

Pregledni naučni rad

UDK: 556:502.131.1:338.439.22

Prof.dr. Omer Mahmutović^{1*}

Anisa Sivac, doktorant^{2*}

VODNI RESURSI U ODRŽIVOM RAZVOJU

Sažetak

Povećana kritičnost prema poimanju razvoja samo kroz Bruto nacionalni dohodak i njegovim negativnim posljedicama (degradacija okoliša) vodila je prema novom konceptu razvoja - održivom razvoju, koji štiti okoliš i unaprijeđuje socijalnu jednakost. Održivi razvoj znači zadovoljavanje potreba ne ugrožavajući buduće generacija da zadovolje svoje potrebe. Tri su glavna aspekta održivog razvoja: zaštita okoliša; ekonomski rast; socijalna jednakost. Stepenn dostizanja održivog razvoja u velikoj mjeri zavisi od raspoloživosti vodnih resursa, jer su oni neophodni za život, ljudski razvoj i ekonomske aktivnosti. Od osamdesetih godina dvadesetog vijeka, zajedno sa razvojem koncepta održivog razvoja, u razvijenim zemljama se počela isticati potreba za uvođenjem održivog upravljanja vodama. Evropska unija je prva pristupila novoj eri vodne politike koja uspostavlja integralni pristup upravljanju vodnim resursima. Osnovni cilj je da se osigura dobar hidrološki, hemijski i ekološki status voda. Danas je integralno upravljanje vodama sastavni dio održive upotrebe voda, što je posebno istaknuto u Direktivama o vodama Evropske unije. Integralno upravljanje vodnim resursima je proces koji promoviše koordiniran pristup upravljanju vodama, zemljištu i ostalim resursima bez ugrožavanja održivosti ekosistema. Upravljanje u konačnici podrazumijeva mjere efikasnog korištenja vode, recikliranja vode, eliminacije gubitaka, finansijske motivacije za štednjom vode, korištenja novih izvora, ulaganje u edukaciju, nauku i informatičke sisteme praćenja i prognoza. Održivo upravljanje vodom počiva na načelu da je voda integralni dio ekosistema, prirodni resurs i društveno i ekonomsko dobro.

Ključne riječi: održivi razvoj, voda, integralno upravljanje

¹ *Pedagoški fakultet Univerzitet u Sarajevu

² *Pedagoški fakultet Univerzitet u Sarajevu

WATER RESOURCES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Summary

Increased criticism to the concept of development only through GDP and its negative consequences (environmental degradation) led to a new concept of development - sustainable development, which protects the environment and promotes social equality. Sustainable development means meeting the needs without compromising the future generations to meet their needs. Three are the main aspects of sustainable development: environmental protection; economic growth; social equality. The degree of achieving of sustainable development largely depends on the availability of water resources, because they are essential for life, human development and economic activity. Since the eighties of the twentieth century, along with the concept of sustainable development, the need for introducing sustainable water management has begun in developed countries. The European Union has first joined a new era of water policy that establishes an integrated approach to water resource management. The main objective is to ensure good hydrological, chemical and ecological status of waters. Today, integral water management is an integral part of sustainable use of water, which is particularly highlighted in the EU Water Directives. Integrated Water Resources Management is a process that promotes a coordinated approach to management of water, land and other resources, without compromising the sustainability of the ecosystems. The management ultimately means measures of efficient water use, water recycling, elimination of losses, financial motivation for water saving, use of new sources, investment in education, science and information systems for monitoring and forecasting. Sustainable water management is based on the principle that water is an integral part of an ecosystem and it is natural, social and economical resource.

Key words: *sustainable development, water, integral management*

1. UVOD

Kolonijalne sile devetnaestog i dvadesetog stoljeća zanemarivale su probleme jednakosti i socijalne pravde, odnosno potrebe većine ljudi, kako u vlastitim državama tako i kolonijama. Krajem drugog svjetskog rata se

promijenila ovakva percepcija vladavine i razvoja, te su ekonomski razvoj i napredak kompletne zajednice postale glavne preokupacije vlada. Cilj politike ekonomskog razvoja bio je podizanje standarda života ljudi. Sa težnjom ostvarenja ovog cilja u ovom periodu su, pored Ujedinjenih nacija (UN), uspostavljene međunarodne razvojno-finansijske organizacije: Međunarodni monetarni fond (International Monetary Fond - IMF) i Svjetska banka (World Bank - WB). Na bazi ovog pristupa razvoju, Razvojni program ujedinjenih nacija (United Nation Development Program - UNDP) je 1990. god. predstavio Indeks humanog razvoja (Human Development Indeks - HDI) da bi „izmjerio“ uspjeh razvoja nekog društva koristeći kvalitet zdravstvenog i obrazovnog sistema. HDI je fokusiran na kvalitet života čovjeka, za razliku od Bruto domaćeg proizvoda (Gross domestic product - GDP) koji je mjerilo rasta ekonomije i ne mora biti indikator kvaliteta života čovjeka. GDP je kao mjerilo razvijenosti društva uspostavljen sredinom prošlog stoljeća, a i danas se najčešće uzima kao indikator razvijenosti. Pristup razvoju društva putem HDI polazi od pretpostavke da ljudi moraju biti centar svakog razvoja, a stepen razvijenosti je definisan kroz kvalitet života čovjeka, prije svega stepena obrazovanja i zdravlja - životnog vijeka. Povećana kritičnost prema poimanju razvoja samo kroz GDP i njegovim negativnim posljedicama (degradacija okoliša) vodila je novom konceptu razvoja - konceptu „održivog razvoja“, koji štiti okoliš i unaprijeđuje društvenu pravdu.

2. KONCEPT ODRŽIVOG RAZVOJA

Koncept održivog razvoja počeo je nastajati sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća, a zatim se tokom osamdesetih godina javljaju konkretni počeci međunarodne politike okoliša i razvoja, kada je i zvanično usvojen koncept i definicija održivog razvoja. Literatura sadrži više definicija održivog razvoja, opštom se smatra ona Brundtlandove komisije da „održivi razvoj znači zadovoljavanje sadašnjih potreba ne ugrožavajući mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe“ [1], a treba navesti i UNESCO-ovu definiciju koja kaže da „zaliha prirodnog kapitala ne smije opadati u vremenu“ [2]. Generalno su prepoznata tri glavna aspekta održivog razvoja: zaštita okoliša, ekonomski rast i socialna jednakost. Ekonomski održiv sistem mora biti u mogućnosti da proizvodi robu i usluge na bazi kontinuiteta uz izbjegavanje mjera i aktivnosti koje ugrožavaju poljoprivrednu i industrijsku

proizvodnju. Okolišno održiv sistem mora održavati stabilnu bazu resursa, izbjegavajući prekomjernu eksploataciju obnovljivih resursa, a eksploataciju neobnovljivih resursa obavljati samo do mjere do koje je uložena investicija u adekvatnu zamjenu. Ovo uključuje održavanje biodiverziteta, atmosferske stabilnosti, zaštitu vodenih resursa i ostalih dijelova ekosistema koje nisu uobičajeno klasificirani kao ekonomski resursi. Socijalna održivost mora obezbjediti socijalnu jednakost, jednako obezbijeđenje društvenih usluga uključujući zdravlje i obrazovanje, spolna pitanja i političko uvažavanje [3].

2.1. Indikatori održivog razvoja

Novi pristup razvoju kroz održivi razvoj doveo je do shvatanja da je za „mjerenje“ i praćenje progressa u dostizanju ovakvog razvoja neophodno uvesti nove mjere, koje su se razlikovale od dotadašnjih tradicionalnih mjera rasta i progressa. Tradicionalni indikatori definisali su se zasebno za različite oblasti (ekonomija, društvo i okoliš) i kao takvi se koristili za ocjenu dostignuća u konkretnoj oblasti. GDP je tipičan i najčešće korišteni tzv. tradicionalni indikator vezan za rast ekonomije. No ekonomski rast obuhvata povećanu potrošnju prirodnih resursa i zagađenje okoliša te GDP kao njegov indikator odražava samo ukupni ekonomski rezultat, bez uključivanja (oduzimanja) troškova vezanih za potrebe okoliša. Zbog toga se javljaju i paradoksalne situacije, npr. kada degradacija okoliša ili narušeno zdravlje ljudi doprinose rastu GDP-a, jer se investira u građevinsku i farmaceutsku industriju. Od sredine prošlog stoljeća i pojave nove pristupa razvoju - održivog razvoja, neki ekonomisti su pokušali da uključe okolišne faktore u statistiku ekonomskog razvoja, odnosno da oduzmu troškove okolišne degradacije i potrošnje resursa od GDP-a. Na taj način se razvio tzv. „zeleni GDP“ koji je baziran na konceptu održivog razvoja.

Prvi zvanični dokument koji je pozvao zemlje i međunarodne organizacije da definiraju nove indikatore - indikatore održivog razvoja, je usvojen na Samitu o Zemlji 1992. god. u Rio de Janeiro-u. U tom dokumentu (poglavlje 40 agende 21) ističe se značaj indikatora održivog razvoja za donošenje odluka u odnosu na tradicionalne indikatore. Uobičajeno korišteni indikatori kao što je GDP ili mjerenja individualnih resursa ili tokova zagađenja, ne obezbjeđuju adekvatne indikacije održivosti. Indikatori održivog razvoja se definiraju u širem, multidimenzionalnom okviru koji uključuje sve

oblasti, sa ciljem da ukažu na veze i međusobne uticaje različitih oblasti jednih na druge [4,5]. Najčešće se razvijaju kroz interaktivni pristup više zainteresovanih strana, kao što su vladini predstavnici, stručnjaci za oblasti tehnike, prirodnih i društvenih nauka, te predstavnici civilnog društva. Njihova osnovna svrha je da obezbjedi ocjenu i mjerenje održivog razvoja. S obzirom na značaj voda u domenu okoliša svi setovi indikatora održivog razvoja u sebi sadrže i vodne indikatore. Definiše se veći broj indikatora koji se koriste u ocjeni okolišnih i vodnih politika, a od kojih se samo neki odabiru i integriraju u setove indikatora održivog razvoja.

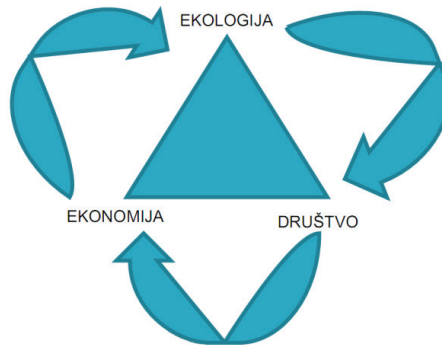
2.2. Voda kao parametar održivog razvoja

Stepen dostizanja održivog razvoja u velikoj mjeri zavisi od raspoloživosti vodnih resursa, jer su oni neophodni za život, zdravlje, ekonomske aktivnosti i sl. Voda nije samo najosnovnija potreba nego je također centar održivog razvoja i osnova smanjenja siromaštva. Voda je jako povezana sa zdravljem, poljoprivredom, energijom i biodiverzitetom. Bez progressa u sektoru voda, dostizanje razvojnih ciljeva biće teško, pa i nemoguće [6]. Tokom dvadesetog vijeka svijet se suočio sa vodnom krizom. U zadnjih sto godina populacija je porasla četiri puta, dok je za isto vrijeme potrošnja vode povećana sedam puta. Porast populacije i privrednih aktivnosti povećali su zahtjeve za vodom, a također je sa razvojem, porastao i standard života ljudi, što je uzrokovalo veću potrošnju vode po glavi stanovnika. Prema studiji koja obrađuje temu „Moć, siromaštvo i globalna kriza vode“ zemlje sa većim ekonomskim razvojem imaju veću potrošnju vode. Prosječna specifična potrošnja u većini zemalja u Evropi je 200-300 l /st./dan, u SAD-u i do 575 l/st./dan, dok je u Indiji 135l /st./dan, a u najnerazvijenijim zemljama Azije i Afrike (Bangladeš, Kenija, Gana, Nigerija i dr.) ispod 50 l/st./dan. Povećan ekonomski razvoj, odnosno povećana potrošnja vode dovela je do neravnoteže između raspoloživih i potrebnih količina vode, zagađenja okoliša, ali i konflikta među korisnicima u mnogim dijelovima svijeta [7]. Istovremeno, svijet se suočio i sa nezadovoljavajućim stepenom pristupa vodosnadbijevanju i sanitarijama, što sa jedne strane uzrokuje siromaštvo, a sa druge strane je njegov rezultat. Nemogućnost pristupa vodnim resursima i sanitarijama ima za posljedicu nemogućnost privređivanja, nizak stepen obrazovanja, naročito žena koje vrijeme provode u dobavljanju vode iz udaljenih

područja, te nemogućnost zadovoljenja ostalih osnovnih potreba. U ovakvim situacijama javlja se veći stepen smrtnosti djece, pojava zaraznih bolesti i sl. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) iz 2017. god. više od 2,1 milijarde ljudi nema pristup čistoj i pitkoj vodi u svojim domovima, 844 miliona ljudi širom svijeta nema nikakav pristup pitkoj vodi, a bez osnovnih sanitarnih uslova živi 4,5 milijarde ljudi. Djeca su osobito ugrožena bolestima zbog nedostatka pitke vode i sanitarija, svake godine više od 360.000 djece mlađe od pet godina umire zbog dijareje. Oko 263 miliona ljudi širom svijeta provede više od 30 minuta dnevno sakupljajući vodu iz izvora van svojeg doma, dok 159 miliona i dalje pije nečistu vodu iz rijeka ili jezera [8].

3. PRISPUT ODRŽIVOM UPRAVLJANJU VODAMA

Od osamdesetih godina dvadesetog stoljeća, zajedno sa razvojem koncepta održivog razvoja, u razvijenim zemljama se počela isticati potreba za uvođenjem održivog upravljanja vodnim resursima, pod čime se podrazumjevalo ostvarenje osnovnih potreba za vodom svih ljudi, ali istovremeno i obezbijedenje adekvatnih količina vode za ekosisteme, koje će omogućiti njihovo funkcioniranje. U nerazvijenim i zemljama u razvoju, još se zadržao „neodrživ pristup upravljanju vodama“ koji je isključivo usmjeren na korištenju vode (snabdijevanje, navodnjavanje, hidronegija) uz prekomjernu eksploataciju prirodnih resursa - uništenje ekosistema koji održavaju hidrološke procese, uništenje šuma i sl. Ovo je većinom bio odraz generalnih vladinih politika tih zemalja, koje su pažnju poklanjale: industriji, poljoprivredi i domaćinstvima, u potpunosti zanemarujući okoliš. Ovakav odnos prema vodnim resursima, uključujući i probleme sa nezadovoljavajućim stepenom izgradnje kanalizacijskih sistema i tretmana otpadnih voda, vodio je do smanjenja količina raspoloživih čistih vodnih resursa.



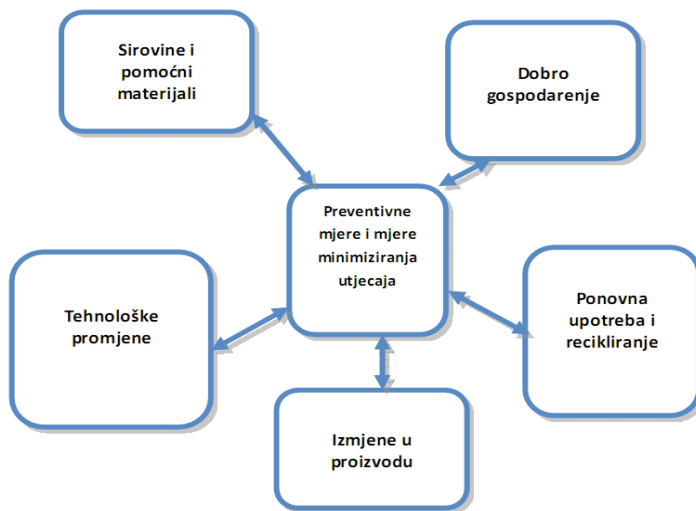
Slika 1. Održivo upravljanje vodom podrazumijeva da upotreba i dostupnost vode u društvenom, ekonomskom i ekološkom aspektu mora biti u ravnoteži

Suočena sa ovim problemima i Evropska unija je pristupila novoj eri vodne politike koja uspostavlja holistički pristup upravljanju vodnim resursima. Dokument Okvirna Direktiva o vodama (Water Framework Directive - WFD) je usvojena 2000. god s ciljem dugoročne politike u području voda. Ova Direktiva uspostavlja efektivnu politiku u cilju smanjenja degradacije vodnih resursa sa jedne strane, i suočavanja sa nedovoljnim količinama voda sa druge strane. Temelji okvirne direktive o vodama su: upravljanje vodnim resursima na razini riječnih slivova, osiguranje dobrog hidrološkog, hemijskog i ekološkog statusa voda, obezbjeđenje učešća javnosti i sl. To ne znači uspostavljanje prvobitnog prirodnog stanja vodnih resursa, već znači korištenje voda uz održivo stanje koje ne ugrožava ekosistem. Cilj je uspostava okvira za zaštitu površinskih voda, ušća rijeka u mora, morskih obalnih voda, podzemnih voda, smanjenja efekata poplava i suša i generalno promovisanje održivog korištenja voda koje se temelji na dugoročnoj politici zaštite raspoloživih vodnih resursa [9].

4. MJERE U POSTIZANJE ODRŽIVOSTI U UPRAVLJANJU VODAMA

Integralno upravljanje vodama sastavni je dio održivog korištenja voda, što je posebno istaknuto u Direktivama o vodama Evropske unije. Integralno upravljanje vodnim resursima je upravljanje ponudom i potražnjom vode koje promoviše koordinisan pristup u upravljanju vodama, zemljištu i ostalim resursima bez ugrožavanja održivosti ekosistema. Za održivost vodnog

sistema nužna je ravnoteža između potražnje, tj. potrošnje vode i njezine raspoloživosti [10, 11]. Raspoloživost vode može se povećati izgradnjom akumulacija i povezivanjem područja s visokom i niskom raspoloživom količinom vode, npr. Istanbul je ovako riješio problem vodosnadbijevanja. Ostale mjere za povećanje raspoloživosti vode mogu se posmatrati kroz povećanje vodne efikasnosti - to je omjer potrebne i isporučene vode [12]. Povećanje vodne efikasnosti generalno podrazumijeva obavljanje aktivnosti u domaćinstvima, industriji, poljoprivredi i ugostiteljstvu uz minimalan utrošak vode [13].



Slika 4.6 Moćnosti za prevenciju i minimizaciju (Izvor: UNEP/DEPA, 20)

Slika 2 Integralno upravljanje vodama u segmentu štednje i minimalizacije potrošnje [13]

Konkretno mjere kao opšte - državne (distribucija vode i privreda) i pojedinačne (domaćinstva) uglavnom uključuju:

- Ponovno korištenje pročišćenih otpadnih voda, npr. recikliranje vode u industriji i njeno vraćanje u proces može i do 50% smanjiti potrošnju vode;
- Smanjivanje gubitaka u distributivnom sistemu također može povećati količinu vode u sistemu bez povećanog zahvata vode iz prirode, npr.

problem Kantona Sarajevo potiče usljed gubitaka u distribuciji, stare instalacije i sl.;

- Efikasniji sistem navodnjavanja u poljoprivredi gdje se u transportu vode do biljaka nekad gubi i do 50% vode, npr. primjena podpovršinskog navodnjavanja, kap po kap navodnjavanja i tzv. kišenja, u intenzivnoj i domaćoj poljoprivrednoj proizvodnji;
- Smanjenje konzumiranja mesa i mesnih prerađevina, npr. za proizvodnju 1 kg junetine utroši se 155 litara vode, ne računajući vodu utrošenu za proizvodnju hrane za uzgoj goveda;
- Komunalna preduzeća, koja vrše distribuciju vode domaćinstvima, trebaju preći iz faze zadovoljenja potrošnje u fazu upravljanja potrošnjom, npr. sprečavanje i sanacija fizičkih kvarova u domaćinstvima, upotreba vodomjera za svako domaćinstvo u objektima s više stambenih jedinica, motivacija potrošača za štednju putem nižih cijena za manju potrošnju i sl.
- Korištenje novih izvora vode, npr. ugradnja sistema za sakupljanje i upotrebu kišnice, u privrednim objektima i domaćinstvu, koji bi se bez kamatno finansirali od strane države, a koji se prirodno odplate nakon nekoliko godina

Nadalje, potrebne su inovativne tehnike, uključujući i unaprjeđenje tehnologija, da potpuno iskoriste ograničene vodne resurse i očuvaju te resurse od zagađenja. Primjena modernih informatičkih tehnika i uređaja u procesima mjerenja, prikupljanja i obrade podataka za svrhu boljeg planiranja, upravljanja i donošenja odluka. Softversko modeliranje procesa s ciljem unaprjeđenje prognostičkih modela i mogućih rizika u sektoru voda [14,15]. Može se zaključiti da se bez tih istraživanja, tj. bez naučnih i stručnih timova, tehničke opremljenosti, razvijenih informacionih sistema, primjene savremenih tehnologija i kontinuiranog ulaganja u naučni potencijal i institucije, ne mogu ostvariti osnovni ciljevi politike održivog razvoja vodnih resursa.

5. ZAKLJUČAK

Povećan ekonomski razvoj, odnosno povećana potrošnja vode dovela je do neravnoteže između raspoloživih i potrebnih količina vode, zagađenja okoliša, ali i konflikata među korisnicima u mnogim dijelovima svijeta. Generalni cilj je da se za svu populaciju planete osigura snabdijevanje vodom dobrog kvaliteta, a da se istovremeno očuvaju hidrološke, biološke i hemijske funkcije ekosistema, da se ljudske aktivnosti kontrolišu te ne ugrozi dostupnost vode budućim generacijama.

S obzirom da su prirodno raspoloživi resursi vode uglavnom stalni, a da njihova eksploatacija značajno raste, ključno pitanje zadovoljenja potreba za vodom ljudi i ekosistema, odnosno održivog razvoja, je u načinu upravljanja vodnim resursima. Upravljanje u konačnici podrazumijeva mjere efikasnog korištenja vode, prečišćavanja i recikliranja vode, eliminacije gubitaka, finansijske motivacije za štednjom vode, korištenje novim izvorima, ulaganje u edukaciju, nauku i informatičke sisteme praćenja i prognoza. Održivo upravljanje vodom počiva na načelu da je voda integralni dio ekosistema, prirodni resurs, društveni i ekonomski kapital.

LITERATURA:

- [1] WCED (World Commission on Environment and Development): *Our Common Future*, New York, OUN and Oxford Univ. Press, 1987
- [2] Loucks D.P., Gladwell J.S.: "Sustainability Criteria for Water Resources Systems", Cambridge University Press, Cambridge UK, 1999.
- [3] Harris J.M.: "Basic principles of Sustainable Development", Tufts University, Medford USA, 2000
- [4] DESA (Department of Economic and Social Affairs of the UN Secretariat): "Indicators of sustainable development: Guidelines and Methodologies - Third Edition"; UN, New York, 2007
- [5] Eurostat: "Measuring progress toward a more sustainable Europe – Sustainable development indicators for the European Union" European Commission, Brisel, 2005

- [6] Toepfer K.: Introductory Report at World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, August 2002
- [7] UNDP (United Nations Development Program): "Human Development Report 2006 - Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis"; UN, New York, 2006
- [8] UNICEF, WHO: „Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and Sustainable Development Goal baselines, New York, 2017
- [9] Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council: "Framework for Community Action in the Field of Water Policy", Official Journal, October 2000
- [10] GWP (Global Water Partnership): "Integrated Water Resources Management", Stockholm, Sweden, 2004
- [11] Gereš, D.: "Upravljanje potražnjom vode", Građevinar, 2003, 55, 329-338
- [12] Vickers A.: "Water use and conservation", Waterplow Press, Amherst USA, 2002
- [13] UNEP (United Nation Environmental Programme): "Cleaner Production Assessment in Dairy Processing, Industrial Sector Guides", UNEP, Paris France, 2000
- [14] Vučjak B, Ćerić A, Silajdžić I, Midžić Kurtagić S.: "Voda za život: osnove integralnog upravljanja vodnim resursima", Institut za hidrotehniku, Sarajevo, 2011
- [15] Gereš D.: "Održivi razvoj vodnoga gospodarstva", Sabor hrvatskih graditelja, 925-935, Cavtat, 2004