

ULOGA ŠUMARSTVA U NACIONALNOM PROGRAMU EVIDENTIRANJA, ZAŠTITE I OČUVANJA SLATKIH VODA REPUBLIKE HRVATSKE

THE ROLE OF FORESTRY IN THE NATIONAL FRESH WATER MONITORING,
PROTECTION AND CONSERVATION PROGRAMME IN CROATIA

Ivica MILKOVIĆ, Mirna STARČEVIĆ, Marko PEĆAREVIĆ*

SAŽETAK: Odavna je čovjek spoznao značenje i utjecaj vode na svoj život, ali i na opstanak života uopće. Vremenom je sazrijevala, da bi danas postala prioritetnom zadaćom čovječanstva, spoznaja o svrhovitom gospodarenju vodnim resursima kao jednom od prioritetsnih strateških interesa svake zemlje. Šumarska znanost i struka Hrvatske, zahvaljujući svojoj dvoipolstoljetnoj tradiciji, odavna je prepoznala kako je temeljni preduvjet za racionalno i uspješno, a održivo gospodarenje vodama, njihova stabilnost i očuvanje, odgovarajuća zastupljenost ekološki stabilnih šumskih ekosustava, gospodarenih na načelima potrajnog gospodarenja šumama.

Hrvatska se danas nalazi na izvrsnom petom mjestu u Europi i relativno dobrom 42. mjestu u svijetu po bogatstvu i dostupnosti izvora slatke vode. Hrvatske šume d.o.o., gospodare s šumama koje pokrivaju više od trećine ukupne kopnene površine Hrvatske, pa su svjesne svojih obveza i moraju preuzeti odgovornost za evidentiranje, kartiranje i programiranu zaštitu ostalih, ne manje značajnih vodnih resursa koji se nalaze u šumama Hrvatske.

Osim evidentiranja izvorišnih potencijala na području šuma, bit će nužno evidentirati i sva vodena staništa od važnosti za njihovo očuvanje. Tu se svakako misli na bare, močvare, jezera i umjetne akumulacije. Nakon evidentiranja, kartiranja i klasifikacije svih vodnih potencijala u šumama Hrvatske, organizirani monitoring fizikalnih i bioloških svojstava voda mora se ostvariti u suradnji s Hrvatskim vodama.

Cilj ove aktivnosti je izrada katastra vodnih potencijala iz šuma, programiranje njihove aktivne zaštite, i na kraju održivog i gospodarskog korištenja. Praktično, svakom redovnom revizijom osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama mora se osigurati pridobivanje svih nužnih podataka za izradu katastra i karata vodnih potencijala koji se nalaze u šumi.

Opažanja koja će se osigurati u suradnji s Hrvatskim vodama, moraju biti podlogom za izradu programa zaštite i održivog korištenja slatkih voda iz šuma Hrvatske.

I. UVOD

Živeći uz vodu i od vode, čovjek je davno spoznao njezino značenje i utjecaj na život. Spoznao je neraski-

divu vezu dobra i prokletstva koje ona donosi. Zato i nije čudno što stoljećima, s manjim ili većim uspjehom, pokušava pronaći način korištenja njenih dobrobiti i smanjiti njene negativne, štetne utjecaje. Rezultat stoljetnog iskustva je spoznaja da svaka akcija izaziva

* Mr. sc. Ivica Milković, Mirna Starčević, dipl. ing., Marko Pećarević, dipl. ing., Hrvatske šume d.o.o., Direkcija

reakciju, da ljudsko djelovanje u prirodi ne može biti stihijsko, već duboko promišljeno. Vremenom je sazrijevala spoznaja o svrhovitom gospodarenju vodnim resursima kao jednom od prioritetnih strateških interesa svake zemlje.

Voda je jedinstvena prirodna tvar koja uvjetuje život i omogućava ljudsku aktivnost. Kao praelement, voda osim tla, zraka i sunčeva svjetla, odnosno njegove topline, čini bezuvjetnu osnovu za cijelokupan organski život. Voda i zrak mogu se označiti kao mediji u kojima život dolazi do svog punog izražaja. Voda se na Zemlji giba stalno i pod utjecajem energije Sunca. Svake minute s površine Zemlje (mora, oceana, jezera, mlaka, ledenjaka, tla i biljaka) ispari jedna milijarda tona vode. Voda zauzima 71 % Zemljine površine. Od toga na slanu vodu mora i oceana otpada 97,5 %. Od 2,5 % slatke vode 69 % je led, 30 % čista podzemna voda, a svega 1 % čine jezera, rijeke, močvare i vлага u tlu.

Slatka je voda prirodno i gospodarsko dobro, životni prostor za biljke i životinje, živežna namirница, sirovina, transportni medij, izvor ili prenositelj energije, sredstvo koje grije, hlađi, pere, čisti, otapa i razrjeđuje, prijemnik i otpremnik nečistoće, sredstvo za poljodjelsku i industrijsku proizvodnju, medij za rekreaciju ili kratko rečeno

"multifunkcionalni resurs" i kao takav jedna od najvažnijih sastavnica cijelokupnoga života na kopnu.

Nedovoljne zdrave i pitke vode bile su, i ostaju, ograničavajući čimbenik gospodarskog i kulturnog razvoja. Danas je nestaćica pitke vode ("plavog zlata") u mnogim sušnim područjima poprimila katastrofalne razmjere, a u mnogim je semiaridnim zemljama postala predmet političkih razmirica i mogućih oružanih sukoba. Prema podacima UN-a, dvije trećine čovječanstva muči nedostatak pitke vode, a UNESCO procjenjuje kako više od 5 milijuna ljudi godišnje umire od bolesti uzrokovanih nedostatkom vode, njezinom onečišćenošću ili lošom kvalitetom.

Nije dakle nikakvo čudo, da se danas govori o krizi vodne opskrbe, o regionalnoj nestaćici vodnih zaliha, o općoj globalnoj onečišćenosti vode i opadanju kakvoće pitke vode diljem svijeta. Cijeli niz studija nacionalnih i internacionalnih ustanova i udruga upozorava na opasnost tog razvoja i predstojeću globalnu krizu. Nizom zakona, odluka, smjernica i preporuka nastoji se sprječiti ili ublažiti postojeće ili predstojeće probleme. Potrošnja vode znači gotovo uvijek onečišćenost vode, promjene njenih prirodnih tokova ili skupljališta, promjene njenih fizikalnih, kemijskih ili bioloških svojstava.

II. PODJELA SLATKIH VODA

Izvori

Izvori su mesta na kojima prirodna podzemna voda trajno ili povremeno izbija na površinu. Nastanak izvora ovisi o različitim čimbenicima, kao što su: tektonske pukotine, kontakt propusnih i nepropusnih naslaga na površini i dr. Obzirom na temperaturu vode izvori mogu biti hladni, ako je temperatura vode niža od prosječne godišnje temperature kraja u kojem se izvor nalazi, i topli, ako je temperatura vode viša od prosječne godišnje temperature određenog kraja (toplice).

Po porijeklu voda u izvorima može biti vodozna (nastala od atmosferske vode) i juvenilna (ako potječe iz Zemljine unutrašnjosti). U većini slučajeva radi se o vodoznoj vodi.



(Foto: Mirna Starčević)

Krški izvori ili vrela pripadaju posebnom tipu izvora, gdje podzemni vodotoci izbijaju na površinu, pa su zbog toga takvi izvori vodom najobilniji.

Tekućice

Ponekad je teško odrediti granicu između potoka i rijeka, ali u pravilu potokom smatramo tekućice do 5 m širine. Rijeka je prirodni tok vode koja pod utjecajem gravitacije teče u koritu što ga je sama na površini zemlje erodirala. Vodotoke možemo dijeliti prema raznim autorima. Tako je npr. Nussbaum podijelio prema protoku na:

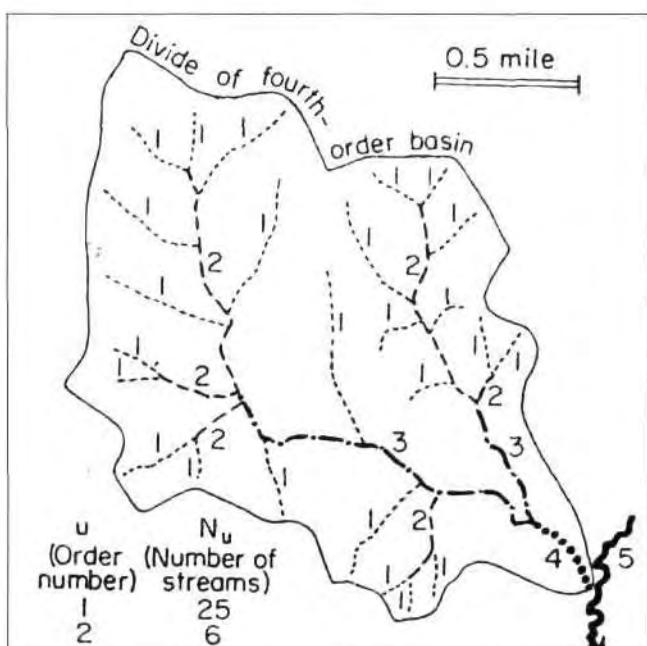
- potok $< 20 \text{ m}^3/\text{s}$
- rječica $20 - 200 \text{ m}^3/\text{s}$



(Foto: Ivana Šarić)

- rijeka $200 - 2.000 \text{ m}^3/\text{s}$
- velika rijeka $> 2.000 \text{ m}^3/\text{s}$

Sve rijeke koje se ulijevaju u glavni riječni tok tvore riječnu mrežu. Slivno područje nekog vodotoka odgovara površini omeđenoj vododjelnicom s koje se vodne količine slijevaju prema nekoj točki tog recipijenta. Iz karte područja na kojoj su ucertani svi vodotoci koji pripadaju određenom slivu, moguće je vodotoke označiti brojevima i to tako da one najmanje (vršne) pritoke označimo kao pritoke prvog reda, a na mjestu gdje se sastaju dva vodotoka prvog reda počinje vodotok drugog reda i tako do glavnog vodotoka sliva (vidi Shemu 1). Svako je slivno područje karakterizirano svojom specifičnosti tla i vegetacijskog pokrivača.



Shema 1.

(Foto: Ivana Šarić)

Prema fizičko-kemijskim parametrima (brzina vode, supstrat, temperatura vode, količina O_2 i CO_2 i dr.), možemo kod tekućica razlikovati gornji, srednji i donji tok.

Vrlo značajan ekološki parametar, po kojem se, uostalom i tekućice razlikuju od stajaćica, je brzina vode. Ona ovisi o nagibu korita, propusnosti korita i količini vode. U izravnoj vezi s brzinom vode je i karakter dna, tj. veličina čestica supstrata. U gornjim tokovima, gdje je u pravilu najveća brzina vode, dno će biti kamenito ili valutičasto, u srednjim šljunkovito, a u donjim muljevitvo s puno detritusa.

Tekućice su mnogo povezani od stajaćica (slivovi), nemaju vertikalnu stratifikaciju temperature, otopljenog kisika i ugljik dioksida, već postoji njihov uzdužni, longitudinalni gradijent. Za njih je također karakterističan rast godišnjih kolebanja navedenih parametara udaljavanjem od izvora. Npr. temperatura na

izvoru je stalna, relativno niska i odgovara prosječnoj godišnjoj temperaturi kraja. Zimi od izvora prema ušću temperatura vode opada, a ljeti raste. Količina kisika u pravilu opada od gornjeg prema donjem toku, za razliku od ugljik dioksida, čija količina raste prema donjem toku. Ova pojava uvjetovana je manjim rasprskavanjem vode i intenzivnjom bakteriološkom aktivnošću u donjim tokovima, zbog čega se troši više kisika i stvara više ugljik dioksida.

Prema Okvirnoj direktivi o vodama Europske unije tekućice se mogu podijeliti prema veličini sliva na:

1. mali $10 - 100 \text{ km}^2$
2. srednji $> 100 - 1.000 \text{ km}^2$
3. veliki $> 1.000 - 10.000 \text{ km}^2$
4. vrlo veliki $> 10.000 \text{ km}^2$

Stajaćice

U ovu kategoriju kopnenih voda ubrajamo lokve, močvare, bare i jezera. Lokve su plitke udubine ispunjene vodom koje redovito presušuju. Močvare su zadnji stadij razvoja vodenih ekosustava, a karakterizira ih niski pH, malo soli i velika količina detritusa. Bare od jezera razlikujemo ponajprije po dubini. Bare su pliće i svjetlo prodire do dna, a jezera su u pravilu veće i dublje akumulacije gdje postoji osvijetljeni i neosvijetljeni sloj. Dubina prodora svjetla, a time i veličina osvijetljenog sloja ovisi o količini suspendiranih čestica i količini planktonskih organizama.



(Foto: Tomislav Starčević)

Većina naših jezera spada u kategoriju umjerenih jezera u kojima postoji ljetna-izravna i zimska-obrnuta stratifikacija, a dva puta godišnje dolazi do izjednačavanja temperature cijelog jezera. Posljedica termičke dinamike je i raspored kisika i ugljik dioksida u jezeru, o čemu ovisi organska produkcija jezera. Ljeti u površinskom dijelu ima puno kisika, jer je to sloj u kojem se odvija intenzivna fotosinteza. Međutim, prema dnu količina kisika se smanjuje, dok je s ugljik dioksidom obrnuto.

Prema Okvirnoj direktivi o vodama Europske unije, jezera se mogu podijeliti prema površini na:

1. 0,5 – 1 km²
2. 1 – 10 km²
3. 10 – 100 km²
4. > 100 km²

Osim prema veličini, jezera možemo podijeliti i prema geografskom položaju, prema postanku, kemijском sastavu i intenzitetu produkcije.

Potrebitno je naglasiti da su stajačice dinamičan ekosustav i svako slabo produktivno jezero nakon određenog vremena, i bez utjecaja čovjeka, prelazi u vrlo produktivno. Do toga dolazi zbog postupnog zatrpanjavanja jezera, uzrokovanih sedimentacijom organskih i anorganskih čestica, pa nakon određenog razdoblja jezero pređe u baru. Jasno da čovjek ubacivanjem velikih količina otpadnih organskih tvari u jezera može znatno ubrzati taj prirodni proces. Distrofno jezero ili močvara je plitka akumulacija obrubljena uskim pojasmom trs-



(Foto: Tomislav Starčević)

tika i šaša, a plivajuća vegetacija može prekrivati i cijelu površinu vode. Prozirnost je vrlo mala zbog velikih količina suspendirane i otopljenе organske tvari. Posebno bogat i raznolik živi svijet nalazimo u barama i oko njih.

III. VODNO BOGATSTVO REPUBLIKE HRVATSKE

Hrvatska je vodama razmjerno bogata zemlja, pri čemu se posebice ističe velikim rijeckama i krškim obalnim područjem. Vodni resursi razlikuju se po količini te po prostornome i vremenskom rasporedu. Hrvatska ima dobro razvijenu hidrografsku mrežu. Dužina većih vodotoka iznosi preko 3.500 km, a najveće rijeke su Sava, Drava i Dunav. Sjeverno i središnje područje pripadaju slivu Crnoga mora, a južni i jugozapadni dio Hrvatske, što ga obilježava dinarski krš, pripada slivu Jadranskoga mora. Hidrografski pak oko 60 % površine pripada slivu Crnoga mora, a oko 40 % pripada slivu Jadranskoga mora.

Obnovljivi izvori vode iznose oko 45 milijardi kučnih metara godišnje ili 9.500 m³ po stanovniku, što

Republiku Hrvatsku po vodi svrstava među bogatije zemlje Europe. Prema izvještaju UNESCO-a za 2003. godinu, Hrvatska je po bogatstvu i dostupnosti vodenih izvora peta zemlja u Europi i 42. u svijetu. Oko 60 % vodenog bogatstva "nastaje" u Hrvatskoj, dok se 40 % odnosi na vanjske doprinose iz susjednih zemalja. Većina riječnih bazena, uključujući i podzemne vode, imaju u velikoj mjeri prekogranični karakter. Godišnje je na raspolaganju oko 6 milijardi prostornih metara podzemne vode teritorijalno neravnomjerno raspoređene, pa se usprkos općenitom bogatstvu vode lokalno pojavljuju problemi nestašice vode.

IV. ZAKONSKE I PLANSKE OSNOVE ZA UPRAVLJANJE VODAMA

Upravljanje vodama čini skup aktivnosti, odluka i mјera kojima je svrha održavanje, poboljšavanje i osztarivanje jedinstva vodnog režima na nekom području. Vodni režim utvrđuje se vodnogospodarskim osnovama i vodnogospodarskim planovima. Vodnogospodarski sustav održava se i unapređuje obavljanjem gospodarske djelatnosti na području korištenja voda, zaštite voda i zaštite od štetnog djelovanja voda.

Ustav Republike Hrvatske

Člankom 52. Ustava Republike Hrvatske utvrđeno je:

"More, morska obala i otoci, vode, zračni prostor, rudno blago i druga prirodna bogatstva, ali i zemljište, šume, biljni i životinjski svijet, drugi dijelovi prirode, nekretnine i stvari od osobitog kulturnoga, povijesno-

ga, gospodarskog i ekološkog značenja, za koje je zonom određeno da su od interesa za Republiku Hrvatsku, imaju njezinu osobitu zaštitu.

Zakonom se određuje način na koji dobra od interesa za Republiku Hrvatsku mogu upotrebljavati i iskoristavati ovlaštenici prava na njima i vlasnici, te naknada za ograničenja kojima su podvrgnuti".

Zakon o vodama

Zakonom o vodama (NN 107/95), određen je pravni status voda i vodnog dobra u Hrvatskoj, način i uvjeti upravljanja vodama (korištenje, zaštita, uređenje vodotokova i drugih voda, zaštita od štetnog djelovanja voda), pa i način organiziranja za obavljanje poslova i zadatka kojima se ostvaruje upravljanje vodama. Zakonom o vodama, voda je proglašena općim dobrom,

ne može biti ni u čijem vlasništvu, te kao opće dobro uživa osobitu zaštitu Republike Hrvatske.

Zakon o financiranju vodnog gospodarstva

Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva (NN 107/95) utvrđuju se izvori sredstava za financiranje vodnog gospodarstva, način određivanja stopa i visina tih sredstava, način utvrđivanja pojedinačnih obveza i naplate te druga pitanja u vezi s ostvarivanjem i korištenjem tih sredstava.

Državni plan za zaštitu voda

Ciljevi i mjere Državnog plana za zaštitu voda (NN 107/95) su:

- I. osigurati trajno upravljanje vodama na načelima održivoga razvoja i jedinstva vodnog režima;
- II. sačuvati vode koje su još čiste;
- III. zaustaviti trend pogoršavanja kakvoće podzemnih i površinskih voda ondje gdje je ona ozbiljnije naorušena i postupno mjerama zaštite osigurati propisanu vrstu vode;
- IV. očuvati kakvoću površinskih voda u propisanim kategorijama;
- V. u skladu s raspoloživim obnovljivim količinama dugoročno omogućiti da svi korisnici vode iskorištavaju na održiv način;
- VI. pri upravljanju vodama stvoriti uvjete za zaštitu ekosustava pojedinih vrsta;
- VII. razmotriti mogućnost za uvođenje alternativnih tehnologija pročišćavanja otpadnih voda uz uzimanje u obzir lokalnih (geografskih) značajka te omogućiti etapnost izgradnje.

Nacionalna strategija zaštite okoliša

Značaj gospodarenja vodom i zaštite voda potvrđen je i u Nacionalnoj strategiji zaštite okoliša Republike Hrvatske, gdje voda zauzima jedno od strateških ciljeva u zaštiti cjelokupnog okoliša.

Rast industrijske proizvodnje i porast u gospodarstvu s rastom potrošnje energije, predvidiv je već u kratkoročnom razdoblju. Došlo je do ekspanzije prometa i turizma, uz prateće infrastrukturne zahvate. Sve će to izravno ugroziti postojeće stanje u kojem se nalazi okoliš Republike Hrvatske. Što činiti da se zrak, vode, more, tlo i biološka raznolikost dugoročno sačuvaju? Što činiti da održimo uvjete u kojima će budući naraštaji imati pitke vode, čisto more, čisti zrak, kvalitetno tlo i druge prirodne zalihe da mogu proizvoditi koliko je potrebno za normalan život?

Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti

U Strategiji i akcijskom planu zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99),

močvare i vode izdvojene su u zasebnu tematsku cjenelinu.

U cilju njihove zaštite predviđaju se sljedeće mjere:

1. popisati i vrednovati sve močvare u Hrvatskoj;
2. načinuti nacionalni program očuvanja i upravljanja močvarama;
3. sprječiti gubitak preostalih močvara i očuvati mehanizme koji omogućuju njihovo prirodno obnavljanje, uključujući zadržavanje preostalih prirodnih tokova rijeka;
4. osigurati aktivnu zaštitu preostalim prirodnim močvarama, uključujući donošenje planova upravljanja za zaštićena područja, te mjere aktivne zaštite za male sredozemne močvarne lokalitete;
5. osigurati zaštitu voda od onečišćenja;
6. obnoviti degradirane prirodne močvare i gdje god je moguće revitalizirati uništene močvare;
7. unaprijediti umjetne vodene i močvarne biotope u smislu poprimanja što prirodnijih značajki.

Na području Hrvatske očuvana su prostrana prirodna močvarna područja u riječnim dolinama, što predstavlja jednu od najvećih vrijednosti biološke i krajobrazne raznolikosti, posebice na razini zapadne i srednje Europe. Međutim to su ujedno i najugroženiji sustavi u Hrvatskoj. Stoga im je potrebno dati prioritet u zaštiti prirode, te načinuti nacionalni program njihova očuvanja i upravljanja. Vode daju poseban značaj biološkoj i krajobraznoj raznolikosti Hrvatske. Močvarni i vodenici ekološki sustavi u mnogome ovise o vodenome režimu, uređivanju i upravljanju vodama.

Vodnogospodarska osnova Hrvatske

Vodnogospodarska osnova Hrvatske je dugoročni planski dokument kojim se utvrđuju osnove za upravljanje vodama, bilanca voda i poboljšanje vodnog sustava na temelju kojeg se osigurava cijelovit i usklađen vodni režim u Republici Hrvatskoj i na svakom vodnom području.

Vodnogospodarskom osnovom Hrvatske se osobito: utvrđuje raspored, zalihe i osobine voda, utvrđuju potrebe za vodom u svim područjima života, rata i drugih djelovanja i način osiguravanja dovoljnih količina vode uporabive za takve namjene, osigurava zaštitu voda od onečišćenja, utvrđuju najpovoljnija tehnička i druga rješenja za uređenje vodotoka, zaštitu od poplava i drugih oblika štetnog djelovanja voda, te druga rješenja značajna za upravljanje vodama i osiguravanje jedinstvenoga vodnog režima.

Vodnogospodarska osnova Hrvatske mora se zasnovati na znanstvenim istraživanjima, kontinuiranom praćenju rasporeda stanja i pojava u vezi s vodama i njihovim korištenjem, uvažavanju specifičnosti vodne problematike svakog vodnog područja i cijelovite zaštite okoliša.

Vodnogospodarska osnova Hrvatske, Strategija prostornog uređenja Države, Strategija zaštite okoliša, Šumskogospodarska osnova područja i planske osnove razvoja sustava unutarnje plovidbe, međusobno se uskladjuju.

Vodnogospodarsku osnovu Hrvatske donosi Sabor Republike Hrvatske.

Vodnogospodarske osnove i vodnogospodarski planovi sливних područja

Osnovni planski dokument za upravljanje vodama i poboljšanje vodnog sustava na sливном području je vodnogospodarska osnova sливног područja ili vodnogospodarski plan sливног područja.

Vodnogospodarska osnova sливног područja donosi se za sливna područja s osobito složenom problematikom korištenja voda, zaštite voda, uređenja vodotoka i drugih voda, te zaštite od štetnog djelovanja voda.

Za ostala sливna područja donose se vodnogospodarski planovi.

Vodnogospodarskim planom sливног područja utvrđuje se: raspored, zalihe i osobine voda, potrebe za vodom, odgovarajuća tehnička i gospodarska rješenja i aktivnosti za upravljanje vodama i poboljšanje stanja voda na sливном području.

Vodnogospodarska osnova sливног područja i vodnogospodarski plan sливног područja moraju biti u skladu s Vodnogospodarskom osnovom Hrvatske.

V. UPRAVLJANJE VODAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Radi obavljanja poslova upravljanja i gospodarenja vodama u Republici Hrvatskoj ustrojena je Državna uprava za vode – tijelo državne uprave nadležno za upravljanje vodama i Hrvatske vode – pravna osoba za upravljanje vodama.

Teritorijalni ustroj

Područje Republike Hrvatske se u svrhu upravljanja vodama dijeli na vodna i sливна područja.

Vodna područja obuhvaćaju područje jednog ili više sливova glavnih riječnih vodotoka ili njihovih dijelova, koji čine prirodnu hidrografsku cjelinu.

Vodna područja su:

1. vodno područje sliva Save;
2. vodno područje sливова Drave i Dunava;
3. vodno područje primorsko-istarskih sливова;
4. vodno područje dalmatinskih sливова.

Granice vodnih područja utvrđuje Vlada Republike Hrvatske.

Sливno područje obuhvaća, u okviru vodnog područja, jedan ili više sливova manjih vodotoka za koje se, zbog povezanosti vodne problematike, izgrađenog

Vodnogospodarske osnove i vodnogospodarski planovi sливnih područja, program zaštite okoliša, dokumenti prostornog uređenja, osnove i programi za gospodarenje šumama na sливnim područjima, međusobno se uskladjuju.

Međunarodne konvencije

Hrvatska je potpisnica brojnih međunarodnih konvencija koje se odnose na vodu i zaštitu biološke i krajobrazne raznolikosti općenito. Ključni dokumenti za područje voda su:

- Dublinska načela (Dublin, 1992.) kojima se propisuje gospodarenje vodom na temelju ravnopravnog uključivanja korisnika vodnih resursa i javnosti;
- Agenda 21 (Rio de Janeiro, 1992.) kao osnovni dokument za implementaciju održivog gospodarenja vodama;
- Mediterranean Water Chart (Rome, 1992.);
- Konvencija o zaštiti i uporabi prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera (Helsinki, 1992.);
- Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od zagađenja (Barcelona, 1976.) koja je 1995. modificirana u Konvenciju za zaštitu morskog okoliša i obalnog područja Mediterana;
- Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav (Sofija, 1994.);
- Okvirna direktiva o vodama Europske unije kao najznačajniji dokument za gospodarenje vodama zemalja EU-a.

vodnog sustava i gospodarskih uvjeta osigurava jedinstveno upravljanje vodama.

Sливno područje čini teritorijalnu jedinicu za upravljanje lokalnim vodama.

Sливna područja utvrđuje Vlada Republike Hrvatske.

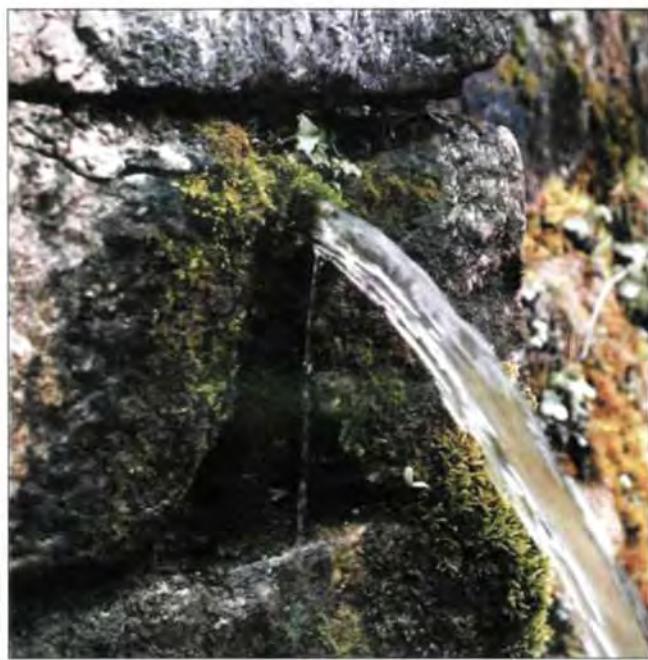
Površinske vode dijele se na vode značajne za Republiku Hrvatsku (državne vode) i na lokalne vode.

Popis državnih voda utvrđuje Vlada Republike Hrvatske. Ostale površinske vode smatraju se lokalnim vodama.

Osnovne vodnogospodarske djelatnosti

Vodoopskrba

Na sustave javne vodoopskrbe priključeno je 75 % stanovništva. Stupanj opskrbljenosti vodom po pojediniim područjima RH nije ravnomjeran. Velik broj postojećih vodovodnih sustava već danas ima ograničavajuće mogućnosti za vodoopskrbu – bilo kao posljedicu nedostatnih izvorišnih kapaciteta, bilo kao rezultat nepotpune ili neodgovarajuće izgrađenosti vodoopskrbnih objekata.



Kakvoća sirove vode za vodoopskrbu znatno se mijenja od područja do područja. Sastav podzemne vode ovisi o sadržaju minerala u tlu kroz koje se procjeđuju oborinske vode te o geološkoj strukturi akvifera. Sirove vode koje se rabe za piće jednim dijelom se pročišćuju.

Kao izvorišta vode za vodoopskrbu u današnje vrijeme iskorištavaju se obnovljive zalihe podzemne vode u 86 % slučajeva, a površinske vode u 14 % slučajeva.

Iskorištavanje voda u energetske svrhe

Energetski se već iskorištava 55 % riječnih potencijala. Voda se hidroenergetski iskorištava na 17 hidroelektrana snage 2.032 MW, a proizvodi se 6,6 T Wh (1 TWh = 10^9 Kwh) s $18,2 \times 10^9$ m³ vode potrebnih u prosjeku na godinu. Također se osigurava voda za hlađenje za šest termoelektrana i toplana (ukupne snage 1.240 MW).

Navodnjavanje

Prema terenskim obilježjima (klima, topografija, hidrografija, pedologija, vegetacija), od ukupno 1.789.070 ha melioracijskih površina moguće je navodnjavati 680.000 ha (38,0 %). To se odnosi na površine gdje postoje pogodni prirodni uvjeti za izgradnju objekata, zahvata i dovoda vode do poljoprivrednih potencijalno natapanih površina. Navodnjava se oko 7.800 ha zemljišta.

Iskorištavanje voda za uzgoj riba

Prema raspoloživim podacima u Republici Hrvatskoj ni broj ni ukupna površina ribnjaka još uvijek ne zadovoljavaju s obzirom na topografske, hidrografske, hidrološke i pedološke mogućnosti. Na slivnom području rijeke Save postoji 12 toplovodnih ribnjaka (površine od 100 do 2.330 ha – po lokacijama) ukupne

površine 8.965 ha, za čije potrebe je prijeko potrebno osigurati 282.500.000 m³ vode (na godinu). Na slivnim područjima Drave i Dunava postoje četiri toplovodna ribnjaka od 100 do 1.230 ha i 14 ribnjaka od 5 do 100 ha. Ukupna površina tih ribnjaka je 4.083 ha, a godišnja potreba kvalitetne vode iznosi 104.720.000 m³. Također postoji 14 hladnovodnih ribnjaka (za uzgoj pastrva) površine 8,0 ha gdje se proizvode 52 tone riba po hektaru na godinu.

Iskorištavanje mineralnih i termalnih voda

Mineralne i termalne vode koje se rabe u ljekovite i rekreacijske svrhe te za piće u Hrvatskoj nisu dostatno iskorišteni resurs. Postoji 11 termalnih lječilišta. Ukupno se iskorištava 7,0 milijuna m³ mineralne vode na godinu, pri čemu za prodaje na tržištu oko 300.000 m³ na godinu.

Zaštita od štetnog djelovanja voda

Vodnogospodarski sustav u Hrvatskoj obuhvaća zaštitu od poplava na 472.000 ha. Potrebni su radovi u vezi sa zaštitom od erozije na 320.000 ha. Ima više od 460 bujica koje su regulirane ili ih je potrebno regulirati. Površinskim sustavima odvodnjava se oko 1.100.000 ha zemljišta, a potrebno je rješavati pitanje odvodnje na 670.000 ha. Podzemnim sustavima od-



(Foto: Tomislav Starčević)

vodnjava se oko 160.000 ha, a potrebno je sagraditi podzemnu odvodnju na približno 660.000 ha. Duljina odvodnih kanala iznosi 26.400 km. Na njima je sagrađeno 23.000 objekata, 82 crpne postaje ukupnoga kapaciteta 325 km³/s.

Zaštita voda od onečišćavanja

Zaštita voda od onečišćavanja jedna je od najvažnijih aktivnosti u vodnom sektoru. Pri tomu se kao jedan od temeljnih ciljeva pri planiranju zaštite voda nametće očuvanje još uvijek čistih voda, tj. izvorišta, gornjih tokova rijeka, osobito u brdskim predjelima, te podzemnih voda kao jedine prave rezerve za opskrbu vodom.

Kakvoća voda većine površinskih vodotokova naorušena je zbog ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda iz naselja, i u nešto manjoj mjeri iz industrije. Stanje kakvoće voda sada je bolje od stanja prije nekoliko godina, no to je samo privremeno stanje koje je posljedica nastalih gospodarskih promjena (prestanak rada pojedinih industrijskih postrojenja, izostanak turističke sezone).

Kakvoća podzemne vode ocjenjuje se (još uvijek) zadovoljavajućom. Primijećuju se utjecaji zagađivanja zbog poljoprivrednih aktivnosti. Na posebno osjetljivom kraškom području samo zbog smanjenih gospodarskih aktivnosti nema većih poremećaja.

Ocjena kakvoće izvorišta ukazuje da su najveća odstupanja od propisane I kategorije zbog povišenih vrijednosti mikrobioloških pokazatelja. Prema većini ostalih mјerenih pokazatelja, koji ulaze u ocjenu kakvoće izvorišta, većina izvorišta pripada I i II vrsti vode.

U Hrvatskoj se pročišćava vrlo mali dio otpadnih voda, tako da su u panonskom području Hrvatske rijeke najčešće u cijelom toku za jednu razinu kvalitete ispod željene, uglavnom zbog bakterijskog onečišćenja. Znatan dio otpadnih voda bez pročišćavanja iz sustava javne odvodnje ispušta se u vodotokove i obalno more.

VI. ODNOS ŠUMARSTVA I VODNOG GOSPODARSTVA

Bitan preduvjet za racionalno gospodarenje vodama i stabilnost vodnog režima je adekvatna zastupljenost ekološki stabilnih šumskih ekosustava u prostoru. Hidrološki utjecaj šume ostvaruje se na više načina: isparavanjem lisne površine (transpiracija), zadržavanjem oborinske vode u krošnjama drveća (intercepcija), usporavanjem površinskog otjecanja vode i sprječavanjem akvatične erozije, prolaskom kroz rahlo šumsko tlo dolazi do pročišćavanja i popravljanja kakvoće vode. Odnos šume i vode je višestruk i interaktivni. S jedne strane, šuma je vrlo važan čimbenik (regulator) kruženja vode u prirodi, a voda, odnosno vлага jedan je od najvažnijih ekoloških čimbenika za razvoj, rast i funkcioniranje šumskih ekosustava. Krošnje stabala mogu zadržati od 15-80 % kiše (Račuš, 1987.), što ovisi o vrsti drveća, sklopu krošnja, starosti šume i dr. To zadržavanje vode mijenja se ovisno o godišnjem dobu i ima vrlo značajnu ulogu u usporavanju površinskog otjecanja vode, smanjenju erozije tla i filtriranju vode. Osim toga, šuma ima vrlo značajnu ulogu u prostornoj preraspodjeli oborina, što je vrlo izraženo u mješovitim i raznодobnim šumama.

Voda je isto kao i šuma obnovljivo bogatstvo, a šumski je ekosustav značajan prirodni pročistač i "proizvodač" čiste, uskoro nedostatne pitke vode. Šuma uskladišće i pročišćava prosječno godišnje oko 2.000 m³ vode po 1 ha (Galler, 1975.), to znači da samo u našem dijelu sliva rijeke Save šuma uskladišti i pročisti

Godine 1997. bilo je pročišćavano samo 21 % otpadnih voda. Od toga je 81 % bilo obrađeno prethodnim i prvim stupnjem pročišćavanja, oko 6 % drugim stupnjem (biološki), a 13 % se odnosi na predobradbu industrijskih otpadnih voda.

Na cijelome području Hrvatske, sustav odvodnje građen je ponajprije u naseljima koja imaju status grada, središta općina ili za potrebe gospodarskih pogona. Na kanalizacijski sustav priključeno je oko 60 % stanovnika (1998. g.). Industrijske otpadne vode često se ispuštaju u kanalizaciju (30 % 1996. g.) ili u vodotoke, u mnogo slučajeva bez odgovarajuće prethodne obrade.

Velika opasnost za iznenadna onečišćenja voda prijeti od prometnih akcidenata kod prevrtanja cisterni s opasnim tvarima. Potrebna je provedba odgovarajućih preventivnih mјera na posebno osjetljivim područjima poput rekonstrukcija ili izmještanja prometnica, ograničenja u prijevozu opasnih tvari i dr. Opasnost od onečišćavanja voda prijeti i od "divljih šljunčara" u aluviju, koje se nakon nelegalnih eksploatacija ne saniraju i često postaju divlja odlagališta otpada, čime izravno utječu na pogoršanje kakvoće podzemnih voda.

VII. ŠUMARSTVO I KROŠNJE

1.32 mlrd m³ vode godišnje. Sposobnost šume da apsorbira pojedine vrste teških metala (cink, kadmij, bakar), ili pak opasna pokretljivost teških metala u zakiseljenim tlima ili tlama gdje je značajno smanjena prisutnost organske tvari, upućuje na nužnost trajnog postojanja šume oko izvorišta kao prirodnog zaštitnog pročistača voda.

Optimalno ostvarivanje hidrološke funkcije šume postiže se dosljednom primjenom načela potrajnog gospodarenja šumom. Potrajno gospodarenje šumom, prema definiciji danoj na Ministarskoj konferenciji o zaštiti i očuvanju europskih šuma (Helsinki, lipanj 1993) podrazumijeva gospodarenje i korištenje šuma na takav način i u takvoj mjeri da se održava njihova biološka raznolikost, proizvodnost, obnovljivost, vitalnost i njihov potencijal, da ispune sada i u budućnosti, bitne ekološke, gospodarske i socijalne funkcije na lokalnoj, nacionalnoj i globalnoj razini i da to ne šteti drugim ekosustavima.

Zakon o šumama (NN 52/90) sadrži više odredbi (član 5., član 15., član 47.) kojima se utvrđuje način gospodarenja šumama u funkciji zaštite voda i zaštite od štetnog djelovanja voda.

Na temelju odredbi Zakona o šumama oko 90 tisuća hektara šuma i šumskih zemljišta izdvojeno je u kategoriju zaštitnih šuma. Temeljna funkcija zaštitnih šuma je zaštita vodnih tokova, tla, erozivnih područja, gospodarskih objekata i druge imovine.

U funkciji dobro utemeljenog planiranja potrajnog gospodarenja šumskim ekosustavima, ugrađene su u Pravilnik o uređivanju šuma (NN 11/97) odredbe koje sastavljača uredajnog elaborata obvezuju da, uz utvrđivanje stanja i strukture drvnoga fonda, obavi cijelovitu inventarizaciju ekosustava. Na temelju inventarizacije koja treba obuhvaćati floru, faunu i općekorisne funkcije šuma, sačinjavaju se dugoročne smjernice gospodarenja šumom, odnosno, drvnom zalihom, ali i smjernice za gospodarenje faunom, sporednim šumskim proizvodima i općekorisnim funkcijama šuma.

Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 26/03), održavanje i uređivanje izvora vode u šumama svrstava u skupinu preventivno-uzgojnih radova zaštite šuma od požara, isti Pravilnik u članku 17. stavak 1. propisuje:

"Pravne osobe koje temeljem posebnih propisa gospodare i upravljaju šumama i šumskim zemljištim te županije, gradovi i općine u šumama i šumskom zemljištu koje je u vlasništvu fizičkih osoba, u svim šumama, bez obzira na stupanj opasnosti od požara, moraju održavati čistim pristupačne vodene resurse za potrebe gašenja šumskog požara."

Općenito je prihvaćeno da se bogatstvom šuma i pripadajućom zemljom treba upravljati na način da se poštuju sociološke, ekonomske, ekološke, kulturne i

duhovne potrebe sadašnjih i budućih generacija. Povećana društvena svijest o uništavanju i degradaciji šuma dovela je do toga da se potrošači žele osigurati da kupovinom drveta i drugih proizvoda šume neće doprinijeti tom uništavanju, već pomoći očuvanju šumskog bogatstva za budućnost. Odgovarajući na takve zahtjeve na tržištu je povećan broj programa za izdavanje certifikata za drvene proizvode.

Na temelju dobrovoljnog zahtjeva Hrvatske šume su potkraj 2002. godine od tvrtke Soil Association Woodmark dobile FSC certifikat za ukupnu površinu šuma kojima gospodare i to na rok 5 godina, jer su zadovoljile osnovne kriterije za dobivanje takvog certifikata. Isto tako su FSC standardima propisani određeni kriteriji koji se u tom petogodišnjem razdoblju moraju zadovoljiti kako bi se certifikat mogao obnoviti.

Načelo 6. FSC standarda glasi:

Gospodarenje šumom mora očuvati biološku raznolikost i s njom povezane vrijednosti, izvore vode, tlo i jedinstvene i osjetljive ekosisteme i krajolike, i time održati ekološke funkcije i integritet šume.

Tim načelom postavljaju se strogi kriteriji u pogledu zaštite vodotoka, izvora, močvara i ostalih vlažnih staništa.

VII. PROGRAM KARTIRANJA, UREĐENJA, ZAŠTITE I MONITORINGA IZVORA VODE, VODOTOKA, MOČVARA I BARA U ŠUMSKIM EKOSUSTAVIMA

Hrvatske šume će, postupajući u skladu s naprijed navedenim normama, tijekom idućeg razdoblja kroz "Program kartiranja, uređenja, zaštite i monitoringa izvora vode, vodotoka, močvara i bara u šumskim ekosustavima" prikupiti podatke o vodnim resursima unutar površina kojima gospodare i poduzeti sustavne mjere u cilju njihove zaštite.

Imajući u vidu činjenicu da voda, zbog zagađenja i ograničenih količina, od slobodnog općeg dobra sve više postaje roba oko čijeg se tržišta vodi nemilosrdna borba, držimo da ovaj projekt ima puno opravdanje.

VIII. ZADATAK I CILJ PROGRAMA

Kroz ovaj program potrebno je obaviti sljedeće zadatke:

- prikupiti postojeće podatke o vodotocima, izvorima vode, močvarama i barama unutar površina kojima gospodare HŠ.d.o.o.;
- na temelju podataka s karata (ODK 1:5000 i TK 1:25000), zapažanja terenskog šumarskog osoblja, podataka lokalnog stanovništva i zainteresiranih skupina (planinari, lovci, pčelari) obaviti inventuru stanja, te evidentirati i kartirati sve vode na površinama kojima gospodare HŠ d.o.o.;
- kartirati područja na kojima je dosadašnjim zahvatima u prostoru došlo do značajnih poremećaja vodnih prilika (zamočvarivanje, promjena razine podzemnih voda, klizišta, pojava erozije i sl.);

- formirati GIS bazu podataka o vodama kao integralni dio HS-GIS-a;
- utvrditi standarde uređenja izvora vode u ovisnosti od ekoloških prilika, okoline, izdašnosti izvora i predvidivom načinu i intenzitetu korištenja (protupožarna zaštita, odmor i rekreacija, lovno gospodarenje i sl.), te za svaki izvor propisati odgovarajući način uređenja;
- propisati načine i dinamiku održavanja izvora;
- dati ocjenu ugroženosti i predvidjeti različite načine i intenzitete zaštite svih voda u ovisnosti od ekoloških prilika na određenom području, očekivanog intenziteta korištenja izvora, opterećenosti posjetiteljima i drugih negativnih utjecaja, te za svaki izvor, vodotok, jezero, baru i močvaru propisati odgova-

rajuće mjere zaštite;

- razviti prihvatljiv sustav monitoringa stanja voda (kakvoća vode, izdašnost izvora, protok, prisutnost karakteristične flore i faune);
- osmisliti model informiranja javnosti o stanju vodnih resursa unutar šumskih površina.

Glavni cilj projekta je zaštita vodnih resursa unutar šumskih ekosustava i stvaranje preduvjeta za sanaciju stanja na područjima gdje je zbog zahvata u prostoru došlo do poremećaja vodnih prilika.

Ostali ciljevi koji se žele postići, a povezani su s glavnim ciljem su:

- poboljšanje opskrbljenosti građana (planinari, izletnici, lovci, šumski radnici i sl.) vodom za vrijeme boravka u šumi;
- osiguranje alternativnih načina opskrbe vodom u izvanrednim situacijama;
- poboljšanje opskrbljenosti vodom divljači i ostalih šumskih životinja;
- kvalitetnija zaštita šuma od požara;
- stvaranje baze podataka koja će biti jedan od ulaza pri planiranju zahvata u gospodarenju šumama (sječe, izgradnja prometnica) i drugih zahvata u prostoru;

U daljnjoj razradi projekta biti će utvrđeno:

- metode rada na obuhvatu podataka o vodnim resursima;
- informatička rješenja;
- standardi za uređenje izvora;
- kriteriji za ocjenu ugroženosti vodnih resursa;
- mjere zaštite;

- mjere sanacije poremećenih vodnih prilika;
- dinamika izvedbe projekta;
- potrebni kadrovi i oprema;
- troškovi i izvori finansiranja.

Uređenje bujica i zaštita tla od erozije, pošumljavanje novih površina na kršu u primorskoj Hrvatskoj, izgradnja protupožarne infrastrukture nužno postaju zajednički razvojni planovi u zaštiti okoliša, i nameću interdisciplinarni pristup planiranju, upravljanju i dopusativom korištenju kompletног okoliša. Tako prihvaćena briga o okolišu, posebno o vodi, razvija se u ekohidrologiju, hidrobiologiju, hidrokemiju i sustav o tlu, atmosferi i biljkama. Zaštitu voda treba primjenjivati globalno i prije svakog zahvata studiozno i odgovorno procijeniti njegov utjecaj na vodu i ukupni okoliš.

Nedvojben je stalni rast broja, količina i vrsta svih zagađenja okoliša i posebno voda. Takvom trendu možemo se suprotstavljati samo maksimalnim znanjem i ulaganjem u zaštitu. Zagadene poplavne vode kontaminiraju šumska tla, remete i značajno smanjuju njihovu sposobnost za rast šume i biljne proizvodnje uopće. Budemo li slijedili iskustva razvijenog svijeta, usmjeravat ćemo sustav naplate vodnog doprinosa na teret velikih zagađivača, stimulirajući ih tako na brzu izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i poboljšanja tehnologija u proizvodnim procesima.

Stoga, u cilju što kvalitetnije pripreme i izvedbe projekta pozivamo na suradnju Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Državnu upravu za vode, Hrvatske vode, zainteresirane skupine (planinari, ribiči, lovci) i sve koji žele i mogu pomoći.

IX. LITERATURA:

1. Državni plan za zaštitu voda (107/95)
2. Gereš, D.: Analiza korištenja voda u Hrvatskoj i Europi. Hrvatska vodoprivreda, br. 109, 2001.
3. Harapin, M., P. Vratarić, J. Vukelić i V. Bićanić: Zaštita i očuvanje Europskih šuma, MPŠ i JP Hrvatske šume, 1993.
4. Izvješće o stanju okoliša, www.mzopu.hr
5. Hrvatska vodoprivreda, Hrvatske vode, 1997. (posebno izdanje)
6. Kerovec, M.: Ekologija kopnenih voda. Hrvatsko ekološko društvo, 1988.
7. Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)
8. Nacionalni plan djelovanja za okoliš (NN 46/02)
9. Okvirna direktiva o vodama Europske unije, 2000. godina.
10. Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvořista (NN 55/02)
11. Pravilnik o uređivanju šuma (NN 11/97)
12. Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 26/03)
13. Sažetak izvještaja o ispitivanju kakvoće voda u Republici Hrvatskoj u 2000. godini, Hrvatske vode, 2002.
14. Starčević, M.: Značaj šuma u konceptu "održivog" gospodarenja vodama. Šumarski list 3-4, 2000. godina.
15. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99)
16. Šumskogospodarska osnova područja 1996.-2005.
17. Uredba o unutarnjem ustrojstvu Državne uprave za vode (43/01)

18. Ustav Republike Hrvatske
(NN 56/90, 135/97, 8/98, 113/00, 124/00, 28/01, 41/01,
55/01)
19. Ven Te Chow: Handbook of applied hydrology,
McGraw-Hill, New York, 1964. (p. 1481)
20. Woodmark – razvojna verzija hrvatskih generičkih
standarda i kontrolni popis. Soil Association
Certification Ltd., 2001. godina.
21. Zakon o finansiranju vodnog gospodarstva (NN
107/95)
22. Zakon o šumama (NN 52/90)
23. Zakon o vodama (NN 107/95)

Summary: From time immemorial man has been aware of the importance and influence of water on his life and on the survival of life in general. Today, the top priority task of mankind is to manage water resources in the best possible way in order to satisfy the primary strategic interests of every country.

Forestry science and profession of Croatia, thanks to its tradition of two and a half centuries, has recognised that the basic prerequisite for a rational and successful, as well as sustainable management with water lies in its stability and preservation and adequate share of ecologically stable forest ecosystems, managed on the principles of sustainable forest management.

In terms of wealth and accessibility of fresh water sources, Croatia takes up an excellent fifth place in Europe and a relatively good 42nd place in the world. "Croatian Forests" Ltd manage with forests that cover over one third of the total land area in Croatia. Consequently, they are aware of their commitments and must take responsibility for recording, mapping and programmed protection of other, not less important water resources in Croatian forests.

Apart from making a record of water spring potentials in forests, it will also be necessary to record all other water sites that require protection. These include ponds, swamps, lakes and artificial retentions. After recording, mapping and classifying all water potentials in the forests of Croatia, organised monitoring of physical and biological properties of water should be carried out in cooperation with Croatian Water Management Company.

The goal of this activity is to draw up a land register of water potentials from forests, programme their active protection, as well as their sustainable and economic utilisation. Practically, every regular revision of management plans in management units should entail the collection of all the necessary data for drawing up land registers and maps of forest water potentials.

Monitoring carried out in cooperation with the Croatian Water Management Company should serve as a basis for establishing programmes of protection and sustainable utilisation of fresh water from the forests of Croatia.