

STRATEGIJSKI PRISTUP OBLIKOVANJU INFORMACIJSKOG SUSTAVA UREĐENJA TLA I VODA

V. Grbavac i Dubravka Šimunović

Zavod za informatiku i matematiku
Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

SAŽETAK

U sklopu informacijskog sustava bilnogojstva, informacijski sustav uređenja tla i voda ima izrazito važnu funkciju, stoga ga trebamo promatrati kroz skup njegovih informacijskih podsustava, od kojih su najvažniji: podsustav pedologije, podsustav melioracije, podsustav eksploatacije tla i voda, podsustav agroekonomike, podsustav zaštite bilja, zatim podsustav poljodjelske tehnike i tehnologije.

Podsustav pedologije obuhvaća sve relevantne informacijske segmente vezane za tlo. Kada raspoložemo s podacima podsustava pedologije možemo zaključiti da li su na potrebne melioracije tla ili ne.

Ako utvrdimo iz hidropedološkog i pedološkog ispitivanja tla da su nam ipak potrebne melioracije tla, koristimo se podacima informacijskog podsustava melioracije, koja obuhvaćaju dva temeljna pravca, a to su:

Odvodnja suvišne vode (površinske i podzemne) i sve metode koje se koriste u tom pravcu;

Navodnjavanje, u svrhu dodavanja vode na tlima s deficitom vode.

Tu još možemo spomenuti popravljavanje strukture tla, npr. kalcifikacijom, zaštitom od erozije, humizacijom itd. Kada raspoložemo s dovoljno informacija potrebnih za obavljanje uređenja tla i voda možemo pristupiti projektiranju samih sustava.

Dolazi vrijeme za usavršavanjem poljodjelske proizvodnje, a s tim je automatski povezano uvođenje računala i određenih programa za njihovo brže i jednostavnije obavljanje. Na to se nadovezuje Internet kao najjednostavniji način prikupljanja podataka, te kao neiscrpna baza podataka koja nam puno pomaže i uvijek je na raspolaganju. Zbog što efikasnijeg i bržeg uređenja tla i voda, trebali bi svi relevantni podaci biti dostupni preko Interneta, radi uštede vremena i jednostavnosti prikupljanja potrebnih informacija.

1. UVOD

Uređenje tla i voda, jedan je od najvažnijih segmenata agrosustava. Njegova važnost je prije svega u tome što je osnovni i prvi zadatak u planiranju biljne proizvodnje. Razlog tome mišljenju i toj važnosti dolazi iz činjenice da ne možemo započeti biljnu proizvodnju na određenom tlu ako nam tlo nije povoljne strukture.

Stoga se zadatak informacijskih sustava u okviru ovako složenog organizacijskog sustava da na podatkovnoj razini poveže sve relevantne informacije u kontekstu racionalnog gospodarenja raspoloživim resursima.

Informacijske sustave uređenja tla i voda treba promatrati kao integriranu cjelinu povezanih, ali međusobno autonomnih informacijskih sustava, specijaliziranih za određene segmente uređenja tla i voda sa svim potrebnim parametrima za njegovo kvalitetno projektiranje.

2. O INFORMACIJSKOM SUSTAVU UREĐENJA TLA I VODA

U sklopu informacijskog sustava bilinogojstva informacijski sustav uređenja tla i voda ima izrazito važnu integralnu funkciju koja između ostalog obuhvaća klasifikaciju i genezu zemljišta, mjerenje zemljišta i kartiranje, određivanje plodnosti zemljišta, eroziju i isušivanje zemljišta, kao i monitoring zemljišta, konzervaciju te melioraciju zemljišta.

U tom smislu informacijski sustav uređenja tla i voda moramo promatrati kroz skup njegovih informacijskih podsustava i to: informacijski podsustav pedologije, informacijski podsustav melioracije, informacijski podsustav eksploatacije tla i voda, informacijski podsustav agroekonomike, informacijski podsustav zaštite bilja i informacijski podsustav tehnike i tehnologije.

Informacijski podsustav pedologije. Osnovna zadaća ovog informacijskog podsustava je integracija svih relevantnih informacijskih segmenata vezanih uz: prostornu distribuciju zemljišta, mjerenje zemljišta i kartiranje, eroziju i isušivanje zemljišta, monitoring i konzervaciju zemljišta te određivanje plodnosti zemljišta u jednu jedinstvenu informacijsku cjelinu u cilju unapređenja pedološke struke.

Informacijski podsustav melioracije. U zadatke ovom informacijskom podsustavu spada informacijsko integriranje poslova vezanih uz: utvrđivanje najpovoljnije kombinacije mjera detaljne odvodnje i njihovih normativa za pojedine tipove tla, izbor optimalnog sustava navodnjavanja uz racionalno doziranje vode, u kontekstu ostvarivanja kvalitetnih prinosa pojedinih agrokultura.

Informacijski podsustav eksploatacije tla i voda. Ovaj informacijski podsustav podrazumijeva gospodarenje, odnosno iskorištavanje povoljnih osobina tla i povoljnog sadržaja vode u tlu. Međutim, odnosi se isto tako i na

popravljanje strukture tla što podrazumijeva višak vode = odvodnja, manjak vode = navodnjavanje. Osim toga ovaj podsustav ima zadatak održavanje svih hidromelioracijskih objekata i uređaja odvodnje i / ili navodnjavanja.

Informacijski podsustav agroekonomske. Činjenica je da agrosustavi trebaju funkcionirati po načelima temeljnih ekonomskih zakonitosti, što znači da moraju zadovoljiti principe produktivnosti, likvidnosti i rentabilnosti. Zapravo, moraju imati primjerenu organizacijsku, ekonomsko-analitičku, tržišnu, informatičku i upravnu funkciju, kako bi na bonitetan način mogli funkcionirati na nacionalnoj razini i konkurirati na europskom i svjetskom tržištu agroproizvoda. Stoga je zadaća ovog podsustava da integrira sve relevantne segmente agrosustava u jednu jedinstvenu, ali međusobno diferenciranu cjelinu na mrežno-relacijskoj osnovi, kako bi dala pravu informaciju u pravo vrijeme i na pravo mjesto, s ciljem što djelotvornijeg upravljanja i racionalnog gospodarenja ovim važnim segmentom društva i hrvatske države.

Informacijski podsustav zaštite bilja. Činjenica je da je zaštita bilja integralna grana agrokompleska koja koristi sve raspoložive metode i sredstva zaštite bilja, u svrhu osiguranja stabilnosti potrebne razine agrarne proizvodnje. Cilj ovog podsustava je što veći i bolji dignitet hrvatskog prehrambenog sustava baziran na podatkovnoj osnovi u svrhu djelotvorne zaštite bilja.

Informacijski podsustav poljoprivredne tehnike i tehnologije. Informacijski podsustavi poljoprivredne tehnike i tehnologije su najkompleksniji sustavi u okviru agrosustava, jer su implementirani u sve sfere agrarne proizvodnje, pa se stoga mogu promatrati s jedne strane kao dijelovi pojedinih segmenata agrosustava, a s druge strane integralno kao složeni sustav. Poljoprivredna tehnika i tehnologija su najvažniji segmenti u razvoju suvremenog agrokompleska, višestruko povećavaju produktivnost ljudskog rada, smanjuju zavisne proizvodne troškove i povećavaju rentabilnost proizvodnje agrokompleska, što sam sustav čini mobilnijim i fleksibilnijim.

3. OPIS MODELA INFORMACIJSKOG PODSUSTAVA PEDOLOGIJE

Model informacijskog podsustava pedologije sastavljen je od 10 osnovnih segmenata. Osnovna baza podataka svakog korisnika sadržava podatke dobivene iz baze podataka vezane uz samu proizvodnju, podatke iz vanjskih resursa (katastar, hidrometeorološki zavod, poljoprivredna savjetodavna služba) te podatke iz vlastite proizvodnje, koje sami korisnici unose u svoju bazu podataka.

Standardizacijom softverskih rješenja primijenjenih za potrebe agrara olakšava se obrada podataka, što je temelj za donošenje odluka i konkretnih mjera.

3.1. Podaci iz katastra

U ovaj segment informacijskog podsustava pedologije spadaju sljedeće informacije:

- a) *lokacija zemljišta* (županija, točan položaj parcele u toj županiji, uključujući ekspoziciju, inklanaciju i nadmorsku visinu),
- b) *namjena zemljišta* (građevinsko, poljoprivredno zemljište),
- c) *infrastruktura* (ceste, putevi, građevine)
- d) *vlasništvo* (državno, privatno)
- e) *pravni odnosi* (hipoteka i sl.)

3.2. Podaci iz hidrometeorološkog zavoda

- a) *klima i vremenske prilike* (minimalne i maksimalne temperature, prosječne temperature, oborine, vjetrovi).

3.3. Podaci iz poljoprivredno-savjetodavne službe

Sve relevantne obavijesti vezane uz proizvodnju i uopće za poslovanje dobivaju se iz centralnog mjesta putem računalne mreže. To su obavijesti koje su podložne svakodnevnim promjenama, npr. predviđanje povećanih količina padalina u određenom području, izmjene nekih zakona i pravilnika vezanih uz poslovanje, promet robe (uvoz, izvoz, carina) ili slični segmenti vezani uz poljoprivredu.

Takva centralna služba trebala bi omogućavati dvosmjernu razmjenu informacija, tako da proizvođač – korisnik svoje podatke automatski može slati u centralnu bazu, gdje se evidentiraju i postaju dostupni za sve korisnike mreže. Na taj se način omogućava svim proizvođačima uvid u trenutačno stanje proizvodnje, uvid u postojeće pravilnike i zakone vezane uz poljoprivredu, te ostale informacije koje takva centralna služba prikuplja. Na osnovi toga korisnik donosi realne odluke i konkretne mjere poslovanja. Za sve korisnike važna je i mogućnost elektroničke trgovine putem mreže, gdje se vodi evidencija o dobavljačima, kupcima i uslugama.

3.4. Podaci o tlu

- a) *podaci dobiveni analizom* (kemijska, biološka i fizikalna svojstva tla, npr. tip tla, pH, struktura, plodnost),
- b) *podaci dobiveni promatranjem* (zatečena vegetacija, površinske ili podzemne vode i sl.)
- c) *podaci dobiveni iz prethodne dokumentacije* (ako ih ima).

3.5. Klasifikacija tla

I automorfna tla

II hidromorfna tla

Za svaku klasu tla i svaki tip tla trebaju biti dostupni podaci o osnovnim karakteristikama (profil, struktura, plodnost).

3.6. Proizvodna klasifikacija tla (Bonitiranje poljodjelskih tala)

a) TLA PODESNA ZA OBRADU

KLASA 1 = vrlo dobro tlo, bez ili vrlo malo ograničenja,

KLASA 2 = dobra tla s umjerenim ograničenjima,

KLASA 3 = umjereno dobra tla s jakim ograničenjima,

KLASA 4 = prilično dobra tla s vrlo jakim ograničenjima.

b) Tla općenito nepodesna za obradu zbog povećane inklinacije padine, kamenitosti, suhoće, vlažnosti, poplava, plitkoće profila, zaslanjenosti itd. Kreću se u rasponu od 5. do 8. klase.

3.7. Gospodarski utjecaj na tlo

- a) smanjenje površina poljodjelskih tala
- b) kontrola intenzivne agrotehnike
- c) površinski kopovi i odlagališta

1.8. Stanje humizacije tla

- a) uloga humusa
- b) sadržaj i kakvoća humusa u tlu
- c) utjecaj čovjeka na stanje humizacije

3.9. Agrotehnologija

- b) potrebni alati i strojevi (tipovi i način primjene)

1.10. Opis troškovnika

c) potrebni formulari i dokumentacija za izradu troškovnika, u koje korisnik unosi svoje vlastite podatke.

4. OPIS MODELA INFORMACIJSKOG PODSUSTAVA POLJOPRIVREDNE MELIORACIJE

Model informacijskog podsustava melioracije sastavljen je od 10 osnovnih segmenata, kao i prethodni podsustav, od kojih su slijedeći isti kao u modelu informacijskog podsustava pedologije:

- 1.) podaci iz katastra
- 2.) podaci iz hidrometeorološkog zavoda
- 3.) podaci iz poljoprivredno-savjetodavne službe
- 4.) osnovni podaci o tlu
- 5.) bonitiranje tla
- 6.) stanje humanizacije tla
- 7.) agrotehnologija
- 8.) opis troškovnika

Specifični segmenti za model informacijskog podsustava melioracije su:

- a) projektiranje poljoprivredne drenaže
- b) organizacija i održavanje sustava za natapanje.

a) *PROJEKTIRANJE POLJOPRIVREDNE DRENAŽE*

- 1) detaljna kanalska mreža
- 2) efekt projektnih varijanata
 - dubina drenova,
 - razmak drenova,
 - promjer drenova,
 - upotreba propusnog materijala iznad drenova,
 - korištenje sekundarnih mjera – kritičenje i podriavanje,
 - filtri.

b) *ORGANIZACIJA I ODRŽAVANJE SUSTAVA ZA NATAPANJE*

- 1) Ciljevi: - povećanje dohotka,
 - poboljšanje socijalne sfere
- 2) Organizacijske strukture
- 3) Planiranje organizacije projekta
- 4) Vrste organizacija za natapanje
- 5) Upravljanje natapnim sustavima
- 6) Službe natapne organizacije
 - Služba pogona
 - Služba održavanja

5. OPIS MODELA INFORMACIJSKOG PODSUSTAVA EKSPLOATACIJE TLA I VODA

Podsustav eksploatacije tla i voda podrazumijeva iskorištavanje, tj. gospodarenje tlom i vodama, što znači održavanje i popravljavanje plodnosti tla, strukture tla i ostalih osobina tla, a s druge strane planiranje, projektiranje i održavanje hidromelioracijskih sustava.

Učinkoviti sustavi odvodnje, osnovne i detaljne, omogućuju pravovremeno otjecanje suvišnih površinskih i plitkih podzemnih voda, a sustavi za redovito i dopunsko natapanje osiguravaju biljkama (usjevima) dovoljno vode za normalan rast, razvoj i reprodukciju – prinos ili prirod.

U praksi učinkovitost hidromelioracijskih sustava odvodnje ili / i natapanja s agromelioracijom ili bez nje, nije uvijek zadovoljavajuća, upravo zbog pogrešaka u projektiranju i izvođenju ili samim neadekvatnim gospodarenjem.

5.1. Podaci o melioracijskim sustavima

U ovaj segment informacijskog podsustava eksploatacije tla i voda spadaju slijedeće informacije:

a) Definicija i podjela

Prema svjetskoj i našoj melioracijskoj praksi moguće je opisati i sistematizirati melioracijske sustave prema funkciji i vrsti objekata, uređaja i mjera, zatim prema veličini i efektivnoj površini, te prema tehničkoj opremljenosti ili tehničkom stanju.

b) Planiranje, projektiranje i izvođenje

Melioracije se programiraju i izvode u sklopu investicijskih, studijskih, idejnih i izvedbenih projekata, tj. studija.

c) Pokazatelji učinkovitosti melioracijskih sustava

Osnovni pokazatelji su: veličina odvodnjenih ili / i natapanih površina (ha), troškovi u gradnji sustava, troškovi eksploatacije sustava, veličina zasijanih površina (ha), stupanj korištenja sustava (%), visina priroda poljoprivrednih kultura (t/ha), troškovi te dobit.

d) Osnove ekonomike

U sklopu ekonomskih efekata izvedenih melioracija najčešće se utvrđuje produktivnost rada, ekonomičnost proizvodnje, te rentabilnost ulaganja, ili ulaganja u melioracije.

e) Vijek trajanja melioracijskog sustava

Vjek trajanja možemo promatrati s tehničkog, tehnološkog i ekonomskog aspekta.

Tehnički vijek jednog sustava može iznositi od 20 – 100 godina. To je razdoblje u kojem objekti i uređaji mogu funkcionirati s tehničke strane., dok je tehnološki vijek razdoblje nakon kojega zastarijeva primijenjena tehnologija.

Ekonomski vijek je razdoblje u kojem se mogu očitovati efekti sustava, odnosno to je razdoblje u kojem se očekuje rentabilno namjensko korištenje.

5.2. Podaci o vodnom gospodarstvu i hidromelioracije u zakonskoj regulativi

Za ovaj segment inform. podsustava eksploatacije tla i voda važno je poznavati slijedeće podatke:

a) Zakon o vodama – zakonom se uređuje pravni status voda i vodnog dobra, način i uvjeti upravljanja vodama, korištenje voda, zaštita voda, uređenje vodotoka i drugih voda i zaštita do štetnog djelovanja voda.

b) Zakon o izgradnji i korištenju hidromelioracijskih sustava.

Zakon sadrži opće odredbe, gradnju, upravljanje, uporabu sustava, uporabu poljoprivrednog zemljišta, nadzor, prisilne mjere, kaznene odredbe, te prijelazne i završne odredbe.

c) Zakon o financiranju vodnog gospodarstva

d) Zakon o poljoprivrednom zemljištu

e) Zakon o komasaciji – provodi se radi grupiranja zemljišta u veće i pravilnije čestice.

5.3. Podaci poljoprivredno-savjetodavne službe

Dobivaju se iz centralnog mjesta putem računalne mreže.

5.4. Osnovni podaci o tlu

Detaljno su obrađeni u poglavlju model informacijskog podsustava pedologije.

5.5. Gospodarenje melioracijskim sustavima gospodarenja

Gospodarenje melioracijskim sustavima gospodarenja je integralni pojam za upotrebu, kontrolu i održavanje melioracijskog sustava, odvodnje i /ili natapanja, tj. monitoring sustava.

Naglašavamo da su ti sustavi u funkciji optimalizacije sustava tlo – biljka – atmosfera.

a) Planovi gospodarenja:

1. Izvedbeni program upotrebe melioriranog zemljišta, vode i biopotencijala – biljka i životinja.

2. Izvedbeni program inspekcijske i stacionarne kontrole svih dijelova sustava.

3. Izvedbeni program održavanja svih dijelova sustava
Održavanje može biti: tekuće, kapitalno i radikalno.

5.6. Sustavi površinske odvodnje

Hidromelioracijski sustavi odvodnje moraju osigurati projektirani režim protjecanja vode u svim godišnjim ili projektom predviđenim hidropedološkim uvjetima.

a) Radovi i strojevi za održavanje

Radovi i strojevi za održavanje podrazumijevaju programske mjere i radove odražavanja sustava svih hidrotehničkih objekata od močvarne vegetacije ili nanosa – mulja, zaoravanje tragova strojeva, zatrpavanje pukotina u tijelu nasipa ili drugih zemljanih objekata, čišćenje odrona ili taloga na vodotocima i kanalima, reguliranje razine vode u kanalima pomoću otvora, odražavanje sustava cijevne drenaže te održavanje crpnih stanica i ostalog u radnom stanju. Strojevi koji se mogu koristiti za održavanje su slijedeći: bager (višenamjenski), kosilica – jaružar, čamac – kosilica, motorne pile – pile krčilice.

5.7. Sustavi podzemne odvodnje – cijevne drenaže

Klasične drenažne sustave tvore paralelni ili lateralni drenovi, drenovi kolektori i glavni drenovi. Funkcija paralelnih drenova je kontrola dubine podzemne vode. Drenovi kolektori skupljaju vodu i transportiraju je u glavne drenove, dok glavni drenovi evakuiraju višak vode s melioracijskog područja.

a) Kontrola sustava cijevne drenaže

- inspekcijska kontrola rada sustava
- stacionarna kontrola rada sustava

Inspekcijska kontrola rada ima ulogu kontroliranja dreniranih površina, a kontrola se vrši svako proljeće i nakon duljih kiša.

Stacionarna kontrola rada sustava je mnogo složenija od inspekcijske i sastoji se od višekratnih istraživanja i analiza koje obuhvaćaju:

- klimatske (hidrološke) uvjete
- hidropedološka svojstva
- pedofizikalna i pedomehanička svojstva
- pedokemijska i pedobiološka svojstva
- biljni materijal
- drenažnu vodu
- agrotehniku
- prinos kultura
- ekonomske efekte proizvodnje

b) Održavanje sustava

- tekuće ili redovito održavanje
- čišćenje drenskih cijevi
- podriavanje ili krtičenje
- rahljenje

5.8. Sustavi natapanja

Više je kriterija klasifikacije natapanja, a prema režimu isporuke vode mogu biti kontinuirani, periodični ili povremeni, a prema načinu dovoda ili raspodjele vode površinski, kišenjem, lokalizirani te podzemnim natapanjem.

Ovi prirodni uvjeti utječu na izbor metode, načina i sustava natapanja:

- tlo
- pad terena
- klima
- zalihe vode
- kvaliteta vode

c) Kontrola sustava natapanja

- inspekcijska kontrola rada sustava
- stacionarna kontrola rada sustava

5.9. Agrotehnologija

a) Potrebni alati i strojevi (tipovi i način primjene)

5.10. Opis troškovnika

a) Posebni formulari i dokumentacija za izradu troškovnika, u koje investitor i izvoditelj radova unose potrebne podatke.

Usporedba temeljne strukture informacijskog podsustava pedologije, podsustava melioracije i informacijskog podsustava eksploatacija tla i voda

Šifra	PS 1	PS 3	PS 5
Segmenti inf. podsustava	Inf. podsustav pedologije	Inf. podsustav melioracije	Inf. podsustav eksploat. tla i voda
	ŠIFRA		
Podaci iz katastra	1		
	A 2	+	+
	3		+
Podaci iz hidro-met. z.	1		
	B 2	+	+
	3		+
Podaci iz polj. savjet. službe	1		
	C 2	+	+
	3		+
Osnovni podaci o tlu	1		
	D 2	+	+
	3		+
Podaci o klasifi. tla	1		
	E 2	+	+
	3		
Podaci o bonitiranju tla	1		
	F 2	+	+
	3		+
Podaci o gospod. utjecaju	1		
	G 2	+	+
	3		+
Stanje humanizac.	1		
	H 2	+	+
	3		+
Agrotehnika	1		
	I 2	+	+
	3		+
Projektir. poljoprivred. drenaže	1		
	J 2	+	+
	3		+
Org. i održ. sust. natap.	1		
	K 2	+	+
	3		+
Opis troškov.	1		
	L 2	+	+
	3		+

6. AKTUALNI ALATI ZA KORIŠTENJE U ZAŠTITI TLA I VODA

- "CROPWAT" - program
- a) Microsoft Office
- b) Key TERRA – FIRMA
- c) SD STUDIO VIZ
- d) Corel DRAW
- e) Adobe Photoshop
- f) Arc View GIS

7. ZAKLJUČAK

Informatizacija agrokompleska je svjetski proces kojeg diktiraju visokorazvijene zemlje, te kao takav postaje imperativ svih zemalja i tranziciji koje poduzimaju brojne aktivnosti u svrhu vlastitog razvoja agrokompleska. Na taj način omogućuje se smanjivanje jaza u razvitku te povezivanje sa svjetskim okruženjem u cilju razmjene dobara i usluga.

Hrvatski agrokomples je tehnički i ekonomski u zastarjeloj fazi razvitka, te je modernizacija agrokompleska šansa da se cjelokupnoj problematici pristupi na suvremen način.

Modeli informacijskih sustava trebali bi biti detaljno i kvalitetno organizirani, u skladu s novim tehnološkim i znanstvenim svjetonazorima, te na taj način omogućiti hrvatskom agrokomplesu prati svjetsku strategiju razvoja, razvija se i unapređuje u skladu s raspoloživim resursima. Samo prikupljanje podataka je jednostavnije, podaci dostupniji, gubljenje vremena je svedeno na minimum, a brzina i kvaliteta rada su na vrhuncu. Hrvatska kao relativno mlada informatička država nema još tu "praksu" pristupa informatičkim uređajima i mjerama kao i mogućnosti koje pružaju.

Ušli smo u milenij tzv. "milenij komunikacija" te se nameće činjenica da je razvoj informatizacije agrokompleska prijeko potreban, kao korak koji će Hrvatsku odvesti na pravi put u novi milenij.

STRATEGIC APPROACH TO DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM FOR SOIL AND WATER MANAGEMENT

SUMMARY

As a part of information system of agriculture information system of soil and water improvement has an extremely important function and therefore we should observe it through the assembly of its information subsystems, among which the most important are:

Subsystem of pedology, Subsystem of melioration, Subsystem of soil and water exploitation, Subsystem of agroecology, Subsystem of plant protection, Subsystem of agricultural technics and technology.

In order to perform the improvement of soil and water successfully, we should have all the information of subsystem of pedology at our disposal. Subsystem of pedology contains all relevant information segments connected with the soil. If we had all the data of subsystem of pedology at our disposal, we could conclude if we needed soil melioration or not. If after hydropedologic and pedologic soil testing we conclude that soil meliorations are necessary, we can use the information of melioration subsystem. In order to understand the melioration subsystem, we have to distinguish two basic directions, and these are:

1. Surface and underground waters and all the methods that are used for this purpose;

2. Irrigation, with the purpose of adding water where necessary.

We can also mention the improvement of soil structure, such as calcification, protection from erosion, humification etc. When we have enough necessary information we can perform soil and water improvement and project the system itself.

In time, we should perfect the agricultural production, which is closely connected with computers and computer programmes. Internet is the easiest way of gathering data and it can be defined, as endless data bank which helps us a lot and is always at our disposal. In order to perform soil and water improvement the quickest way possible, all the relevant data should be available over the Internet. That way we can save time and time is money.

LITERATURA

1. A. J. THOMASSON: "Svojstva tla i projektiranje poljoprivredne drenaže"
2. Dr. sc. JAKOB MARTINOVIĆ: "Tloznanstvo u zaštiti okoliša"
3. GRBAVAC V. 1991. Analiza i implementacija informatičkih sustava. Sveučilišni udžbenik, Školska knjiga, Zagreb.
4. PRIRUČNIK ZA HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE II. KOLO NAVODNJAVANJE, KNJIGA 5 Planiranje, projektiranje i organizacija natapnih sustava (Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci)
5. SJEMENARSTVO 13 (96) 3-4, str. 199-227, Globus, Zagreb
6. VIDAČEK ŽELJKO, prof. dr. sc. "Gospodarenje melioracijskim sustavima odvodnje i natapanja"

LISTA WEB STRANICA

- <http://www.krs.hr>
- <http://www.krs.hr/institut.htm>
- <http://www.hidra.hr/eurovoc/EUV/LTH003569.htm>
- <http://pubwww.srce.hr/geo/hrv/nastava/hidrote.htm>

- <http://www.krs.hr/institut/oj.htm/>
- <http://www.krs.hr/institut/institut.htm/>
- <http://www.krs.hr/institut/suma.htm/>
- URL: <http://www.agr.hr/zavodi/pedologija/udzbenici.htm>
- URL: <http://www.agr.hr/zavodi/pedologija/htm>
- <http://www.zjzpgz.hr/anama.htm>
- <http://www.mzt.hr/projekti/9699/2/082015.htm>
- http://www.hidra.hr/sdmo/330_odvodnja_H.htm
- <http://www.mzt.hr/projekti/9699/4/079108.htm>
- <http://www.zjzpgz.hr/5.htm>
- Elektroprojekt – References
- http://www.elektroprojekt.tel.hr/elektroprojekt/hr/852/referenc/ref_08.htm
- <http://www.vio-hr/obavijesti/obavijesti.htm>
- <http://www.vio.hr/tijelo.htm>
- URL: <http://www.tel.hr/gt-trade/grounds.htm>
- URL: http://www.delfin.hr/rab/en/groundplgf_en.htm
- URL: <http://www.bbr-conex.hr/eng/company/reference/ground-anc.htm>
- URL: http://www.delfin.hr/rab/en/apartmentgf_en.htm
- URL: http://www.delfin.hr/rab/en/groundpl1f_en.htm
- URL: <http://www.bbr-conex.hr/eng/mcalloy/bar-anchor-ground.htm>
- URL: <http://www.bbr-conex.hr/eng/spec-appl/ground-anch.htm>
- URL: http://www.mzt.hr/projekti/9095/2/11/059/proj_e.htm
- URL: http://www.agr.hr/150ve/150_files/abstracts_10.htm
- URL: http://www.agr.hr/smotra/acs63_4s/summary/summary63_37.htm
- URL: <http://www.mvp.hr/mvprh-www-eng/3-priopcenja/release'99/9904/pr99-04-09.html>
- URL: <http://www.agr.hr/htd/members.htm>
- URL: <http://www.agr.hr/~amihalic/publish.htm>
- URL: <http://www.agr.hr/rimm-sport/corpprof.htm>
- URL: <http://inje.iskon.hr/pipermail/hrvatske-eko-vijesti/1999-July/000727.html>
- URL: <http://www.tel.hr/gramat/cjenk4e.htm>
- URL: http://www.agr.hr/smotra/acs63_4/summary/summary63_29.htm
- URL: http://www.agr.hr/acs63_4s/summary/summary63_41.htm
- URL: <http://www.analit.hr/eanalit.htm>
- URL: <http://www.agr.hr/~dpetosic/english.htm>

Adrese autora - Authors' addresses:
Prof.dr.sc. Vitomir Grbavac
Dubravka Šimunović, dipl.ing
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za informatiku i matematiku
Svetošimunska 25
HR-10000 Zagreb

Primljeno - Received:
27. 05. 2001.