

UVODNIK

D. Hrkaš

KORIŠTENJE VODA

B. Dalmacija, M. Bečelić, I. Ivančev-Tumbas
ULOGA "PILOT" ISTRAŽIVANJA U DEFINISANJU
TEHNOLOGIJE PRIPREME VODE ZA PIĆE

H. Čustović, E. Alagić
AGROHIDROLOŠKA; MELIORATIVNA I OSTALA PROB-
LEMATIKA UREĐENJA ZEMLJIŠTA SA OSVRTOM NA
PODRUČJE HERCEGOVINE

ZAŠTITA VODA

B. Dalmacija, M. Bečelić, I. Ivančev-Tumbas
KATASTAR OTPADNIH VODA I POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE
(prvi deo)

B. Dalmacija, M. Bečelić, I. Ivančev-Tumbas
KATASTAR OTPADNIH VODA I POSTROJENJA ZA
PREČIŠĆAVANJE
(drugi deo)

ZAŠTITA OD VODA

V. Rajčić
PODSJECANJE NA KATASTROFALNE POPLAVE U SLIVU
RIJEKE PO (ITALIJA) U NOVEMBRU 1951. GODINE

B. Čavar
ŠUMSKE MELIORACIJE (I DIO)

VIJESTI I ZANIMLJIVOSTI

M. Gaković
ZNAČAJ EDUKATIVNO-INFORMATIVNIH PUBLIKACIJA O
ŠTEDNJI I RACIONALNOJ POTROŠNJI VODE

H. Simičić
OKRUGLI STO "STRATEGIJA UPRAVLJANJA OTPADOM
NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA"

A. Sarić
PRIKAZ KNJIGE "PEDOLOGIJA"
- udžbenik za studente poljoprivrednog
i šumarskog fakulteta -

IN MEMORIAM

SJECANJE - Prof. Dr Izet Avdagić



“VODA I MI”

Časopis Javnog preduzeća za “Vodno područje slivova rijeke Save” Sarajevo

Izdavač:

JP za “Vodno područje slivova rijeke Save”
Sarajevo, ul. Grbavička 4/III
Telefon: ++387 33 20 98 27
Telefon: ++387 33 20 99 93
E-mail: jvp@bih.net.ba

Glavna urednica:

Dilista Hrkaš, dipl. žurn.

Savjet novina: Predsjednik Mehmed Buturović, direktor JP; Zamjenik predsjednika: Aziz Čomor, predsjednik Upravnog odbora JP;
Članovi: Haša Bajraktarević-Dobran, šef Katedre za hidrotehniku Građevinskog fakulteta Sarajevo; Enes Sarač, direktor Hidrometeorološkog zavoda; Enes Alagić; Božo Knežević; Faruk Šabeta.

Redakcioni odbor časopisa: Dilista Hrkaš, Mirsad Lončarević, Aida Bezdob, Elmedin Hadrović, Mirsad Nazifović, Salih Krnjić, Enes Alagić.

Idejno rješenje korica: DTP STUDIO Studentska štamparija Sarajevo

Priprema za štampu i filmovanje: Zoran Buletić

Štampa: GIK “OKO” Sarajevo

Časopis “Voda i mi” registrovan je kod Ministarstva obrazovanja, nauke i informisanja Kantona Sarajevo pod rednim brojem: 11-06-40-41/01 od 12.03.2001. godine.

POŠTOVANI ČITAOCI,

Kažu: ko radi, taj i griješi, ili: ljudski je griješiti. Sve je to tačno, ali ne znači da je uvijek i opravdano, pa shodno tome mi već na početku ovog uvodnika tražimo oprosteno od vas i od autora inž. Bože Kneževića za propuste u prošlom broju časopisa ("Voda i mi" broj 31). U našim nastojanjima i želji da budemo što aktuelniji, a i da broj 31 izađe do kraja 2002. godine, stvorila se užurbanost koja je, po ko zna koji put pokazala da ne valja žuriti. Ali eto, šta je tu je, sada smo dužni da vam damo ispravke. Na str. 15 na kojoj se nalazi karta slivnog područja (podsliva) sliva rijeke Save u legendi je dat pogrešan redoslijed boja, dakle prvo je trebala biti plava a zatim žuta boja (oznaka granica slivnog područja). Drugo, u okviru tačke 3.2. teksta "Usvojen ugovor o međunarodnom slivu rijeke Save" (na str. 10) spominje se Akcioni plan čiji je šematski prikaz trebao biti u prilogu teksta, ali se negdje u žurbi zagubio. Da ipak ne biste ostali uskraćeni i za tu informaciju, u jednom od slijedećih brojeva ponovo ćemo se osvrnuti na aktuelnu temu tranzicijskih promjena u sektoru voda u Bosni i Hercegovini i objaviti pomenutu šemu sa cjelovitim obrazloženjem akcinog plana, čija će aktuelnost i primjena potrajati, za vjerovati je, dugo godina. Nadamo se da ćete uvažiti ova izvijnjenja i ispravke, a mi ćemo nastojati da ih ubuduće bude što manje. O tome toliko.

WATER FOR THE FUTURE ili VODA ZA BUDUĆNOST je moto ovogodišnjeg Svjetskog dana voda, što predstavlja poziv svima nama na Planeti "... da radimo na održanju i unapređenju kvaliteta i raspoloživih količina čiste vode za buduće generacije" (iz UNEP-ovog teksta posvećenog ovogodišnjem Danu voda). Ovo je vrlo važno, prevashodno iz razloga rješavanja problema ogromnog broja ljudi u svijetu koji žive bez sigurnog sanbdijevanja pitkom vodom i osnovnih sanitarnih uslova.

Pridružujući se svima onima koji će obilježiti Svjetski dan voda, dva javna preduzeća (za slivove rijeke Save iz Sarajeva i slivova Jadranskog mora iz Mostara), u saradnji sa Federalnim ministarstvom poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, održaće Okrugli sto na temu: "Voda za budućnost", 21.marta u sali Hotela "Grand" u Sarajevu sa početkom u 10 sati.

Dobrim poznavaocima sektora voda (sa stručnog, administrativnog i opštedruštvenog stajališta) sasvim je jasno da je tema Okruglog stola sasvim u skladu sa

ovogodišnjom temom Svjetskog dana voda, jer, iako mi u našoj zemlji u sadašnjem trenutku nemamo posebno izražen problem količina i kvaliteta vode za piće, potrebno je da takvo (relativno) dobro stanje ne samo očuvamo, nego i unaprijedimo. A to je jedino moguće primjenom odavno poznatog i u savremenom svijetu primjenjenog principa integralnog upravljanja vodama u okviru održivog razvoja.

Osnovna namjera i cilj teme ovog Okruglog stola je da se na ovim prostorima otvore procesi u oblasti politike, zakonodavstva, finansija i podsticajnih mjera za integralno upravljanje vodnim resursima, kao i da se odrede instrumenti tog upravljanja u smislu procjene vodnih resursa, planiranja integralnog upravljanja, upravljanja zahtjevima za vodom, društvenog uticaja, ekonomskih parametara, informisanja i drugo. Organizatori ne očekuju da učesnici i gosti ovog skupa "otkriju" rješenja za pomenuta pitanja, ali očekuju da se usvoje određene preporuke koje će inicirati i, prije svega, u skladu sa Okvirnom evropskom direktivom o vodama, usmjeriti dalje aktivnosti nadležnih institucija i organa ka uspostavljanju optimalne i efikasne organiziranosti sektora voda koja će ponajprije omogućiti "... da radimo na održanju i unapređenju kvaliteta i raspoloživih količina čiste vode za buduće generacije".

I, kao što kažu u UNEP-ovom saopštenju (United Nations Environment Programme) izdatom u povodu ovogodišnjeg Svjetskog dana voda, danas je očigledan "porast svijesti da voda ima centralnu ulogu u osiguravanju uslova života, što vodi potrebi ponovne analize tradicionalnih pristupa vodosnabdijevanju. Potreba da se odgovori na stvarne zahtjeve korisnika voda, bilo da se radi o identifikaciji potencijala neophodnih za snabdijevanje direktnih potreba domaćinstava ili korištenje vode za zalijevanje okućnica, nameće rušenje sektorskih granica i traženje novih praktičnih rješenja: političkih, tehničkih, institucionalnih, okolišnih i finansijskih."

Zato neka nam 22. mart bude samo dobar početak kontinuirane brige o našim vodama tokom cijele godine.

ČESTITAMO VAM DAN VODA!



Autori su u cjelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet članaka.

ULOGA “PILOT” ISTRAŽIVANJA U DEFINISANJU TEHNOLOGIJE PRIPREME VODE ZA PIĆE

Sve veći zahtevi (u pogledu kvaliteta i kvantiteta) za pitkom vodom s jedne, i sve zagađeniji resursi vode s druge strane, nameću izuzetnu dinamiku u ovoj oblasti. U traženju adekvatnog odgovora na aktuelne izazove i teškoće u obezbeđenju vode za piće, permanentno se istražuje, ispituju se procesi, inoviraju se stare i uvode nove tehnologije a ukupna saznanja o vodi i tehnologijama prečišćavanja voda narastaju veoma brzo. Procesii tretmana vode su sve kompleksniji, a broj procesnih medijuma koji se u njima koriste permanentno raste. Brz razvoj analitičke opreme i analitičkih metoda omogućio je da se kvalitet vodnih resursa i vode za piće ispituje sveobuhvatnije i razmatra kompleksnije što je imalo velikog odraza ne samo na istraživanjima, već je uticalo na razvoj novih tehnologija prečišćavanja i pripreme vode za piće i potrebe inoviranja postojećih rešenja, zatim i na preispitivanje do tada vladajućih principa u oblasti snabdevanja stanovništva vodom za piće.

Značajan segment ukupnih istraživanja u oblasti vodosnabdevanja su svakako istraživanja procesa i procesnih tehnologija prečišćavanja i pripreme vode za piće, bilo da se radi o novim naučnim saznanjima, bilo da se radi o novim i inoviranim tehnološkim rešenjima. Prvu fazu svakako čine fundamentalna istraživanja koja predstavljaju bazu za nove pomake i otvaraju puteve za kreaciju novih rešenja u tehnici i tehnologiji pripreme vode za piće. Druga faza čine laboratorijska istraživanja koja predstavljaju neophodan korak u proveru ideja za celovita rešenja i tzv. “pilot” istraživanja (treća faza) koja predstavljaju sinteznu proveru, u prethodnom postupku osmišljenih rešenja, pre njihove finalizacije.



Sama engleska reč “pilot” (izgovara se “pajlot”) predstavlja tehnički termin za poluindustrijski ogleda. U našem govornom području odomaćio se izraz “PILOT”, verovatno zbog lakšeg izgovora, te se u komunikacijama mogu čuti izrazi “pilot istraživanja”, “pilot postrojenje”, i slično.

“Pilot” istraživanja su izuzetno korisna za :

- utvrđivanje procesnih parametara u uslovima koji su slični realnim;
- proveru efekata tehnologije osmišljene na bazi prethodnih istraživanja;
- poređenje dve ili više tehnologija odabranih u prethodnom postupku;
- definisanje efekata i optimizovanje pojedinih procesnih faza;

* Autori su sa Prirodno-matematičkog fakulteta, Departman za hemiju, Katedra za hemijsku tehnologiju i zaštitu životne sredine, Novi Sad, Trg D. Obradovića 3, E-mail: bozo@ih.ns.ac.yu



- proveru efekata dva ili više procesa u okviru iste tehnološke linije;
- proveru efekata različitih konfiguracija tehnološke linije komponovane od istih procesnih faza;
- definisanje i optimizovanje procesnih parametara uređaja i opreme;
- utvrđivanje dejstva pojedinih (ili grupe) procesnih supstanci ili procesnih medijuma;
- proveru i optimizovanje rada uređaja i postrojenja u funkciji;
- edukaciju, usavršavanje i transfer "know-how".

Osim nespornog značaja u oblasti istraživanja, osvajanja i usvajanja novog, "pilot" istraživanja, posebno u našim uslovima, imaju ogroman značaj u procesu realizacije novih ili inoviranja postojećih kapaciteta za prečišćavanje i pripremu vode za piće. Ovo stoga što se uz nevelike troškove (reda 0,5 do 1 % investicija u stvarna postrojenja) kroz "pilot" istraživanja najrealnije mogu proveriti konceptijske zamisli, uporediti više mogućih varijanti rešenja, optimizovati delove procesa ili cele tehnološke linije i egzaktno definisati podloge za projektovanje.

Svetska i naša iskustva ukazuju da male investicije u "pilot" istraživanja donose velike koristi i u kvalitativnom smislu (izbor optimalnog rešenja i dokaz njegove valjanosti) i u kvantitativnom smislu (značajne uštede kako u fazi investiranja tako i u fazi operativnog rada). *Mutschman i Stimmelmayer, 1988.* ukazuju da je

uvek potrebno izvršiti poluindustrijska istraživanja kod pripreme vode za piće koje sadrže organske materije. Autori takođe ukazuju da nalazišta vode u prirodi ne liče jedno na drugo pa se priprema mora projektovati individualno, tj. za svaki slučaj posebno. Američka agencija za zaštitu životne sredine (EPA) preporučuje da se za velike sisteme sa vrednošću za sadržaj organskog ugljenika većom od 4 mg/l u tački prve dezinfekcije moraju sprovesti pilot istraživanja za uklanjanje organskih materija pomoću aktivnog uglja ili membranskim tehnologijama.

Literatura:

1. Mutschmann, J., Stimmelmayer, F. (1988) Snabdevanje vodom – Priručnik, *Treće dopunjeno i izmenjeno izdanje, IRO "Građevinska knjiga"*, Beograd
2. Singer, P. (1994) *Control of Disinfection By-Products in Drinking water, Journal of Environmental Engineering*, **120** (4), 727-744.
3. Dalmacija, B., Ivančev-Tumbas, I., Klašnja, M., Karlović, E., Tamaš, Z., Kovačević, S. i Zejak, J. (1988) *Istraživačko poluindustrijsko (PILOT) postrojenje za pripremu vode za piće u Kikindi, I i II faza, PMF Institut za hemiju, Novi Sad*
4. Dalmacija, B., Klašnja, M., i Agbaba, J, Ivančev-Tumbas, I.. (2002) *Istraživačko poluindustrijsko (PILOT) postrojenje za pripremu vode za piće u Kikindi, III faza, PMF Institut za hemiju, Novi Sad*
5. Čikić, Z. (1997) *Iskustva u pripremi rezultata "pilot" istraživanja za projektovanje tehnologije pripreme vode za piće, poglavlje u monografiji "Priprema vode za piće u svetlu novih standarda i normativa" (urednik B. Dalmacija), PMF Institut za hemiju, Novi Sad*

AGROHIDROLOŠKA, MELIORATIVNA I OSTALA PROBLEMATIKA UREĐENJA ZEMLJIŠTA SA OSVRTOM NA PODRUČJE HERCEGOVINE

Pored vlastitih, autori ovoga rada su se koristili i rezultatima istraživanja u segmentu uređenja zemljišta provedenih na Poljoprivrednom fakultetu u Sarajevu pod rukovodstvom akademika prof.dr Mihovila Vlahinića. Istraživački timovi iz oblasti vodoprivrede i poljoprivrede su imali zapaženu prijeratnu saradnju u segmentu uređenja zemljišta. Plod ove saradnje je opredmečen nizom projekata koji su implementirani na području Bosne i Hercegovine. Predmetni rad bi trebao biti impuls za nastavak te saradnje koja je izuzetno važna u održivom razvoju dva nerazdvojna prirodna resursa – voda i zemljište.

Uvodna obrazloženja

Poznato je da je zemljište ograničen prirodni resurs. Permanentno rastući broj stanovnika traži sve veće količine hrane, sirovina i energije koje se sa tog zemljišta treba da obezbjedi. Ovakav trend nameće potrebu da odnos prema zemljištu bude pravilan u eksploataciji i racionalan u gazdovanju kako bi unaprijedili njegovu produktivnost i zaštili ga od raznih vidova destrukcije i oštećenja.

Uređenje poljoprivrednog zemljišta u širem smislu obuhvata široku lepezu hidrotehničkih, agrotehničkih i tehnoloških zahvata u cilju stvaranja uslova za njegovo savremeno korištenje u modernoj poljo-



Mostarsko blato /10. 05. 1996. godine/

privrednoj proizvodnji. Poljoprivredno zemljište Hercegovine, uz izuzetno povoljne klimatske karakteristike koje vladaju područjem, predstavlja posebnu vrijednost koja zaslužuje dužnu pažnju. Čini se neophodnim istaći da ova zemljišta imaju izuzetna proizvodna svojstva, ali treba ukazati i na dominantne sadržaje uređenja ovog zemljišta te na tok i redoslijed u realizaciji pojedinih faza njegovog uređenja u cilju održavanja i unapređenja ovih svojstava. Dosađajna iskustva pokazuju da stihijski prilaz uređenju zemljišta i pristup bez adekvatnih podloga rezultira manjim ili većim promašajima. Polovična završenost pri realizaciji projekata uređenja zemljišta je nešto što je neprihvatljivo za savremenu poljoprivrednu proizvodnju.

Cilj uređenja poljoprivrednog zemljišta

Povećanje proizvodnje hrane srazmjerno povećanju broja stanovništva te povećanje standarda ishrane su osnovni motivi uređenja zemljišta i povećanja obradivih površina. U svijetu su izdiferencirana dva pristupa ovoj problematici. Na dominantnom dijelu nastanjenih područja zemljine lopte teži se obezbijediti dovoljna količina hrane fizičkim povećanjem poljoprivrednih površina sa niskim nivoom agrotehnike i relativno malim ulaganjima po jedinici površine. Na drugoj strani, razvijene zemlje nastoje visokim ulaganjem po jedinici površine, smanjiti obradive površine, ali istovremeno uvećati obim proizvodnje; dio neobrađenih površina zbog ranijeg intenzivnog korištenja i degradacije ostavljaju pod travnjacima i čuvaju kao prirodan resurs koji se prema potrebi može relativno brzo aktivirati.

Na manjim površinama (okućnicama) širom Hercegovine i uz vodotoke gdje je regulisan vodno vazdušni režim, uz mogućnost navodnjavanja, zemljište se vrlo intenzivno koristi posebno u povrtlarskoj i cvjećarskoj proizvodnji. Najveći dio obradivih površina u ratarskoj proizvodnji se uglavnom poluintenzivno iskorištava.

Cilj daljih aktivnosti na uređenju zemljišta u širim razmjerama, a naročito na području Hercegovine, neophodno je usmjeriti u dva jednako bitna pravca:

- Intenzifikacija proizvodnje na postojećim manje ili više uređenim zemljištima primjenom adekvatnih najsavremenijih agrotehničkih, hidrotehničkih, organizacionih i drugih mjera te naučnih dostignuća i tehnologija
- Uređenje zemljišta na kojima do sada nije bilo moguće organizovati skoro nikakvu, pogotovo savremenu poljoprivrednu proizvodnju zbog permanentnog sušuća vlage tokom najdužeg dijela godine ili pak njenog nedostatka tokom vegetacije.

Ni jednom od ovih pravaca ne bi trebalo davati prioritet već ih ravnomjerno tretirati po zakonitostima ekonomskih, tržišnih i socijalnih kriterijuma koji će najlogičnije sistematizirati i postaviti prave odnose.

Stanje uređenosti kraških polja Hercegovine

Kraška polja zauzimaju potencijalno, najvrednije poljoprivredne površine u južnom dijelu Bosne i Hercegovine. Međutim, ti potencijali, prvenstveno uslijed neregulisanog vodnog režima se slabo koriste. Privođenje zemljišta kulturi na području krša Hercegovine počelo je sa početkom poljoprivredne proizvodnje na ovim prostorima. Uređenje poplavnih i skeletnih kraških polja ozbiljnije je započelo krajem prošlog i tokom ovog stoljeća. Postignuti stepen uređenosti je različit, od sasvim zadovoljavajućeg do nezadovoljavajućeg i parcijalnog nivoa. To je u mnogome zavisilo od širine sagledavanja problematike, zadatog cilja, materijalnih mogućnosti te sposobnosti i kadrovskog nivoa rukovodilaca projekta. Ono što plavna kraška polja čini posebno poljoprivredno interesantnim jeste mogućnost stvaranja većih kompleksa zemljišta prema zahtjevima savremene agrotehnike i organizacije rada pošto na njima nije bilo moguće podizanje višegodišnjih zasada niti privrednih i infrastrukturnih objekata što olakšava i pojeftinjuje procese komasacije i arondacije.

Udio neplavnih (suhih) i povremeno plavnih kraških polja u ukupnim obradivim površinama Hercegovine iznosi 43,7 %, u oranicama 51%, voćnjacima i vinogradima 59% i livadama 46,6%. Prema tome kraška polja predstavljaju osnovu razvoja poljoprivredne proizvodnje na području Hercegovine.



Dovodni kanal iz pravca Širokog Brijega

STEPEN UREĐENOSTI ZEMLJIŠTA U KRAŠKIM POLJIMA PO ZONAMA

Prva visinska zona, do 100 m n.v. niska zona

Naziv polja	Površina (ha)	Stepen uređenosti
Ljubuško polje	6.362	
- Područje Klobuk-Šipova- Veljaci	1.700	Urađena je djelomična regulacija vodotoka Tihaljina – Mlade -Trebižat kao i izgradnja cca 186 km natapnih i odvodnih kanala koji se relativno loše održavaju. Ekstenzivno se navodnjava oko 2.400 hektara, uglavnom površinski Radi se o veoma dotrajalom i zastarjelim hidromelioracionom sistemu koji se relativno slabo održava.
- Rastok polje (dio u BiH)	970	
- Jezerac (dio u BiH)	280	
- Područje lijeve strane rijeke Mlade	2.000	
- Studeničko polje	170	
- Izdignuta područja	1.242	
Hutovo Blato	4.357	Izgrađen je sistem objekata za zaštitu od poplava (nasipi, obodni kanali, crpne stanice, ustave, odvodna kanalska mreža), a djelimično je urađena detaljna odvodnja u Višićkoj kaseti koja nije u funkciji zbog pogrešnog projektnog rješenja.
- Višićka kaseta	1.040	
- Svitavska kaseta	1.340	
- Karaotočko područje - Deransko područje	525 1.452	
Gabelsko polje	1.070	Najveći dio površina je priveden kulturi. Tokom 1992 godine trebao biti dovršen sistem detaljne odvodnje i sistem za navodnjavanje na cca 150 ha bresaka.
Stolačko -Vidovsko polje	320	Plavljenjem se navodnjavalo cca 190 ha na društvenom sektoru. Sistem bio vrlo neracionalan. U Vidovom polju izgrađena je crpna stanica sa cijevnom mrežom i hidrantima na 70 ha koji se nalaze u dosta lošem stanju.
Mostarsko polje	4.000	Navodnjavalo se cca 600 ha uglavnom vinove loze. Navodnjavanje se obavljalo sistemima za kišenje, površinski, a na nekim površinama i drip sistemom (cca 200 ha).
Bijelo polje	3.190	Bio izgrađen sistem za navodnjavanje na cca 500 ha i to plavljenjem iz otvorenih aluminijskih cijevi (150 ha) i kišenjem sa prenosnim garniturama (350 ha). Trenutno u funkciji sistem sa kišenjem na oko 200 ha.
UKUPNO I	19. 299	



Mostarsko blato

Druga visinska zona, od 100 - 300 m n.v., srednja zona

Naziv polja	Površina (ha)	Stepen uređenosti
Mostarsko Blato	4.140	<p>Zbog svakogodišnjih poplava u donjem dijelu polja površine cca 2700 ha onemogućena je intenzivna poljoprivredna proizvodnja</p> <p>Intenzivnija proizvodnja odvija se u višim zonama polja na oko 1.200 ha. Izgrađeni su neki odvodni kanali, a u okviru sistema odbrane od poplava dva tunela spojena kanalom i brzotok od izlaza iz drugog tunela do rijeke Jasenice. Sadašnje stanje objekata i njihovi kapaciteti su nedovoljni za zaštitu Mostarskog Blata od poplava i stvaranje uslova za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju</p>
- Donji dio polja	2.700	
- Gornji dio polja	1.200	
- Obodni dio polja	240	
Imotsko-Bekijsko polje	5.100	<p>U cilju zaštite od poplava izgrađeni su značajni objekti (tunel "Pečnik", brana Ričice sa akumulacijom, odvodni kanali), ali je to nedovoljno za stvaranje uslova za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju</p>
Dio polja u BiH		
Plato Brotnjo	3.745	<p>Postojeća proizvodnja nije u skladu sa mogućnostima zbog deficita vode u ljetnim mjesecima. Navodnjavanje se postavlja kao preduslov intenzivnog razvoja poljoprivrede.</p>
Mokro polje	260	<p>Područje je u jesen i proljeće ugroženo čestim poplavama i manjkom vode u ljetnom periodu. Postojeći objekti i uređenje ponora su nedovoljni za zaštitu polja od poplava, a za potrebe navodnjavanja je neophodno izgraditi akumulaciju ili dovesti vodu sa drugog područja</p>
Popovo polje	4.415	<p>Izgrađene su HE na Trebišnjici te regulisano korito Trebišnjice kroz cijelo Polje. Izvršeno je i kompleksno uređenje tla sa navodnjavanjem na svega cca 900 ha.</p>
Dubrave	7.000	<p>Proizvodnja je raznovrsna i bogata. Osnovni problem predstavlja nedostatak vode u ljetnim mjesecima. Rješenja treba tražiti ili u izgradnji mikroakumulacija ili dovođenju voda Bregave odnosno Neretve na ovaj plato.</p>
Trebinjsko-Dživarsko polje	1.205	<p>Izvršeni su djelomični melioracioni radovi. Zaštita od izvorskih i oborinskih voda riješena je pomoću otvorenih kanala za sprovođenje poplavnih voda. Navodnjava se oko 250 ha. Vodozahvat putem crpne stanicom lociran je na rijeci Trebišnjici.</p>
UKUPNO II	25.865	

Treća visinska zona od 300 - 700 m n.v. – viša zona

Naziv polja	Površina	Stepen uređenja
Kočerinsko polje	685	Prisutan problem suvišnih voda u jesenje-zimskom-proljetnom periodu kao i nedostatka vode u vegetacionom periodu. Zbog toga je proizvodnja još uvijek ekstenzivna i zaostala.
Virsko-Posuško polje	3.840	Preovladava ekstenzivna ratarsko - stočarska proizvodnja, što je posljedica neuređenog vodnog režima, slično Kočerinskom polju.
Dabarsko polje	3.300	U izgradnji je sistem odbrane od poplave u okviru projekta gornjih horizonata i hidroenergetskog sistema na Trebišnjici. Sva ova polja imaju veliki poljoprivredni i privredni potencijal.
Fatničko polje	564	
Bilečko polje	640	
Ljubomirsko polje	810	U zimskom periodu polje djelomično plavi zbog malog kapaciteta ponora. Ne navodnjava se iako postoji izrazit deficit vlage u ljetnim mjesecima.
Ljubinjansko polje	850	Ne navodnjava se, ali postoji izrazit deficit vlage u ljetnom periodu.
UKUPNO III	10.689	

Četvrta visinska zona više od 700 m n.v. – visoka zona

Naziv polja	Površina (ha)	Stepen uređenosti
Gatačko polje	3.183	Sistem za navodnjavanje izgrađen je prije stotinjak godina na oko 800 ha. Sistem je napušten nakon I svjetskog rata. Izgrađen je sistem sa detaljnom odvodnjom cca 500 ha.
Nevesinjsko polje	17.000	zgrađen je sistem osnovne odvodnje na 900 ha i drenaža na 830 ha. Izgrađen je polustacionarni sistem za natanje 400 ha.
Livanjsko polje	34.810	Izvršena je površinska odvodnja i odbrana od poplava na oko 3000 ha, bez navodnjavanja
Duvanjsko polje	12.710	U izgradnji je 900 ha sistema za detaljnu i osnovnu odvodnju. Potreba za navodnjavanjem
UKUPNO IV	67.703	
UKUPNO I + II + III + IV	123.556 ha	

Iz navedenih preglednih tabela može se zaključiti da su najveća ulaganja i izgrađeni infrastrukturni objekti u niskoj (klimatskoj) visinskoj zoni, što je i razumljivo obzirom na širinu izbora kultura za proizvodnju i stepen njene ekonomske valorizacije. Međutim, i ovdje postoje još uvijek značajni potencijali koji se mogu aktivirati daljnjim ulaganjima u hidrotehničke, agromeliorativne i agrotehničke zahvate. U svim ostalim zonama još uvijek je prisutan parcijalni pristup uređenju zemljišta kraških polja.

Prijedlog nekih mjera u cilju uređenja poljoprivrednih zemljišta kraških polja

Dosadašnja iskustva na praktičnom problemu uređenja zemljišta uopšte, a time i kod kraških polja su značajna, bilo u pozitivnom ili negativnom pogledu. Pozitivno stečena iskustva nametnula su zaključak da se:

- Uređenjem zemljišta mogu baviti isključivo profesionalne organizacije i stručna lica na bazi adekvatnih podloga, prije svega geodetskih, hidroloških, agrohidroloških i pedoloških u cilju pravilnih projektnih rješenja.
 - Izostavljanje bilo koje faze u lepezi projektovanih hidrotehničkih, agrotehničkih i agromeliorativnih mjera ima negativnu posljedicu na intenzitet proizvodnje
 - Uređenje režima voda može se vršiti samo po slivovima gdje se obezbjeđuje dodirna linija vodoprivrede i poljoprivrede. To se prije svega odnosi na izgradnju akumulacija, regulaciju vodotoka, izgradnju nasipa, obodnih kanala, crpnih stanica, osnovne kanalske mreže za odvodnju i navodnjavanje i sl. Ovo su objekti sa višenamjenskim karakterom, te na toj osnovi treba obezbjeđivati i sredstva za njihovu realizaciju.
 - Održavanje i pravilna eksploatacija sistema odvodnje i navodnjavanja je ključ uspjeha svih prethodnih aktivnosti. Još uvijek se u praksi ne osjeća visoka "kultura" eksploatacije ovih sistema, pa se često događa da isti brzo propadaju i ne daju očekivane efekte. Praćenje, stručni nadzor i valorizaciju izgrađenih sistema, treba mnogo više nego do sada vršiti sistemski uz stalnu koordinaciju stručnjaka iz naučnih institucija i sa terena uz kontrolu državnih organa kroz institucije određenih resora. Zavisno od početnih i lokalnih uslova uređenja poljoprivrednog zemljišta, u šemi je prikazan sinoptički pregled i organogram sadržaja mjera u širem smislu. On u sebi sadrži dvije ključne komponente:
- hidromelioracije,
 - ostale mjere uređenja zemljišta.

Analitički pristup interpretaciji pojedinih zahvata zahtijevao bi značajno širi prostor te će se njegov prikaz realizovati nekom drugom prilikom.

Potrebne podloge za uspješno uređenje tla

Za izradu Projektne dokumentacije i Projekata, neophodno je posjedovati različite vrste podloga u vidu programa, elaborata, studija i analiza.

Probleme u dizajniranju projekata u poljoprivredi, a naročito kod uređenja zemljišta, moguće je izbjeći samo sistemskom analizom i iznalaženjem cjelovitog optimalnog rješenja na jasno utvrđenom području. Prije svega potrebno je raspolagati osnovnom dokumentacijom za analizu stanja i to:

- Geološka karta, M=1:200.000, sa tumačima
- Pedološka karta, M=1:50.000, sa tumačima
- Karta upotrebne vrijednosti tla, M=1 : 25.000, sa komentarom

Na bazi analize predhodnih podloga pristupa se izradi:

- Hidropedološke studije uređenja tla na određenom području, M=1:5.000

Nakon ovih aktivnosti moguće je pristupiti izradi pojedinačnih projekata uređenja zemljišta sa stano-
višta:

- odvodnje,
- navodnjavanja i
- agromelioracionih zahvata.

Ovakvi projekti, ovisno o složenosti obično se rade na kartama M=1:2.500

Zemljište kao segment prostornih i razvojnih planova

Kvalitet izrade Prostornih planova i razvojnih programa zavisi na prvom mjestu od kvaliteta podloga o zemljištu. U tom smislu kao najbolji pristup, ne samo kod nas nego i u svijetu pokazala se **kategorizacija zemljišta** prilagođena uslovima sredine u kojoj se primjenjuje. Zbog toga je potrebno, a što je regulisano i zakonom* da svaka opština ima izrađenu kartu upotrebne vrijednosti zemljišta sa komentarom u mjerilu 1 : 25.000.

Osnovne prostorne jedinice karte upotrebne vrijednosti su **pedosekvence** (asocijacije tipova tala) koje se nalaze na istom ili sličnom geološkom substratu. Druge prostorne jedinice su kategorije zemljišta koje se izdvajaju na osnovu reljefa, klime, geološke podloge, hidrologije i svojstava tla.

Prikazivanjem pedosekvenc sa kategorijama zemljišta opredjeljuju se veći dijelovi prostora prema ekološkim uslovima, mogućnostima korištenja u primarnoj proizvodnji, stvaranju vodnih akumulacija, opasnosti od erozije, klizišta, potrebe hidromelioracija i tome slično. Praksa je pokazala da su ovakve informacije od velikog značaja za planere i urbaniste prilikom izrade prostornih planova i programa. Urba-

* Za kon o poljoprivrednom zemljištu FBiH, 2/98, januar 1998 godine

nistima i tehničarima pomažu pri donošenju odgovornih odluka koje dijelove zemljišnog prostora treba isključiti iz njegove primarne funkcije i koristiti ga u druge svrhe: urbanizacija, industrijske zone, putevi, plinovodi, dalekovodi, vodovodi i sl.

U BiH se koristi prilagođena kategorizacija, koja razlikuje 8 kategorija zemljišta, rangiranih od najboljih i najlakše obradivih zemljišta (kategorija I), do kategorije koja nema vrijednost za poljoprivrednu proizvodnju, ali može biti pod šumskom vegetacijom ili upotrijebljena kao podloga za izgradnju, kao rezervat za divlje životinje ili rekreaciju (kategorija VIII). Kategorije su generalno podijeljene u dvije grupe i to:

- Grupa **A**, zemljišta prikladna za kultiviranje, od **I – IV** kategorije
- Grupa **B**, zemljišta neprikladna za kultiviranje od **V – VIII** kategorije.

Kategorizacija je vrlo stručan i odgovoran posao i u principu se ocjenjuje na licu mjesta. Na izgled ista tla mogu biti različito ocijenjena i obrnuto na izgled različita tla mogu biti u istoj kategoriji. Na primjeru; tla u dolinama koja nisu pod uticajem redovitih poplava, a koja se mogu navodnjavati, mogu biti znatno plića nego što to navedeno i opisano u nekoj kategoriji, pri čemu će preći iz II u I kategoriju ili iz III u II kategoriju, ako drugi uslovi dozvoljavaju. Na izgled ista tla iako imaju istu dubinu fiziološki aktivnog profila mogu se razlikovati u kategoriji.

UREĐENJE POLJOPRIVREDNIH ZEMLJIŠTA
(u širem smislu)

HIDROMELIORACIJE (regulisanje vodnog režima) u prostoru	OSTALE HIDRO I AGROMELIORATIVNE MJERE UREĐENJA ZEMLJIŠTA			
	u zemljištu	na zemljištu		
Fundamentalni zahvati vodoprivrednog u pravilu višenamjenskog karaktera, kojim se u dolinskim prostorima ostvaruju uslovi za hidromelioracije tle. Treba ih rješavati po slivovskom principu. To mogu biti: - akumulacije - regulacije vodotoka - nasipi - obodni kanali - crpne stanice - osnovna kanalska mreža za odvodnju - osnovna mreža za navodnjavanje Ulaganje u ovu kategoriju trebalo bi u cjelini obezbijediti iz sredstava društvene zajednice	Detaljistički zahvati na poljoprivrednom zemljištu koji se, uz uslov postojanja fundamentalnih objekata, mogu parcijalno rješavati. To mogu biti: - Detaljna mreža za odvodnju drenažom ili otvorenim kanalima - Detaljna mreža za navodnjavanje, oprema za kišenje i dr - zaštita tla od erozije na nagibima Ulaganje u ovu kategoriju trebalo bi obezbijediti djelom iz sredstava društvene zajednice, a većim dijelom iz sredstava neposrednih korisnika uz povoljnije uslove kreditiranja	Zavisno od tipa tla, posjedovnih odnosa, stepena razvoja poljoprivredne proizvodnje, načina korišćenja i starog stanja zemljišta, stepen primjene mjera uređenja tla može biti različitog nivoa i intenziteta kako na zemljištu tako i u zemljištu: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> - krčenje - bičenje - ravnanje - tabljanje - komasacija - arondacija - organizacija - teorije - poljska putna mreža - vjetrobranski poja-sevi </td> <td style="vertical-align: top;"> - kalcifikacija - fertilizacija (investiciono dubrenje) - humizacija - produbljavanje oranice - rekultivacija </td> </tr> </table>	- krčenje - bičenje - ravnanje - tabljanje - komasacija - arondacija - organizacija - teorije - poljska putna mreža - vjetrobranski poja-sevi	- kalcifikacija - fertilizacija (investiciono dubrenje) - humizacija - produbljavanje oranice - rekultivacija
	- krčenje - bičenje - ravnanje - tabljanje - komasacija - arondacija - organizacija - teorije - poljska putna mreža - vjetrobranski poja-sevi	- kalcifikacija - fertilizacija (investiciono dubrenje) - humizacija - produbljavanje oranice - rekultivacija		
Ulaganje u ovu kategoriju trebalo bi obezbijediti iz sredstava neposrednih korisnika uz povoljne uslove kreditiranja				

Sarajevo, 23.12.2002



KATASTAR OTPADNIH VODA I POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE

(PRVI DEO)

U cilju planiranja i izgradnje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda, njihovog pravilnog funkcionisanja, kao i celokupnog sistema kontrole kvaliteta voda, od izuzetnog je značaja izrada katastra otpadnih voda, kao i sistema za njihovo prečišćavanje. U ovom opštem nabranju pojedinih ciljeva izrade katastra, trebalo bi istaći, da katastar otpadnih voda ne predstavlja samo kvalitativan pristup – karakterizaciju, nego je katastar osnova za iznalaženje načina poboljšanja kvaliteta otpadnih voda do nivoa koji konačno neće štetno uticati na kvalitet recipijenta. Prema tome, katastar otpadnih voda moguće je uklopiti u šemu vodnih slivova, regionalnih vodnih gazdinstava ili pak u kanalizacione slivove. Ovaj poslednji slučaj je najprecizniji. Naime, pod njim se podrazumeva kako kontrola nastajanja otpadnih voda, tako i njihovo kanaliziranje i, što je najvažnije, prečišćavanje. Otpadne vode koje se kanališu i koje je potrebno prečišćavati u različitim tipskim postrojenjima, moguće je podeliti u tri velike grupe:

- komunalne otpadne vode,
- industrijske otpadne vode i
- otpadne vode agro-kompleksa.

Za razliku od prve grupe otpadnih voda, čiji je sastav uglavnom poznat, karakterizacija i prečišćavanje otpadnih voda iz različitih industrijskih pogona retko trpi uopštavanje i tipiziranje. Upravo osnovni cilj katastra je potpuno upravljanje ovim vodama.

Projektovanje katastra otpadnih voda i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda

Cilj izrade metodologije za izradu katastra otpadnih voda ili zagađivača voda je da se metodološki utvrde elementi za racionalno i efikasno sređivanje i sistematizaciju podataka koji se o zagađivačima voda prikupljaju ili koje treba prikupiti i da se time stvore osnovni predušlovi za redovno prikupljanje podataka, njihovu obradu, sintezu i prezentaciju svim zainteresovanim pravnim i fizičkim licima, a sve u cilju unapređenja pouzdanih podataka za upravljanje, planiranje i zaštitu voda.

Formiranje katastra zagađivača voda zahteva prikupljanje sledećih podataka:

- identifikacioni podaci o zagađivaču,
- podaci o proizvodnji,
- podaci o otpadnoj vodi i načinu utvrđivanja količine i kvaliteta otpadnih voda,
- podaci o otpadu koji se formira u toku proizvodnje i tokom prečišćavanja otpadnih voda i o njegovom odlaganju.

Identifikacioni podaci sadrže naziv i adresu zagađivača, granu delatnosti i broj zaposlenih. Radi brže i efikasnije korespodencije ovi podaci sadrže još i broj telefona, telefaksa i lice koje je u preduzeću zaduženo za poslove oko otpadnih voda. Radi lakše identifikacije izliva otpadnih voda identifikacioni podaci sadrže i skicu preduzeća (situacioni plan), sa obeleženim mestima izliva otpadnih voda u gradsku kanalizaciju i/ili u površinske vode.

Podaci o proizvodnji sadrže pored režima rada i podatke o angažovanom i instalisanom kapacitetu, podatke o sirovinama, proizvodima, energetskim objektima i korišćenim gorivima. Ovi podaci se odnose samo na one sirovine ili proizvode koji mogu da zagade vodne resurse.

* Autori su sa Prirodno-matematičkog fakulteta, Departman za hemiju, Katedra za hemijsku tehnologiju i zaštitu životne sredine, Novi Sad, Trg D. Obradovića 3, E-mail: bozo@ih.ns.ac.yu

Podaci o otpadnoj vodi sadrže opis porekla otpadne vode u proizvodnom procesu, način ispuštanja, program ispitivanja, analizu otpadne vode i naziv laboratorije koja vrši kontrolu. Program ispitivanja otpadnih voda se određuje na osnovu režima rada preduzeća, a sadrži: broj ispusta, lokaciju ispusta, mesto uzimanja uzorka, vremenski period uzorkovanja, učestalost zahvatanja uzorka, tip uzorka, način merenja protoka i karakteristični period ispitivanja u toku meseca ili godine. Utvrđeno je da je potrebno određivati u otpadnoj vodi kod svih zagađivača određen broj opštih parametara (boja, miris, taložive i suspendovane materije, pH, HPK, BPK5 itd.), a zavisno od delatnosti pored ovih parametara se određuju i neki karakteristični parametri za datu delatnost zagađivača. Podaci o ispuštanju otpadnih voda sadrže stepen prečišćenosti otpadnih voda i način ispuštanja otpadne vode (tip recipijenta). Podaci o postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda sadrže podatke o vrsti postupka prečišćavanja otpadnih voda i koja se vrsta otpadne vode prečišćava, kapacitetu postrojenja, godini izgradnje i da li zadovoljava postojeće norme za prečišćenu otpadnu vodu.

U principu potrebno je sakupljati samo one informacije u katastru koje će poslužiti za efikasnije i ekonomičnije prečišćavanje otpadnih voda, kako sa aspekta kontrole tako i sa aspekta projektovanja uređaja za prethodnu obradu ili centralnog postrojenja. Svaki podatak koji nije potreban za upravljanje kvalitetom voda samo opterećuje liste i bazu podataka, sa jedne strane. S druge strane, prikupljanje podataka ima svoju cenu.

Svrha katastra

Katastar otpadnih voda i postrojenja za prečišćavanje služi nadležnim službama (npr. vodoprivrednoj inspekciji) da efikasno utvrdi stanje na terenu. Katastar može korisno poslužiti za vođenje pogona i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Sastavlja se po sledećim oblastima:

- Identifikacija problema i objašnjenja.
- Obrasci i tabele.
- Određivanje klase otpadnih voda po štetnosti za recipijent.
- Lista toksičnih materija u pogonu koje mogu dospeti u otpadne vode.
- Situacioni plan preduzeća/pogona sa slikama i opisom karakterističnih mesta u pogonu.
- Opis i karakteristike postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.
- Situacioni plan i položaj postrojenja.
- Podaci o analizi otpadnih voda, sa planom uzorkovanja i mestom uzorkovanja.

Identifikacija problema i objašnjenja. Podaci iz katastra otpadnih voda mogu poslužiti za:

- a. Izračunavanje organskog opterećenja preko ES za posmatrana preduzeća/pogone. Postavljanje osnove za optimizaciju rada postrojenja.
- b. Opis poslova u pogonu koji su značajni za produkciju otpadnih voda.

- c. Određivanje dinamike uzorkovanja otpadnih voda u pogonima i opseg analitičkih ispitivanja otpadnih voda na osnovu dinamke i kapaciteta proizvodnje. Vremenski periodi ispitivanja zavise od veličine pogona i učestalosti ispuštanja otpadnih voda.
- d. Određivanje opterećenja otpadnih voda u pogonu i učešća pogona u ukupnom opterećenju otpadnih voda obuhvaćenih katastrofom. Podela na utvrđene grupe zagađivača. Na kraju, ukupan pregled rezultata sa sumiranjem dobijenih vrednosti.
- e. Podaci iz katastra mogu da posluže za donošenje propisa u vezi opterećenja otpadnih voda koji se prečišćavaju na zajedničkom postrojenju.
- f. Korišćenje dobivenih podataka pri kontroli rada postrojenja:
 - Ustanovljavanje ES na osnovu broja stalnih stanovnika i prolaznika (turista), tj. ukupan broj stanovnika sa podelom na stalne i povremene. Podaci za selo sa brojem krupne stoke i verovatnim nedozvoljenim izlivima otpadne vode.
 - Podaci i trendovi o korišćenju vode u reonu prečišćavača (godišnje i dnevne količine kao i kolebanja).
 - Rezultati o prilivu otpadne vode po suvom vemuenu u poređenju sa potrošnjom vode i sa učešćem industrije.
 - Rezultati opterećenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u poređenju sa opterećenjem kroz stanovnike i kroz industriju.
- g. Dokazi o mogućem prevazilaženju kapaciteta postrojenja za prečišćavanje. Podaci o pogonima kojim će se u poznatom periodu povećati kapacitet.
- h. Opšta sagledavanja i zaključci.



Obrasci i tabele. Potrebno je obrazovati sledeće obrazce i tabele:

- a) Lista preduzeća/pogona sa adresom, vrstom pogona, potrebom za svežom vodom, izlivanjem otpadnih voda.
- b) Podela preduzeća/pogona po vrsti proizvodnje, obrazovanje grupe pogona sa sličnom proizvodnjom, režim rada pogona i podaci o broju zaposlenih.
- c) Potrošnja vode u m^3 /god sa podelom izvora: iz vodovodne mreže i sopstvenih bunara.
- d) Potrošnja vode u „ostalim pogonima” u m^3 /god.
- e) Udeo pogona u količini otpadnih voda sa podelom na:
 - godišnju količinu otpadnih voda koja se ispušta u kanalizaciju i gubici vode,
 - dnevne količine koja se ispušta u kanalizaciju, i
 - podela otpadnih voda na procesnu, rashladnu i sanitarnu.
- f) Rezultati analitičkih ispitivanja.
- g) Upoređivanje količine i opterećenja otpadne vode iz pogona sa količinama otpadnih voda u m^3 /d – hidraulički ES i organsko opterećenje po danu – organski ES iz katastra.
- h) Utvrđivanje klase otpadnih voda iz pogona u odnosu na recipijent i postrojenje za prečišćavanje i identifikacija ometajućih (toksičnih) materija u otpadnoj vodi.
- i) Podaci o dotoku otpadne vode na postrojenje za prečišćavanje.
- j) Podaci o opterećenju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Ometajuće materije u procesu prečišćavanja otpadnih voda. Ova lista omogućuje pregled mogućih materija koje mogu negativno da utiču na proces prečišćavanja otpadnih voda i koje iz pogona mogu dospeti u kanalizaciju. Takva lista je od praktične vrednosti kada nastanu smetnje u pogonu i na prečištaču. Pomocu liste ćemo lakše otkriti izazivača smetnji procesa prečišćavanja otpadnih voda. Materijali obuhvaćeni listom zavise od toga šta se proizvodi ili koristi u proizvodnji.

Crteži. Dobar crtež, skica i dijagram više koriste od opisa. Broj i vrsta crteža zavisi od slučaja do slučaja. Često se koriste i fotografije karakterističnih mesta u pogonu.

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Ovde se unose samo opšti podaci o postrojenju, što zavisi od obima zadataka i specijalnih uslova obrade otpadne vode. Primer za centralno postrojenje: (a) kapacitet i tip postrojenja, (b) osnovne mere postrojenja, (c) plan postrojenja.

Situacioni plan. Šematski prikaz obuhvaćenih pogona obeleženih brojevima, grupom i klasom otpadnih voda (obeležavanje prema napred predloženim bojama). Razmer je obično 1:5 000 do 1:10 000. Po mogućnosti plan treba da bude u jednom delu da bi imali ukupan pregled situacije. Kod uliva u javnu kanalizaciju može se koristiti i običan plan grada. Unošenjem ovih podataka u situacioni plan mogu se odmah obeležiti opterećeni ispusti i njihove lokacije. U slučaju havarije mogu se lako odrediti mesta za uzorkovanje.



Dodatak. Sadrži rezultate ispitivanja sa svim pripadajućim dodacima. Dodaci sadrže:

- ispunjene obrasce,
- primedbe,
- ograničenja (vrste analiza od ranije, lista uvedenih hemikalija, prospekt firme, skica proizvodnje),
- rezultate hemijskih ispitivanja,
- plan pogona i izliva,
- pregled pogona, rezultata i izražavanje u ES,
- vremenski plan kontrole.

Zaključci iz katastra

Organizacija. Podaci iz katastra obuhvataju opterećenja otpadne vode po preduzećima i pogonima u celoj posmatranoj oblasti u određenom vremenu. Podatke iz katastarsa je potrebno kontinualno ažurirati što uslovljava primenu različitih organizacionih mera, i to:

- rad na nejasnoćama i utvrđivanje nedostataka po postojećim pogonima,
- povremeni nadzor,
- vremenski plan kontrolnih istraživanja,
- identifikacije ograničenja katastra i njihovo uklanjanje ili ublažavanje.

Rad na nejasnoćama. Posle uspostavljanja katastra u nekim preduzećima/pogonima pojaviće se nejasnoće, a u nekim problemima. U predstojećem vremenu ove probleme i nejasnoće je potrebno obraditi i svesti ih na minimum. Nejasnoće mogu nastati usled uvođenja novih vodova ili izmena u kanalizacionoj mreži, pa se ne zna odakle dolaze otpadne vode ili da li je uopšte otpadna voda obuhvaćena katastrofom ili sistemom za prethodnu obradu. Ima „nepoznatih“ ulivnih mesta. Pogon je preuređivan sopstvenim radovima ili drugačije i ne postoji plan rekonstrukcije. Postoji čitav niz problema:

- Nedostignut kapacitet postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Osnovne vrednosti i postavke se moraju proveriti.
- Nedostaje ili se loše vodi dnevnik rada na postrojenju.
- Teškoće u podešavanju i optimizaciji prečišćavanja (zavise od izvođača).
- Hvatač masti ili taložnik nije dovoljno ispražnjen. Ovo skraćuje vreme između čišćenja.
- Merač količine otpadnih voda je pokvaren. Treba ga popraviti.
- Deponija metalnog špena (otpada od mehaničke obrade metala) nije pokrivena, te pri atmosferskim padavinama prisutno ulje na špenu koje se koristilo pri obradi metala dospeva u atmosferski talog, a pri tom nedostaje hvatač ulja i masti. Nagomilanu emulziju može kiša sprati u javnu kanalizaciju.

Povremeni nadzor. Od vremena poslednje obrade podataka u katastru ili formiranja katastra mogu po pogonima nastati promene.

- **Promene u proizvodnji.** Određene grane proizvodnje se gase, menja se tehnološki proces ili se obnavlja ranije ugašen proces. Ovo nas naročito za-

nima ako time nastaju promene u količini ili kvalitetu otpadne vode.

- **Ispravke na postrojenju.** Kada se ustanove nepravilnosti kod izgradnje postrojenja, treba odrediti termine za ispravke.

Vremenski plan kontrole. Kontrola je potrebna da bi se utvrdilo da izlazne otpadne vode odgovaraju postavljenim zahtevima, kao i da se spreče moguće smetnje u kanalizaciji i postrojenju za prečišćavanje. Po pravilu smetnje ne smeju da nastanu, već treba da se preduprede.

Ograničenja katastra. Katastar je potrebno stalno ažurirati. Ograničenja nastaju u obuhvatljivosti ispitivanja i podataka za pogone malog kapaciteta. Treba obuhvatiti nove pogone i ažurirati podelu pogona po vrsti proizvodnje i kapacitetu, obeležiti ugašene pogone. Važno je utvrditi nastanak novog pogona na mestu ugašenog ili promenu u proizvodnom programu. Obeležiti najvažnije pogone kako bi se glavno opterećenje sigurno obuhvatilo. Kasnije se obuhvataju i manje važni.

Kontrolni šaht. Poželjno je da ukupna otpadna ili mešana voda jednog pogona koja ide u javnu kanalizaciju, prolazi kroz jedan kontrolni šaht, koji leži izvan ograde preduzeća, na javnoj površini, gde je uvek pristupačan. Ovo istovremno smanjuje cenu kontrole otpadnih voda. Nije potrebno raditi nekoliko analiza, koliko bi bilo izliva već samo jednu. Kontrolni šaht treba praviti tako da omogućuje željena istraživanja prema važnosti izliva: merenje količine, uzimanje uzoraka i kontrolna ispitivanja.

Merenje količine. Najbolje je kod otvorene kanalizacije postaviti venturi kanal, a kod zatvorenih profila induktivni merač. Prelivni merači su obično netačni, jer voda po pravilu sadrži sedimentirajuće materije, koje se talože ispred merne pregrade i ometaju tačno merenje. Merenje debljine vodenog sloja se vrši ultrazvučnim meračem. Merenja sa plovkom ili mehurićima vazduha su za ovu priliku manje pogodna. Problemi nastaju kod zajedničke kanalizacije, gde količina kišnice može biti veća od količine otpadne vode. Kod ovakvih slučajeva je bolje izvesti odvojenu kišnu kanalizaciju, kako bi merenje obuhvatilo samo otpadnu vodu bez kišnice. Kada je javna kanalizacija izvedena kao zajednička, treba otpadnu vodu i kišnicu iz pogona meriti odmah iza kontrolnog šahta.

Uzorkovanje. Pogodnost kontrolnog šahta i mogućnost uzorkovanja su najvažniji za kontrolu izliva otpadnih voda. Razlikujemo dva slučaja:

- a) **Merač količine postoji.** U svakom slučaju treba uzeti uzorak proporcionalno količini otpadne vode. Dnevni kompozitni uzorak nam daje ukupnu vrednost, koja nam ne govori o kolebanjima tokom dana. Bolje je postaviti uređaj koji uzima više uzoraka dnevno. Prihvatljivo je uzimati dvočasovne ili četvočasovne kompozitne uzorke i jedan kompozitni uzorak u periodu kada pogon ne radi.
- b) **Merač količine ne postoji.** Treba uzimati vremenski proporcionalne kompozitne uzorke za vreme ra-



da i jedan kompozitni uzorak kada pogon ne radi. Iz dnevnog kompozitnog uzorka se ne mogu izvući pravilni zaključci. Najznačajniji je kompozitni uzorak za vreme proizvodnje. Način uzorkovanja zavisi od uslova rada. Moguća su različita rešenja. Pri postavljanju uređaja za uzorkovanje u šaht potrebno ga je prethodno obezbediti od poplavlivanja i izazivanja eksplozije od prisutnih eksplozivnih komponenti otpadne vode. Pri postavljanju uređaja van šahta i uvođenja samo usisne cevi u šaht zahteva se instaliranje pumpe odgovarajuće snage. Postoji mogućnost postavljanja pumpe u šaht i uređaja za uzorkovanje van njega.

Zaključak

Da bi centralno komunalno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, kanalizacija, crpna stanica i ostali uređaji radili pravilno, potrebno je imati podatke o prilivu otpadne vode iz cele oblasti koju pokriva postrojenje. Za to su nam potrebni podaci o količinama vode i osobinama svakog pojedinačnog uliva u javnu kanalizaciju. Ovde se mora uzeti u obzir i predviđanje mogućih smetnji i mogućnost njihovog sprečavanja.

Dragocena osnova za ovaj rad je sastavljanje katastra u kome su obuhvaćene otpadne vode radionica, industrije, javnih ustanova i poljoprivrednih dobara. Značaj nije samo u dobijanju podataka o otpadnim vodama, već i za donošenje propisa i ograničenja uz stalne ispravke i unošenje najnovijih stanja i stalna kontrolna istraživanja.

Kada otpadna voda industrije dostigne dominantan uticaj, katastar je osnova za različite stvari, kao što je:

izgradnja novog postrojenja ili nove tehnike prerade, unapređenje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i preuređivanje njegovog pogona za obradu vode ili mulja.

Konačno, katastar daje određena znanja i sledeći korak je saradnja između prerađivača otpadne vode i preduzeća/pogona u kojima otpadna voda nastaje, međusobno razumevanje u iznalaženju rešenja raznih problema. Ovo razumevanje može prerasti i u stalnu pomoć i partnerstvo.

Literatura:

1. Dalmacija, B. i Karlović E. (1994) *Metodologija određivanja zagađenja i kriterijumi za registrovanje zagađivača voda*, Voda i sanitarna tehnika, **24**(6), 61-65.
2. Dalmacija, B. i saradnici (1989) *Studija o jedinstvenim kriterijumima za registrovanje zagađivača i zagađenja voda, vazduha i zemljišta na području SAP Vojvodine i potrebne hitne mere zaštite na mestima sa najizraženijim zagađenjem, II faza, I etapa*, Oblast vode, Prirodno-matematički fakultet i Pokrajinski komitet za urbanizam, stambena pitanja i zaštitu životne sredine, Novi Sad.
3. Dalmacija, B. i saradnici (1992) *Katastar otpadnih voda na teritoriji Vojvodine*, sveska I-XIX, Prirodno-matematički fakultet - Institut za hemiju, Novi Sad.
4. Dalmacija, B. i saradnici (1998) *Katastar preduzeća koja ispuštaju otpadne vode u gradsku kanalizaciju i program prečišćavanja njihovih otpadnih voda*, PMF - Institut za hemiju, Novi Sad.
5. Dalmacija, B., Tamaš, Z., Karlović, E., Ivančev-Tumbas, I., Kovačević, S. (1997) *Amount and composition of municipal wastewaters of the city of Novi Sad*, 32. Konferenz der IAD, Wien, 477-480.
6. Noack, W. (1985) *Das Abwasser-kataster*, Erich Schmidt Verlag GmbH, Berlin.

KATASTAR OTPADNIH VODA I POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE

OSNOVNE POSTAVKE PRIMENE INFORMACIONOG SISTEMA

(DRUGI DEO)

O d velike je važnosti prikupljene podatke o otpadnim vodama ili prečišćenim otpadnim vodama pretvoriti u informacije koje će poslužiti za upravljanje vodama. Rezultat analize pojedinačnog uzorka je samo mali deo ukupnog stanja. Pojednostavljeno predstavljanje rezultata u vidu tabela ne daje uvid u neke opšte karakteristike. Grafičke prezentacije se često koriste za prikazivanje kvaliteta voda, ali su one u velikom broju slučajeva bez kvantitativnog određivanja značajnosti trendova, verovatnoće odstupanja od standarda ili preciznosti procene srednjeg stanja.

Da bi podaci o kvalitetu i kvantitetu otpadnih voda bili obrađeni i poslužili u svrhu informisanosti o uticaju otpadnih voda na određeni recipijent ili bili primenljivi za projektovanje postrojenja za prečišćavanje potrebno je dizajnirati informacioni sistem tako da on u svom sastavu sadrži banku podataka o zagađivačima voda, odgovarajući softver za obradu podataka.

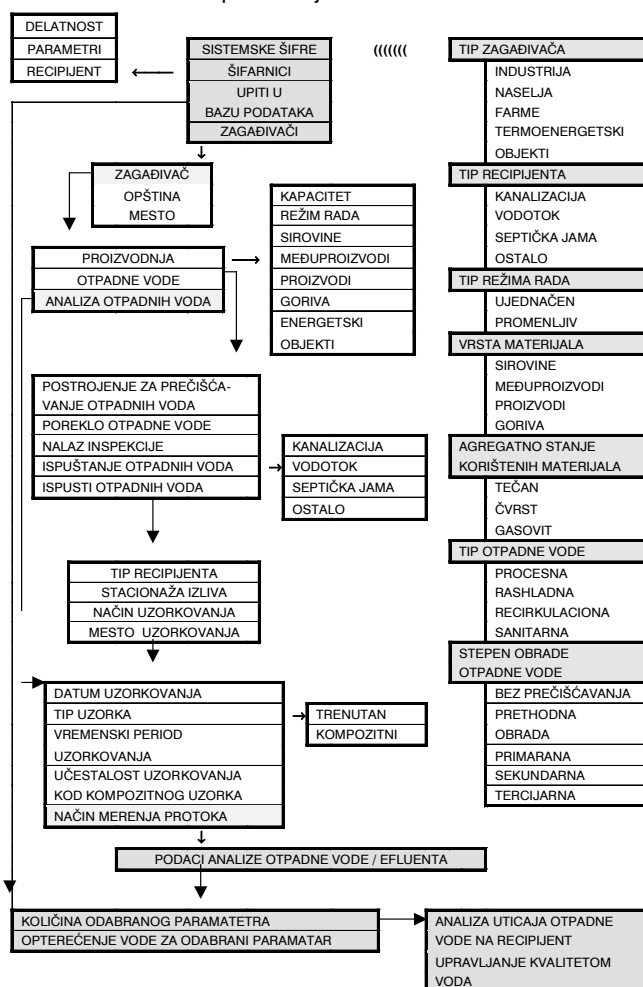
Baze podataka

Kod formiranja banke podataka o zagađivačima otpadnih voda potrebno je da podaci o zagađivaču sadrže: opšte podatke o zagađivaču, podatke o proizvodnji, podatke o otpadnoj vodi i načine utvrđivanja količine i kvaliteta otpadnih voda. Opšti podaci sadrže naziv i adresu zagađivača, granu delatnosti i broj zaposlenih. Radi brže i efikasnije korespondencije ovi podaci sadrže još i broj telefona, telefaksa i lice koje je u preduzeću zaduženo za poslove oko otpadnih voda.

Podaci o proizvodnji sadrže pored režima rada i podatke o angažovanom i instalisanom kapacitetu, podatke o sirovinama, proizvodima i nastalim otpacima.

Ovi podaci se odnose samo na one sirovine ili proizvode koji mogu da zagađuju vodotoke u slučaju eksczesnih situacija.

Prikaz organizacije baze podataka o zagađivačima voda prikazan je na slici 1.



Slika 1. Globalan model baze podataka

* Autori su sa Prirodno-matematičkog fakulteta, Departman za hemiju, Katedra za hemijsku tehnologiju i zaštitu životne sredine, Novi Sad, Trg D. Obradovića 3, E-mail: bozo@ih.ns.ac.yu

Bazu podataka čine četiri informacione celine:

- Baza podataka šifarnika sistema:
 - ♦ šifarnik tipa zagađivača,
 - ♦ šifarnik tipa recipijenta,
 - ♦ šifarnik tipa rada zagađivača (sezonski, van sezonski),
 - ♦ šifarnik korištenog materijala u proizvodnji,
 - ♦ šifarnik tipa otpadnih voda,
 - ♦ šifarnik načina prečišćavanja otpadnih voda itd.
- Baza podataka šifara recipijenata, delatnosti zagađivača i parametara kvaliteta otpadnih voda.
- Baza podataka o registrovanim zagađivačima.
- Baza podataka o izvršenim merenjima otpadnih voda po registrovanim zagađivačima.

Za analizu podataka koriste se odgovarajući softverski paketi. Na osnovu prethodnih postavki programiraju se upiti koji omogućuju pretragu podataka u cilju dobijanja informacija o kvalitetu otpadnih voda i njenom uticaju na kvalitet recipijenta.

Funkcionalni zahtevi vezani za rad sa podacima mogu se svrstati u četiri grupe:

1. Opšti zahtevi.
2. Zahtevi u odnosu na prikupljanje podataka.
3. Zahtevi u odnosu na ažuriranje podataka.
4. Zahtevi u odnosu na pretraživanje podataka.



Opšti zahtevi u pogledu rada sa podacima:

- Rad u okviru sistema odvija se u interaktivnom okruženju koji korisniku omogućuje lak i jednostavan način izbora željene aktivnosti i standardizovani način unosa i ažuriranja podataka u okviru svih aktivnosti programskog sistema.
- Izbor važećeg elementa menija je omogućen putem semantičkog pretraživanja i izbora elemenata menija (pozicioniranje putem ključnog slova ili niza specificiranih karaktera).
- Sistem je dokumentovan na svim radnim nivoima putem radne dokumentacije.
- Sistem je zaštićen od neovlašćenog pristupa podacima.
- Sistem obezbeđuje oporavak baze u slučaju delimičnog ili potpunog oštećenja.

Ova baza se sastoji od softvera koji omogućuju skladištenje podataka u zavisnosti od: tipa zagađivača (industrija, naselje, farme i termoenergetski objekti); tipa recipijenta (gradska kanalizacija, vodotok, septička jama i ostalo – laguna, depresija itd.); režima rada zagađivača (sezonski, kontinualno itd.); vrsta korištenog materijala, međuproizvoda i proizvoda kao i njihovo agregatno stanje; tip otpadne vode (procesna, rashladna itd.); stepen obrade otpadnih voda (prethodna obrada, primarno prečišćavanje itd.); poreklo otpada i način obrade otpada; tip uzorka otpadne vode; kao i procena tačnosti unetih podataka.

Recipijenti otpadnih voda su svrstani u četiri grupe: kanalizacija (gradska, industrijska ili interna), vodotok (prirodni ili veštački), septička jama (vodonepropusna ili vodopropusna), i ostalo (laguna, prirodna depresija, mrtvaja itd.).

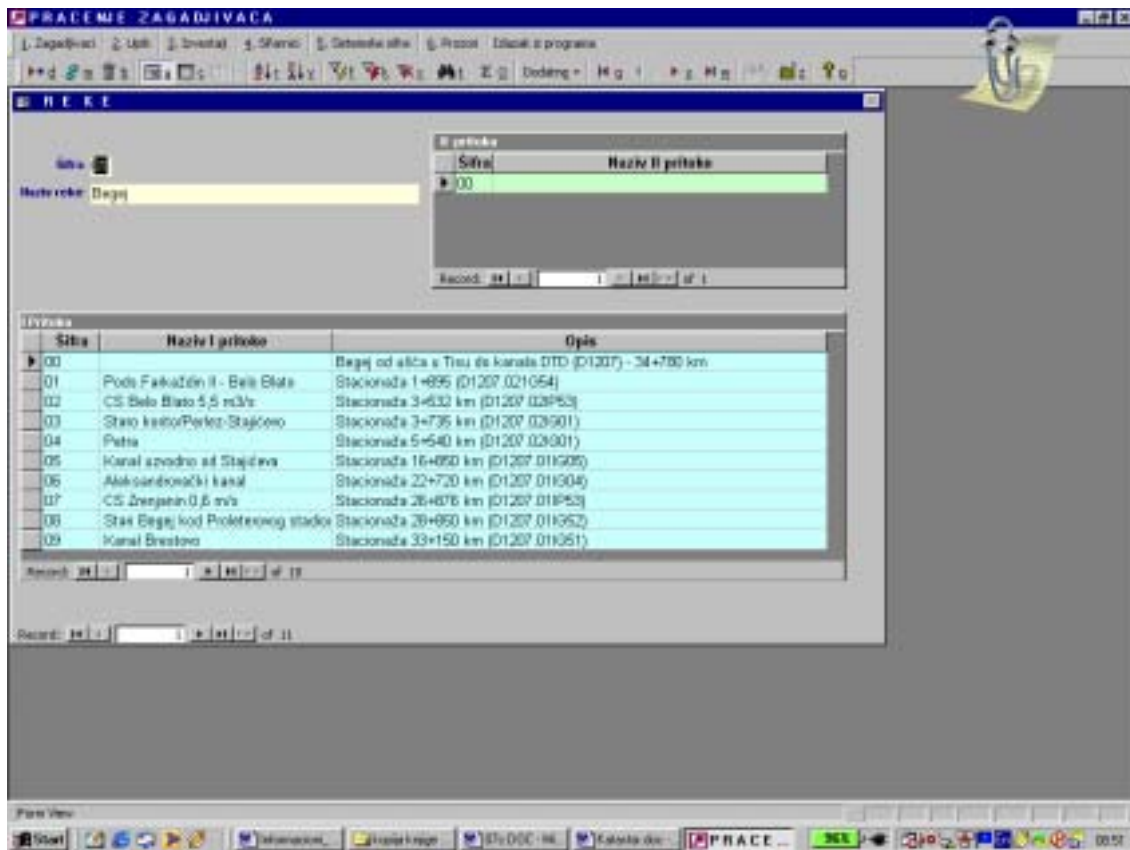
Materijali koji se nalaze u fabričkom krugu preduzeća, a koriste se u proizvodnji ili nastaju u proizvodnji, podeljeni su na sirovine, međuproizvode, proizvode i goriva za energetske potrebe. Ti materijali su interesantni sa stanovišta zagađenja voda sa dva aspekta. Prvo, u toku njihove obrade dolazi do zagađivanja vode, pa se mora znati njihov sastav kako bi se znalo ukazati na zagađivanje, a time i da se sprovedu odgovarajuće mere zaštite i kontrole otpadnih voda. Drugo, u slučaju ekscenčnih situacija te materije mogu dospeti u vodu i ozbiljno je ugroziti.

Kada je u pitanju podela otpadnih voda, tj. tip otpadnih voda, pored tehnoloških, rashladnih, recirkulacionih i sanitarnih svrstane su i atmosferske vode. Odvođenje atmosferskih voda u pojedinim preduzećima može bitno da utiče na kvalitet efluenta. Utvrđeno je da se kod jednog dela preduzeća u krugu pogona lageruju različite materije koji se spiraju u toku atmosferskih padavina i dospevaju u recipijent. Posebno se to dešava pri spiranju sa krovova gde se često puta istaloži prašina iz otpadnih gasova ili sa parkinga velikih transportnih preduzeća.

Sledeća baza u ovom programu su šifarnici koji omogućuju razvrstavanje zagađivača po delatnosti, recipijentu otpadnih voda i zagađujućim materijama koje emituju (parametri).

Pri izradi softvera posebno je utvrđena metodologija određivanja položaja zagađivača na vodotoku u cilju određivanja ukupne zagađenosti pojedinih deonica vodotoka (sl. 2). Kako zagađivači mogu svoje otpadne vode da ispuštaju i u manje vodotoke, pri određivanju uticaja zagađivača na krajnji recipijent moraju se uzeti i svi vodotoci do glavnog recipijenta. Pošto ovakav način smanjuje preglednost, javila se potreba za dekadnim šifriranjem pritoka.

Brojevima od 01 do 99 su šifrirane pritoke. Isti princip je primenjen na pritoke drugog, trećeg ili n-tog reda. Pored šifre se još upisuje i stacionaža izliva, tj. na kom kilometru vodotoka je taj izliv. Isti princip je primenjen i na kanalizacioni sistem. U tom slučaju se umesto deonice vodotoka unose ulice u kojima se nalazi kanalizacija.



Slika 2 . Šifra recipijenata

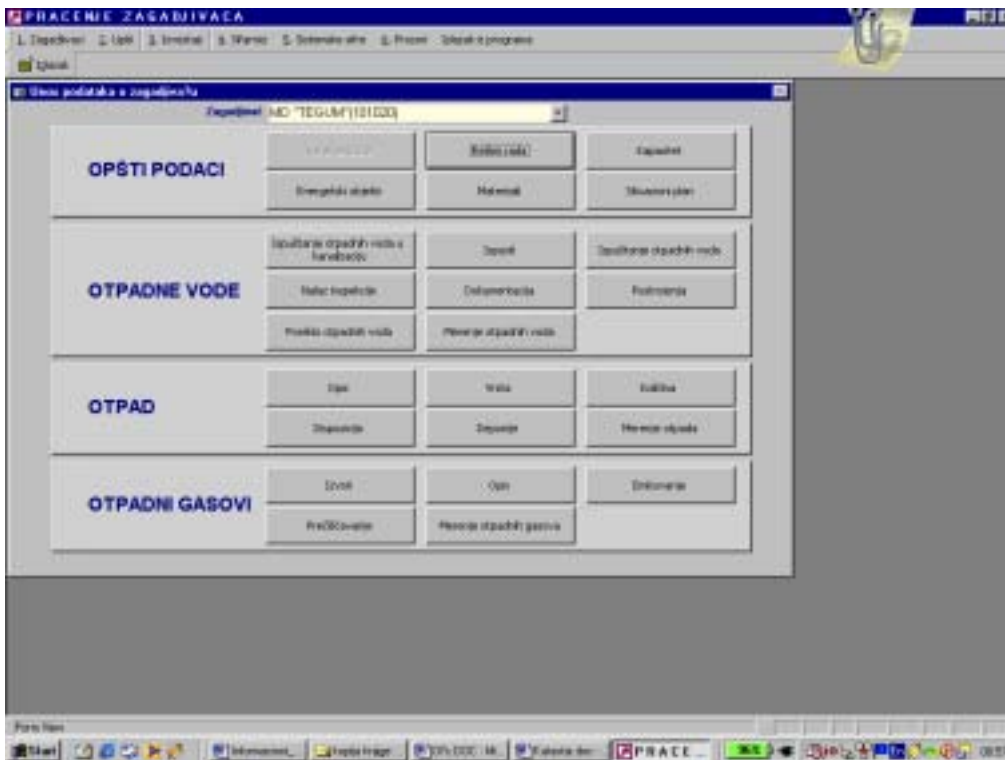
Svi parametri otpadnih voda su podeljeni u dve grupe: opšte (O) i specifične (S). Ova podela uslovljena je tipom delatnosti zagađivača, a uvedena je radi ekonomičnosti u analiziranju otpadnih voda, tj. da se ne određuju oni parametri koji se i ne mogu detektovati u otpadnoj vodi, jer ih nema, već samo oni koji mogu da potiču iz procesa proizvodnje ili iz materijala, međuproizvoda ili proizvoda koji su uskladišteni u fabričkom krugu.

Radi lakše pretrage podataka svaki zagađivač životne sredine na teritoriji opštine dobija svoj matični broj koji se sastoji od šest cifara. Prve cifre u matičnom broju označavaju opštinu, 2-3. mesto u opštini, a 4-6 broj zagađivača u opštini.

Banka podataka za svakog zagađivača, kako je to već rečeno, pored opštih informacija sadrži podatke o proizvodnji, otpadnim vodama, nastalom otpadu u proizvodnji i prečišćavanju otpadnih voda, podatke o analizi ispuštenih otpadnih voda. Za uspešno ostvarivanje ciljeva zaštite voda neophodno je poznavati tehnološki proces, kako bi se na osnovu njega utvrdili svi mogući izvori zagađenja, a istovremeno dobro poznavanje te-

hnologije omogućuje dobijanje prave slike o uticaju te tehnologije na količinu i kvalitet otpadne vode. Radi toga podaci o tehnološkom procesu sadrže: kapacitet, režim rada, sirovine, međuproizvode, proizvode, korištena goriva kao i energetske objekte koji se koriste u datom tehnološkom procesu. Kada su u pitanju termenergetski objekti potrebno je poznavati njihovu snagu (MW) i korištenu vrstu goriva. Kod naselja potrebno je znati broj stanovnika u naselju, razvijenost kanalizacione mreže, podatke o načinu transporta otpadnih voda, korisnike kanalizacije itd. U slučaju farmi potrebno je znati broj grla na farmi i tehnologiju izdubavanja.

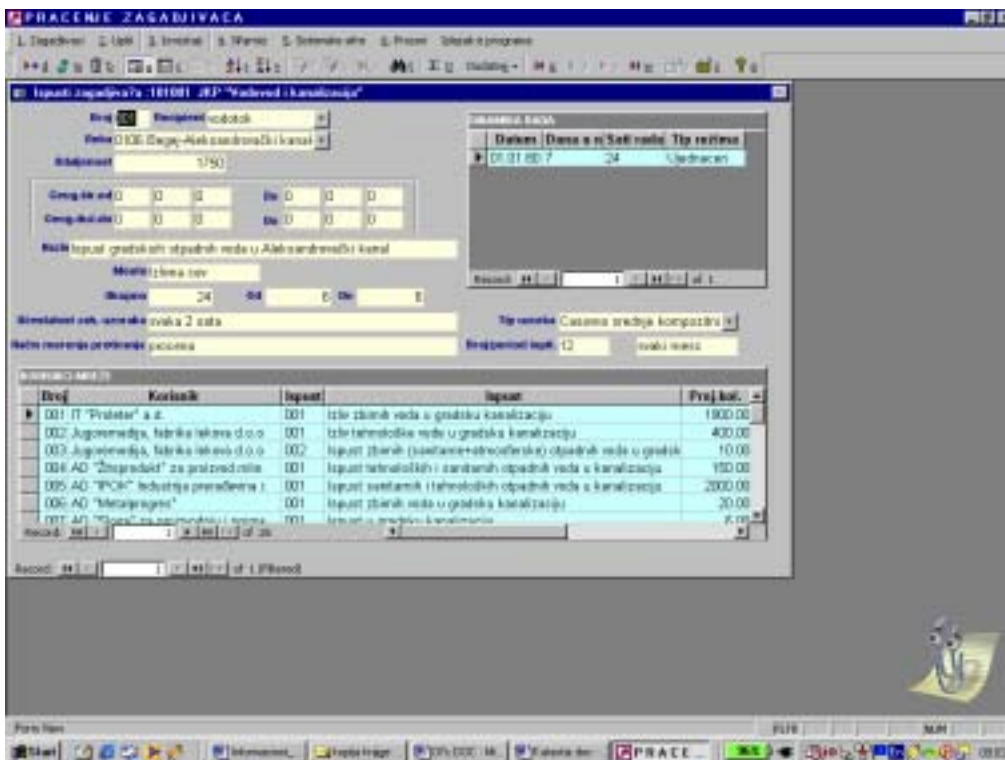
U delu informacija o otpadnim vodama obuhvaćeni su sledeći podaci: poreklo otpadnih voda; ispusti otpadnih voda; način ispuštanja; podaci o načinu prečišćavanja otpadnih voda (koji sadrže i osnovne karakteristike postrojenja; ako nije izgrađeno postrojenje podaci o dokumentaciji, koji sadrže podatke o studijama, idejnim rešenjima ili na kraju o glavnom projektu); zatim podaci o nalazu inspekcije; podaci o vodoprivrednim dozvolama.



Slika 3. Podaci o zagađivačima

Softver omogućuje dalju analizu svakog ispusta. Iz podataka se utvrđuje gdje se ispušta otpadna voda, lokacija ispusta, stacionaža, naziv ispusta radi identifikacije, mesto uzimanja uzorka, vreme uzorkovanja i kada treba vršiti uzorkovanje, tip uzorka, način merenja protoka, broj potrebnih ispitivanja u toku godine i karakterističan period ispitivanja. Daljim uvidom u način ispu-

štanja (slika 4) dobijaju se podaci o tipu kanalizacije gde se ispušta otpadna voda, nadležnoj vodoprivrednoj organizaciji, kao i laboratoriji koja vrši nadzor i ispitivanja otpadnih voda, o projektovanoj količini otpadnih voda, stvarnoj količini otpadnih voda i načinima merenja protoka pri utvrđivanju ovih podataka.



Slika 4. Karakteristike ispusta

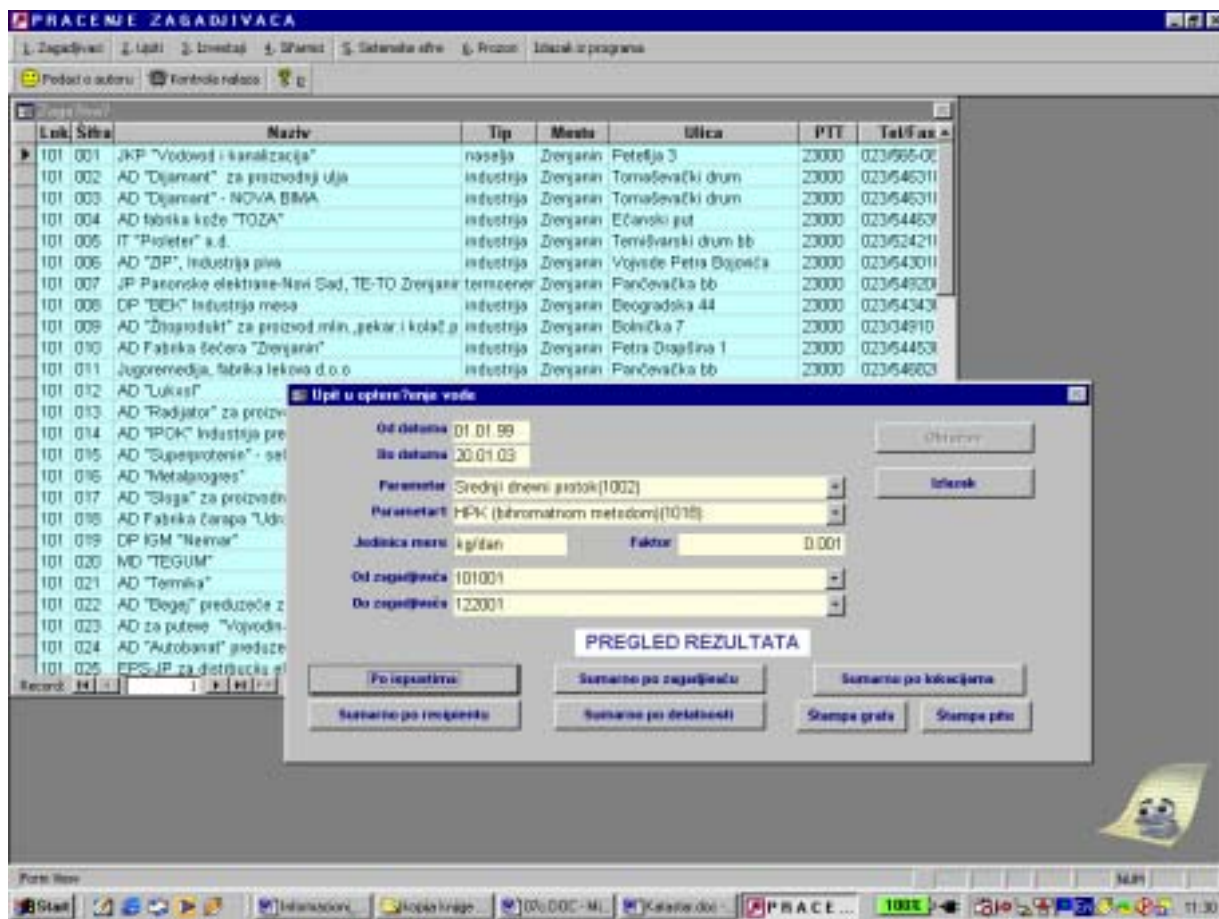
Sledeći veoma bitan segment ovog programa je baza podataka o izvršenim merenjima kvaliteta i kvantiteta otpadnih voda po registrovanim zagađivačima. Na osnovu zadanog tipa uzorka, a koji zavisi od režima tehnološkog procesa i izvršenog načina uzorkovanja na terenu, program omogućuje izračunavanje tačnosti uskladištenih podataka u bazi. Za to je pripremljen poseban šifarnik u sistematskim šiframa – tip uzorka. U šifarniku je unesen kvantifikovan odnos načina uzorkovanja i potrebnog uzorkovanja na terenu. Odstupanje u smislu smanjenja vremena uzorkovanja ili načina (uzorak proporcionalan protoku ili vremenu) smanjuje tačnost podataka.

Na osnovu prethodnih postavki izrađeni su upiti koji omogućuju pretragu podataka u cilju dobijanja informacija:

1. Količine ispuštenih otpadnih voda po zagađivaču, mestu u opštini, recipijentu (reci, kanalizaciji, deonici reke, delu kanalizacije, laguni, septičkoj jami, određenom delu reke) i određenoj grani privrede.

2. Količine otpadnih voda koje se ne prečišćavaju, koje se sekundarno, primarno i tercijarno prečišćavaju.
3. Izračunavanje organskog, ili bilo kog drugog opterećenja (npr. nitratnog, fosfatnog) po recipijentima, određenoj deonici recipijenta i određenoj grani industrije.
4. Izračunavanje količine ispuštenog zagađenja u recipijent: reku, kanalizaciju, deonicu reke, deo kanalizacije, septičku jamu i lagunu ili depresiju.
5. Spisak i broj zagađivača u naselju, opštini, koji svoje otpadne vode ispuštaju u određeni recipijent.
6. Spisak i broj zagađivača koji prečišćavaju ili ne prečišćavaju svoju otpadnu vodu.
7. Spisak zagađivača po delatnosti.

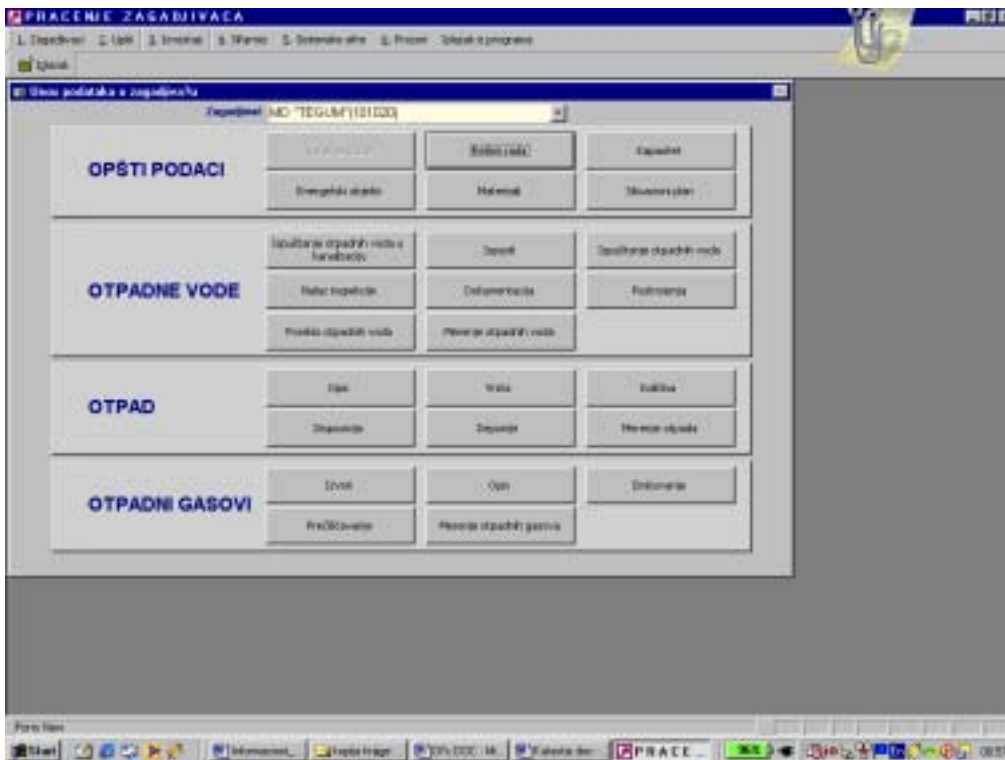
Na slici 5 prikazani su načini formiranja upita za količinu otpadne vode i opterećenje otpadne vode organskim materijama ili nekim drugim polutantom. Na ovaj način moguće je izračunati opterećenje po bilo kom parametru otpadne vode. Na primer: azotno, fosfatno, opterećenje otpadne vode sa metalima, mastima i uljima, deterdžentima itd.



Slika 5. Upit u podatke

Pretraživanjem obrađenih rezultata merenja brzo se može utvrditi za datog zagađivača i izliva, maksimalna i minimalna količina ispuštene vode, prosečna količina za radne dane i prosečna količina za celu godinu (sl. 6). Pored toga, ako je u pitanju sezonska proizvodnja, broj radnih dana u sezoni, van sezone i ukupan broj radnih dana, zatim broj merenja otpadnih voda u sezoni i van

sezone i ukupan broj merenja za celu godinu. Pored ovih podataka, dobija se i njihova tačnost u procentima u zavisnosti od toga kako je uzorkovanje i analiza urađena, a kako je trebalo izvršiti merenja. Na kraju, ako podaci nisu u skladu sa merenjima dat je status obračuna. U statusu obračuna se korisnik može informisati o tome šta nije usklađeno pri obračunu podataka.

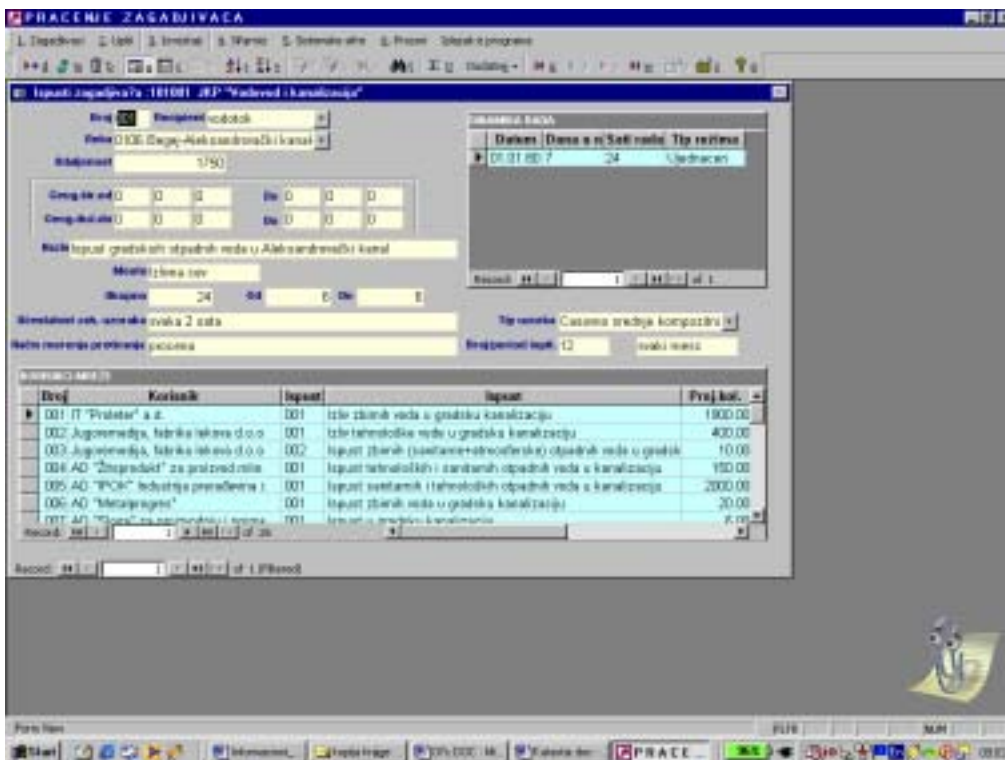


Slika 6. Prikaz obrađenih podataka

Obrađeni podaci se mogu preneti u komercijalni program (na primer Excel ili Word) i dobijeni podaci obraditi po želji i potrebi, prevodjenjem u odgovarajuće grafike i tekst (sl. 7).

Prednost ovako izgrađenog monitoringa efluenta je višestruka. Lako se sačinjava program analize za svakog zagađivača. Efikasno se izračunava uticaj otpadne

vode na recipijent ili uticaj promene proizvodnog programa u datoj proizvodnoj jedinici na kvalitet i kvantitet otpadnih voda. Brzo se može izračunati stepen ugroženosti pojedinih delova reka, a zatim i potreban stepen prečišćavanja otpadnih voda. Na osnovu ugroženosti vodoprijemnika može se uticati na prostorno planiranje u datoj oblasti. Efikasnije se planiraju mere za sanaciju



Slika 7. Prikaz grafički obrađenih podataka prenesenih iz baze podataka u EXCEL

recipijenta. Brže se otkriva uzročnik ekscenih situacija na vodotoku. Olakšava se rad inspekcijskoj službi i tačnije se određuje vodoprivredna nadoknada.

Umesto zaključka

Kao prvi korak u pravcu preduzimanja efikasnijih mera zaštite voda kao jednog od bitnih segmenata zaštite životne sredine predviđa se uspostavljanje katastra zagađivača, primenom savremenog informacionog sistema. Takva baza podataka ne predstavlja samo kvalitativan pristup – karakterizaciju, nego je osnova za iznalaženje načina poboljšavanja kvaliteta prečišćavanja otpadnih voda do nivoa koji konačno neće štetno uticati na kvalitet životne sredine. Na taj način katastar zagađivača, pa zatim monitoring otpadnih voda, moguće je uklopiti u šemu kontrole vodenih slivova, regionalnih vodenih gazdinstava, ili pak u kanalizacione slivove. Ovaj poslednji način podrazumeva kako kontrolisanje nastajanja otpadnih voda, tako i njihovo kanalisanje i, što je najvažnije, prečišćavanje.

Literatura:

1. Andrić, M. (1995) *Projekat informacionog sistema sa softverskim rešenjem za praćenje kvaliteta voda*, Voda i sanitarna tehnika, 25(3), 71-73.
2. Anđelić, M., Karan, B., Jovanović, Ž., Simonović, S. (1986) *Vodoprivredni informacioni sistem SR Srbije*, Drugi kongres o Vodama Jugoslavije, Knjiga II, Ljubljana, 622-631.
3. Dalmacija, B., Ivančev-Tumbas I., Karlović, E., Tamaš, Z. (1998) *Informacioni sistem za otpadne vode i otpad naselja*, Međunarodna konferencija "Otpadne vode, otpad i opasan otpad", Budva, 27-42.
4. Dalmacija, B., Karlović, E., Tamaš, Z., Ivančev-Tumbas, I., Murgul, Lj. (1997) *Mesto i uloga banke podataka zagađivača voda u informacionom sistemu za zaštitu životne sredine na primeru Opštine Novi Sad*, Zbornik radova "Zaštita voda '97", Sombor, 409-214.
5. Dalmacija, B., Karlović, E., Tamaš, Z., Šišarica, Z. (1994) *Razvoj metodologije za projektovanje katastra zagađivača*, Zbornik radova "Zaštita voda '94", Igalo, 260-266.
6. Dalmacija, B., Mišković, D., Tamaš, Z., Karlović, E. (1993) *Prilog razvoju sistema monitoringa otpadnih voda u Vojvodini*, Izvod radova II simpozijuma "Hemija i zaštita životne sredine", Vrnjačka Banja, 93-94.
7. Dalmacija, B., Šišarica, Z., Tamaš, Z., Karlović, E., Jovanović, Z., Ivančev-Tumbas, I. (1997) *Primena informacionog sistema u zaštiti životne sredine na teritoriji opštine Novi Sad*, Eko-konferencija '97, Zbornik radova "Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja", II deo, Novi Sad, 277-282.
8. Dalmacija, B., Tamaš, Z., Karlović, E., Ivančev-Tumbas, I., Davidović, R., Kilibarda, P., Bugarski, R., Berković, M. (1996) *Značaj banke podataka o zagađivačima voda za planiranje očuvanja kvaliteta vodoprijemnika*, Zbornik radova "Zaštita voda '96", Ulcinj, 406-411.
9. Dalmacija, B., Tamaš, Z., Karlović, E., Ivančev-Tumbas, I., Klačnja, M., Čukić, Z. (1997) *Application of Information System in the Environmental Protection on the Example of the Novi Sad Municipality*, The 2nd International Symposium Interdisciplinary Zonal, Temisoara, 588-598.



PODSJEĆANJE NA KATASTROFALNE POPLAVE U SLIVU RIJEKE PO (ITALIJA) U NOVEMBRU 1951. GODINE

Rezime

U novembru 2001.g. navršilo se pola vijeka od katastrofalne poplave u slivu najveće italijanske rijeke. Kao što je Savska linija najveća i najznačajnija odbrambena linija u Bosni i Hercegovini, tako je i sistem za zaštitu od poplava u slivu rijeke Po najznačajniji takav objekat u Italiji. Hidrološko-morfološke karakteristike vodotoka ovog dijela Italije su slične prilikama u odgovarajućim pritokama bujičnog karaktera sliva rijeke Save na području BiH, a donji tok rijeke Po (neposredno pred ušćem u Jadransko more) ima slične karakteristike toka kao i BiH recipijent-rijeka Sava.

Hidrogrami pritoka rijeke Po imaju obično kratko vrijeme koncentracije, značajne vrijednosti proticaja, a registrovan je i izražen pronos nanosnog materijala.

Vjekovna želja za zaštitom od plavljenja zaobalja praćena je i neodgovarajućim propratnim nasipima što je u nekoliko navrata rezultiralo probojima ovih objekata pri čemu su plavljene značajne površine urbanog, industrijskog i poljoprivrednog sadržaja. S druge strane, izgradnja nasipa nametala je i izvođenje drugih neophodnih objekata sa ciljem unapređenja boniteta zemljišta u branjenom prostoru.

Kada bi bilo moguće uporediti iste hidrološko-morfološke uslove u slivu rijeke Po pri pojavi ove poplave iz 1951.g. i danas, sa sigurnošću se može tvrditi da bi danas ovakve ili slične poplave izazvale neuporedivo veće štete s obzirom da su ovaj kraj zemlje, kao i sama Italija, doživjeli intenzivan privredni razvoj u posljednjih pet decenija.

U ovom radu daće se kratak prikaz pomenutog događaja, čije se pojedine sekvence modeliraju čak i danas primjenom moćnih softvera raspoloživih na svjetskoj pijaci i zahvaljujući ažurnosti geodetske archive ove zemlje. Takođe, iznijeće se i neki zaključci koji bi mogli biti interesantni za našeg čitaoca, kao i za

naše prostore, a doneseni su na osnovu analize pojedinih radova italijanskih kolega iz oblasti zaštite od voda na prostoru Republike Italije.

Ključne riječi: Italija, rijeka Po, Zaštita od poplava

UVOD

U posljednje dvije-tri godine svjedoci smo katastrofalnih poplava i njihovih posljedica u pojedinim zemljama Zapadne kao i Centralne i Istočne Evrope (Italija, Njemačka, Mađarska, Češka, Poljska ...). Na svu sreću, već relativno duži vremenski period akcidentni poplavni talasi se nisu pojavili na našim prostorima. Međutim, neki pokazatelji istorije vodostaja na pojedinim značajnijim vodotocima u Zapadnoj Evropi (Italija) upućuju na zaključak da smo ponovo ušli u tzv. novi poplavni period i da se u skoroj budućnosti mogu očekivati tzv. izraženi kišni intervali i korespondentne vrijednosti vršnih proticaja.

Iako u Bosni i Hercegovini, uglavnom, ne postoje ovako dugački kontinuirani dijagrami tzv. istorije vodostaja na značajnijim vodotocima, posebno u zadnjih oko deset godina, ipak postoje drugi osmotreni podaci koji ukazuju da su velike vode pak prisutne čak i u današnje vrijeme. Konkretno, u junu mjesecu 2001.g. pri pojavi velike vode na potezu rijeke Bosne od Rudanskog mosta u Doboju do ušća rijeke Usore, u periodu od tri dana kontinuirano (u vršnom periodu cca svaki sat) su mjereni vodostaji na profilu vodomjerne stanice Dboj. Sabiranjem ovih vrijednosti relativnih vodostaja u ta tri dana sa kotom nule vodomjerne letve, autor ovog rada je ustanovio da je vršni proticaj odgovarao vrijednostima stogodišnje velike vode u skladu sa rezultatima obrade velikih voda na ovoj vodomjernoj stanici u periodu do 1986. godine.

Shematski prikaz najugroženijeg dijela slivnog područja rijeke Po dat je u slici 1, na kojoj su takođe

naznačene i najveće plavne površine iz 1951. godine koje se nalaze u pokrajinama Parma, Reggio Emilia i Rovigo. Da bi se dobila predstava o veličini sliva rijeke Po (Fsl= cca 70.000 km²) navode se u tabeli br. 1 vrijednosti izmjerenih proticaja u m³/s na profilima tri karakteristične vodomjerne stanice za vrijeme tri zadnje značajne poplave.

Tabela br. 1: Podaci o registrovanim proticajima (m³/s)

Godina	Naziv vodomjerne stanice			
	Becca	Piacenza	Borgoforte	Pontelagoscuro
1917.	10.100	12.000	10.300	8.900
1926.	11.700	13.100	9.200	9.800
1951.	11.300	12.800	11.800	12.000



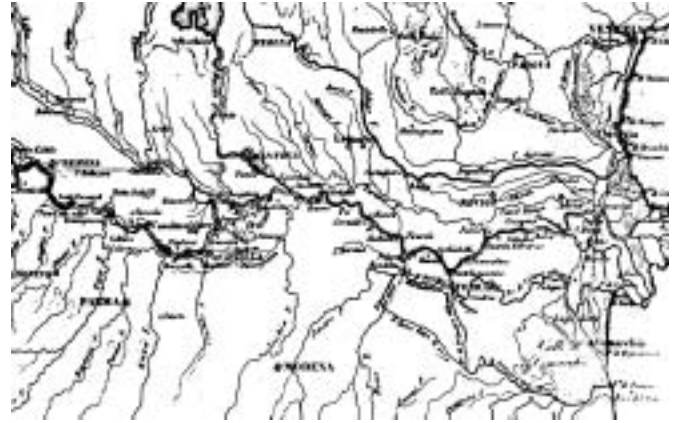
Slika 1: Shematski prikaz plavljenih površina u slivu rijeke Po iz 1951.g.

Prije nego se da prikaz događaja, kao i opis uzroka i posljedica, navešće se neke bitne izmjene u hidrološko-morfološkim prilikama u slivu. Naime, postoje podaci da su proboji nasipa na pojedinim lokalitetima zabilježeni još u dvanaestom vijeku, kada su registrovani proboj nasipa na lokalitetu Ficarolo, te prirodno izmještanje ušća rijeka iz smjera juga (rijeka Primaro i Volano) prema sjeveru u odnosu na grad Ferrara. Slijedeća značajna izmjena je napuštanje korita tzv. rijeke Po Vecchio (staro korito ove rijeke) usljed brojnih meandara koji su se vremenom formirali u prethodnom koritu. U petnaestom i šesnaestom vijeku dolazi do naglog povećanja populacije, a i raspoloživa finansijska sredstva za zaštitu su se uvećala.

Prirodna konfiguracija terena u slivu je takva da je regulacioni pojas širok i do pet kilometara (na potezu od Piacenza do Revere), a u nizvodnom potezu od Revere ka ušću u more iznosi prosječno oko pet stotina metara. I pored značajnijih regulacionih radova u slivu, u početku devetnaestog vijeka zabilježene su četiri značajnije poplave. Međutim, ekonomska vrijednost plavljenog prostora još nije bila na tom nivou da bi se ove poplave okarakterisale kao katastrofalne.

Tek krajem devetnaestog vijeka dolazi do značajnijih radova na zaštiti od voda uključujući i radove

u zaobilazu na poboljšanju boniteta ovog prostora. Izvođenje novih propratnih nasipa, kao i saniranje postojećih, postali su obaveza posebne državne institucije koja je formirana u to vrijeme, a vremenom je prerasla u tijelo riječnog sliva rijeke Po. Tako da već slijedeći poplavni talasi iz 1907., 1917. i 1926. godine izazivaju znatno manja plavljenja.



Slika 2: Hidrografska karta dijela sliva rijeke Po iz 1840. godine

OPIS POPLAVE IZ 1951.godine

Pomenuta poplava je rezultat atlantskog anticiklona koji se pojavio 8. i 9. novembra u kombinaciji sa afričkim tipom registrovanim u dane 12. i 13. novembra. Odgovarajuće padavine su se pojavile u cijelom slivu, a prije svega u oblasti Piemonte pri čemu su intenziteti padavina bili neravnomjerno raspoređeni.

U tabelama br. 2 i 3 dati su osnovni podaci o padavinama kao i njihov uticaj na ukupan proticaj u slivu.

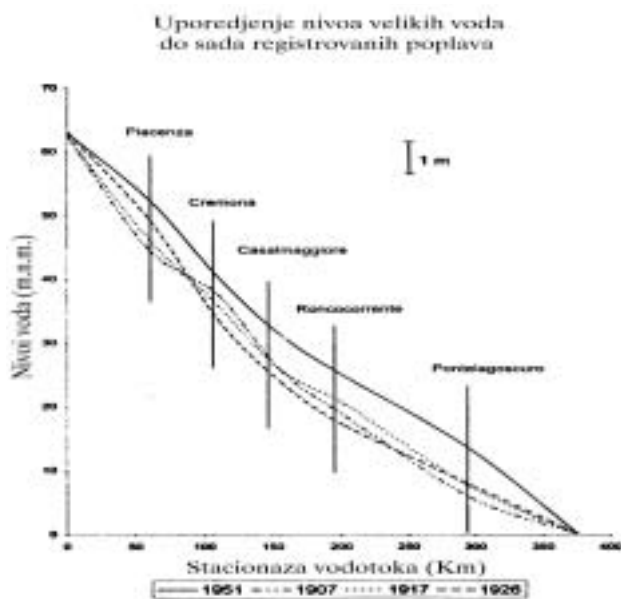
Tabela br. 2: Podaci o padavinama u slivu za godine kada su se pojavile karakteristične poplave

Godina	Srednje padavine na vodomjernoj stanici Pontelagoscuro		
	Ukupno (mm)	Trajanje (dani)	Srednja vrijednost (mm/dan)
1917.	118	4	29,5
1926.	166	4	41,5
1951.	236	7	33,7

Tabela br. 3: Zastupljenost pojedinih dijelova sliva u ukupnom proticaju

Godina	Zastupljenost pojedinih dijelova sliva u ukupnom proticaju na vodomjernoj stanici Pontelagoscuro (%)		
	Pokrajina Piemonte (Fsl=36.356 km ²)	Pokrajina Lombardia (Fsl=21.074 km ²)	Pokrajina Emilia (Fsl=12.661 km ²)
1917.	62	34	4
1926.	57	35	8
1951.	58	29	13

Sagledavajući vrijednosti padavina, može se zaključiti da one, s obzirom na trajanje i nisu dostigle neku značajnu vrijednost. Naime, u slivu su se pojavila tri poplavna talasa, koji su koincidirali u jedinstveni poplavni talas nizvodno od Piacenza, posebno na potezu nizvodno od Cremona i Mantova. Uslijed proboja odbrambenih nasipa na lokalitetima vodotoka Crostolo (lijevi odbrambeni nasip), na samom recipijentu na lokalitetu Colorno kao i glavnog odbrambenog nasipa na lokalitetu Mezzano Rondani došlo je do značajnog izdizanja nivoa u koritu rijeke Po, koje je na pojedinim lokalitetima iznosilo i oko jedan metar u odnosu na do tada registrovane maksimalne vodostaje (slika 3).



Slika 3: Nivoi registrovanih vodostaja duž toka rijeke Po (Poplave iz 1907.g., 1917.g., 1926.g. i 1951.g.)

Izlivanje vode je dovelo do plavljenja kasete lociranih nekoliko kilometara nizvodno od grada Parma, u smjeru juga, a u nekoliko dana poplavljeno je preko 13.000 hektara u opštinama Gualtieri, Boretto i Brescello.

Time plavljenja nisu završena. Uslijedilo je popuštanje glavnog odbrambenog nasipa uz lijevu obalu u zoni grada Rovigo gdje su registrovana dva proboga na dužini od 200 i 300 metara. Maksimalna plavna površina dostignuta je 25. novembra i iznosila je oko 100.000 hektara. Od tada, oticanje sa plavnih površina je trajalo oko dva mjeseca. Tek u februaru iduće godine bili su u funkciji objekti za evakuaciju unutrašnjih voda u različitim depresijama branjenog prostora ovog dijela sliva. Ukupno je evakuisano preko 400.000 m³ vode. Konstatovano je da je branjeni prostor povratio svoje prvobitne karakteristike prije ove poplave tek krajem maja 1952. godine.

UZROCI POPLAVE

Uzroci ove poplave su bili tema brojnih stručnih radova pojedinih italijanskih hidrotehničara. Konkre-

tni razlozi za ovakve katastrofalne posljedice nisu definisani ali se mogu navesti slijedeći najznačajniji zaključci:

- Regulacioni radovi u slivu izazvali su znatno bržu propagaciju poplavnog talasa u odnosu na lokalitete na kojima su registrovane plavne površine. Naime, pri poplavi iz 1917. godine vrijeme propagacije iznosilo je oko 82 časa (potez Becca-Pontelagoscuro), a 1951. godine samo 52 časa
- Izvedeni odbrambeni nasipi nisu bili projektovani niti na izmjereni proticaj ni na odgovarajuće nivoe u koritu
- Uočeno je loše održavanje pojedinih odbrambenih objekata.

Iako to nije navedeno u originalnom materijalu koji je služio autoru kao osnova za pisanje ovog rada, autor izražava bojazan da se u ovom slučaju ipak nije prišlo sagledavanju kompleksnog riječnog sistema. Naime, kako pojedini regulacioni radovi datiraju iz davne prošlosti, moguće je da je veći dio ovih radova sagledavan parcijalno, odnosno da su se problemi plavljenja rješavali lokalno. Problem je vjerovatno nastao kada su parcijalna rješenja osjetno ugrozila stabilnost cjelokupnog sistema za zaštitu. Jer kako drugačije objasniti činjenicu da se vrijeme propagacije poplavnog talasa smanjilo za oko 40%. Samim tim, za očekivati je da se povećaju i hidrološki parametri, a ako se tome dodaju loše održavanje i zastarjeli-neodgovarajući nasipi, "havarija" sistema je bila samo formalno pitanje vremena u kojem će pojaviti jedna od slijedećih velikih voda. Uz to, ne smije se zanemariti i činjenica da je zaobalni prostor sklon izraženom slijeganju (i do dva metra) čak i u periodu češćih velikih voda.

Ubrzo nakon ove poplave formirana je posebna institucija (Ufficio del Genio Civile), koja je krajem dvadesetog vijeka prerasla u tzv. tijelo riječnog sliva rijeke Po, sa zadatkom da osmatra, održava i poboljšava zaštitnu liniju kao i hidrološko-morfološke prilike u slivu ove rijeke. Institucija je tijesno povezana sa Univerzitetima u ovom dijelu Italije (Parma, Milano, Torino ...), te su česti naučni i stručni radovi iz oblasti simulacije sliva uključujući i propagacije poplavnih talasa. U ovom trenutku, institucija raspolaže sa predviđanjima akcidentnih situacija koja daju odgovor na pitanje koje bi se plavne površine pojavile i koja bi bila odgovarajuća dubina plavljenja u slučaju eventualnog proboja nekih-zaostalih slabih tačaka. Drugim riječima, ova oblast Italije je spremna poduzeti odgovarajuće mjere u slučaju neželjenih događaja u oblasti zaštite od voda u slivu rijeke Po.

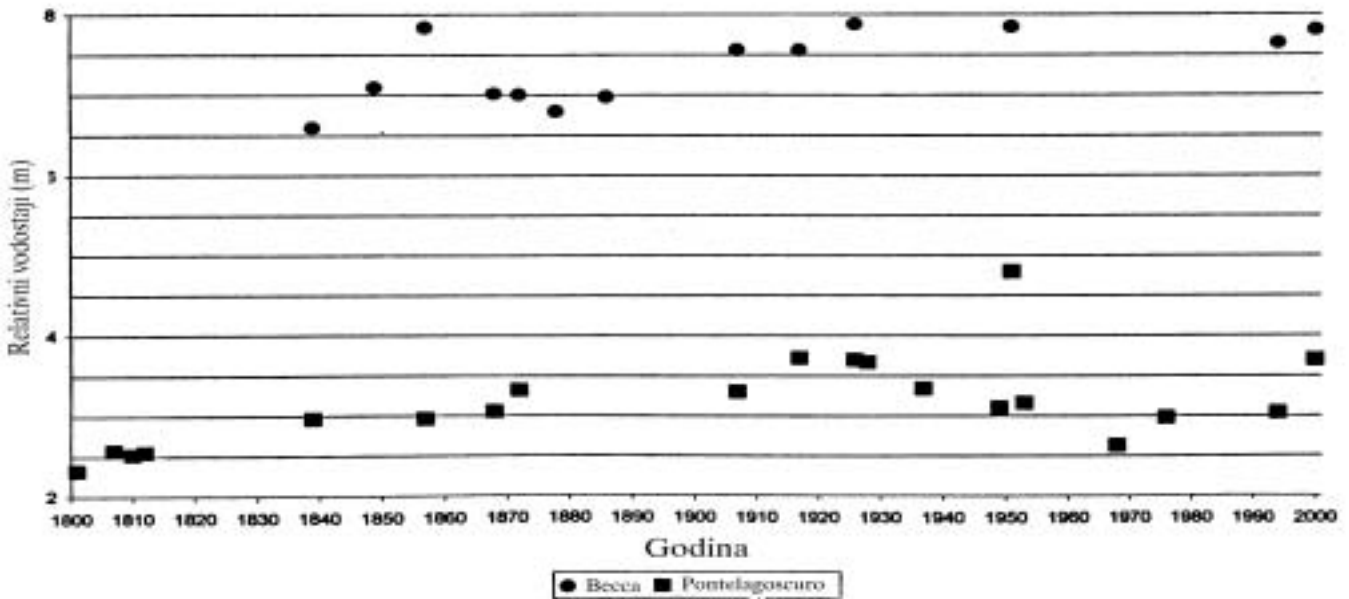
Autor je imao priliku upoznati se sa pojedinim radovima iz ove italijanske oblasti i prijatno se iznenaditi primjenom veoma skupih softvera na svjetskom tržištu. Nerijetko, pojedini Univerziteti u Italiji doraduju komercijalni softver ili prave svoj vlastiti programski paket. Zahvaljujući ažurnosti geodetske službe u Italiji, pojedini istraživači rade i postsimulacije katas-

trofalnih poplava iz davne prošlosti (poplava u Rimu iz 1870. godine-rijeka Tevere, poplave dijela sliva rijeke Po iz 1951. godine i slično).

U poređenju sa zastupljenim softverima u Bosni i Hercegovini, koji su uglavnom linijskog karaktera te uglavnom rade u DOS okruženju, bez direktne mogućnosti vizuelne predstave u Windows okruženju, ovi softverski paketi su ipak dalja budućnost u našoj inženjerskoj praksi.

Autor bi pažnju usmjerio na podatke iz slike 4 na kojima je prikazana tzv. istorija relativnog vodostaja

za dvije vodomjerne stanice u slivu rijeke Po, V.S. Becca-uzvodni dio sliva i V.S. Pontelagoscuro-nizvodni dio na kojem su uočene znatne plavne površine pri posljednjoj značajnijoj poplavi. Ovi podaci, koji se odnose na posljednjih dvijestotine godina, pokazuju da su ovaj dio Italije zahvatila dva poplavna perioda. Prvi u periodu od cca 1840-1875. godine i drugi u periodu cca 1907-1940. godina. Ovi podaci ukazuju na predviđanja da je ovaj kraj Italije ponovo "ušao" u tzv. kišni period u kojem se mogu očekivati novi poplavni talasi.



Slika 4: Relativne vrijednosti vodostaja u koritu rijeke Po u posljednjih 200 godina

NAJZNAČAJNIJE POSLJEDICE POPLAVE

Iz samih statističkih podataka ove poplave navedenih u ovom materijalu, može se zaključiti da su posljedice bile veoma ozbiljne. Bilo je potrebno dosta vremena da se zaobalni prostor dovede u stanje prije ove katastrofalne poplave.

Međutim, interesantnije je navesti šta je sve poduzeto kako bi se u budućnosti eliminisale ovakve katastrofalne poplave.

Kao prvo, formirana je državna institucija Uffici del Genio Civile koja je određena da upravlja ovim slivom. Ova institucija je svojevremeno prerasla u instituciju tzv. Magistrata za ovu rijeku (Magistrato per il Po) koja se svojevremeno transformisala u Agenciju riječnog sliva rijeke Po.

Sa operativnog stanovišta, prišlo se saniranju nasipa, posebno onih glavnih odbrambenih, zatim je formirana internacionalna komisija sa učešćem i inostranih inženjera (Njemačka, Holandija...), formiran je fizički model delte rijeke Po u mjerilu R. 1:200 i slično.

Posebna pažnja je usmjerena na činjenicu da je zaobalni prostor sklon slijeganju čak i pri pojavi češ-

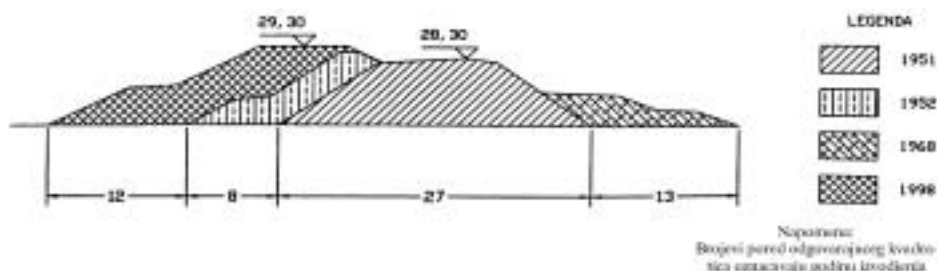
ćih velikih voda. Naime, u periodu 1957.-1960. godina na pojedinim lokalitetima registrovano je slijeganje i do dva metra.

Analizirane su mogućnosti ublažavanja vršne vrijednosti proticaja pri velikim vodama, te su u vezi s tim aktivirane prirodne galerije sa kapacitetom od cca 600 m³/s, a na pritokama su primjenjene tzv. ekspanzione površine. Sve ovo navedeno imalo je za posljedicu prosječno snižavanje nivoa pri poplavi iz 1951. godine za cca 70-80 centimetara na potezu vodotoka od Cremona do Revere.

Uložena su velika sredstva i ogroman napor te i rezultati nisu izostali. U 2000. godini pojavila se nova velika voda pri kojoj su čak na lokalitetu grada Piacenza registrovani vodostaji za cca 35 centimetara viši nego u 1951. godini. Međutim, propratne štete su bile zanemarljive u odnosu na onu iz 1951. godine.

Generalno se može reći da je broj plavljenja osjetno smanjen. U prvoj polovini devetnaestog vijeka bilo ih je šest, u drugoj polovini pet, a u prvoj polovini dvadesetog vijeka tri. Krajem dvadesetog vijeka registrovana je samo jedna ozbiljnija poplava.

Podaci iz slike 5 ilustruju koliko je naporan i skup posao bila rekonstrukcija odbrambenih nasipa.



Slika 5: Poprečni presjek glavnog odbrambenog nasipa rijeke Po, lokalitet Boretto

Na kraju, potrebno je napomenuti da kada bi bilo moguće uspostaviti iste hidrološko-morfološke uslove kao za vrijeme poplave iz 1951. godine, bez novih regulacionih radova, odgovarajuće štete bile bi neuporedivo veće s obzirom na intenzivan razvoj ovog, uglavnom industrijskog dijela Italije.

ZAKLJUČCI

- Iz navedenih statističkih podataka o opisanoj poplavi mogu se sagledati njene ozbiljne posljedice. Zaobalnom prostoru bilo je potrebno više od jedne godine da dijelom povрати svoje karakteristike koje je imao prije poplave. Kada bi se, kojim slučajem, mogle u današnjim okolnostima ponoviti iste hidrološko-morfološke karakteristike u slivu uz pretpostavku da u međuvremenu nisu izvedeni novi regulacioni radovi, štete koje bi nastale u zaobalju bile bi neuporedivo veće s obzirom na činjenicu da je ovaj kraj Italije, u posljednjih pet decenija, doživio intenzivan privredni (prije svega industrijski) razvoj.
- Iako na našim prostorima ne postoje tako dugi periodi registrovanja istorije vodostaja, kao npr. u slivu rijeke Po, neki registrovani podaci od prije par godina ukazuju da se ipak i na našim vodotocima pojavljuju velike vode koje bi mogle izazvati osjetnije poplavne štete.
- Analiza istorije vodostaja u slivu rijeke Po navodi na zaključak da se ovaj dio Zapadne Evrope ponovo našao u tzv. poplavnom periodu koji se periodično pojavljuje.
- Sagledavajući poplavu u slivu rijeke Po iz 1951. godine, te prateći skorašnje poplave u nekim evropskim zemljama, logično je da se upitamo da li i naši zaštitni linijski sistemi mogu bezbjedno funkcionisati u slučaju pojave projektovanih ili rjeđih velikih voda. Imajući u vidu sve teškoće u vezi sa održavanjem i funkcijom ovih objekata od početka 1992. godine do danas, sasvim je opravdano postaviti pitanje postojanja tzv. slabih tačaka sistema zaštite od voda i funkcionalnosti ovih lokaliteta u slučaju pojave akcidentnih poplavnih talasa, koji se na svu sreću ipak nisu pojavili u ovom periodu.

S obzirom na stohastički karakter poplava, bilo bi neophodno hitno prići organizovanom sagledava-

nju funkcionalnosti cjelokupnog zaštitnog sistema, definisanju i saniranju slabih lokaliteta kako i naš zaobalni prostor ne bi doživio sudbinu zaobalja u slivu rijeke Po prije više od pola vijeka.

LITERATURA

- 1 Privatna prepiska autora sa Udruženjem za hidrotehniku Italije (Associazione Idrotecnica Italiana) i pojedinim istraživačima sa Univerziteta u Milanu, Parmi i Torinu (Italija)



ŠUMSKE MELIORACIJE (I DIO)

1. UVOD

Ogromne površine zemljišta, kod nas i u Svijetu, uništavaju erozioni procesi i bujični tokovi, stvarajući sterilna zemljišta i zajedno sa poplavama zasipaju sterilnim nanosom velike površine.

Šumske melioracije se upravo bave proučavanjem stanja i ekoloških uvjeta na terenima koji su degradirani iz bilo kojih uzroka, kao i stanjem i formama vegetacije na njima. One se bave i proučavanjem načina pomoću kojih se degradirana zemljišta i vegetacija na njima mogu tako popraviti da daju maksimalne prihode u zavisnosti od uvjeta područja koje se melioriraju. Pri meliorisanju određenog terena nije jedini cilj postizanje maksimalnih prihoda sa područja koje se obrađuje. Meliorisana površina mora istovremeno biti potpuno zaštićena od erozije, a zemljište treba da trajno zadrži plodnost, koja treba biti veća nego što je ranije bila.

Prema prof. Rosiću, uzeto u cjelini, osnovni cilj šumskih melioracija je da na ogoljelim mjestima zemljine kore (bujična područja, sipari, goleti, živi pijeskovi i dr.) spriječe naglo slivanje divljih voda i dejstva usitnjenih dijelova stijena, koji u vidu pomjerenih i vodom ili vjetrom nošenih čvrstih masa čine veliku štetu.

Osnovne karakteristike šumsko meliorativnih radova prema prof. Rosiću se sastoje u sljedećem:

a) Meliorativni radovi prvenstveno treba da zaštite i učvršćuju površine, jer se tu uglavnom radi o zemljištima izloženim eroziji, kamenitim ili plitkim zemljištom i dr., a tek onda se treba računati na prinose koji će se sa tih površina dobiti. Kod šumskih melioracija prvenstveni cilj treba da je zaštitni karakter, za razliku od drugih melioracija, gdje je cilj preduzetih mjera neposredni ekonomski interes meliorisanih površina.

b) Zemljišta na kojima se vrše šumsko-meliorativni radovi su u najvećem broju slučajeva, nerazvijena i defektna zemljišta usljed erozije ili nekih drugih uzroka, tako da su jednovremeno izložena utjecaju više štetnih činilaca, i radi toga se moraju radovi izvoditi etapno u zavisnosti od napredovanja popravke zemljišta. Kod poljoprivrednih melioracija je drugačije, i tu je najčešće dovoljno otkloniti jedan nedostatak (nedostatak vlage, suvišnih voda i dr.) i da se takvo zemljište potpuno osposobi za rentabilnu poljoprivrednu proizvodnju.

c) Karakteristika šumsko-meliorativnih radova sastoji se u tome što se najčešće iskorištavaju prirodne sile za popravku zemljišta. Prof. Rosić pod tim podrazumijeva obrastanje vegetacijom i razvijanjem zemljišta pod utjecajem vegetacije. Upotreba vještačkih skupih sredstava u cilju popravljanja zemljišta kod šumsko-meliorativnih radova, je u mnogo manjoj mjeri.

Kod uređenja slivova i erozionih područja, treba primjenjivati integralne metode, a to znači potrebno je obuhvatiti problem erozije u cjelini, bez obzira na granice između šumskih i poljoprivrednih zemljišta. Stoga i sami termini «šumsko zemljište» i «poljoprivredno zemljište» sve više postaju relativni, jer u zavisnosti od visine ulaganja u meliorisanje zemljišta, odlučujuće je da li će se zemljište koristiti kao šumsko (gdje su ulaganja manja) ili kao poljoprivredno zemljište (veća ulaganja – za podizanje voćnjaka, izradu terasa, banketa i dr.). Tako, da često privredna politika određenog regiona, ili visina raspoloživih sredstava, određuju da li će neka zemljišta biti šumsko ili poljoprivredno, u određenom slivnom području.

Potreba za šumsko-meliorativnim radovima se ogleda u potrebi za uređenjem prostornih degradiranih površina na kojima hara erozija, i pričinjava znatne šte-

te saobraćajnicama, vodoprivredi, industriji, naseljenim mjestima i dr. Pošto bujice, kao najekstremniji vid erozije, čini najveće štete, to radovi na uređenju bujica, u krajnjoj liniji su iluzorni bez cjelovitog rada na vezivanju tla u širim slivnim područjima koje je zahvaćeno erozijom.

Također i prostrane goleti, zahtijevaju šumsko-meliorativne radove, jer ona predstavljaju ogromno izvorište nanosa, koji dospijevanjem u hidrografsku mrežu čini ogromne štete na svom putu. Prema prof. Jevđeviću, potrebno je kod svih zamašnijih hidrotehničkih radova na uređenju rijeka, prethodno izvršiti saniranje bujičnih terena biološkim i tehničkim radovima.

Isto tako opravdanost i potreba za šumsko-meliorativnim radovima je popravka i očuvanje poljoprivrednog zemljišta, koje je osnov za ishranu čovječanstva, bez obzira na postignuta dostignuća u unapređenju poljoprivrede i perspektivama za sintetičko dobivanje materije za ishranu.

Melioracioni radovi zahtijevaju vrlo studiozni pristup planiranju mjera koje će se poduzeti, i one moraju biti usklađene sa općim privrednim razvitkom regije.

Šumsko-meliorativnim radovima mora se pristupiti na širokom frontu vezivanjem i zaštitom zemljišta napadnuto erozijom, pošumljavanjem i melioracijama postojećih degradiranih šuma i šikara, ali uvijek usklađenom sa privrednim planom razvoja područja gdje se izvode radovi.

2. OBJEKTI ŠUMSKIH MELIORACIJA

Objekti šumskih melioracija su mnogobrojni i vrlo različiti. Pošto u slivnom području bujica postoje naselja, saobraćajnice, privredni i razni drugi objekti, kao i poljoprivredne površine, to i predmet proučavanja šumskih melioracija je vrlo širok, i oni se svi nalaze u zoni interesovanja šumskih melioracija.

Glavni objekti šumskih melioracija su uglavnom slijedeći:

2.1. Goleti. One su na prvom mjestu objekata šumskih melioracija i predstavljaju najteži problem radi neodmaklog procesa ubrzane erozije koja vlada na njima. Pošto je na njima zemljište oštećeno ili velikim dijelom ili potpuno nestalo, to se te površine često, vrlo teško mogu privedi bilo kakvoj kulturi.

2.2. Pašnjaci. Neracionalno iskorištavanje pašnjaka dovodi do totalne degradacije, stoga su ove površine vrlo bliske goletima i potrebno je njihovo hitno meliorisanje prije nego potpuno propadnu.

2.3. Prirodne površine pod nagibom koje su ugrožene pluvijalnom erozijom. Sve nagnute površine koje su napadnute ili ugrožene pluvijalnom erozijom treba da budu objekti šumskih melioracija. Površine koje se obrađuju na nepogodan način su ugrožene erozijom i treba ih uvrstiti u zemljišta koja se moraju meliorisati. Tu se mogu ubrojiti sve poljoprivredne površine čiji nagib je veći od 2%. Na površinama pod manjim nagibom č-

sto je dovoljna primjena samo konturnog oranja, pa da se erozija isključi. I ova mjera ako se primjeni, a nije ranije primjenjivana predstavlja melioraciju tog zemljišta.

Kao meliorativna mjera na poljoprivrednom zemljištu koja se nalaze pod većim nagibom, često se efikasna zaštita postiže od djelovanja pluvijalne i eolske erozije, podizanja protiverozionih šumskih pojaseva, ili retezionim radovima kao što su konturni rovovi, terase i dr.

Objekat šumskih melioracija treba da predstavljaju i poljoprivredna zemljišta u ravninama, čak i kada bi bilo idealno ravno i zaštićeno od pluvijalne erozije, ako su ogoljela, jer se na njima razvija eolska erozija, koja i ne mora biti jako primjetna, ali koja postoji svakako. Čak, kada ne bi postojala ni eolska erozija, veći kompleksi zemljišta bi bili degradirani u pogledu prinosa jer su nezaštićeni od prevelikog isparavanja i drugih štetnih efekata vjetra, zatim, na njima je i snijeg neravnomjerno raspoređen, što na razvoj poljoprivrednih kultura djeluje loše. Radi toga je preporučljiva primjena šumskih pojaseva na ravničarskim zemljištima, čime će se obuzdati snaga vjetra, ravnomjerno rasporediti snijeg, smanjiti evaporaciju i time biljkama staviti na raspolaganje veću količinu vode za transpiraciju – produktivno isparavanje.

2.4. Vještački stvorene površine pod nagibom koje su ugrožene i napadnute erozijom. Dionice prometnica (puteva, željezničkih pruga i dr.) koje su izgrađene u zasjeku i nasipu, često formiraju veće površine škarp i koje se nalaze pod nagibima i stoga su napadnute ili ugrožene od erozionog djelovanja. Ove površine zahtijevaju posebne meliorativne mjere. Također, mnoge dionice puteva i željeznica su za vrijeme zime ugrožene od snježnih smetova. Stoga, u poboljšanju stanja u koje se nalaze, zahtijeva njihovu zaštitu, koja je najefikasnija izgradnjom šumskih pojaseva podignutih paralelno sa prometnicama.

2.5. Kamenjari, sipari, plazevi, neplodne plavine bujica, aluvijalne naslage krupnih frakcija, kamenjari nastali djelatnošću čovjeka, kao i druge neplodne površine (naslage šljake u okolini topionica i termoelektrana i naslage jalovine u okolini rudnika i flotacija), su objekti melioracija. Ove površine mogu da budu vrlo jaki i veliki izvori nanosa za bujične i riječne tokove, a u stanju u kakvom su formirani ne daju nikakve prinose.

2.6. Površine koje leže na krečnjačkoj ili serpentinsoj podlozi, u velikom procentu, treba da budu objekti šumskih melioracija, bez obzira da li se radi o zemljištima koja su namjenjena da kasnije služe poljoprivredi ili su namjenjena šumi.

U ovom radu će se, u skraćenom obimu, razmatrati površine pod goletima i kršom, jer oni zauzimaju dosta prostranstva, a predstavljaju i najteži problem za meliorisanje, često je vrlo teško privođenju bilo kakvoj kulturi ovih površina. Ovdje će se obraditi samo biološke melioracije, dok tehničke mjere zaštite zemljišta od erozije neće biti razmatrane u ovom radu.

3. GOLETI

Površine koje su neproduktivne ili slabo produktivne, i koje su iz bilo kakvog uzroka trajno ostale bez vegetacije, ili površine na kojima kržljiva vegetacija potpuno pokriva zemljište nazivaju se goleti. Prema tome, površine na kojima ima erozijom napadnutog i degradiranog zemljišta i kržljive vegetacije u manjoj ili većoj mjeri, a posebno površine koje skoro uopće nemaju vegetaciju (kamenjari, živi pjeskovi i dr.) smatraju se goletima. U gradiranju goleti imamo čitavu jednu skalu prelaza, počevši od onih sa sasvim malo zemljišta u pukotinama stijena, pa sve do onih koje imaju debeo sloj zemljišta, ali su zbog erozije, neplodnosti i različitih drugih utjecaja pokrivene kržljavom i rijetkom vegetacijom.

Površine pod goleti su najjače izložene utjecaju atmosferilija: vjetra, vode, sunčevog zračenja i izračivanja usljed čega se zemljište ili stijene intenzivno raspadaju i razaraju i na taj način postaju neiscrpna izvorišta materijala za nanos koji dopijeva u hidrografsku mrežu bujica i rijeka, sa svim štetnim posljedicama koje time nastaju. Razorne sile, prema prof. Rosiću su toliko snažne, da im ne mogu odoliti suprotne konstruktivne sile obrazovanja zemljišta i naseljavanje vegetacije.

Površine pod goleti vrše dvojaku štetnost:

- a) prva, štetnost koja nastaje od površina pod goleti je u tome, što te površine ne daju nikakve ili daju nesrazmjerno male prinose;
- b) druga štetnost goleti sastoji se u tome, što se za vrijeme pluskova sliva velika količina vode sa tih površina, koje su uglavnom još zasićene i nanosom i time pričinjavaju velike štete i prostorima van goleti i to naseljima, saobraćajnicama, hidroenergetskim objektima, natopnim sistemima i raznim drugim objektima.

Često je teško odlučiti da li da se određeno zemljište uvrsti u goleti ili ne, zato što praktično ne postoje neki opće usvojeni normativi za granične stepene.

Prof. Lujčić R. smatra da je neophodno da se terminološki utvrdi i granični stepen trajne proređenosti vegetacije pri kome datu površinu treba ubrojati u goleti i predlaže da se to učini na sljedeći način:

- a) Za šikare, šibljake i vrištine pokrovnosti 0,4 i manje, jer će se ove vrlo teško i sporo sklopiti samo pomoću administrativnih i uzgojnih mjera bez vještačkog pošumljavanja.
- b) Za lisničke šume, u kojima je zemljište golo, obrasta 0,4 i manje, iz istog razloga kao pod 1.
- c) Za pašnjake pokrovnosti 0,5 i manje, ako nije jako izražena jaružasta erozija, a ako jeste, onda 0,6 i manje jer se u tim slučajevima mora intervenirati podsjavanjem i prostijim tehničkim mjerama.
- d) Njive koje se ostavljaju na «odmaranje» ako u godinama kada se ne oru, nisu pod travnim pokrivačem, te su napadnute erozijom.

Ako bi se usvojile predložene granične vrijednosti za određivanje određene površine da li je golet ili ne,

došlo bi sigurno do povećanja statističkih veličina površine goleti. Te površine suštinski i jesu goleti i stoga ih tu treba i uvrstiti. Na ovaj način bi se jače istakla potreba za melioracijom tih zemljišta, i što je također važno, izbjegla bi se zabluda da se, na primjer, potpuno gole površine lisničkih šuma sa nekoliko stabala u vidu bandera, ubrajaju u šume, a one to ustvari nisu, i čak teško mogu to i postati prirodnim putem.



Sl. 1 – Šibljak pokrovnosti manji od 0,4 koji treba ubrojiti u golet

Gola zemljišta bivših šuma Šafer naziva degradiranim staništima, zato što bez prethodne pripreme na njih se ne mogu unositi vrste drveća iz bivše fitocenoze. On ih dijeli:

- a) staništa u koja se mogu unositi pionirske i poneke autohtone vrste drveća;
- b) staništa samo za pionirske vrste drveća i grmlja;
- c) staništa samo za vrste šiblja i prizemne flore i
- d) staništa na kojima treba prethodno tehničkim i agrotehničkim mjerama pripremiti zemljište.

3.1. Klasifikacija goleti

U prirodi postoje različite vrste goleti zavisno od njihovih potencijalnih mogućnosti da se pokriju vegetacijom, i da se na taj način bar konsoliduje površina. Stoga je potrebno raznolike vrste goleti svrstati u grupe prema njihovom potencijalnim mogućnostima za formiranje vegetacije na njima. Prof. Lujčić, u tom smislu, a prema geološkoj podlozi i zemljištu, sve goleti svrstava u sljedeće grupe:

3.1.1. Prva grupa. U ovu grupu dolaze tereni, koji su doduše ogoljeni i degradirani, međutim, na kojima ima još dosta debeo sloj zemljišta ili zemljišnog substrata, potrebnog za ponovno uspostavljanje vegetacije. Početak rada na ovakvim površinama je otklanjanje uzroka koji su doveli do pojave erozije i degradacije područja. Nakon takvog smirivanja zemljišta, njega treba odmah pokriti vegetacijom, uz prethodno obogaćenje mineralnim i organskim materijama. U ovoj grupi zemlji-

šta mogu biti i poljoprivredna i šumska, što zavisi od prirodnih uvjeta kao što su ekspozicija, nagib terena, nadmorska visina i dr., a i od opće privredne politike određenog regiona, kao i visine ulaganja.



Sl. 2 – Tipična golet prve grupe. Pedološki sloj je gotovo potpuno odnešen erozijom. Na površini je deo sloj zemljišnog supstrata ili rastresite matične stijene

U planinskim krajevima često nailazimo na ovu grupu goleti, čiji se površinski sloj usljed ubrzane erozije sastoji isključivo od rastresite stijene, koji ima izvjesnu poroznost, vodopropustljivost i vodni kapacitet, te mogu da ga nasele više biljke koje stvaranjem humusa počinju pedogenezu.

3.1.2. Druga grupa. Goleti koje nemaju dovoljan sloj zemljišta za uspostavljanje vegetacije ulaze u ovu grupu. Ovdje spadaju kamenjari, kraški tereni i neki sipari koji imaju manje količine zemlje u pukotinama ili na površini, također ovdje spadaju i braunizirane rendzine i rendzine na serpentinu. Pošumljavanje ovih površina putem sadnje ili sjetve vrši se uz dovlačenje zemlje i tretiranje površina na krpe, ili izrada gradona i bankina koje se obično podupiru busenom ili suhozidom.

Velike površine kraških degradiranih terena pripadaju ovoj grupi. One često nisu pogodne za pošumljavanje nego na njima se mogu naseljavati šibljje, legumi-noze i trave.

Kod goleti koje spadaju u ovu grupu vrlo je važno ustanoviti položaj slojeva stijena i da li ima značajnijih vertikalnih pukotina ispunjenih zemljom. Ako takvih pu-



Sl.3 – Tipična golet druge grupe. Travnja vegetacija pokriva prostore između stijena gdje ima zemljišta

kotina nema, i ako geološku podlogu čine pločaste stijene horizontalne slojevitosti, tada tu ne treba vršiti bilo kakve melioracije u cilju uspostavljanje šumske vegetacije, ali se takva zemljišta ponekad, ako predstavljaju tanak sloj na matičnoj stijeni, mogu koristiti kao livade, koje više služe za zaštitu zemljišta od erozije nego za proizvodnju stočne hrane, jer ove su uvijek slabog kvaliteta.

3.1.3. Treća grupa. Ovu grupu čine goleti koje gotovo i nemaju zemljišta. Karakteristika treće grupe je da je čine stijene lako rastvorljive, tako da se u nekim slučajevima isplate radovi u cilju stvaranja zemljišta (laporaste stijene, raspadnuti gnajsevi, mikašisti i glinac). Takve stijene je dovoljno izdrobiti pa da pod utjecajem atmosferilija otpočne ubrzani proces stvaranja zemljišta. U tako pripremljenu drobinu, već poslije godinu ili dvije, može se izvršiti sadnja pionirskih vrsta, čak ponekad i bez prethodnog đubrenja.

Vrlo plitka zemljišta ako su na laporcu, također pripadaju ovoj grupi goleti, a ova mogu postati znatno dublja, ako se laporac ispod njih razdrobi i izbacuje na površinu, gdje se lako raspada usljed djelovanja mraza.

3.1.4. Četvrta grupa. Goleti koje iz bilo kojih uzroka nije moguće meliorisati pripadaju četvrtoj grupi. Ovoj grupi pripadaju tereni sa geološkom podlogom horizon-



Sl.4 – Različiti tipovi goleti koje pripadaju četvrtoj grupi

talne slojevitosti, više manje okomite stijene, stjenoviti vrhovi, grebeni, šiljci i zupci, kamenjari iznad granice šumske vegetacije i dijelovi ljutog krša ili drugih kamenjara skoro bez zemljišta. Uglavnom, a posebno dok imamo velike površine pogodnijeg terena, bar za sada ne treba vršiti bilo kakve melioracije na ovakvim goletima.

Površine za koje je utvrđeno da pripadaju četvrtoj grupi goleti ne treba meliorisati. Na tim površinama treba predvidjeti i izvesti neophodne tehničke radove, čime bi se štetno dejstvo voda i nanosa koje sa njih dolaze eliminisalo.

3.2. Erozijska na goletima

Pojam i definiciju erozije potrebno je ukratko prikazati, da bi lakše shvatili i osnove melioracija.

Kako je u prirodi sve podvrgnuto promjenama, to ne može biti izuzetak ni zemljani reljef. U prirodi pod utjecajem velikog broja faktora mijenja se reljef. Jedni djeluju iz unutrašnjosti zemlje, a drugi djeluju iz atmosfere.

Pojam «erozija» bio je poznat još u starom Rimu. Oni su tim pojmom označavali procese vezane za raspadanje i otkidanje površinskih slojeva zemljišta.

Erozija zemljišta predstavlja svjetski problem, jer je, s jedne strane, povezana sa predmetom rada u poljoprivredi (zemljište), a s druge strane sa životom važnim problemima vodoprivrede, energetike, saobraćaja, naseljenih mjesta i dr.

U svijetu postoji više definicija erozije, ovdje ćemo samo neke navesti.

Prema Zaslavskij-em pod pojmom erozije podrazumijeva se spiranje i podrivanje zemljišta, a ponekad i matične stijene pod utjecajem površinskog oticanja vode. Kao rezultat djelovanja erozije modifikuje se prvobitni zemljišnji reljef.

Biolčev smatra, da erozija predstavlja rušenje i odnošenje zemljišta i podkopavanje matične podloge od neregulisanog površinskog oticanja vode.

Prasolov definiše eroziju «široko rasprostranjena pojava prosjecanja zemljišta i odnošenje njegovih rastresitih sastojaka strujama vode i vjetra».

Prema Gavriloviću pod pojmom «erozija» u elementarnom smislu treba podrazumijevati promjene na površinskom sloju zemljišnog reljefa, koje nastaju kao posljedica djelovanja kiše, snijega, mraza, temperaturnih razlika, vjetra i tekućih voda, ili usljed rada antropogenih činilaca. Te promjene uvijek označavaju isključivo procese vezane za otkidanje, odnošenje, transport i taloženje zemljišnih čestica i saglasne su pojmu «razaranja» ili «uništavanja zemljišta».

Promjene na kopnenim površinama zemlje mogu biti spore ili brze, pa se prema tome razlikuje usporena ili ubrzana erozija (Dokučajev).

Tzv. usporena erozija je prirodna ili normalno geološko regionalna erozija. Taj proces odvija se kroz vjekove, i on odgovara srednjegodišnjem intenzitetu erozije od 70 – 100 m³/km² godišnje, odnosno tu dolazi do

odnošenja površinskog zemljišnog sloja od 0,07 do 0,1 mm debljine prosječno godišnje.

Ovaj proces se ne može spriječiti, i njegova uloga se smatra i korisnom. Prema Dokučajevu njegova korisna uloga je u podmlađivanju zemljišta. On omogućava zamjenu iscrpljenog površinskog sloja sa zemljištem, koje se nalazi u sloju neposredno ispod ovog tj. od tzv. podsloja. Ako nema normalne erozije, zemljišta ostare, te i plodnost i dreniranje oslabe.

Ubrzana, ili kako se još naziva antropogena erozija, naročito je posljedica štetnog djelovanja čovjeka u vezi sa nepravilnom obradom zemljišta, krčenjem vegetacionog pokrivača i iskorištavanjem šuma, kao i neracionalnom ispašom stoke i drugim nepromišljenim aktivnostima čovjeka. Ona također može biti i posljedica raznih prirodnih činilaca. Njen srednjegodišnji intenzitet može i do 150 puta biti veći, nego što je slučaj kod usporene erozije.

U prirodnim uslovima, najčešće, bez djelovanja antropogenih činilaca, jako se erodiraju samo predjeli iznad granice vegetacije i predjeli koji iz bilo kojih uzroka trajno ili privremeno ostanu bez vegetacije. Ima više prirodnih uzroka koji izazivaju eroziju, i ona se razvija svuda tamo, gdje je podloga bez vegetacije, a naročito gdje je izražena konfiguracija terena. Erozija je negdje jače, a negdje slabije izražena što zavisi najviše od obraslosti površina, jer je vegetacija jedini prirodni faktor koji djeluje nasuprot eroziji.

Goleti su bez vegetacije ili skoro bez nje, stoga su ove i neposredno izložene djelovanju spoljnih sila, koje se manifestiraju u: udaru kapljica, površinskoj otičući vodi, vazдушnim strujama, zagrijavanju i hlađenju i drugom. Radi toga se na goletima i najjače razvija raspadanje i rastvaranje stijena ili zemljišta, a kao posljedica toga nastaju najopasniji erozioni procesi.



Sl.5 – Proces ubrzane erozije na šumskom zemljištu

Osnovna podjela erozije na zemljinoj površini, prema načinu kako erozija odnosi površinske slojeve zemljišta, je uglavnom:

- površinska erozija i
- dubrinska ili linearna erozija.

Kod površinske erozije dolazi do jednolikog odnošenja površinskih čestica zemljišta po cijelom slivu. Ova erozija može biti i laminarna ili slojevita (odnošenje zemljišta u tankim slojevima, lamelama različite debljine). U okviru površinske erozije javlja se i osulinska ili raspadinska erozija, gdje se pored sitnijih čestica kreću za vrijeme jake kiše i krupniji odlomci od stjenovitog zemljišta, niz padinu.

Dubinska ili linearna erozija može biti brazdasta, jaružasta, kombinovano jaružasto piramidalna, urvinska erozija koju sačinjavaju odroni, soliflukcije (manji urvinski pokreti zemljišta termogenog karaktera), popuzine i pokreti zemljišta velikih razmjera (ruč-tereni), kao i jaka kraška erozija. Najekstremniji vid dubinske erozije su bujice.

U zavisnosti od direktnog uzroka i rasprostranjenosti pojave erozionih procesa, razlikuju se sljedeće vrste erozije:

- Erozija vodom ili vodna erozija, koja se dijeli na sljedeće podgrupe:
 - regionalna ili pluvijalna erozija (padavine)
 - fluvijalna erozija (erozija tekućom vodom)
 - glečerska ili glocijalna erozija (izazvana ledom i sniježnim lavinama)
- Erozija vjetrom ili eolska erozija
- Abraziona erozija ili erozija kombinovana radom vjetra i vode (nastaje radom morskih, jezerskih i riječnih talasa)

Za šumske melioracije, u ukupnom kompleksu pojava koji predstavlja erozija, najinteresantnije je što se dešava u zemljištu koje je napadnuto erozijom.

U zemljištu, usljed erozije, nastaju u negativnom smislu duboke izmjene fizičkih i kemijskih osobina zemljišta. Direktni udar kišnih kapljica i insolacije, kojima je izloženo ogoljelo zemljište, utječe na gubitak strukture zemljišta, jer iz njega nestaje humus, koji u strukturnim česticama ima funkciju cementa. Kora puna kapilarnih šupljina stvara se na površini zemljišta i time se u vrijeme suše povećava evaporacija. Pošto je tako stvorena kao nepropustljiva za vodu, dolazi do povećanja slivanja i odnošenja naniže finih koloidnih čestica. Tako se prvo razaraju površinski slojevi, i dolazi do odnošenja vodom koja se sliva, apsorbirajućeg kompleksa (gline i humus) koji je najbogatiji raznim hranjivim materijama za biljke. Zemljište postaje sve kompaktnije, i stoga je provjetreno vrlo slabo. Tu se najveći dio kišne vode sliva, umjesto da se infiltrira u tlu, te stoga ostaju suhi dublji slojevi zemljišta. U vlažnoj sezoni, gornji sloj zemljišta se zasiti vodom i trpi od nedostatka aeracije, dok se ljeti isuši usljed povećane evaporacije i nedostatka dubinske rezerve vlage. Iz tih razloga su zemljišta za-

hvaćena erozijom zbijena, suha, slabo aerirana i siromašna u humusu i hranjivim materijama za vegetaciju. Na takvim površinama, usljed dugog dejstva erozije ostaju samo najgrublje čestice.

Sa stanovišta erozije najvažnije je ustanoviti eroziju u početnoj fazi, čak i na vrlo blago nagnutim terenima, i u toj fazi primijeniti antierozione mjere i radove, što je ukupno gledano mnogo ekonomičnije. Uglavnom do sada pristupilo se je borbi protiv erozije samo na onim mjestima gdje je ona već uveliko uzela maha, gdje je ovo postalo ne samo uočljiva, nego i opasna pojava, i tu je praktično već i nemoguće vraćanje zemljišta u prvobitno stanje.



Sl.6 – Zemljište pod jako intenzivnom erozijom

Šumskim melioracijama zemljište treba da se zaštiti od erozije, ali i da ono postane plodno i trajno zadrži tu plodnost.

3.3. Ekološki faktori goleti

Podloga, koja služi kao osnova biljne proizvodnje, bar u prvo vrijeme, je najveći problem melioracija. Međutim, ona je samo jedan dio vrlo složenog sistema. Stoga, da bi se problem melioracija sagledao u cjelini odmah na početku, i da bi se našla najbolja meliorativna rješenja, potrebno je poznavanje svih uzajamnih odnosa ovog složenog sistema.

Glavni utjecaji koji određuju sastav i rasprostranjenost vegetacije su uglavnom sljedeći:

3.3.1. Podloga. U nju ubrajam zemljište i geološku podlogu. Značaj podloge je u tome, što ona utječe na vegetaciju dajući joj oslonac i hranu, i vrši selekciju biljaka u odnosu na podlogu na ove koje joj odgovaraju. Ali i vegetacija ima tjecaj na podloge i to na taj način što je štiti od zračenja i izračivanja, i što je štiti od erozije.

3.3.2. Reljef. Utjecaj reljefa na vegetaciju vrši se nagibom, ekspozicijom, nadmorskom visinom, konfiguracijom i usponom planinskih masa. Utjecaj vegetacije uz reljef se očituje u čuvanju njegovih oblika od naglih promjena (ubrzane erozije), a ponegdje se taj utjecaj ogleda u stvaranju određenih naslaga napr. naslage treseta.

3.3.3. Klima. Ona zavisi od geografskog položaja mjesta, blizine mora i drugo. Njen utjecaj na vegetaciju je na primjer u stvaranju klimatskih zona rasprostranjenosti vegetacije. Opet vegetacija utječe na klimu stvarajući klimu šume u nekim oblastima.

3.3.4. Mikroklima. Nastaje modifikovanjem klime posredstvom reljefa, čovjeka i dr. Utječe na vegetaciju određujući njeno rasprostiranje na manjim površinama, omogućava ili sprečava podmlađivanje i dr. Na mikroklimu vegetacija utječe mjenjajući odnose vlage, temperature, isparavanja i dr. u zavisnosti od svoje gustine i visine.

3.3.5. Specijalan položaj. Na vegetaciju utječe položaj u kome se nalazi: na primjer ako je u dolini pored rijeke. Tu položaj uzrokuje pojavu specifične vegetacije u poplavnim dijelovima riječnih dolina. I sama vegetacija stvara specijalne uslove ponekad.

3.3.6. Antropogeni utjecaj. Na vegetaciju utječe čovjek na razne načine, na primjer sječom. A i vegetacija također utječe na čovjeka na razne načine, na primjer ishranom.

Čovjek, također na razne načine utječe na vegetaciju i posredno. Neki od tih posrednih utjecaja su:

- a) na podlogu, tako između ostalog može djelovati dubrenjem;
- b) na reljef, može djelovati terasiranjem;
- c) na klimu, može djelovati pošumljavanjem većih oblasti;

d) na mikroklimu, može djelovati podizanjem poljozaštitnih šumskih pojaseva;

e) na specijalne uslove, čovjekovo posredno djelovanje može biti podizanje nasipa pored vodotoka.

Profesor R.Lujić dao je šematski prikaz složenosti međusobnih odnosa i utjecaja pojedinih faktora (sl.7). Međutim, tu nisu dati svi međusobni odnosi koji se u vrlo složenim kombinacijama javljaju bilo neposredno ili posredno.

U svemu tome najznačajnije je što čovjek može da mijenja i da prilagođava svojim ciljevima sve uslove koji utiču na vegetaciju. To prilagođavanje ciljevima koje čovjek postavlja uslovljeno je stepenom znanja, tehničkog razvitka i ekonomskim mogućnostima. Tako da granice mogućeg dometa melioracija određuju upravo ova tri faktora (znanje, tehnika i financije).

U nekim slučajevima, mogu se pokriti vegetacijom i učvrstiti neke goleti, samo primjenom adekvatnih administrativnih mjera kao što su zabrana ispaše stoke, regulisanje sječe, brsta i dr. Ovaj proces popravke goleti je uvijek dug, i on se primjenjuje onda kada nema sredstava za druge brže i efikasnije mjere i radove, i kada ima izgleda da će administrativne mjere dati dobre rezultate.

Međutim, u većini slučajeva samo administrativne mjere nisu dovoljne da se izvrši melioracija određenih goleti, te da bi se eliminisao utjecaj nekih spoljnih razornih sila, potrebno je pored administrativnih mjera upotrijebiti još i vještačke, biološke ili tehničke mjere i radove.

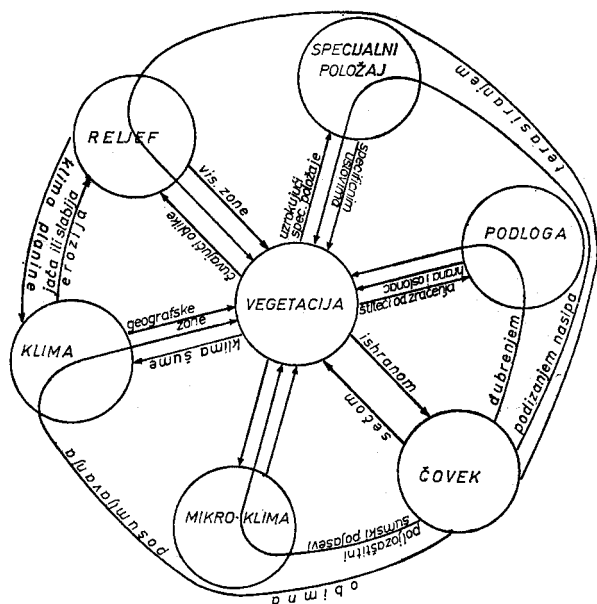
Prije nego što se odlučimo o izboru vrste i intenziteta meliorativnih mjera i radova i pronalaženje najboljeg rješenja, potrebno je izvršiti detaljnu analizu svih uzajamnih odnosa mnogobrojnih faktora. Posebno treba proučiti u ekologiji goleti, edofske, orografske i mikroklimatske faktore, jer oni imaju i poseban utjecaj na goleti. U okviru edofskih faktora treba proučiti osobine zemljišta, zemljišnog substrata i matične stijene koje utječu na rast i razvoj biljaka.

Proučavanje reljefa kao ekološkog faktora za proučavanje goleti je vrlo značajno i bitno, jer orografski faktori čine posebnu grupu stanišnih faktora i za šumske kulture i meliorativne radove imaju jako veliki značaj. Orografske faktori su: nadmorska visina, ekspozicija, nagib, uspon planinskih masa i konfiguracija terena, koje treba za proučavanje goleti detaljno analizirati.

3.4. Mjere za suzbijanje erozije

Borba protiv erozije i njeno suzbijanje je jedinstven posao. Najbolja mogućnost za borbu protiv erozije leži u jedinstvu svih protiverozionih mjera i radova i primjeni svake od njih u svoje vrijeme i na odgovarajućem mjestu.

Borba protiv erozije je kompleksno uređenje bujičnih slivova, pod kojim treba pored sliva, podrazumjevati i uređenje bujičnih tokova. Po svojoj suštini to pred-



Sl.7 – Međusobni utjecaji pojedinih faktora na vegetaciju i obratno

stavlja kompleks zaštitnih mjera i metoda koje su usmjerene ka regulisanju površinskog oticanja u slivu, zaštiti zemljišta od spiranja sa padina, očuvanje i povećanje plodnosti erodiranih zemljišta uz što racionalnije njegovo korištenje, utjecaj i otklanjanje razloga koji izazivaju eroziju na padinama u slivu, sprečavanje dubinske erozije i transport nanosa, i na kraju sprečavanje u hidrografskoj mreži pojavu bujičnih poplava.

Osnovni principi savremenih melioracija, baziraju na dugogodišnjoj teoriji i praksi u kojoj je stvoreno više različitih strategija i metoda, odnosno sistema za uređenje bujičnih slivova. Da bi se našlo najbolje rješenje i protiverozioni radovi učinili što efikasnijim, potrebno je primijeniti integralni sistem za uređenje slivova. Tu praktično treba promijeniti sve ispitane i oprobane principe i metode naučnog pristupa rješavanja tog problema.

Prema prof. R.Lujiću tu treba da je prisutna saradnja timova stručnjaka, zajedničko planiranje u svim privrednim granama, usklađenost planiranja, provođenje potrebne kulturne politike, sprovođenje politike naselja i potrebna sredstva za sve to. Ovo sve može se obezbijediti samo uz razumjevanje, široko angažiranje i saradnju cijele zajednice. Ovakav način planiranja i rada poznat je pod nazivom integralne melioracije.

Prilikom planiranja melioracionih mjera i radova, treba nastojati da se pojedini slivovi zahvate u cjelini, jer i mali procenat erodiranih površina koje se ne obuhvate antierozionim radovima mogu da dovedu u pitanje cijeli poduhvat.

Obzirom da integralne melioracije obuhvataju cijeli kompleks mjera i radova u slivu i koritu, ovdje ćemo se ograničiti samo na melioracije goleti i krša i to biološkom melioracijom, dok tehničke mjere zaštite zemljišta od erozije i uređenje bujičnih tokova neće biti razmatrano.

Stepen zaustavljanja erozionih procesa na određenom području zavisi od izbora melioracionih mjera i radova. Obzirom da je podloga osnova biljne proizvodnje, a vegetacija jedan od osnovnih činilaca koji sprečavaju eroziju, to stoga stanje i prirodni uslovi i stepen degradacije zemljišta određuju kulturu koju na njemu treba podizati.

Melioracija zemljišta i vegetacija vrši zaštitu zemljišta od erozije, povećava šumsku i poljoprivrednu proizvodnju, ali istovremeno ovi radovi i mjere daju veće količine vode boljeg kvaliteta. U područjima koja su još uvijek izložena jakoj eroziji, tu je prvenstveni zadatak učvršćivanje erodibilnih zemljišta i povećanje kvalitetne proizvodnje biljne mase.

Poboljšanje stanja zemljišta i njegova zaštita od erozije može se postići formiranjem biljnog pokrivača i tehničkim radovima. Melioracione mjere možemo podijeliti na:

- biološke;
- agrotehničke i
- tehničke.

a) Biološke mjere

Biološke melioracije još se nazivaju *fitomelioracijama*, a rjeđe i *biomelioracijama*.

Stvaranje uvjeta za poboljšanje općeg stanja staništa, a posebno zemljišta, vrše fitomelioracije uspostavljanjem vegetacionog pokrivača, a gdje je potrebno pripremaju i uvjete za dolazak novih biljnih vrsta. Ovo je slučaj kada su zemljišta suviše degradirana gdje se mora početi sa nekom vrstom, koja najbolje može podnijeti konkretne uslove i pozitivno utjecati na zemljište, čak i ako nema ekonomsku vrijednost. Ovakve vrste nazivamo meliorativnim, i one pripremaju zemljište za druge manje otporne vrste ali koje imaju ekonomsku vrijednost. Dolazak vrijednijih vrsta može biti prirodnim ili vještačkim putem. Ukoliko se postižu veći prihodi od meliorativnih vrsta, onda ih nazivamo meliorativno-ekonomskim.

Svojstva koja treba da imaju meliorativne vrste su sljedeća:

- da su otporne na sušu i vjetar;
- da imaju jak i razgranat korijen koji vezuje zemljište;
- da imaju gustu krunu, bar u mladosti sa sušnjem koji se lako razlaže i
- da brzo rastu.

Meliorativne ili meliorativno-ekonomske vrste, koje se podižu sa namjerom da ostanu na mjestu samo dok izvrše funkciju meliorisanja staništa, i da se poslije prirodnim ili vještačkim putem zamjene, nazivaju se *predkulturama*.

Kulturama, nazivom sastojine podignute vještačkim putem koja popravljaju zemljište i trajno tu ostaje jer ima ekonomsku vrijednost. Vrste koje se pri ovoj melioraciji upotrebljavaju nazivamo meliorativno ekonomskim vrstama. Obično se počinje sa upotrebom ovih vrsta na boljim staništima. Šafar, smatra da u nekim slučajevima i na nešto lošijim staništima mogu se odmah podići kulture otpornih četinara brzog rasta u smjesi sa lišćarima (20-40%) koje trebaju da imaju uglavnom meliorativni karakter.

Primjena fito melioracija je prvenstveno u cilju zaštite i učvršćivanja terena, a tek onda u cilju povećanja prenosa koji se sa njih dobijaju, jer su to uglavnom zemljišta izložena eroziji, plitka, kamenita i dr. Radovima i mjerama kojima se te površine pretvaraju u bilo kakve kulture koje učvršćuju zemljište i povećavaju njegovu plodnost, pored postizanja zaštitne i ekonomske funkcije na samim površinama koje se tretiraju, postiže se sigurno i trajno obezbjeđenje mnogih objekata i površina, koje se nalaze van njihovog područja.

Vegetacioni pokrivač svojim postojanjem i razvojem poboljšava fizičke osobine zemljišta i povećava sadržaj humusa, ali moramo imati u vidu da to nije brz proces, već postepen koji traje i više decenija. Stoga, ne treba očekivati suviše brzo efekte, pa i poboljšanje režima oticanja voda ni u potpuno melioracionim slivovima koji su u cjelosti pokriveni vegetacijom.

b) Agrotehničke mjere

Upotreba fitomelioracije u svim slučajevima nije odmah moguća, i ako je to najjeftinija, najpouzdanija i najbolja meliorativna mjera. Radi toga, najčešće fitomelioracijama prethode agrotehničke melioracije, obzirom da su zemljišta na goleti siromašna, zbijena, nestrukturana, suva i vrlo često obrasla vegetacijom, koja za nove kulture predstavlja smetnju.

Agrotehničke melioracije predviđaju sljedeće:

- uništavanje vegetacije koja smeta;
- dodavanje kemiskih jedinjenja koja nedostaju;
- poboljšanje fizičkih osobina zemljišta;
- poboljšanje biološkog sastava zemljišta, pomoću poboljšanja fizičkih osobina zemljišta.

Borba protiv korova, tj. njihovo odstranjivanje vrši se: sjećom, kosidbom, iskopavanjem, oranjem, drljanjem, spaljivanjem i herbicidima selektivnim ili totalnim.

Poboljšanje osobina zemljišta kemijskim putem vrši se: đubrenjem stajskim đubrivom, fertilizacijom vještačkim đubrivom i mikroelementima, kalcifikacijom pomoću kreča, mljevenog sirovog krečnjaka ili gipsa.

Poboljšanje fizičkih osobina zemljišta pomoću kojih se ublažava nedostatak vlage ili se sasvim eliminiše, vrši se putem: oranja, rastresanja, a u nekim slučajevima putem navodnjavanja ili promjenom retenzionih mjera.

c) Tehničke mjere

U slučajevima kada je uspostavljanje vegetacije nemoguće ili suviše sporo, primjenjuju se tehničke melioracije, koje su u odnosu na ostale vrste melioracija najskuplje. Primjenu tehničkih melioracija treba vršiti tamo gdje su dugim djelovanjem razornih erozionih sila nastala takva oštećenja, koja se samo vegetacijom ne mogu popraviti, ili gdje se vegetacija ne može uspostaviti bez tehničkih meliorativnih mjera i radova. Obzirom da samo područja pokrivena vegetacijom daju trajna rješenja, to stoga tereni koji su tretirani tehničkim mjerama i radovima treba i biljnim sredstvima obuhvatiti.

3.5. Pošumljavanje goleti

Osnovna melioracija goleti predstavlja biološko tretiranje tih površina pomoću sjetve ili sadnje šumskog drveća i zatravljivanja. Prije nego se pristupi melioracijama goleti treba nedvosmisleno utvrditi kojoj grupi goleti pripada konkretna površina, jer ako se radi o četvrtoj grupi, tada ne dolaze u obzir klasične melioracije, jer su to neplodne površine na kojima nije moguć normalan razvoj vegetacije. Utvrđivanje pripadnosti određene površine četvrtoj grupi goleti je dosta lako, jer se vrlo lako može konstatovati potpun nedostatak zemljišta i neplodnost tih površina.

Prilikom određivanja površina koje treba pošumiti, mora se voditi računa i o položaju goleti prema granici šumske vegetacije, da se iznad te granice ne bi predviđelo pošumljavanje.

Uspjeh pošumljavanja, prema tome i ciljeve koje time želimo postići zavise od mnogo činilaca, stoga o svemu tome treba voditi računa prilikom donošenja odluke o tipu melioracije. Tako ako imamo mrazišta na površinama koje treba pošumiti, moramo na tim površinama predvidjeti samo najotpornije vrste koje mogu na takvim terenima da uspejavaju. Ukoliko na površinama koje se namjeravaju pošumiti je stalno prisustvo stoke, tu nije moguće zaštititi mladu šumsku kulturu, onda treba prići zatravljivanju čak i na goletima kojima bi šuma više odgovarala.

Svaka šumska melioracija, kada je odabran način i vrsta koja će se upotrijebiti, zahtijeva određenu pripremu tla bez obzira da li će biti sadnja ili sjetva, jer su zemljišta goleti degradirane erozijom, što znači da su suha, zbijena, nestrukturana, slabo aerirana, većinom siromašna hranjivom materijom i biološki slabo aktivna. Radi toga je postalo već ustaljeno shvatanje da treba početi sa pripremanjem zemljišta izvjesno vrijeme prije sadnje, čime bi se otklonili neki od postojećih nedostataka, kako bi zemljište postalo sposobno da primi i na sebi održi vegetaciju koju želimo. Tako na primjer, na parcelama ponekad priprema počinje obradom u cilju uništavanja postojeće vegetacije. To se može postići tzv. guljenjem (plitko oranje) poslije koga zemljište treba da izvjesno vrijeme miruje kako bi proces truljenja počeo. Ponegdje počinju pripreme vađenja i uništavanjem šiblja čime se eliminiše korjenje i rizomi korovskih biljaka koje se nalaze na tom terenu.

Zemljište koje smo pripremili treba duže ili kraće vrijeme da miruje, uz povremeno kopanje ili prašenje, kako bi se razbilo pokorica koja svojim sistemom kapilara troši veliku količinu vode iz zemljišta na neproduktivno isparavanje.

Zemljište koje smo pripremili za sjetvu ili sadnju, treba neposredno prije tih radnji podrljati, a prema potrebi i zaravniti.

Na ovaj način postizemo da zemljišta koja će se pošumiti postaju rastresena, aerirana, biološki aktivnija i snabdjevena većom količinom vode, što ih čini sposobnom za biološki tretman.

Odluka o izboru načina pošumljavanja (sadnja ili sjetva), na prvom mjestu zavisit će od stanja zemljišta, obraslosti površine i od vrste drveća čije sjeme će se upotrebljavati.

Površine na kojima su zemljišta nedegradirana sa dovoljno vlage i hranjivih materija i koja korovskim biljkama nisu obrasla dolazi u obzir da se pošumljavaju sjetvom. U ovakvim uvjetima je redovna sjetva uspješno i njena primjena je često, pogotovo za one vrste drveća koja imaju krupno sjeme (hrast, pitomi kesten, orah i dr.). Sjetva je inače jeftiniji način pošumljavanja, međutim, ako su zemljišta jako degradirana, onda je sjetva kao način pošumljavanja manje upotrebljivo i ne treba je na takvim terenima smatrati jeftinijim načinom, obzirom na uspjeh sjetve.

Pošumljavanje sadnjom je mnogo šire primjenjiva na metoda kod goleti i redovno je pouzdanija. Ako su u pitanju degradirana zemljišta, onda je primjena sadnje najbolje rješenje za pošumljavanje.

Kod pošumljavanja i sadnjom javljaju se ponekad neuspjesi, ma da to izgleda dosta jednostavan postupak. Za neuspjeh u sadnji postoji više uzroka.

Na prvom mjestu to može da bude nepravilan izbor upotrebjenih vrste. Zato je važno poznavanje uslova sredine koje traži pojedina vrsta, a pomoć može tu da pruži fitocenologija. Posebnu pažnju treba posvetiti stepenu upropaštenosti zemljišta, jer nije dovoljno samo određivanje degradacione, regresivne sukcesije biljne asocijacije kojoj konkretno stanište pripada i pod kojim je ranije bila data površina. Zemljište je najčešće u tolikoj mjeri izmjenjeno, usljed degradacije prouzrokovane erozijom, da više ne odgovara prvobitnoj ishodnoj biljnoj asocijaciji, te se više ne mogu gajiti vrste koje su pripadale biljnoj zadruzi koja je nastala prirodnim putem na tom staništu. Tada moramo na tim površinama ići sa pionirskim vrstama, ali odgovarajućim.

Naročitu pažnju treba obratiti prilikom izbora pionirskih vrsta, na nadmorsku visinu i na kombinaciju ekspozicija sa nagibom, da bi izbjegli greške koje mogu uzrokovati neuspjeh sadnje, ukoliko se ne obrati dovoljna pažnja ovim činiocima.

Pri kombinaciji više vrsta drveća kod mješovite sadnje, treba obratiti naročitu pažnju na izbor vrsta koje jedne drugim odgovaraju u ovim kombinacijama.

Neuspjeh može da nastane i radi neodgovarajuće proveniencije upotrebljenog sjemena. Najbolji uspjeh se postiže ako se sakuplja sjeme na istoj ili bliskoj lokaciji koju ćemo meliorisati, ovo je naročito važno ako se radi o sjemenu četinarskih vrsta. Sigurno da uvijek neće biti moguće naći odgovarajuće vrste u blizini lokacija koje se meliorišu, tako se mogu koristiti i sjemena sa udaljenijih mjesta, ali sa takvih staništa koja odgovaraju mjestu određenom za pošumljavanje po ceno ekološkim uslovima.

Kod sadnje sadnica treba voditi računa da se upotrebljavaju zdrave sadnice, jer suviše slabe i bolesne sadnice mogu također da budu uzrok slabog uspjeha pošumljavanja.

Izboru terena za pošumljavanje mora se posvetiti dužna pažnja, jer pogrešan izbor, a naročito na krečnjaku i serpentinu, može biti uzrok neuspjelom pošumljavanju. Tereni koji imaju horizontalnu slojevitost i gdje nema kosih ili vertikalnih pukotina ispunjenih zemljom, moraju se izbjeci.

Uzrok neuspjehu pošumljavanja također može biti loša i neodgovarajuća priprema zemljišta.

Sljedeci uzrok neuspjeha pri pošumljavanju može biti plitka obrada zemljišta naročito kod vrsta sa dugačkim korjenom. Borove sadnice imaju dugačak korijen, i ako je on suviše dugačak, bolje ga je skratiti još u rasadniku, a to je moguće učiniti čak i pred samu sadnju.

Do neuspjelog pošumljavanja ponekad može da dođe radi neodgovarajućeg transporta sadnica od rasadnika do radilišta i manipulacija sadnicama na samom radilištu.

Korjen sadnica, neposredno poslije vađenja, treba da bude zaštićen od suvišnog isparavanja. Na to su posebno neke vrste osjetljive kao na primjer crni bor i uopće četinari. S toga se mora posvetiti posebna pažnja ovim vrstama. Tako, ako je preko 40 sekundi, dvogodišnja sadnica crnog bora, ostavljena dejstvu sunca ili vjetera, ona izgubi vlažnost i smatra se da je uginula. Zato manipulacija sa sadnicama osjetljivih vrsta mora biti posebno pažljiva. Transport sadnica je stoga najbolje vršiti dok se sunce ne pojavi na obzoru (rani jutarnji sati ili kasni popodnevi). Obzirom na osjetljivost ovih sadnica na sunčeve zrake i vjetar, to i sadnju treba privremeno obustaviti ako je dan pretopao ili suviše vjetrovit, odnosno ako se javljaju pljuskovi kiše.

Neuspjeh pošumljavanja može da bude uzrok i način trpljenja sadnica, stoga se ovo mora uvijek obaviti savjesno, naročito kada se to radi na udaljenim površinama koje su određene za pošumljavanje.

Nekvalitetan rad pri procesu sadnje može često biti uzrok neuspjeha pošumljavanja. Općenito se može reći da je prilikom sadnje najvažnije da korjen sadnice bude cjelom svojom površinom u direktnom kontaktu sa, po mogućnosti, što boljom i vlažnijom zemljom

Sadnju sadnica treba vršiti tako da se poštuje položaj pojedinih većih žila, odnosno da stoji u približno istom položaju koji su imale prije presađivanja da taj položaj zadrže i poslije sadnje.

Kod sadnje treba se pridržavati pravila da korjenov vrat ostane pri površini kao što je bio prije vađenja iz šumskog zemljišta ili rasadnika, i to da ima taj položaj pošto se zemlja slegne oko sadnice.

Vrijeme sadnje može biti u kasnu jesen ili rano proljeće. Svaki od ovih perioda ima određene prednosti i mane, stoga za konkretne površine treba utvrditi koji je najpogodniji period i vršiti pošumljavanje.

U krajevima sa surovom kontinentalnom klimom, bolje je sadnju vršiti u rano proljeće nego u jesen. Ovo je stoga što brzi rast korjenja nastaje kod proljetne sadnje, te brže zarastaju ozljede na korjenju, a i u prisniji kontakt sa zemljištem stupaju novoformirane korjenove dlačice. Sadnju treba obaviti najmanje nekoliko dana prije kretanja vegetacije, te stoga o ovom momentu treba voditi računa da se nebi zakasnilo. Lišćari se prije pupanja sade, a četinari prije otvaranja ljuspica na terminalnim pupovima

Sadnja u proljeće je u prosjeku uspješnija u nepovoljnim klimatskim uslovima. Prednost proljetne sadnje je i u tome što su periodično suha zemljišta u proljeće vlažnija nego u jesen i da biljke iz proljetne sadnje kasnije «potjeraju», što ih štiti od kasnog mraza. Međutim, ukoliko se je loše sadilo i u proljeće i u jesen, tada bolje rezultate daje jesenja sadnja, stoga što učinjene gre-

ške pri sadnji «isprave» se, jer se preko zime slegne zemlja, zbije i ispuni postojeće šupljine, a u to vrijeme su neaktivne gljivice i mikroorganizmi. Osnovno pravilo kod sadnje na kršu treba da bude: vrijeme sadnje određivati prema lokalnim prilikama, na bazi lokalnih iskustava kada sadnja daje najbolje rezultate.

Na glinenom zemljištu je jesenja sadnja nepovoljnija, radi postojanja veće opasnosti od golomrazine.

Predjeli koji se karakterišu blagom i kišovitom zimom, pogodni su za jesenju sadnju, jer se zemlja priljubi uz korijen za vrijeme zime.

Za uspješnu realizaciju određenih područja značajna je gustina sadnje. Tu se treba pridržavati pravila, da se može dozvoliti utoliko gušći obrast, ukoliko zemljište u toku godine ima više vlage. Rjeđu sadnju treba primjenjivati na vrlo suhim staništima, kako se ne bi suviše mala količina zemljišne vlage moralo raspoređivati na veliki broj biljaka, što u nekim slučajevima može da ugrozi i njihov opstanak, a sigurno utječe na smanjenje vitalnosti i prirasta posađenih biljaka.

3.5.1. Pionirske vrste i zajednice na goletima

Pionirskim vrstama nazivamo vegetaciju koja dolazi kao prethodnica drugim složenijim vrstama, pripremajući za njih teren. Prirodnim putem različiti organizmi počinju da se naseljavaju, čak i na gole kompaktne stijene. Litofilne alge su prve pionirske vrste na stijenama, i one sa površine mogu da prodru u kompaktnu stijenu, pri čemu mijenjaju boju jednog tankog površinskog sloja. Ovaj sloj postaje manje otporan na utjecaj atmosferilija i počinje da se raspada polako, jer je prožet tijelima alga.

Na stjenama su lišajevi još značajnija pionirska vrsta. Oni mogu da razore površinski sloj svih vrsta stijena, i time vrše pripremu podloge za naseljavanje raznih vrsta mahovina ispod kojih dolazi do formiranja sloja humusa.

Pukotinjarke (hazmofiti) su druga grupa pionirskih vrsta na stijenama. One su karakteristične po tome što im korijen duboko prodire u pukotine stijena čime njihovo raspadanje ubrzava.

Biljke tokom vremena se razmnožavaju i prodiranjem sa strane naseljavaju sve gušće površine, i tako počinje međusobni utjecaj jedinki da se jače osjeća. Biljke tako počinju i jače utjecati na sredinu u kojoj žive, čime naročito biotop (pedološki sloj), počinje da se mijenja. Dolazi do postepenog formiranja biljne zajednice u kojoj utjecaj sredine na biljke više nije dominantan faktor kao u inicijalnom stadijumu. Ovdje se utjecaj biljaka na stanište jako osjeća. Pionirskim zajednicama nazivamo te prve zajednice koje mijenjaju uvjete staništa i za druge složenije fitocenoze pripremaju teren.

Za melioracije poseban značaj ima naseljavanje prirodnim putem pustih mjesta na zemljinoj površini, biljnim i životinjskim organizmima.

Pod pustim mjestima podrazumjevaju se goleti i biološki prazni prostori.

Površine koje su vrlo slabo naseljene životinjama i biljkama tako da je veliki dio go i izložen neposrednom dejstvu atmosferilija nazivamo golet. Erodirane površine mogu duže vrijeme da se održe kao goleti (to mogu i živi pijeskovi u pustinjama, kao i živi pijeskovi van pustinja gdje antropogeni faktori imaju negativan utjecaj). Najčešće goleti prilikom svog nastanka, a i tokom trajanja, nisu u pravom smislu riječi biološki prazan prostor, jer na njima ima izvjestan broj biljaka, ali su one malobrojne tako da zemljište skoro nikada ne prekrivaju. Radi toga i nazivamo goletima takve površine.

Svako stanište, sasvim je prirodno, da ima svoje pionirske vrste. I ako dođe do ogoljavanja tog staništa te pionirske vrste ga naseljavaju, čineći tako inicijalne stadijume i pionirske fitocenoze, koje u slučaju prepuštanja staništa prirodnim činiocima, imaju pozitivnu ulogu. Ona se ogleda u tome što se gola zemljišta pokrivaju i time ga štite od erozije, a ujedno i pripremaju uvjete za dolazak drugih složenijih i vrednijih zajednica. Međutim, u slučaju vještačkog naseljavanja goleti one mogu imati i negativnu ulogu, jer su te pionirske vrste najčešće bezvrijedne i unesenim vrstama predstavljaju smetnju i zauzimaju prostor. Takve pionirske vrste koje spontano dođu nazivamo korovima.

Pionirske vrste koje spontano naseljavaju golet imaju sposobnost da mogu da podnesu vrlo loše uslove biotopa. To su najčešće sljedeće vrste: kupina, malina, vrijes, crnjuša, zeljasti korovi i dr. Poslije ovih se javljaju autohtone vrste šumskog drveća, koje su činile zajednicu ranije na tim prostorima.

Ovo je vrlo spor proces i u ekonomskom smislu nepovoljan. Brzina ovog procesa naročito zavisi od brzine razvijanja zemljišta, ali isto tako i od osobina pionirske vrste u odnosu na osobine autohtonih vrsta koje treba da smijene pionirske vrste, kao i niza drugih činilaca. Ukoliko vrednija autohtona vrsta brže prirašćuje i ukoliko je skiofilnija, a pionirska vrsta heliofilnija, utoliko će se proces brže i povoljnije razvijati. Ovdje je ukratko opisan spontani oblik naseljavanja goleti. Obzirom da je ovaj proces naseljavanja vegetacije vrlo spor, to gdje god postoji mogućnost obzirom na prirodne uvjete i finansijska sredstva, treba poduzimati vještačko meliorisanje goleti.

Prilikom vještačkog naseljavanja goleti, taj proces treba usmjeriti tako da se što prije formira pionirska zajednica koja će stvoriti povoljne uslove svojim krunama, korijenjem i sušnjom, za prirodno podmlađivanje ili vještački unošenje ekonomski vrijednih vrsta, ali koje su manje otporne na surove uvjete sredine. Međutim, i vještačka pionirska kultura gdje je moguće treba da ima neku ekonomsku vrijednost, da čitav proces meliorisanja goleti učinimo ekonomičnijim. Često se dešava da pionirska meliorativna vrsta ima samo ulogu meliorisanja konkretnog staništa jer primjena meliorativno ekonomske vrste ne dolazi u obzir radi prirodnih uvjeta goleti.

Kod vještačkog naseljavanja goleti nastoji se gdje god prirodni uvjeti dozvoljavaju primjeniti pionirske ekonoške vrste, tako da sa gledišta vještačkog pošumljavanja one mogu biti meliorativne ili meliorativno ekonoške.

3.5.2. Kriteriji izbora vrsta za pošumljavanje goleti

Uspjeh pošumljavanja goleti zavisi i od pravilnog izbora vrste drveća i šiblja, stoga se pri izboru vrste treba pridržavati određenih kriterija da bi osigurali uspjeh pošumljavanja. Jedan od osnovnih kriterija je pri izboru, da odabrane vrste po svom porijeklu i bio-ekološkim svojstvima odgovaraju staništu koje se želi pošumiti. Kod mješovite sadnje treba da se vrste skladno kombinuju u svom međusobnom utjecaju i zajedničkom dejstvu na poboljšanje biotopa, posebno edofskih uvjeta, da bi mješovite sastojine bile stabilne.

Kod izbora vrsta, potrebno je najprije utvrditi kakvo stanište predstavlja teren koje je pošumljavanju namjenjen. Najbolje karakteriše stanišne uvjete fitocenoza koja se na tom području nalazi ili se nekad nalazila kao sukcesivna faza. Stoga je naročito važno da se za dato područje odredi koja je fitocenoza bila tu prije degradacije sastojine i zemljišta kao i dokle je dosegla regresivna sukcesija i u kom pravcu je otišla.

Na goletima se često mogu naći tragovi vegetacije koja je bila tu nekada, na osnovu čega se može utvrditi o pripadnosti staništa određenoj fitocenozi.

Na goletima bez jasnih tragova bivše vegetacije, za određivanje staništa primjenjuje se drugi način. On se sastoji u tome, da se nađe šumska sastojina ili parcela sa tragovima tačno određene fitocenoze u blizini goleti koju želimo pošumiti. Ta sličnost treba da bude u nadmorskoj visini, ekspoziciji, geološkoj podlozi, zemljištu, nagibu, po mogućnosti i senčenju od okolnih brda i dr. kao područje koje želimo pošumiti. Na osnovu toga moguće je sa dosta sigurnosti pretpostaviti da je na terenu koje je predviđeno za pošumljavanje, prije degradacije bila ista fotocenoza kao na onom koju ima susjedna parcela koju smo razmotrili. Prof. R.Lujić smatra da se ovaj način može uprostiti uz upotrebu potencijala lokalne toplote, čije veličine predstavljaju mogućnost zagrijavanja konkretnog terena direktnim sunčevim zračenjem pod pretpostavkom da je teren potpuno bez vegetacije.

Potencijal lokalne toplote sastoji se iz dva broja (toplotne koordinate) i to:

- Prvi od ta dva broja, zavisi od ekspozicije i nagiba konkretnog terena. On se naziva toplotnom koordinatom ekspozicije i nagiba i obilježava se sa «E». Do ovog broja se je došlo na taj način što su grupisane sve moguće kombinacije ekspozicije i nagiba u deset grupa toplote prema godišnjoj sumi sunčevog zračenja.

Sjeverne ekspozicije velikih nagiba su u prvoj grupi – to su kombinacije koje imaju najmanju godišnju sumu zračenja i one imaju toplotnu koordinatu ekspozicije i nagiba jednaku 1.

Južne ekspozicije velikih nagiba čine grupu kombinacija koje imaju najveću godišnju sumu zračenja sunca sa vrijednošću toplotne koordinate 9. Toplotne koordinate ekspozicije i nagiba za ostale kombinacije imaju vrijednost od 2-8. U tabeli br.1 date su vrijednosti toplotnih koordinata ekspozicije i nagiba.

Tb. 1 – Toplotne koordinate ekspozicije i nagiba (koordinate E)

Eksp.	Nagib		Koordinata E	Eksp.	Nagib		Koordinata E
	0°	%			0°	%	
N	0-4	0-7	7	NNE, NNW	0-7	0-12	7
	5-13	8-23	6		8-16	13-29	6
	14-21	24-38	5		17-24	30-44	5
	22-29	39-55	4		25-33	45-65	4
	30-37	56-75	3		34-42	66-90	3
	38-47	76-107	2		43-53	91-133	2
	48-60	108-173	1	54-60	134-173	1	
NE, NW	0-10	0-18	7	ENE, WNW	0-14	0-25	7
	11-20	19-36	6		15-29	26-55	6
	21-30	37-58	5		30-43	56-93	5
	31-42	59-90	4		44-56	94-148	4
	43-53	91-133	3		57-60	149-173	3
	54-60	134-173	2				
E, W	0-25	0-47	7	BSE, WSW	0-55	0-143	7
	26-50	48-119	6	56-60	144-173	6	
	51-60	120-173	5	SSE, SSW	0-8	0-14	7
Horizont.	0	0	7		9-60	15-173	8
SE, SW	0-13	0-23	7	S	0-7	0-12	7
	14-52	24-128	8		8-27	13-51	8
	53-60	129-173	7		28-47	52-107	9
				48-60	108-173	8	

Izvor: R.Lujić – Lokalni toplotni faktori i njihova uloga u rasporedu vegetacije

- Potencijal lokalne toplote koji zavisi od nadmorske visine konkretnog terena, predstavlja drugi od dva broja, i zove se toplotna koordinata nadmorske visine i obilježava se sa «V». Toplotne koordinate nadmorske visine kreću se u rasponu od 1-9. Vrijednost toplotne koordinate nadmorske visine 9 imaju tereni čija se nadmorska visina kreće od 0 do 199 m. Sa povećanjem nadmorske visine terena smanjuje se vrijednost toplotne koordinate nadmorske visine i ovo iznos 1 za nadmorske visine od 1600 do 1800 m (uzeto je 1800 m kao granica šumske vegetacije). U tabeli br. 2 prikazane su vrijednosti toplotne koordinate nadmorske visine.

Tb. 2 – Toplotne koordinate nadmorske visine (koordinata V)

Nadm. visina	0-199	200-399	400-599	600-799	800-999	1000-1199	1200-1399	1400-1599	1600-1800
topl. koor.	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Izvor: R.Lujić – Lokalni toplotni faktori i njihova uloga u rasporedu vegetacije

Na izbor vrsta za pošumljavanje imaju utjecaja i faktori nesamostalne mikroklimе, što nije obuhvaćeno toplotnom koordinatom, stoga se i to mora uzeti u obzir. Inverzijama i mrazištima ovdje treba posvetiti naročito pažnju.

Izbor vrsta koje bi na konkretnom terenu mogle da se upotrijebe za pošumljavanje, vrši se tek kada se odredi kojoj fitocenozi pripada područje, odnosno kakve su približno osobine tog staništa.

Iako fotocenološka ispitivanja nisu riješila sva pitanja (tu su potrebna još mnoga istraživanja), ona ipak mogu da daju dosta jasnu predstavu šumskih terena kao i mogućnost njihovog kategorisanja.

Kada smo utvrdili kojoj fitozenozi pripada određeno zemljište, to nam omogućava da od velikog broja vrsta koje su se u sastojini nalazile prije degradacije područja, izvršimo izbor onih koje sadašnjem stanju staništa odgovaraju. Ove vrste koje ne moraju biti ekonomske imaju zadatak da meliorišu stanište, u prvom redu zemljište, pa tek kada one obave tu funkciju, mogu se uvesti i druge vrednije vrste koje odgovaraju prvobitnoj fitocenozi. Ove vrednije vrste u novim uvjetima stvore-

nim na staništu moći će povoljno da se razvijaju.

Na izbor vrsta utječe više činilaca o kojima se mora voditi računa. Radi sigurnijeg uspjeha u pošumljavanju treba se prvenstveno odlučivati za domaće vrste. Vrlo važno i značajno je da i kod vrsta koje imaju širok areal rasprostranjenosti, obratimo pažnju na geografske i lokalne rase i na odgovarajućim mjestima ih upotrebimo. Degradacijom, često stanište postaje takvo da više ne odgovara osjetljivim vrstama (koje su ranije odgovarale tom zemljištu), stoga radi uspjeha pošumljavanja i zaštite tla od erozije treba birati samo otpornije vrste, pa makar one bile i manje ekonomske vrijednosti.



Sl. 8 – Pašnjak nastao poslije uništenja šume, koga je poslije upropastila erozija – desno je već nastala golet



ZNAČAJ EDUKATIVNO-INFORMATIVNIH PUBLIKACIJA O ŠTEDNJI I RACIONALNOJ POTROŠNJI VODE

REZIME

Uvodu su dati karakteristični naslovi iz štampe, koje često srećemo za vrijeme velikih ljetnih vrućina i povećane potrošnje vode. Oni, i bez citiranog sadržaja napisa, pokazuju svu dubinu, može se slobodno reći, krize mnogih naših vodovoda, a ukazuju na i u takvoj situaciji povećanu potrošnju.

Postavlja se pitanje šta da se sada, u aktualnim uslovima i nedostatku sredstava za investicije, radi da se ovi problemi bar ublaže?

Uz neminovno dalje povećanje cijena vode sve do punog ekonomskog nivoa, uvođenje vrlo progresivne blok tarife, kao i postepeno smanjivanje gubitaka u mreži i sistemima u cjelini, neophodna je intenzivna edukativno-informativna aktivnost na izgradnji svijesti o štednji i racionalnoj potrošnji vode kod potrošača, ali i celokupne javnosti.

Na kraju se daje prijedlog pristupa takvoj akciji u našim specifičnim aktualnim uslovima i pregled do sada pripremljenih publikacija.

1. UVOD-PROBLEM

Skoro svakog ljeta, nekad i rane jeseni (obično minimum izdašnosti izvorišta), naročito u dužem periodu vrlo visokih temperatura i suše, **u novinama se mogu pročitati naslovi kao što su sljedeći:**

**Proizvodnja vode nije mogla da zadovolji potrošnju,
Uvedene restrikcije u snabdijevanju vodom,
Uvedena blok tarifa,
Drastične redukcije vode,
Apel za štednju vode,
Obavještenje o rasporedu isključivanja,
Vrućine ispraznile gradski vodovod,
Donesena odluka da se izdvoje sredstva,
Stručnjaci upozoravaju na mogućnost epidemije,
Pod hitno nabaviti nove autocisterne!**

ali i nešto drukčiji kao:

**Korisnici duguju Vodovodu,
Da li je blok tarifa ustavna?,
Pokret potrošača protiv poskupljenja komunalija,
Zaustaviti pad standarda!**
i slični.

Kada prođe period nestašice, po pravilu ovakvih ili problemima primjerenih, "akcionih" naslova skoro da i nema. Kod nadležnih (najčešće što, pored nestašica vode i dr., postoji i nestašica para za obimne i skupe investicije), a što je još gore kod potrošača, "**sezonska**" kriza uglavnom polako pada u zaborav.



2. JEDAN ASPEKT PROBLEMA

Najgore je, ako takva situacija, ponavljajući se godinama, prelazi u svijesti većine korisnika u naviku, u nešto uobičajeno, redovno i "normalno".

A tada se više ne razmišlja ni o toj pojavi, a kamoli o njenim uzrocima i o mogućim načinima njihovog otklanjanja. Naravno, ni o tome šta bi svaki pojedinac – običan čovjek sam, sa svojom porodicom ili udružen sa drugima, koji imaju isti problem, mogao da doprinese rješavanju.

To, što u "tamo nekim" zemljama Evrope, Vodovod, (osim u izuzetnim, zaista opravdanim, rijetkim i kratkotrajnim situacijama) ne smije svoje potrošače ostaviti bez vode¹, opisani korisnik obično nije imao prilike da sazna.

Ne zna ni šta sve nedostaje i šta sve treba uraditi u Vodovodu i u cijelom društvu da se makar približimo takvom standardu u vodosnabdijevanju. Kako bi onda mogao imati bar osnovnu predstavu o potrebnom vremenu, neophodnim finansijskim i drugim sredstvima i naporima nadležnih i zainteresovanih da se primaknemo toj Evropi.

Već je na primjeru obustava isporuke potrebnih količina vode (uz odgovarajući pritisak) opisana njegova nezainteresovanost. Za odnos prema pojavi higijenske neispravnosti vode važi ne sasvim ista, ali u suštini slična priča.

Neinformisan i nenaviknut na to teško će shvatiti i prihvatiti da je i on među nadležnim, a apsolutno najzainteresovaniji od svih.

¹ Ovdje je sa razlogom odabran primjer iz "Garancija za visoki nivo usluga" (High level service guantees), dio koje se odnosi na prekide u snabdijevanju vodom jedne Britanske regionalne kompanije. Anglian Water obezbjeđuje vodom preko pet miliona ljudi u jednom od najvećih i najrazvijenijih regiona Engleske i Velsa.

Izvod glasi:

"Svaku Vašu žalbu ćemo razmotriti što je moguće brže. Uvijek se izvinjavamo korisniku naših usluga za neadekvatan servis i preduzimamo odmah korake da popravimo situaciju i osiguramo da se problem ne ponovi.

Ima nekoliko specifičnih situacija u kojima automatski uplaćujemo 10 funti (1 funta je oko 1,5 Euro) na Vaš račun, ako nam se desi da ne održimo garantovani standard.

To su **planirani prekidi**, kada zbog vrlo važnih radova moramo da isključimo snabdijevanje. Uvijek ćemo biti obavješteni unaprijed. Ako voda treba da bude isključena više od 4 sata, bićete obavješteni pismom najmanje 24 sata ranije kada će snabdijevanje biti ponovo uspostavljeno. Uspostavićemo ga u vrijeme kada smo rekli. **Ako to ne uradimo, automatski uplaćujemo 10 funti.**

Neplanirani prekidi i havarije: poslije havarije ili neplaniranog prekida obновиćemo snabdijevanje u roku od 24 sata, osim ako je uzrok pucanje ili curenje cijevi na glavnom vodu. Tada će voda ponovo biti obezbjeđena u roku od 48 časova. **Ako to ne izvršimo plaćamo 10 funti za to kašnjenje i po 10 funti dalje za svaki puni dan, kada ste ostali bez vode.**

Teško nam je da ustanovimo svakoga, ko je pogođen ovakvim prekidom. Zato Vas molimo da uputite Vašu žalbu u pisanom obliku na naznačenu adresu u roku od 3 mjeseca od prekida".

Decenijama je puno puta slušao da su na primjer objekti vodovoda (osim možda mreže i priključaka) vojna tajna, a vjerovatno nikad da je to javni sistem i servis, koji prvenstveno postoji da služi upravo njemu. Viđao je brojne ograde oko objekata vodovoda, obično od bodljikave žice i table sa upozorenjima da je strogo zabranjen pristup nezaposlenima. Tako nije imao prilike da vidi iz čega se sistem sastoji; kako funkcioniše; koliko je složen, skup i osjetljiv na razne uticaje i sl. Nije ni mogao da sagleda kakvu odgovornost i koje probleme imaju zaposleni u Vodovodu i u drugim državnim i javnim institucijama, koje se o obezbjeđenju zdrave pitke vode brinu.

A to su ustvari najvećim dijelom njegovi objekti, finansirani od njegovih redovnih doprinosa iz ličnog dohotka ili plate, poreza, naknada, dugogodišnjih samodoprinosa i sl.

Opterećen još i dugogodišnjim običajem, praksom i informisanjem da vodovode gradi i održava (najvećim dijelom) Opština ili/i Republika, a još sada vrlo često i teškim materijalnim položajem, on ne može biti saglasan, a može lako biti ogorčen na izvršena i najavljena povećana cijena vode.

Faze "o samoodrživosti komunalnih sistema, koju treba postići u periodu tranzicije", bez odgovarajućih objašnjenja prilagođenih najširoj populaciji, većini potrošača nisu baš lako razumljive. Zato mu neće biti teško da nađe istomišljenike za ispoljavanje nezadovoljstva i proteste protiv nečeg, što je ustvari u njegovom interesu, a suštinski i malo dugoročnije gledano, donosi njemu i njegovoj djeci i uštedu para.

Nadležne vlasti, suočene sa imperativom situacije i vremena, će onda postepeno nametati ekonomske cijene. Ako opet bude bez pažljivo osmišljenog i sprovedenog delikatnog objašnjenja, onda će i to biti teško razumljivo. A takav pristup građanima se mnogo puta nije baš pokazao najplodotvornijim.

Ako se nešto adekvatno i efikasno, naravno u granicama mogućeg, ne preduzme, teško i sporo će se stare ustaljene navike mjenjati.

Naš, o ovoj ukupnoj materiji needukovani (čak i sada su školski programi u tom smislu vrlo nepotpuni) i nedovoljno informisani ili, još gore, poluinformisani potrošač će i sljedećeg ljeta nastaviti po starom. U očekivanju novog obustavljanja isporuke vode puniće sve moguće posude u kući od litarskih boca do kanistera i kada, jer voli da ima rezervu, a pogotovo ako nije siguran da će voda doći po objavljenom rasporedu.

Ne ulazeći za sada u dalju analizu uzroka takvog ponašanja, navešće se odavno poznati i široko rasprostranjeni običaj u nastavku ovog događanja.

Kada iz slavina sljedećeg dana ponovo, uz opštu radost svih ukućana, poteče "nova" voda, ispustiće se pod hitno najveći dio one "stare", jučašnje. Jer toliko vode, koliko je bilo akumulirano obično nije ni bilo potrebno. Osim toga, do juče je decenijama bila bagatelno jeftina, a ni ove cijene u par zadnjih godina i danas nisu relativno visoke. Kada bi se ova količina ispuštene,

tačnije bačene vode mogla izmjeriti, pokazalo bi se da je to u velikom gradu dobra rječica, u srednjem solidan potočić. I to najkvalitetnije vode u čitavoj okolini, a često i širem prostoru, koju bi u tamo nekim drugim zemljama ljudi plaćali zlatom.

Brojni apeli vodovoda da se tako ne postupa sa vodom ostajali su uglavnom bez efekta.

Većina potrošača ne zna ni jednu ni drugu navedenu činjenicu. Malo koji je čuo ili pročitao da je po statističkoj obradi uzroka ratova voda odmah iza teritorija. Ili, da vrlo ugledni naučnici predviđaju da će 21.-i vijek u smislu kritičnosti biti vijek vode, kao što je prethodni bio nafte.

Nisu oni imali ni prilike da to saznaju. U školama su, kroz svo vrijeme obrazovanja, naprotiv, učili da je naša zemlja u svemu bogata, naročito prirodnim bogatstvima i posebno bistrim, čistim vodama i to skoro na svakom koraku. Da je voda opšte dobro ("narodna imovina"), a nikako roba.

I sada, odjednom, bez objašnjenja, sa tim vodama i troškovima oko njih toliki raznovrsni problemi na sve strane, koje vlasti hoće da rješe "izvlačeći pare iz njihovih ionako plitkih džepova".

Ovo je samo mala; pojednostavljena analiza u suštini jedne, vjerovatno najznačajnije i najčešće vijesti o restrikcijama i u vezi sa njima u različitim novinskim naslovima. Ona, ipak na drastičan način odražava stalnu, dugogodišnju krizu snabdevanja vodom i nemogućnost vodovoda da ispunjavaju svoju osnovnu funkciju. Istovremeno, vide se njihovi naponi i pokušaji da se, zajedno sa gradskim i opštinskim vlastima, kriza bar trenutno nekako premosti u uslovima i ograničenjima **decenijama ustaljene i u svijesti prihvaćene državne politike da se životni standard stanovništva štiti do nedavno gotovo besplatnom vodom.**

Kao ilustracija takvog vrednovanja vode daju se sadašnji (povoljniji nego ranije) odnosi cijena u jednom gradu sjeverozapadne Bosne, uz napomenu da su tu cijene vode vjerovatno nešto niže od prosjeka u ostalim gradovima:

0,435 KM = 1000 litra vode iz vodovoda
= 3 decilitara prirodne flaširane
stone ili mineralne vode
= 1,5 decilitara piva
= 0,3 litara benzina
= 10 komada jeftinijih cigareta

Komentar i komparacija sa drugim zemljama ovdje vjerovatno nisu potrebni, ali široj populaciji jesu. Pri tome bi korisno bilo na primjer dati i koji procenat od prosječne plate drugi plaćaju za vodu.

Kako na ovu ukupnu situaciju i traženje izlaza iz nje gledaju potrošači pokazuju neki od, na početku navedenih, karakterističnih naslova iz štampe, a i bez toga dosta je poznato. I to je prvenstveno posljedica neinformisanja, nekad i elementarnog nepoznavanja stvari.

Subvencije nisu nepoznata kategorija ni u zapadnim zemljama, ali se daju samo i neposredno onima, kojima je neophodan taj vid pomoći države.

3. KAKO PREVAZIĆI ILI UBLAŽITI AKTUELNU KRIZU

Navedeni novinski naslovi mogu biti povod da se postave i razmotre dva ključna pitanja:

- **Hoćemo li bar sada, poslije svih ovih decenija neadekvatnog odnosa društva i rasipničkog odnosa korisnika prema vodi, a na početku korjenitih promjena i sistemskih poboljšanja i u ovoj oblasti, izvući odgovarajuće pouke i krenuti sa pravim potezima?**

- Koji i kakvi su to potezi?

- institucionalni, zakonski, ekonomsko-finansijski, "kadrovski", vodoprivredno-tehnički,...
- idugoročni srednjoročni, kratkoročni, urgentni,...
- strateški, taktički,...
- ina nacionalnom (državnom), entitetskom nivou, regionalnom, opštinskom, gradskom, nivou naselja,
- ikategorija korisnika ili zagađivača vode,...
- isveobuhvatni, sa ograničenim obimom, parcijalni itd. ?

Imamo li uopšte vremena za normalan i uobičajen pristup planiranju, programiranju, pripremi realizacije, sprovođenje programa i projekata itd., cjelovito-integralno i po svim potrebnim aspektima ? Ili moramo pripremati planove, ali odmah preduzeti i urgentne ("spasilačke") poteze i mjere, za koje znamo ili ocijenimo da će biti u skladu sa, u međuvremenu pripremljenim, odgovarajućim dugoročnim programima – projektima, zasnovanim na realnim izvorima finansiranja?

Otvaranje šire rasprave o tim projektima nije tema ovog rada, mada bi to bilo korisno i imalo bi šta da se kaže iz domaćeg iskustva i iz praćenja sličnih projekata drugih zemalja u tranziciji.

U kontekstu pomenutih urgentnih mjera i naslova ovog izlaganja, korisno je osvrnuti se kratko na potrošnju vode, kao značajan segment ukupnog problema.

Pokrivanje relativno vrlo velike, često rasipničke potrošnje² iz vodovodnog sistema bilo bi krajnje neracionalno (kada bi i bilo sredstava za to).

Pravi potez u tom pogledu je smanjenje potrošnje i posebno njenih maksimuma – "pikova", a na to se može (uz postepenu redukciju gubitaka u sistemima i kod

² U Njemačkoj, prije par decenija poznatoj po relativno visokoj specifičnoj potrošnji u odnosu na većinu drugih evropskih zemalja, danas se na razumne vrijednosti potrošnje ovako gleda:

više od 150 l dnevno po osobi – rasipnik vode
130-150 l – prosječan korisnik
100-130 l – mali štediša
80-100 l – pravi štediša

velikih industrijskih i drugih korisnika) sada najbrže i najlakše uticati simultanom primjenom dvije grupe mjera:

1. **Povećanje cena vode do dovođenja na neki ekonomski nivo (što verovatno neće moći ići potrebnom dinamikom) i uvođenje vrlo progresivne blok tarife,**
2. **Informisanje/propaganda i edukacija stanovništva – potrošača (a posebno onog najmasovnijeg dijela, kojem je najpotrebnija i najkorisnija) sa ciljem da se izgradi svijest o potrebi štednje i razumne potrošnje. Tako bi se, uz smanjenje konzuma, lakše obezbijedilo razumjevanje i podrška i za prvu grupu mjera.**

Marketinški stručnjaci sugerišu da primjena obe grupe mjera krene na širem planu kao udarna i agresivna kampanja, nastavljena u kontinuitetu kao stalna aktivnost svim raspoloživim sredstvima.

4. ISKUSTVA RAZVIJENIH ZEMALJA

U razvijenim zemljama ova aktivnost krenula je masovnije 70-tih i 80-tih godina prošlog vijeka i sve je raznovrsnija i intenzivnija, iako su racionalizacija potrošnje i štednja vode već, u odnosu na nas, na zavidnom nivou. Njihovo dugogodišnje iskustvo je bogato, dragocjeno i, svakako, vrijedno pažnje.

Što se tiče publikacija, prije 20-30 godina bile su to uglavnom "ozbiljne" brošure sa dosta teksta, ponekom fotografijom i šemom, urađene i date u distribuciju preko za to zaduženih službenika (public relation officer) u državnim, regionalnim i gradskim upravama, vodovodima, vodoprivrednim preduzećima i sl. Pošto ih je malo ko i pročitao, **orijentisali su se na drugi tip publikacija pa sada susrećemo: stripove, brošurice, letke i postere sa šarenim sličicama i kratkim porukama i preporukama, kao i radio i TV spotove, crtaće i ozbiljne emisije, video kasete, internet-prezentacije i dr.**

Njihovu pripremu organizuju ili obavljaju posebne službe pa i institucije za "izgradnju svijesti kod javnosti" (public awareness building) sa timovima specijalista vrlo zvučnih naziva (water use analyst, water research writer, water education analyst and specialist, water education psihologist i sl.).

Metod uticaja na svijest potrošača (prvenstveno djece) ovim sredstvima, a naročito publikacijama se svodi na sljedeće:

- **Privući pažnju** naslovom, grafičkim dizajnom-često šarenim sličicama i sl. i pročitati kratku informaciju, poruku, pitanje,
- **Izazvati interes** da se pročita i razumije čitav sadržaj, za dopunska pitanja, objašnjenja, razmjenu mišljenja, diskusiju pa i polemiku i tako, uz svojevrsnu igru, zabavu i takmičenje i primjenu različitih sredstava...
- ... se ponešto nauči, shvati, zapamti pa **pobudi željeza za ...**
- ... **akciju**, tj.: primijeniti, te uticati i na druge da to čine, a usput eventualno zaraditi džeparac ili uštedjeti za neku drugu potrebu.

Treba se upitati zašto se u tim zemljama stalno održava, obogaćuje novim sadržajima i sredstvima, a često i intenzivira kampanja započeta prije par decenija, kada je većina građana još kroz školovanje stekla određena znanja potrebna za prihvatanje i učešće u akcijama. Ili, zašto se tamo daje toliki značaj **stalnom informisanju i dopunskoj edukaciji**, koja dosta košta? Nije li to osnovni preduslov uspješnosti bilo koje masovne akcije?

Akcije i kampanje ovog tipa, naravno daju puni rezultat nakon duže primjene, iako ima slučajeva i uspješnih dobro osmišljenih propagandnih kampanja.³

5. EDUKATIVNO-INFORMATIVNA AKTIVNOST U NAŠIM USLOVIMA

Naši uslovi su specifični i u nekim aspektima drukčiji. U kontekstu edukacije najvažnija razlika je što, pored djece, treba informisati, učiti pa i "prevaspitavati" dobar dio odrasle populacije.

Ono što bi trebalo da znaju i prenose djeci jednostavno nisu imali gdje i od koga da nauče. Sada će i oni imati priliku da se, neposredno, a i preko djece, informišu i edukuju. O tome se mora voditi računa pa metode i sredstva toj činjenici prilagođavati.

A krenuti po redu pa podizati nivo javne svijesti (kod nas je vjerovatno adekvatnije reći graditi je) samo od obdaništa i osnovnih škola znači čekati 15 do 20 godina da mlade generacije počnu ispravljati greške starijih. Uostalom, mladi ni danas, i pored svih nedostataka i nepotpunosti školskih programa, dosadašnjeg i postojećeg informisanja, većinom nisu krivi za ovakvo stanje životne sredine i za trošenje dragocjenih i deficitarnih prirodnih resursa.

Ma koliko to bilo teško, ponekad i mučno, "prevaspitanje" većeg dijela, kao i dopunsko informisanje i edukacija manjeg dijela odrasle populacije, nam je takođe neophodno.

Zašto su nam (pored već navedenog) informisanje i edukacija još potrebni?

Značaj odgovarajućeg odnosa društva i naročito potrošača prema vodi istican je i dosad u mnogim dokumentima, na stručnim skupovima i sl.

³ Štednja vode, razumna potrošnja, kvalitetniji sistemi za vodosnabdijevanje i smanjenje gubitaka načini su da se obezbijedi više vode. To, naravno, ne može da se postigne naredbom i najednom.

Edukacija stanovništva je bitan preduslov za bolje rezultate. U tome se daleko otišlo u SAD. To je naročito izraženo kod najmlađih-djeca uče roditelje o vodi kao o božanskom daru prirode. Navešću Vam primjer južne Španije, kojoj je zbog velike suše u posljednje tri godine prijetila katastrofa. **Dobrom propagandom medija i ostalih subjekata smanjena je potrošnja za više od 20 procenata, što je za ovo podneblje značajna ušteda.**

iz intervjua Mišela Slipera, generalnog sekretara Svjetske asocijacije vodovoda, aprila 1996. godine, povodom uključivanja Društva vodovoda i kanalizacije Jugoslavije i savjetovanja "Gubici u sistemima za vodosnabdijevanje i racionalna potrošnja vode" (odgovor na pitanje: Šta da se čini da voda, ipak, dođe do česme potrošača?)

Jedno od osnovnih uporišta svih prostornih planova obično se odnosi na štednju, racionalno korišćenje i zaštitu prirodnih resursa, naročito deficitarnih, najkvalitetnijih i strateški značajnih za razvoj i kvalitet življenja.

A, podsjetimo se, **zaštita voda** u širem smislu, pored zaštite kvaliteta skupljanjem, odvođenjem i prečišćavanjem otpadnih voda, **obuhvata i racionalizaciju potrošnje – štednju vode.** Tako se **smanjuje zagađenje vodnih resursa na najefikasniji način – “na izvoru zagađenja”.**

Sa aspekta **održivog razvoja**, često se ističe da je postojeći obrazac potrošnje u svim vidovima, gdje se potrebe potstiču pa često i vještački stvaraju, suprotan konceptu održivosti, jer vrši ogroman pritisak na životnu sredinu. Zato se i mora mjenjati. **Ovaj princip se na neki način odnosi i na potrošnju vode, pogotovo što se ona kod nas najčešće gotovo nemilice rasipa.**

Jedan od uslova za pristup Evropskoj Uniji je da cjelokupna javnost, a ne samo stručni krugovi, profesionalna udruženja i nadležne institucije, treba da prihvati neophodnost zaštite sredine i, pored ostalog, samoodrživost komunalnih javnih sistema. Doslovno se kaže: “Da bi se to postiglo korisno je već kod pripreme novih zakona, propisa i standarda organizovati javne rasprave uz jednostavna i učesnicima razumljiva stručna objašnjenja. U tom smislu **važno je organizovati odgovarajuću edukaciju stanovništva (od školskog uzra-**

sta do svih kategorija građana i poljoprivrednika)”.

I na kraju isticanja ovih prednosti jasno je da **svaka ušteda vode znači direktnu uštedu u investicijama ili bar njihovo odlaganje.** A to se i kod nas u posljednje vrijeme sve više smatra kao isto.

Kod nas su zadnjih godina marketinške kampanje u različitim, sasvim drugim ili donekle sličnim oblastima uzele maha. Ne mali broj njih je dobro osmišljen, planiran, dizajniran i sproveden. Naročito za prodaju raznih roba i artikala široke potrošnje.

Stiče se nedvosmislen utisak da je za kratko vrijeme u tome postignut često zavidan, nekad vrhunski svjetski nivo. Malo je poznato, međutim koliko domišljivosti, stručnosti, pomnog i studioznog rada do najsitnijih ali važnih detalja analiziranja psihologije kupca, kreativnosti, truda, vremena, a najčešće i utrošenog novca iza toga stoji.

Za ilustraciju toga ovdje se neće opisivati izvanredni (skupi) TV spotovi ili duhoviti kratki slogani na velikim bilbordima, video bilmovima i mega posterima. Navješće se sadržaj ceduljice, koju jedan već afirmisani proizvođač provjereno kvalitetnog i traženog prehrambenog artikla stavlja u paket (karton) sa kutijama savršenog dizajna u uočljivim bojama. Na cedulji se mole prodavači-samoposluge i dr. da njihov proizvod stavljaju u rafove u visini očiju. To najbolje pokazuje o čemu se sve vodi računa da se postigne cilj marketinga i opravdaju uložena sredstva.



A da nema efekta i da se sve ovo ne isplati, nebi kod nas, a pogotovo u razvijenijem svijetu, bila prava poplava raznih reklama na svakom mjestu, u svako doba i na sve poznate i stalno inovirane i izmišljene nove načine.

6. SREDSTVA KAMPANJE

Za početak akcije predlažu se odgovarajući popularno urađeni poster i brošure. Iza njih bi uslijedili leci, koji bi građanima ponudili konkretnija obavještenja. Zavisno od mogućnosti mogla bi se koristiti i neka druga od raspoloživih sredstava. Kada se ostvare bolji materijalni i drugi uslovi za to, primjenili bi se i ostali, po pravilu skuplji mehanizmi kampanje.

Poster i male brošure su relativno jednostavno i jeftino, a efikasno savremeno sredstvo kao inicijalni korak ovakve akcije. Ako ih prate još i leci, oni u potpunosti najbolje ostvaruju **cilj svakog marketinga – da motiva više što više interesenata uz što manje troškove.**

Formati (od A2 ili B2) do mega/džambo veličina i billboarda), način prezentacije i tiraži su prilagodljivi potrebama i mogućnostima.

Brošure su predviđene za pojedince ili manje grupe (učenici-zato imaju format male sveske, za domaćinstva ubacivanjem u poštanski sandučić i sl.). Namjenjene prvenstveno djeci školskog uzrasta, ali i odraslima, ako su tako osmišljene i urađene, postižu svoju svrhu na jedan poseban način – kroz igru i zabavu, takmičenje, diskusiju i raspravu (U SAD ovakav tip publikacija sa pravom zovu "intriguing slide guide", jer provocira male dječije bezazlene a korisne intrige, čita se i gleda na principu povlačenja unutrašnjeg dijela brošurice u njenom omotaču. Za nas je ovaj tip brošure dobio ime "šiber", po starijim generacijama dobro poznatog spravi za računanje prije pojave džepnih računaljki – "digitrona").

Leci, više poznati kao efikasno propagandno-marketingško nego kao edukativno-informativno sredstvo, urađeni uz postere ili/i brošure su najjeftiniji instrument za prenos obavještenja, poruke i/ili apela, ako se želi da one sa visokim stepenom vjerovatnoće stignu do najšireg kruga korisnika, ovdje do praktično svih građana. Tada je važno da se uruče lično-u ruke, u poštanski sandučić ili sl. Ako ima mogućnosti da se ilustruju dobro dizajnerski i stručno osmišljenim privlačnim, atraktivnim i originalnim vizuelnim sadržajem, naslovom, podnaslovom ili sloganom, a zatim i odgovarajućim jezički i stilski besprijekornim, maksimalno konciznim, a u svim bitnim elementima poruke potpunim i svima razumljivim tekstom, to im svakako daje veći efekat. Sve bi (ovo naravno važi i za postere, brošure i druga sredstva) trebalo da bude urađeno u skladu sa već navedenim- u tač. 4., osnovnim elementima uspješnih marketingških poruka. (U formi akronima specijalisti za marketing ih po engleskom skraćeno nazivaju AIDA, tj. Attention, Interest, Desire, Action-pažnja, interesovanje, želja i akcija). I, što je bitno za uspjeh (preciznije za zadovoljavajući benefit/cost koločnik, tj. odnos ostvarene ko-

risti i uloženi sredstava), letak bi trebao biti u cjelini tako dizajniran i realiziran u pripremi i štampanju da poslije prvog letimičnog pogleda i pregleda sadržaja bude zadržan (a ne bačen kao mnogi drugi), pokazan, prepričan ili komentaran sa još nekim, zapamćen i "sproveden u djelo". Tek tada je u potpunosti opravdao svoje postojanje, trošak i cilj.

7. CILJ AKTIVNOSTI

I mada je to, poslije ovih svih prethodnih objašnjenja, opisa, malih analiza, citata i primjera, možda i suviše, cilj ukupne akcije (pa i letaka u njihovom djelokrugu, obimu i dometu) bi se mogao pojednostavljeno i skraćeno definisati slijedećim riječima:

Osnovni cilj aktivnosti je promjena dosadašnjeg (u većini negativnog, a često i aktivnog u tom smislu kako je navedeno u prvom dijelu ovog rada) **odnosa dobrog dijela građana i javnosti i njihovog pasivnog stava i ponašanja prema problemu vodosnabdijevanja,** (zaštiti prirodnih resursa pa i uopšte sistemskim promjenama) **u cjelini i potrošnje vode posebno, tj. da se pređe na pozitivan aktivan odnos, koji će i njima, i javnim službama i društvenoj zajednici donijeti višestruke koristi.**

Poželjno je, naglašava se, da aktivnost obuhvata: udarnu početnu kampanju, koja postepeno prelazi u stalnu, kontinuiranu, vremenu i promjenjenim uslovima prilagođenu akciju, sve praćeno drugim neophodnim, korisnim i poželjnim mjerama.

8. JEDAN PRIMJER PUBLIKACIJA

Pregled publikacija, dat na kraju ovog rada obuhvata do sada objavljene postere i brošure, je jedan pokušaj našim uslovima prilagođene edukativno-informativne aktivnosti jednostavnim i jeftinim sredstvima, sa jasno određenim ciljevima. (U pripremi su još neke koje će zaokružiti tematiku pitke vode, a takođe obraditi otpadne vode, otpad i dr. Pored publikacija, urađena su ili planirana i druga nastavna i edukativna sredstva).

Testirane su u toku rada, korigovane i dopunjavane, a zatim i po završetku na solidnom uzorku djece i odraslih različitog uzrasta i nivoa obrazovanja.

Distribuirane su sa pratećim objašnjenjima i jednom broju škola, a do sada i jednom odabranom obdaništu sa napomenom da ovaj uzrast može potpuno shvatiti samo neke od njih, ali i osnove ostalih. Glavna ciljna grupa su ipak osnovci i uspušt neinformisani i sa materijom ranije neupoznati odrasli. Za svaku publikaciju urađeno je kratko objašnjenje kao pomoć nastavnicima, vaspitačima, roditeljima i drugim da temu bolje i potpunije obrade.

Rezultati testiranja su vrlo zanimljivi i poučni. Uglaвно, djeca pokazuju veliki interes, a većina odraslih dosta skromno znanje i o elementarnim stvarima, a poznavanje razloga i načina za štednju vode je na veoma nezadovoljavajućem nivou. Primjetno je odsustvo motiva i interesa za to, a tek poneki od njih zna, na primer, da promjeni gumicu na slavini.



Publikacije su uz odgovarajuće izlaganje prezentirane na više stručnih skupova i vrlo dobro i bez primjedbi su primljene.

Ovo je prilika da se i još šira stručna javnost upoznata sa njihovim naslovima, do sada obrađenim temama i obimom, a preko ovog napisa i sa pristupom njihovoj izradi i dosadašnjim ocenama njihovog značaja i efekta. I da, kao kompetentna strana dâ svoje mišljenje o tome.

9. ZAKLJUČAK

Put za prevazilaženje ili bar ublažavanje dugogodišnje, a i sada aktuelne, veoma izražene krize u vodosnabdevanju trebalo bi prvenstveno usmjeriti na povećanje cijena vode do ekonomskog nivoa (prilagođeno uslovima i mogućnostima), postepeno smanjivanje gubitaka vode u sistemima i naročito mreži, ali i toliko potrebnu odgovarajuću, dobro osmišljenu stalnu edukativno-informativnu aktivnost. U sadašnjem trenutku i vremenu njen glavni akcent bi trebao da bude na štednji i racionalnoj potrošnji vode. Tu se sa relativno malo finansijskih sredstava može postići srazmjerno uloženom trudu i troškovima vrlo dobar rezultat, a u smanjenju potrebnih kapaciteta vodovoda i uštedi investicija solidan efekat. Nažalost, dosta nizak nivo javne svijesti dobrog dijela populacije može biti, kao niska startna pozicija, prednost da se u kratkom roku postigne dobar relativni - u odnosu na sadašnje stanje, rezultat.

Napomena o literaturi:

Za ovaj rad i izradu publikacija, pored u tekstu pomenutih izvora, korišćeni su brojni napisi u novinama, biltenima i časopisima, prezentacije na internet-u, izveštaji, knjige, referati na domaćim i inostranim stručnim savjetovanjima, planerska, projektna i druga dokumentacija, prospektni, edukativni i propagandni materijali iz ove i drugih oblasti.

IMPORTANCE OF EDUCATION-INFORMATIVE PUBLICATIONS ON SAVING AND RATIONAL WATER CONSUMPTION

Summary

Some characteristic news paper titles of articles show a deep crisis of water supply and at the same time very high water consumption per capita.

The basic question is what to do now, in such actual circumstances, in order to alleviate this untenable problem at least?

It is unavoidable to increase water prices, introduce the block tariff, gradually reduce losses in the systems.

But an intensive educative-informative activity on public awareness building is also necessary. The stress should be now, not only but mainly, on saving and rational consumption of water.

At the end the paper gives a proposal for the approach to an action in our specific conditions as well as a review of adequate publications prepared.

PROGRAM IZGRADNJE JAVNE SVIJESTI I EDUKACIJE

PUBLIKACIJE O VODI

POSTERI (68/48 cm):

1. KRUŽENJE VODE (HIDROLOŠKI CIKLUS)
2. KVALITET I KORIŠĆENJE VODA
3. KAKO DA ŠTEDIMO VODU?

BROŠURA "ŠIBER"

(13.4/21 cm, sa ilustracijama u boji):

- Koliko vode trošimo?
- Koliko vode treba da se proizvede jedan obrok ...?
- Koliko je od ukupne (količine) vode na zemlji ...?
- Pitanja i odgovori

MALA BROŠURA

(15/21 cm):

- KAKO DA ŠTEDIMO VODU I ZAŠTO?
- (korice, 8 strana sa ilustracijama u boji, 2 strane objašnjenja)

BROŠURA-"ŠIBER 2"

(13.4/21 cm, sa ilustracijama u boji):

- NA KOJI SVE NAČIN ŠTEDIMO VODU?
- (32 preporuke za štednju)

Autor: **Gaković Milorad**, dipl.ing.građ., spec.sanitarnе tehnike, ekspert UN za snabdijevanje vodom, kanalizaciju i sanitaciju

Recenzije: **Prof.dr. Božo Dalmacija**, dipl.ing.hem, Prirodno-matematički fakultet Novi Sad

Prof. dr. Aleksandar Ćorović, dipl.ing.građ., Građevinski fakultet Podgorica

Prof. dr. Mirko Popović, dipl.ing.tehnol., Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd

Dr. Ivanka Brković-Popović, dipl.biolog, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd

PUBLIKACIJE SU USPJEŠNO PREZENTOVANE NA: STRUČNOM SKUPU JUGOSLOVENSKOG DRUŠTVA ZA ZAŠTITU VODA: ZAŠTITA VODA 2000. u Mataruškoj Banji od 6. do 10. juna 2000. godine, SEMINARU ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE-WATER WORKSHOP-u KONTROLA KVALITETA VODA u Novom Sadu od 5. do 8.juna 2000. godine, 21. JUGOSLOVENSKOM SAVJETOVANJU VODOVOD I KANALIZACIJA 2000. u Novoj Varoši od 18. do 20.oktobra 2000. godine, TRIBINI "KVALITET VODA" na SAJMU EKOLOGIJE u Novom Sadu, 10.10.2001. godine.

NOVIJE PUBLIKACIJE:

POSTER (68/48 cm):

VODA I ZDRAVLJE

Kada voda ugrožava zdravlje?

Kako voda doprinosi očuvanju zdravlja?

Autori: **Milorad Gaković**, dipl.ing. i **dr. Jelka Rajović**

Recenzije: **Prof.dr. Božo Dalmacija**, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad

Prof. dr. Miroslava Kristiforović-Ilić, Medicinski fakultet, Novi Sad

PUBLIC AWARENESS BUILDING & EDUCATION PROGRAM

WATER PUBLICATIONS

POSTRS (68/48 cm):

1. WATER CYCLE
2. WATER QUALITY AND USE
3. HOW WE CAN SAVE WATER?

BROSHURE (CARD) – INTRIGUING SLIDE GUIDE

(13.4/21 cm, color illustrated):

- How much water do we use by...?
- How much water is needed to produce a single meal...?
- How much of total water quantity on earth is...?
- Questions and answers

SMALL BROCHURE

(15/21 cm):

- HOW TO SAVE WATER AND WHY?
- (color, cover, 8 illustrated pages, 2 pages of explanations)

BROSHURE (CARD) – INTRIGUING SLIDE GUIDE

(13.4/21 cm, color illustrated):

- ALL WAYS TO SAVE WATER
- (32 suggestions to save water and repair leaks)

Author: **Milorad Gaković**, B. Sc. in CE, Dip. S.E.-Delft, Netherlands UN expert in water supply, sewerage, sanitation

Reviewed by: **Prof. D.Sc. Božo Dalmacija**, B. Sc. in Chem. E., University of Novi Sad

Prof. D. Sc. Aleksandar Ćorović, B. Sc. in CE, University of Podgorica

Prof. D.Sc. Mirko Popović, B. Sc. in Technol. E., Institute for Water Resources Development "J. Černi", Belgrade

D. Sc. Ivanka Brković-Popović, B. Sc. in Biology, Institute for Water Resources Development "J. Černi", Belgrade

PUBLICATIONS ARE SUCCESFULLY PRESENTED AT: SYMPOSIUM OF YUGOSLAV WATER PROTECTION SOCIETY – 29. WATER PROTECTION CONFERENCE 2000. at Mataruška Banja, 6.-9. June 2000., ENVIRONMENTAL PROTECTION SEMINAR – WATER WORKSHOP "WATER QUALITY CONTROL", Novi Sad, 5.-9. September, 2000., 21. YUGOSLAV SYMPOSIUM "WATER SUPPLY AND SEWERAGE 2000.", Nova Varoš, 18.-20. October 2000., TRIBUNE "WATER QUALITY" at ECOLOGICAL FAIR, Novi Sad, 10. October 2001.

RECENT PUBLICATION:

POSTER:

WATER AND HEALTH

When is water a threat to our health?

How do water contribute ta preserve health?

Authors: **Milorad Gaković**, B. Sc. in CE, **Jelka Rajović**, medical doctor

Reviewed by: **Prof. D.Sc. Božo Dalmacija**, B. Sc. in Chem. E., University of Novi Sad

Prof. D. Sc. Miroslava Kristiforović-Ilić, Medical Faculty, University of Novi Sad

OKRUGLI STO “STRATEGIJA UPRAVLJANJA OTPADOM NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA”

U organizaciji “Eko zelenih” Tuzlanskog kantona i Ministarstva za prostorno uređenje i zaštitu okolice TK i podršku Regionalnog Centra za zaštitu okoliša za zemlje centralne i istočne Evrope Sarajevo (REC), krajem decembra 2002. godine je u Lukavcu održan okrugli sto na temu strategije upravljanja čvrstim otpadom na području Tuzlanskog kantona. Učešće na ovom okruglom stolu je uzelo preko 60 predstavnika vladinog i nevladinog sektora, naučnih i obrazovnih institucija, međunarodnih institucija i građana.

Cilj održavanja okruglog stola je bio da se omogućući vladinom i nevladinom sektoru, naučnim i stručnim institucijama kao i samim građanima razmjena mišljenja i informacija o postojećem stanju upravljanja otpadom na području Tuzlanskog kantona kao i do sada postignutim rezultatima oko definisanja strategije upravljanja otpadom i posebno u pogledu aktivnosti i zadataka oko izgradnje centralne sanitarne deponije za većinu općina Kantona.

Učesnici okruglog stola su se složili da je problematika komunalnog i industrijskog otpada na području Tuzlanskog kantona jedan od najaktuelnijih problema koji može biti ozbiljna kočnica daljem održivom razvoju. Odlaganje otpada na nesanitarnim i neuslovnim općinskim deponijama treba što prije napustiti, sanirati brojna divlja smetlišta i pristupiti realizaciji programa korištenja otpada. Stoga je potrebno što prije donijeti jedinstvenu strategiju upravljanja otpadom na nivou kantona. U tom cilju je pri Ministarstvu za obnovu i razvoj kantona osnovano društvo Regionalna eko-deponija koje već radi na projektu upravljanja čvrstim otpadom koji je inicirala Svjetska banka. Svjetska banka je već najavila kreditni sporazum sa BiH po kojem bi u BiH u narednih dvadeset godina bilo finansirano 16 regionalnih deponija za koje je već odobren kredit od 18 miliona





dolara. U ovom kreditnom aranžmanu za Tuzlansku regionalnu deponiju je predviđeno čak 5 miliona dolara sa grejs periodom otplate od deset godina.

Predstavnici Rudarskog instituta iz Tuzle su prezentirali rezultate i zaključke dvije studije koje se odnose na strategiju upravljanja otpadom i prirodne faktore izbora moguće lokacije za izgradnju centralne sanitarne deponije. Prema njima, najvažniji faktori su bili prirodni ambijent lokacije, karakter i vrsta otpada, ekonomska samoodrživost i udaljenost lokacije kao i konsenzus javnosti. Zaključak je da od tri razmatrane lokacije u središnjem dijelu Kantona, po prirodnim uvjetima i ostalim kriterijima, najviše odgovara lokacija na bivšem površinskom kopu uglja "Lukavačka rijeka" u Huskićima kod Lukavca. Ovo je i bilo presudno da Međupćinsko vijeće koje je ranije formiralo osam općina kantona (Tuzla, Gračanica, Dobojski Iсток, Gradačac, Srebrenik, Banovići, Kladanj i Kalesija), donese odluku da je pomenuta lokacija najpovoljnija za izgradnju buduće kantonalne deponije.

Rudarski institut će nastaviti sa aktivnostima na izradi potrebne dokumentacije, uređenju prostora, rješavanju imovinsko-pravnih odnosa i dr. Takođe, sagledat će se i mogućnost korištenja prirodnog gasa koji se oslobađa na deponiji.

Na okruglom stolu je iznesena i interesantna ideja predstavnika Zvorničkog Tehnološkog fakulteta po kojoj bi planirana deponija Crni vrh u RS mogla zadovoljiti i potrebe istočnog dijela Tuzlanskog kantona, prije svega općina Kalesija, Teočak i Sapna.

U diskusiji okruglog stola se dosta govorilo o učešću i konsenzusu javnosti kod donošenja ovako važnih odluka po okoliš. Predstavnici općine Lukavac su ukazali na problem odbijanja stanovnika naselja Huskići da se kantonalna deponija gradi na ovoj lokaciji i pored činjenice da se upravo na ovom lokalitetu danas na krajnje nehigijenski način odlaže otpad Lukavca i okoline.

Zato je zaključeno da se što prije mora pristupiti informisanju i idukaciji stanovništva u pogledu sanitarnog načina zbrinjavanja otpada. U ovome će podršku pružiti i kancelarija Kanadskog instituta za urbanizam Tuzla čiji su predstavnici obećali dati finansijsku pomoć za projekat edukacije stanovništva.

Očekuje se da se pored "Eko zelenih TK" u ovu akciju uključe i ostale nevladine organizacije iz oblasti okoliša sa područja Tuzlanskog kantona jer je ocjenjeno da je njihova uloga od neprocjenjive važnosti za pravilno informisanje i obezbjeđenje učešća javnosti, upravo kod ovako značajnih zahvata po okoliš.



PRIKAZ KNJIGE “PEDOLOGIJA” - UDŽBENIK ZA STUDENTE POLJOPRIVREDNOG I ŠUMARSKOG FAKULTETA -

U izdanju Univerziteta u Sarajevu štampan je i stavljen na raspolaganje studentima poljoprivrednog i šumarskog fakulteta kao i ostalim zainteresiranim za upoznavanje nauke u tlu, najznačajnijem resursu, koji je izložen svakodnevnom uništavanju. Autori publikacije su jedan od doajena pedološke nauke u Bosni i Hercegovini prof. dr Husnija Resulović i njegov mlađi kolega doc. dr Hamid Čustović.

Udžbenik je napisan na 318 strana sa 55 tabela, 106 slika (grafičkih priloga i fotografija) te dva posebna priloga (indeks pedoloških pojmova i termina i važnijih jedinica mjera i oznaka).

Udžbenik ima šest glavnih poglavlja:

- Uvod
- Tlo kao trofazni sistem
- Porijeklo i priroda mineralnog dijela tla
- Organska materija, humus i organizmi u tlu
- Fizika tla
- Hemija tla

U prvom dijelu dat je predmet i zadatak pedologije, razvoj i podjela pedologije, definicije i priroda tla, te analiza tla kao temelja održivog razvoja. U drugom poglavlju obrađen je uticaj procesa na sastav tla i karakteristike pojedinih faza. Treće poglavlje obrađuje opšte podatke o Zemlji, petrogenim mineralima, trošenju stijena i minerala. U četvrtom dijelu publikacije obrađena je organska materija u zemljištu i postanak humusa, a u petom odnosno šestom poglavlju fizika, odnosno hemija tla.

Treba istaći da su autori ovog udžbenika posebnu pažnju posvetili značaju fizike tla, čemu je dat i najveći prostor (40% teksta), pošto najnovija istraživanja ukazuju da ključ plodnosti tla stoji u njegovim fizičkim svojstvima, a popravak fizičkih svojstava je složen i dugoročan proces i zahtijeva dugoročne mjere. Ovo je posebno značajno za tla Bosne i Hercego-

vine, jer većina zemljišnih kapaciteta Bosne i Hercegovine ima upravo nepovoljna fizička svojstva (glejna, amfiglejna, semigleji, pseudogleji i druga hidromorfna tla).

Napominje se da je ovaj udžbenik prva knjiga od tri planirane i dobrim dijelom pripremljene za publikovanje. U drugoj planiranoj knjizi biće obrađena sistematika tala sa faktorima i procesima nastanka, svojstvima plodnosti tla i mjerama za povećanje plodnosti, a u trećoj knjizi bi bila obrađena vrlo aktualna problematika oštećenja zemljišta sa mjerama njegove zaštite i racionalnog korištenja.

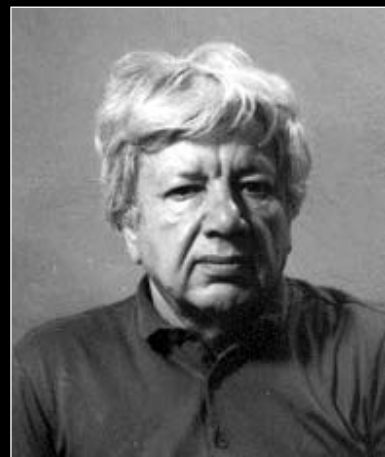
Publikacija se može nabaviti na Poljoprivrednom i Šumarskom fakultetu i u Zavodu za agropedologiju.



SJEĆANJE

Prof. dr Izet AVDAGIĆ, dipl. inž. građ.

(1930.-2002.)



U Sarajevu je 29. 12. 2002. godine preminuo prof. dr Izet Avdagić, dipl. inž. građ.; prijatelj, kolega i dugogodišnji rukovodilac. Ovo je predstavljalo iznenađenje, budući da je bio, mada narušenog zdravlja, radno aktivan.

Prof. dr Izet Avdagić je rođen 1930. godine u Foči. Dječastvo i dio mladosti proveo je u Bitolju, Skoplju, Rumi, Zemunu, Beogradu, Vukovaru i Osijeku. Od 1953. godine živio je u Sarajevu, gdje je završio II realnu gimnaziju, diplomirao na Građevinskom fakultetu u Sarajevu (Hidrotehnički smjer, 1972.), na istom fakultetu pohađao Postdiplomske studije iz hidrotehnike (1972.-1973.) i odbranio doktorski rad ("Oticanje u kraškim hidrološkim sistemima", 1987.).

Svoj radni vijek je započeo 1948. godine u Upravi hidrometeorološke službe Srbije (Beograd, 1948.-1950.), a nakon odsluženja vojnog roka (JRM, 1950.-1953.) nastao u Sarajevu: u Republičkom hidrometeorološkom zavodu BiH (1953.-1958.), u Zavodu / Institutu za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu (1959.-1998.) i Građevinskom fakultetu u Sarajevu (1989.-2002.).

U toku dugog perioda, provedenog u Zavodu / Institutu za hidrotehniku, radio je na rješavanju složenih hidrotehničkih problema. Istovremeno, bavio se je hidrologijom, osobito hidrologijom krša, postigavši rezultate koji su bili cijenjeni u BiH, kao i van nje. U svom cjelokupnom radu, opredijelio se za savremeni multidisciplinarni pristup i timski rad. Kao rukovodilac tima, sebi je dodjeljivao posao "predradnika", što je povoljno uticalo na saradnike i ogleдалo se u dobrim rezultatima rada.

Bio je rukovodilac Odjeljenja za hidrologiju 1978.-1988. godine, pomoćnik direktora 1987.-1988. te direktor Instituta za hidrotehniku 1988.-1991. i u dijelu ratnog perioda (od 1993.). U predratnom periodu, Odjeljenje za hidrologiju bilo je dobro organizovano, savremeno i dobro opremljeno, uz razvijenu saradnju sa srodnim institucijama. Njegov ratni doprinos bio je izuzetan. Tad su došle do izražaja njegove osobine: požrtvovanost, radinost, velika hrabrost i optimizam (npr. interventno snabdijevanje Sarajeva vodom – iz rijeka Miljacke i Mošćanice, te rekonstrukcija i proširenje vodovoda "Pivara", 1992./93.).

Objavio je 53 rada (35 naučnih i 18 stručnih), neobjavljenih radova bilo je 67 (18 naučnih i 49 stručnih). Objavljeni radovi spadaju u oblast fundamentalne i primjenjene

hidrologije. Radovi iz primjenjene hidrologije pretežno su vezani za snabdijevanje vodom i zaštitu voda od zagađenja. Naučnoistraživački radovi se odnose na hidrologiju krša, bosansko – hercegovačkog i mediteranskog. Slično važi i za neobjavljene radove, od kojih posebno treba navesti međunarodne istraživačke projekte ("Unapređenje metoda korištenja i zaštite voda u oblasti mediteranskog krša", rezultat istoimena knjiga, međunarodna saradnja – Italija, Francuska; "Istraživanje iskorištavanja i zaštite Jadranskog mora", saradnja bivših republika i međunarodna saradnja – BiH, Italija, Slovenija, Hrvatska).

Tokom uobičajene nastavničke djelatnosti (1989. – vanredni profesor, 1995. – redovni profesor) u dodiplomskoj (predmet "Zaštita voda"), u okviru izborne naučne oblasti "Hidrotehničke građevine i postrojenja", dodatno je u periodu rata brinuo o nastavi za naučnu oblast "Komunalna i procesna hidrotehnika", koja je ostala bez potrebnog kadra (nosilac niza diplomskih zadataka iz oblasti vodosnabdijevanja). Od 1994. do 1996. godine, bio je rukovodilac Odsjeka za hidrotehniku i predsjednik Komisije za diplomatske ispite.

Prof. dr Izet Avdagić bio je član niza komisija, društava i poslovnih udruženja – područja hidrotehnike i speleologije. Posebno treba istaknuti da je bio dugogodišnji glavni urednik časopisa "Naš krš" i predsjednik Speleološkog društva "Bosansko – hercegovački krš". Zbog ovakvih aktivnosti, proglašen je zaslužnim članom Saveza građevinskih inženjera i tehničara i Saveza speleologa bivše Jugoslavije, a dobio je i povelju grada Sarajeva 1980. godine.

U penziju je otišao 1998. godine, ali je nastavio svoju aktivnost u okviru Građevinskog fakulteta i poslovnih udruženja.

Može se zaključiti da nas je napustio čovjek koji je iza sebe ostavio naučne i stručne radove, koji su unaprijedili hidrotehničku struku, uključujući i speleologiju. Njegove kolege će to uvijek imati u vidu, a mlađi stručnjaci iz oblasti hidrotehnike, moći će nastaviti njegov rad. Nedostajat će svima, pored svega navedenog, i zbog svoje druželjivosti i humanosti, a osobito će nedostajati porodici: supruzi Melaniji, kćerkama Tanji i Editi i njihovim porodicama.

H. Bajraktarević-Dobran

DOBRO DOŠLI NA WEB SITE

JP ZA "VODNO PODRUČJE SLIVOVA RIJEKE SAVE"

Sarajevo



· HOME · ENGLISH

VODA.BA

dobro došli

› Poštovani posjetioci,

Ova internet prezentacija namijenjena je relativno širokom krugu posjetilaca, od onih koji je posjećuju iz čiste znatiželje pa sve do onih koji je imaju namjeru koristiti u profesionalne ili privatne svrhe.



› Animirani prikaz kružnog toka vode u prirodi...

Satelitne screen Flash - oca 135kB



OSNOVNO O VODAMA

Osnovni principi
Hidrološki ciklus
Rasprostranjenost vode
Čovjek i voda
Upravljanje vodama

DJELOVANJE JP VPSRS

Istorijat i aktuelni trenutak
Misija JP VPSRS

JESTE LI ZNALI O VODAMA?

Za čistu vodu i zdrav život
Od kapljice do česme

ČASOPIS VODA I MI

[br. 31] - PDF 1.6MB
[br. 30] - PDF 4.2MB

KONTAKTI