju).

Gospodarski pokazatelji ratarske proizvodnje

U tablici 4. prikazana je ostvarena vrijednost ratarske proizvodnje po jednom hektaru hidromelioriranog zemljišta tijekom 1996. godine u DEM (njemačkim markama).

Temeljem pokazatelja u tablici 4, možemo ustvrditi da je u 1996. godini najveća vrijednost ostvarena proizvodnjom kukuruza, potom uljane repice, pšenice, soje i jarog ječma.

U proizvodnji navedenih kultura nužno se utroše različite količine materijalnih inputa (sijeme, mineralni gnoj, pesticidi, nafta), kapitalnih dobara (strojevi, oprema, zgrade), ljudskog rada i drugih usluga. Svi u proizvodnju utrošeni čimbenici imaju svoju tržišnu cijenu i troškove, koji su sažeto prikazani u tablici 5.

Analizom pokazatelja iz tablice 5 može se zaključiti slijedeće:

- Najpovoljnija financijska dobit na hidromelioriranom (dreniranom) zemljištu ostvarena je tijekom 1996. godine u proizvodnji kukuruza i iznosila je oko 413 DEM/ha.
- Značajna financijska dobit ostvarena je potom u proizvodnji uljanre repice (oko 374 DEM/ha), te pšenice oko 142 DEM/ha.
- U proizvodnji jarog ječma i soje nije ostvaren pozitivan rezultat proizvodnje.

Tablica 1. Pregled dreniranih tala u Županiji zagrebačkoj
Table 1. A survey of drained soils in the County of Zagreb

Gospodarstvo (Tvrtka)-Farm Company)	Lokacija-Location	Površina-Area (ha)
Agroposavlje d.d.	Velika Gorica / Zaprešić	714
BC Institut	Zagreb	2.160
Božjakovina d.d.	Božjakovina	2.530
Agroposavina d.d.	Ivanić Grad	6.000
P.P. Zdenčina d.d.	Zdenčina	850
Sljeme Stočarstvo	Sesvetski Kraljevac	260
Ukupno - Total		12.514

Tablica 2. Stanje i struktura proizvodnje na dreniranim tlima Županije zagrebačke u 1997. godini
Table 2. Status and structure of production on drained soils in the County of Zagreb in 1997

Gospodarstvo Farm	Neobrađeno Untilled (ha)	Obradeno - Tilled (ha)			Ukupno Total (ha)
		Ratarstvo Cropping	Voćarstvo Fruit growing	Proizvodnja DTS CGM production	
Agroposavlje	-	714	-	-	714
BC institut	1.560	600	-	-	2.160
Božjakovina	-	2.475	10	45	2.530
Agroposavina	1.250	4.500	250	-	6.000
Zdenčina	650	200	-	-	850
Sljeme	-	260	-	-	260
Ukupno -Total	3.460	8.749	260	45	12.514

Tablica 3. Struktura sjetve i ostvareni prinosi u ratarskoj proizvodnji
Table 3. Sowing structure and yields achieved in crop production

Kultura Crop	Površina - Area		Prinos -Yield (dt/ha)	
	ha	%	Kolebanje Fluctuation	Prosjeck Mean
Kukuruz - Maize	3.938	45	32-110	67
Pšenica - Wheat	3.063	35	33-71	53
Uljana repica-Oil rape	874	10	15-32	23
Ječam jari-Spring barley	437	5	24-40	34
Soja - Soybean	437	5	12-30	20

Tablica 4. Vrijednost ratarske proizvodnje po hektaru hidromelioriranog zemljišta
Table 4. Value of crop production per hectare of hydroameliorated soil

Kultura Crop	Prosječni prinos Mean yield (kg/ha)	Prodajna cijena Selling price (DM/kg)	Vrijednost proizvodnje Production value (DM/ha)
Kukuruz - Maize	6.700	0.24	1.608
Pšenica - Wheat	5.300	0,29	1.537
Uljana repica-Oil rape	2.300	0,69	1.587
Ječam jari-Spring barley	3.400	0,28	952
Soja - Soybean	2.000	0,50	1.000

Tablica 5. Vrijednost, troškovi proizvodnje i ostvarena dobit po hektaru hidromelioriranog zemljišta u DM.
Table 5. Value, production costs and profit realized per hectare of hydroameliorated soil, in DM

Opis Description	Pšenica Wheat	Kukuruz Maize	Jari ječam Spring barley	Soja Soybean	Uljana repica Oil rape
Vrijednost proizvodnje-Production value	1.537	1.608	952	1.000	1.587
Troškovi proizvodnje-Production costs	1.395	1.195	1.282	1.245	1.213
Materijal-Material	680	480	600	530	520
Vlastite usluge- Own services	650	650	620	650	630
Vlastiti rad-Own work	65	65	62	65	63
Dobit (finan. rezultat)-Profit (finan. effect)	142	413	-330	-245	374

Opravdanost uložene investicije u hidromelioracije (drenažu) zemljišta

Prosječna vrijednost ukupnih investicija za hidromelioracije (drenažu) jednog hektara površine, prikazana je u tablici 6, a procjena njene ekonomske isplativosti u tablici 7.

Temeljem navedenih pokazatelja (tablice 6 i 7) valja istaći slijedeće:

- U opisanim uvjetima kreditiranja hidromelioracija - drenaže zemljišta, ostatak direktne dobiti profitabilnih kultura, kukuruza, uljane repice i pšenice (oko 300 DEM/ha), bio bi dostatan za podmirenje godišnjih troškova otplate uložene investicije.
- Međutim, u nepovoljnijim uvjetima kreditiranja (manji rok otplate, veće kamate), ostatak

direktne dobiti po jednom ha dreniranog zemljišta, ne bi bio dostatan za podmirenje godišnjih troškova otplate projekta.

Problematika i uzroci niske gospodarske koristi hidromelioriranih tala

Kolebanje prinosa uzgajanih kultura čest je razlog negativnog rezultata i niske gospodarske koristi u ratarskoj proizvodnji na većem dijelu hidromelioriranih tala Županije.

U tom pogledu mogu se izdvojiti tri bitna čimbenika (uzročnika) postojećeg stanja, a to su:

- kompleksnost pedološko - melioracijske problematike "teških" tala
- propusti u izgradnji sustava odvodnje - drenaže
- funkcionalnost sustava odvodnje

Tablica 6. Rekapitulacija ukupnih investicija odvodnje - drenaže u DM/ha
Table 6. Recapitulation of total drainage investments, in DM/ha

Stavka-Item	DM/ha
Strojni iskop kanala-Mechanical canal excavation	549,4
Strojno planiranje iskopane zemlje-Mechanical levelling of excavated soil	307,7
Drenažne cijevi (nabava, doprema, ugradnja)-Drain pipes (purchase, delivery, installation)	1.111,1
Hidraulički filter – šljunak-Hydraulic filter - gravel	634,0
Zatrpavanje drenažnog jarka-Backfilling of drainage trenches	65,0
Ukupno - Total	2.667,2

Tablica 7. Procjena ekonomske isplativosti investicija za odvodnju - drenažu zemljišta u DEM/ha
Table 7. Estimated cost-effectiveness of drainage investments, in DM/ha

Stavka Item	Varijanta s 3 % kamata 3% interest variant	Varijanta s 6 % kamata 6% interest variant
Ukupne investicije - Total investments	2670	2.670
Ostatak direktne dobiti-Remaining direct profit	300	300
Rok otplate investicije Investment repayment time	20 godina- 20 years	20 godina 20 years
Godišnji anuitet - Annuity	171	230

U užem bazenskom dijelu Posavine nalazi se oko 92.000 ha vertičnih hidromorfni tala, pri čemu vertični euglej na holocenskim glinama zauzima od toga oko 70 % površina (Škorić i sur., 1989.). Nepovoljna okolnost je ta, što se najveći dio hidromelioriranih tala Županije nalazi upravo u tom dijelu, i to:

- Oko 65 do 70 % hidromelioriranih površina prostire se na vertičnom euglejnemu tlu.
- Oko 20 - 25 % dreniranih površina nalazimo u području dolinskog pseudogleja i pseudoglej-glej tla.
- Znatno manji dio, 5 - 10 % površina, pripada aluvijalnim tlima (fluvisolu).

Dakle, najveći dio hidromelioriranih (dreniranih) površina nalazimo u području tzv. "teških" tala, vrlo složene i kompleksne pedološko melioracijske problematike, pri čemu valja istaći slijedeće pokazatelje:

- Nepovoljne fizikalno - kemijske značajke tla (vertičnost, plastičnost, zbitost, mali kapacitet za zrak i fiziološki aktivnu vodu, glinasta i/ili praškasta teksturna građa, loša strukturna građa).
- Lošu internu i eksternu dreniranost tla (mala i/ili vrlo mala vertikalno - horizontalna propusnost za vodu, mali i/ili nulti relativni pad terena).
- Nepovoljne klimatske značajke podneblja (humidnost klime, izraženi intenziteti oborina s pojavom viška vode).
- Kompleksnost u načinu vlaženja tla (suficito vlaženje, površinskim, potpovršinskim i/ili podzemnim vodama).

Procjene o propustima pri izgradnji postojećih sustava detaljne odvodnje, posebice cijevne drenaže, temeljimo na istraživanjima Tomića i sur. (1992.), te Petošića (1993., 1994.).

U razdoblju od 1976 - 1986 godine, izvršena su na najvećem dijelu ovog područja detaljna hidropedološka istraživanja. Temeljem njih, utvrđena je pedološko-melioracijska problematika i predložene su mjere za njeno rješenje.

U pogledu mjera za rješenje detaljne odvodnje, cijelo područje Županije na kojem se prostiru hidromeliorirana tla, može se aproksimirati u tri pedološko melioracijska rajona (jedinice). Prvi (I) melioracijski rajon čine aluvijalno - hipoglejna tla, drugi (II) pseudoglej i pseudoglej-glej tla i treći (III) rajon pripada vertičnim epiglejno - amfiglejnim tlima.

Za svaki melioracijski rajon predložena su konkretna rješenja detaljne odvodnje drenaže. Najbitniji elementi i normativi drenaže i dopunskih agromelioracijskih zahvata prikazani su u tablici 8. Na temelju predloženih rješenja sačinjeni su i glavni (izvedbeni) projekti detaljne odvodnje - drenaže.

Valja svakako naglasiti da su rješenja detaljne odvodnje prema preporučenim studijsko - projektnim elementima i normativima (tablica 8) na području Županije zagrebačke u stvarnosti provedena (realizirana) na svega 10 do maksimalno 15 % dreniranih površina.

Na najvećem dijelu dreniranih površina (tala) učinjena su značajna odstupanja od predloženih konceptijskih rješenja detaljne odvodnje. Ova odstupanja, koja s

pravom možemo nazvati i ozbiljnim propustima u izgradnji detaljnih sustava odvodnje, odnose se poglavito na izostavljanje dopunskih agromelioracijskih zahvata (krtičenje i/ili dubinsko vertikalno rahljenje tla i ugradnju kontaktnog hidrauličkog materijala - filtera).

Funkcionalnost sustava odvodnje

Ratarska proizvodnja na hidromelioriranim tlima Županije zagrebačke temeljena je na postavkama dobre funkcionalnosti izvedenih sustava odvodnje.

Izraženo variranje prinosa temeljnih ratarskih kultura, najbolje potvrđuje činjenicu da je konvencionalna proizvodnja na hidromelioriranim tlima i dalje suočena s ozbiljnim poteškoćama.

Istraživanja Tomića i sur. (1992.), Petošića (1993., 1994.) te Petošića i sur. (1993.) utvrdila su na velikom dijelu hidromelioriranih tala slabu funkcionalnost postojećih sustava detaljne odvodnje.

Posebice slaba funkcionalnost utvrđena je kod drenažnog sustava - cijevne drenaže. Uzroci slabe funkcionalnosti cijevne drenaže, koja je prisutna na 70 % dreniranih tala Županije, su kompleksni. Oni su posljedica prije svega učinjenih propusta pri izgradnji sustava.

Temeljem istraživanja držimo da su uzroci slabe funkcionalnosti cijevne drenaže poglavito u:

- lošoj učinkovitosti drenažnog jarka
- lošem održavanju sustava

- neracionalnom korištenju hidromelioriranih površina (tala)
- neprimjernoj površinskoj sistematizaciji proizvodne jedinice (table).

Loš učinak drenažnog jarka prvenstveno je potvrđen na vertičnom eugleju, Petošić (1994) i prilikama klasičnog drenažnog sustava. Dakle, u uvjetima kada je cijevna drenaža izvedena bez ugradbe kontaktnog hidrauličkog materijala (najčešće prirodnog šljunka) i bez primjene dodatne agromelioracijske mjere (u ovom slučaju krtičenje tla), grafikoni 1 i 2.

Istraživanja su pokazala da u ovakvim uvjetima odvodnje dolazi do vrlo brzog (već u tijeku od dvije godine) "oštećenja" drenažnog jarka. Ovo "oštećenje" često se pojavljuje po cijeloj dubini, od površine tla do dubine drenažnih cijevi. Tipično formiranje tzv. svoda, u najvećem broju ispitanih slučajeva dovodi do potpunog spriječavanja vertikalnog procjeđivanja dominantne stagnirajuće površinske i potpovršinske vode prema drenažnim cijevima, što presudno utječe na funkcionalnost drenažnog sustava.

Fenomen loše učinkovitosti drenažnog jarka sa formiranjem "svoda", s pravom treba smatrati glavnim problemom hidromelioriranog vertičnog eugleja, gdje je koncepcija detaljne odvodnje temeljena na klasičnom sustavu cijevne drenaže.

Loše održavanje postojećih sustava detaljne odvodnje i neracionalno korištenje dreniranih površina u Županiji zagrebačkoj zaseban je problem.

Tablica 8. Temeljni elementi i normativi detaljne odvodnje u Županiji zagrebačkoj.

Table 8. Major elements and standards of detailed drainage in the County of Zagreb

Melioracijski rajon Amelioration zone	Tlo-Soil	Normativi drenaže-Drainage standards				
		Dubina Depth (m)	Razmak Spacing (m)	Dužina Length (m)	Promjer Diameter (mm)	Pad Inklination (‰)
I	Aluvijalno-hipoglejna Alluvial-hypoglej	1,1-1,3	25-35	140-180	65-80	2,5-4,0
II	Pseudoglej i pseudoglej-glej Pseudoglej & pseugoglej-glej	0,9-1,0	25-30	140-180	65-80	3,0-5,0
III	Amfiglejno-epiglejna Amphigley-epigley	0,9-1,1	15-30	140-160	65-80	2,5
		Normativi agromelioracijskih mjera - Amelioration standards				
		Vertikalno rahljenje tla Vertical soil loosening		Krtičenje tla Soil moling		Kontakt Kontakt filter
		Dubina Depth (m)	Razmak Spacing (m)	Dubina Depth (m)	Razmak Spacing (m)	Contact filter
I	Aluvijalno-hipoglejna Alluvial-hypoglej	-	-	-	-	-
II	Pseudoglej i pseudoglej-glej Pseudoglej & pseugoglej-glej	0,6-0,7	0,75-1,00	-	-	+
III	Amfiglejno-epiglejna Amphigley-epigley	-	-	0,6-0,7	1,0-3,0	+

Posebno zabrinjavajuće stanje lošeg održavanja primjetno je u otvorenoj kanalskoj mreži nižeg reda (sabirni i detaljni kanali). Zbog neredovite košnje pokosa i bankina, kanali su jako obrasli, poglavito hidrofilnom vegetacijom (raznih šaševa), kao i višegodišnjim drvenastim vrstama (pretežno vrbom). Kod većine kanala primjetni su procesi jakog zamuljivanja, kao posljedica slabog tehničkog čišćenja (izmuljivanja).

Proticajni profili kanala znatno su smanjeni, što dovodi do učestalih uspora vode u cjelovitom sustavu odvodnje. Visoki vodostaji u detaljnoj i sabirnoj kanalskoj mreži, negativno utječu na ostvarivanje potrebne norme i intenziteta odvodnje, a time i smanjenja funkcionalnosti sustava.

Održavanje podzemnog sustava odvodnje - cijevne drenaže, na većini površina je vrlo loše. Kritična točka kod ovog sustava nalazi se na mjestu izljeva drenažnih cijevi (sisala) u otvorene kanale (DOK). Konstatirana su učestala začepjenja drenažnih cijevi na mjestu izljeva.

Neracionalno korištenje hidromelioriranih tala doprinosi dodatnom smanjenju funkcionalnosti, posebno drenažnog sustava odvodnje. Od čimbenika neracionalnog korištenja (gospodarenja) valja istaći slijedeće:

- intenzivnu ratarsku (konvencionalnu) proizvodnju
- uzak plodored i smanjenje organske komponente tla
- "špice" u obavljanju osnovnih agrotehničkih operacija
- obradu tla i skidanje usjeva u za tlo nepovoljnim uvjetima
- izraženo gaženje zbijanje i "uništavanje" obradivog sloja tla i drenažnog jarka
- primjenu teške mehanizacije
- učestali transport unutar proizvodne jedinice (table).

Neprijemna površinska sistematizacije proizvodnih jedinica-tabli, također dodatno utječe na funkcionalnost drenažnog sustava odvodnje.

Višegodišnjim praćenjem hidromelioriranih - dreniranih površina, primjetna je kod istih sve učestalija pojava tzv. "plješina". Dakle, površina s izraženim propadanjem usjeva uslijed dugotrajnijeg zadržavanja vode na samoj površini tla. Proces formiranja trajnih "plješina" na proizvodnim jedinicama je kompleksan. Međutim, valja naglasiti, da najveći dio plješina nalazimo na lokacijama i dalje prisutnih mikro i mezo depresija terena.

Ovo upućuje na zaključak da je površinska sistematizacija (ravnanje) proizvodnih jedinica na značajnom

dijelu hidromelioriranih - dreniranih površina imala ozbiljnijih propusta.

Perspektiva hidromelioriranih tala

Perspektivu gospodarenja hidromelioriranim tlima, koja čine oko 27% oraničnih površina Županije zagrebačke, bitno će kreirati tri temeljna čimbenika a to su:

- Strategija dugoročnog razvitka poljoprivrede republike Hrvatske i Županije zagrebačke
- Racionalno korištenje dreniranih površina (tala)
- Revitalizacija postojećih sustava odvodnje.

Općenito, jedna od bitnih pretpostavki u projekciji budućeg razvitka poljoprivrede na ovom području između ostalog je i promjena proizvodne strukture na obradivim, a time i na hidromelioriranim tlima Županije. U tom pravcu valjalo bi što prije prilagoditi i **agrarnu politiku**, posebice u sustavu kreditiranja, oprezivanja i formiranja cijena.

Racionalizacija korištenja hidromelioriranih tala, temeljna je zadaća sadašnjih i budućih korisnika. Svojevremeno se pod racionalnim korištenjem hidromelioriranih tala podrazumijevala intenzivna (konvencionalna) ratarska proizvodnja, s uvođenjem tzv. intenzivnih plodoreda Vidaček i sur. (1991.), koji su u biološkom agrotehničkom i organizacijsko tehničkom smislu trebali biti prilagođeni specifičnostima ovih tala te potrebama navedene poljoprivredne proizvodnje.

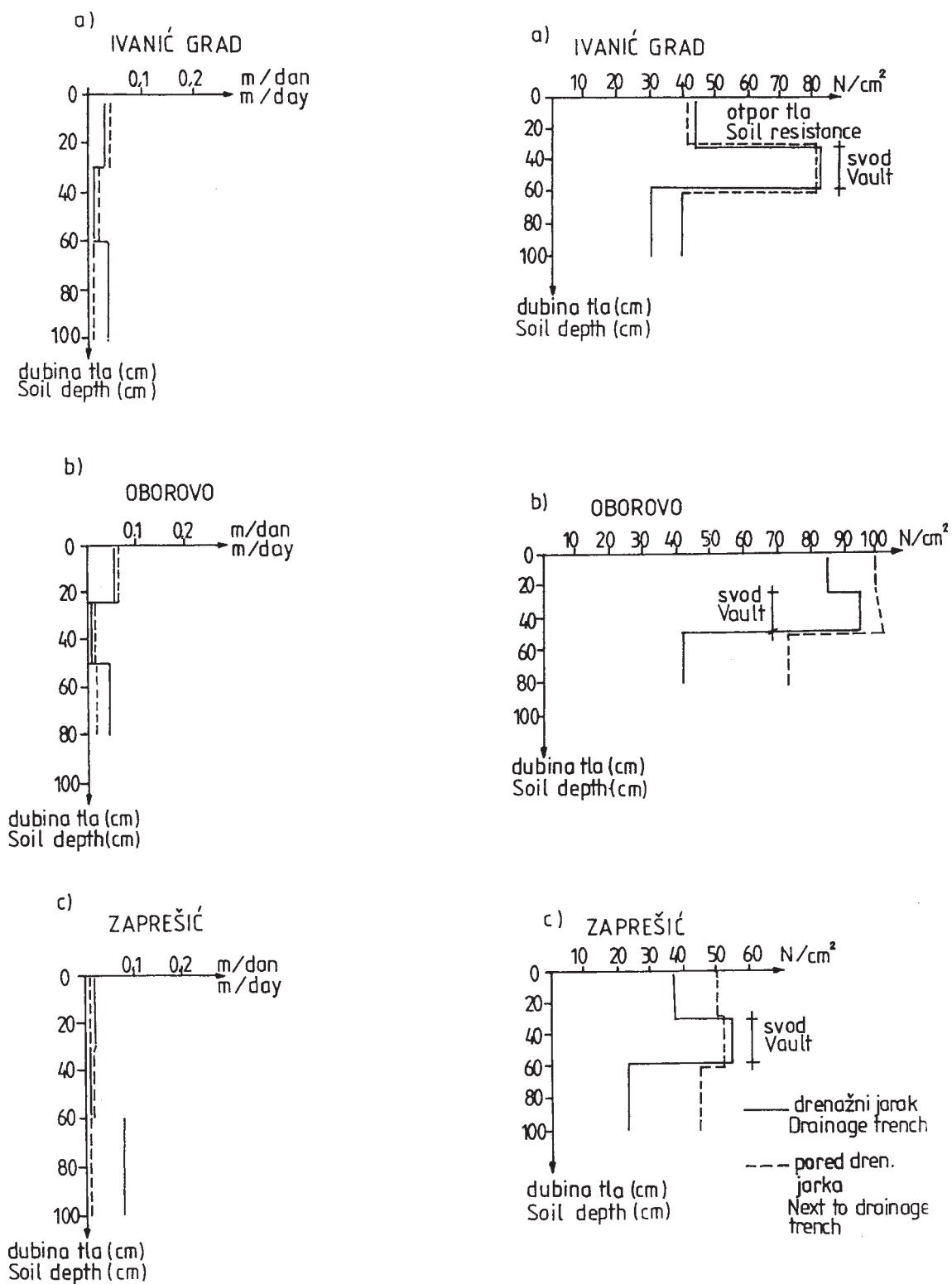
Danas kada se hrvatska poljoprivreda nalazi na raskrižju, njen suvremeni razvitak sve više tendira koncepciju održive poljoprivrede, pri čemu temeljne značajke uzgoja bilja uključuju postupke održivog gospodarenja tlom, te istovjetnim sustavom ishrane bilja, i njene integralne zaštite.

Za operacionalizaciju koncepta održivog gospodarenja tlom prema Bašiću (1977.) potrebno je u nas najprije integrirati biljnu i stočarsku proizvodnju, a poljoprivredna znanost treba izvršiti agroekološku valorizaciju - preciznu poljoprivrednu regionalizaciju Hrvatske.

Držimo da navedene temeljne postavke održivog gospodarenja tlom treba provesti i na području Županije zagrebačke, konkretno na hidromelioriranim-dreniranim površinama.

Pravilnom integracijom biljne proizvodnje, prije svega ratarske a djelomično i povrčarske, sa stočarskom proizvodnjom, može se značajno utjecati na racionalizaciju navedenih čimbenika doskorjašnjeg gospodarenja.

U cilju racionalnijeg korištenja hidromelioriranih tala, smatramo dakle potrebnim, sačiniti detaljnu valorizaciju ovih površina. Na temelju postojećih detaljnih



Graf. 1. Vertikalna propusnost u m/dan
Graph 1. Vertical permeability in m/day

Graf. 2. Penetrometrijski profili
Graph 2. Penetrometric profiles

hidropedoloških podloga i izvedbene projektne dokumentacije, uvažavajući postmeliorativna istraživanja funkcionalnosti drenažnog sustava odvodnje, valja izvršiti razgraničenje ovih površina u odgovarajuće rajone (jedinice).

Za svaki rajon nužno je izraditi detaljan program odgovarajuće biljne proizvodnje, koji će se temeljiti na objektivnim pokazateljima i stvarnim (realnim) mogućnostima.

U postupku valjane valorizacije i preciznijeg razgraničenja hidromelioriranih površina za potrebe odgovarajuće biljne proizvodnje treba uzeti u obzir i mogućnost njihove revitalizacije.

Temeljem poznavanja kompleksne problematike hidromelioriranih - dreniranih površina smatramo da bi se one (gruba procjena) mogle valorizirati na tri proizvodno - melioracijska rajona ili jedinice (tab. 9).

Perspektiva hidromelioriranih, prije svega dreniranih tala u Županiji zagrebačkoj, ovisit će zasigurno i o mogućnostima kao i ekonomskoj opravdanosti revitalizacije postojećih sustava detaljne odvodnje.

Revitalizaciju sustava odvodnje a time i samih hidromelioriranih tala (površina) treba temeljiti na konkretnim (detaljnim) pokazateljima ovisno od lokaliteta, a ne na primjeni generaliziranog

(šabloniziranog) pristupa u rješavanju ove vrlo složene problematike.

ZAKLJUČCI

Na području Županije zagrebačke prisutno je oko 12.500 ha dreniranih tala. Najveći dio (oko 96 %) ovih površina korišteno je u konvencionalnoj ratarskoj proizvodnji, u sklopu velikih gospodarstava (bivših kombinata). Tijekom 1997. godine 28 % ili 3.500 ha dreniranih tala u Županiji zagrebačkoj bilo je pod ugarom (neobrađeno).

Struktura ratarske proizvodnje temeljena je na uzgoju nekoliko osnovnih kultura (kukuruz, pšenica, uljana repica, jari ječam i soja). U proizvodnji je prisutna dominacija uskog plodoređa, pri čemu kukuruz sa pšenicom u pojedinim godinama zauzima i do 80 % površina.

U višegodišnjem razmatranju, ostvareni prinosi uzgajanih kultura pokazuju osjetno kolebanje, pri čemu je prosjek prinosa ispod očekivanih vrijednosti za konvencionalnu ratarsku proizvodnju.

Prema ekonomskoj procjeni proizvodnje za 1997. godinu proizlazi da se profitabilnim kulturama mogu smatrati jedino kukuruz, uljana repica i pšenica. Valja također istaći da je ostatak direktne dobiti profitabilnih

Tablica 9. Valorizacija hidromelioriranih tala s značajkama biljne proizvodnje
Table 9. Evaluation of hidroameliorated soils with plant production characteristics

Proizv.-melioracijska jedinica Production-amelioration unit	Značajke biljne proizvodnje-Plant production characteristics Proizvodnja-Production	Temeljne kulture-Main crops
I	ratarskih kultura Field crops	pšenica – Wheat kukuruz – Maize ječam – Barley uljana repica - Oil rape soja – Soybean zob - Oats
	povrćarskih kultura Vegetable crops	širi spektar povrćarskih kultura Large variety of vegetable crops
II	ratarskih kultura Field crops	iste kulture kao kod jedinice I Same crops as in Unit I
	ratarskih kultura za silažu Field crops for silage	kukuruz – Maize sirač - Sorghum
III	ratarskih kultura za silažu Field crops for silage	kukuruz – Maize sirač - Sorghum
	krmnih kultura na oranicama za silažu i sijeno Fooder field crops for silage and hay	djetelinsko travne smjese (DTS) Clover-grass mixures (CGM) travne smjese (TS) Grass mixures (GM)
	travnjačko - pašnjačka za krmu, sijeno i ispašu Grassland-pastures for hay and grazing	smjese žitarica i lepinjača Cereal-legume mixures intenzivni travnjaci (TS) Intensive grasslands (GM) livade (prirodne i umjetne), pašnjaci Meadows (natural & artificial), pastures

kultura po jedinici površine (1 ha) na granici dostatnosti za podmirenje godišnjih troškova otplate uložene investicije u drenažu ovih tala.

Ostvareni učinak niske gospodarske koristi u ratarskoj proizvodnji na hidromelioriranim tlima u Županiji zagrebačkoj u svezi je slijedećih čimbenika: propusta u izgradnji sustava odvodnje, slaboj funkcionalnosti sustava i neracionalnom korištenju hidromelioriranih tala.

Perspektivu hidromelioriranih tala treba temeljiti na strategiji dugoročnog razvitka poljoprivrede Hrvatske, racionalnom korištenju i revitalizaciji sustava odvodnje.

LITERATURA

- Bašić F (1997.): Hrvatska poljoprivreda na raskrižju, Nacionalno izvješće Republike Hrvatske, Zagreb.
- Marušić J. (1991.): Analiza građenja hidromelioracijskih sustava u Hrvatskoj, od 1975. do 1990. godine, Fakultet građevinskih znanosti, Zagreb.
- Petošić D (1993.): Funkcionalnost sustava detaljne odvodnje u Posavini, Disertacija, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Petošić D (1994.): Trajnost učinka drenažnog jarka na vertičnom hidromelioriranom eugleju u Posavini, Hrvatske vode 5/94.
- Racz Z., Đaković B. (1986.): Postmeliorativna eksploatacija uređenog zemljišta u poljoprivrednoj proizvodnji, Vodoprivreda 18/1986 (2-3).
- Škorić A., Racz Z., Bogunović M. (1989.): Pedosfera i vodni režim Posavlja, Rijeka Sava i zaštita i korištenje voda, Zbornik radova sa savjetovanja JAZU, Zagreb.
- Tomić F., Petošić D. (1989.): Dosadašnja iskustva i potrebe detaljnog uređenja zemljišta u Posavini, Zbornik radova sa savjetovanja JAZU, Zagreb.
- Tomić F., Petošić D., Stričević I., Rus B. (1992.): Ocjena funkcionalnosti izvedenog drenažnog sustava "Oborovo-Rugvica-Ježevo", Studija, Arhiva Zavoda za melioracije.
- Vidaček Ž., Čamdžić S., Racz Z., Marušić J. (1991.): Iskustva i preporuke za racionalno korištenje dreniranih površina, Priručnik za hidrotehničke melioracije, I Kolo - Odvodnjavanje, Knjiga 6, Zagreb.