

Pregledni članak**UDK 628.16:543.3(497.6 VRBAS)****DEGRADACIJA HIDROEKOSISTEMA – RIJEKA VRBAS**

Slobodanka Pavlović, Željka Perišić Trubajić
Nezavisni univerzitet Banja Luka, Ekološki fakultet

Sažetak

Rijeka Vrbas je desna pritoka rijeke Save i drenira centralni dio sjevernih padina Dinarskog planinskog masiva. Vodotok nastaje na južnoj padini planine Vranice, na oko 1.530 m.n.m. i uliva se u rijeku Savu na oko 90 m.n.m. Ukupna dužina glavnog vodotoka iznosi oko 235 km. Najveći izvori zagađenja rijeke Vrbas, prije rata, su bila industrijska postrojenja a danas se situacija promijenila, s obzirom na činjenicu da neka od velikih postrojenja ne rade ili rade smanjenim kapacitetom. Zagađenje rijeke Vrbas danas najčešće je rezultat nekontrolisanih ispuštanja štetnih materija različitog porijekla kao što su: otpadne vode domaćinstava, industrijske otpadne vode, otpadne vode stočnih farmi, vode sa poljoprivrednih površina i sl. Zbog nepostojanja baze podataka tj . informacionih sistema uslovi praćenja nivoa zagađivanja su otežani.

Ključne riječi: *Vrbas, otpadne vode, zagađivanje.*

Abstract

Vrbas River is a tributary of the river Sava and drains the central part of the northern slopes of the Dinaric massif. Watercourse starts on the south slope of the mountain Vranica, at about 1530 m above sea level and flows into the Sava River at about 90 m asl. The total length of the main river is about 235 km. The biggest source of pollution of the river Vrbas, before the war, was industry and today the situation has changed. Some of the largest factories are not working or working with reduced capacity. Pollution of river Vrbas is mostly the result of uncontrolled discharges of different harmful substances, such as household sewage, industrial waste water, waste water from livestock farms, water from agricultural areas, etc. Because of the lack of a database and information systems, requirements for monitoring of pollution are very difficult.

Keywords: *Vrbas, waste water, pollution.*

Uvod

Republika Srpska spada u red zemalja koje nemaju problem sa pitkom vodom, dok u mnogim drugim zemljama vlada nestašica. Veliki problem Republike Srpske, Bosne i Hercegovine kao i većine nerazvijenih zemalja, su kanali otpadnih voda.

Cilj ovog rada je da ukaže na zagađivače i promjene u ekosistemu rijeke Vrbas. Usljed alarmantnog ekološkog stanja rijeke Vrbas i sveopšte degradacije životne sredine i neplanskog upravljanja vodnim resursima, neophodno je vezano za zaštitu sliva rijeke Vrbas, a naravno i drugih riječnih tokova, definisati glavne uzroke zagađenja koji u skoroj budućnosti moraju biti sanirani.

1. Izvori zagađenja rijeke Vrbas

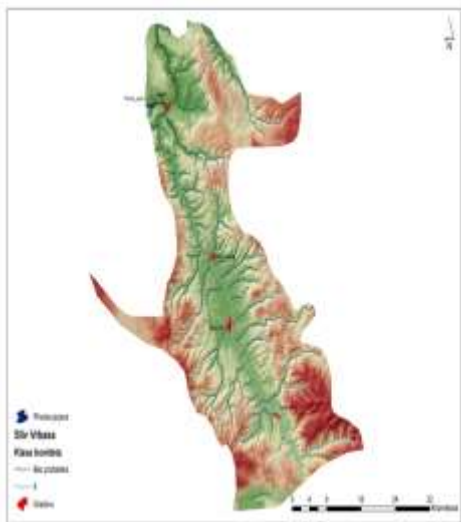
Zagađenja su posljedica nekih opštih pritisaka na okolinu od strane domaćinstava, proizvodnje i potrošnje svih oblika energije u stacionarnim ili mobilnim izvorima, industrije, raznovrsnih stacionarnih i mobilnih aktivnosti, komunalnog i tehnološkog otpada.

Izvori zagađenja mogu se svrstati u dvije kategorije: tačkasti i netačkasti (rasuti, difuzni) izvori zagađenja.

Tačkasti izvori zagađenja se javljaju kada se zagađujuće materije direktno ispuštaju kroz cijevi/kanale u recipijente (rijeke i jezera). Primjer ovakvog zagađenja je ispuštanje otrovnih hemikalija direktno u vodotok putem cjevovoda. Netačkasti izvori zagađenja se javljaju kada se zagađujuće materije ispiraju u vodotoke, npr. kada đubriva sa polja odlaze u vodotok spiranjem poljoprivredne površine. Dok se prva kategorija izvora može lako pratiti i kontrolisati, druga predstavlja rasuti izvor zagađenja, koji je teže otkriti i s njim se boriti.

Najučestaliji izvori onečišćenja voda su otpadne vode domaćinstva i industrije čiji je krajnji recipijent rijeka Vrbas. [1]

Slika 1. Sliv rijeke Vrbasa
Republički hidrometeorološki zavod



Osim toga, do zagađenja površinskih i podzemnih voda može dovesti i upotreba sredstava za zaštitu bilja u poljoprivredi. Posljedice onečišćenja prirodnih voda izazivaju poremećaje u ekosistemima, zagađenost prirodnih vodotoka, gubitak pitke vode, gubitak prihvatljivih izvora hrane i dr. Osnovni pokazatelji za ocjenu štetnih učinaka na vodeni ekosistem su: toksičnost na vodene organizme, brzina i stepen biološke razgradljivosti i biološka akumulacija u organizmima.

Prema dostupnim podacima i terenskim radom, identifikovano je 25 lokacija ispuštanja većih količina sanitarnih otpadnih voda u rijeku Vrbas. Ukupno opterećenje rijeke Vrbas koje proizvodi ovaj prostor iznosi cca

400.000 EBS sa učešćem 250.000 EBS sanitarnih otpadnih voda i 150.000 EBS industrijskih otpadnih voda [3].

3

Količina otpadnih voda iznosi oko 2,5 m³/s.

Analizom dostupnih podataka može se zaključiti da se negativan uticaj predmetnog prostora na vodotoke rijeka Vrbasa i Vrbanje pretežno ogleda u zagađenju vodotoka sa otpadnim vodama, pri čemu sanitarne otpadne vode fekalnog porijekla imaju dominantniji uticaj od zagađenja sa industrijskim otpadnim vodama. Osim ispuštanja otpadnih voda različitog porijekla direktno u rijeku Vrbas, Vrbanju i ostale manje vodotoke koji se ulijevaju u Vrbas i Vrbanju, prisutna je i pojava nedozvoljenog odlaganja čvrstog otpada različitog sastava na obale vodotoka i u same vodotoke.

Jedan dio manjih vodotoka ima djelimično kanalisane i uređene tokove. Veći dio vodotoka je neuređen, obrastao šibljem, te se na obalama odlaže komunalni i industrijski otpad (papir, staklo, olupine vozila, razni uređaji, ambalaža hemijskih preparata za zaštitu bilja, uginule životinje, sadržaji septičkih jama i ostalo). Na teritoriji grada Banja Luka ne postoji kontinuirani sistem kontrole i praćenja kvaliteta voda u vodotocima, a samim tim i adekvatna statistička baza podataka. Kanalizacionim sistemom je djelimično pokriveno urbano područje grada Banja Luke, pri čemu se komunalne i industrijske otpadne vode odvođe u rijeku Vrbas, Vrbanju i manje vodotoke prisutne na predmetnom području. Na ovom prostoru ne postoji izgrađen centralni sistem za preradu otpadnih voda. Određena količina industrijskih otpadnih voda se tretira u postrojenjima za tretman otpadnih voda, a jedan dio se putem kanalizacije direktno ispušta u Vrbas. Postrojenja koja služe za tretman industrijskih otpadnih voda u okviru nekih industrijskih pogona se nalaze u lošem funkcionalnom stanju, a sama tehnologija tretmana otpadnih voda ne zadovoljava u potpunosti odgovarajuće kriterijume. [2]

Uzimajući u obzir sve navedeno može se konstatovati da prestanak ili značajno smanjene privredne aktivnosti, pogotovo nekadašnjih većih privrednih subjekata (Čajavec, Incel, Sintetik) ima za posljedicu da industrijske otpadne vode predstavljaju manji dio ukupnih otpadnih voda grada Banja Luke, a samim tim i rijeke Vrbas. Sa druge strane, širenje stambenih naselja, pri čemu kanalizacioni sistem nije pratio razvoj naselja, dovelo je do značajnog povećanja opterećenja prostora sa komunalnim otpadnim vodama.

Nepostojanje centralnog uređaja za prečišćavanje otpadnih voda sa područja grada Banja Luka, pri čemu se otpadne vode odvođe do rijeke Vrbas bez prethodnog tretmana, predstavlja najznačajniji i najizraženiji negativni uticaj na površinske vodotoke.

1.1. Industrijski zagađivači

Jedan od izvora zagađenja rijeke Vrbas jeste industrija, odnosno otpadne vode koje se ispuštaju u rijeku i koje sadrže određene štetne

elemente koji negativno utiču na rijeku i život u njoj. Prema Pravilniku o ispuštanju otpadnih voda definisan je način ispitivanja industrijskih otpadnih voda. Veliki zagađivači (sa teretom zagađenja većim od 500 ES) su dužni dostavljati «Elaborate o rezultatima ispitivanja tereta zagađenja otpadnih voda» urađenim od strane ovlaštenih laboratorija. Ispitivanje kvaliteta otpadnih voda se vrši prema tačno propisanoj metodologiji. U cilju utvrđivanja stepena zagađenja prate se: protok, temperatura, suspendovane materije, hemijska potrošnja kisika, petodnevna biohemijska potrošnja kisika, ukupni azot, ukupni fosfor, kao i specifični parametri (pH, mutnoća, elektroprovodljivost, ulja, masti, hloridi, nitrati, nitriti, isparni ostatak, pepeo itd.), te ispitivanje toksičnosti otpadne vode pomoću test organizma *Daphnia magna*.

Danas je poznato više hiljada zagađujućih materija u industrijskim otpadnim vodama, među kojima najčešće figuriraju deterdženti, rastvarači, cijanidi, teški metali, neorganske i organske kiseline, NH_3 i druga jedinjenja azota, masti, soli, sredstva za beljenje, boje i pigmenti, fenol-na jedinjenja, sredstva za štavljenje, sulfidi, i mnoga druga jedinjenja. Veliki broj pomenutih jedinjenja je biocidan (uništava određene vrste živih bića) i toksičan. I pored njihove velike raznovrsnosti, brojne industrijske otpadne materije mjerljive su pomoću istih parametara koji se primenjuju i na gradske otpadne materije. Ti zajednički parametri su: BPK, hemijska potrošnja kiseonika iz nekog jakog oksidacionog sredstva (HPK), mutnoća, suspendovane materije, pH i drugi. [4]

Zagađenje poljoprivrednog porijekla potiče od životinjskih otpadaka, proizvoda erozije tla, đubriva, mineralnih soli koje potiču od navodnjavanja, pesticida, i od raznih zaraznih činilaca prisutnih u otpadnim vodama. Značajna količina zagađujućih supstanci u vode dospijeva i spiranjem sa gradskih površina. Atmosferskim padavinama spiraju se i benzopireni kao i ogromne količine soli koje se u zimskom periodu koriste za posipanje saobraćajnica. Sva ova zagađenja prisutna su i na teritoriji grada Banja Luka, kao i na širem području kroz koje protiče rijeka Vrbas i upravo i najveću štetu u svemu tome trpi Vrbas i sav živi svijet u njemu jer predstavlja glavni kolektor svih neprečišćenih otpadnih voda grada i drugih zagađivača.

1.2. Otpadne vode

Prema statističkim podacima, na području sliva Vrbasa, u opštinskim centrima oko 70% stanovništva otpadne vode ispušta u javnu kanalizaciju a oko 30% u septičke jame. Najveći dio otpadnih voda iz naselja (uključujući i otpadne vode industrijskih pogona priključenih na javnu kanalizaciju) ispušta se u vodotoke (oko 92,8%), a preostali dio u podzemne vode, uglavnom bez prethodnog prečišćavanja. Slična je situacija i sa ostalom industrijom, koja najveći dio otpadnih voda ispušta u rijeku Vrbas (oko 97,1%).

Kod kanalizacionih sistema u opštinskim centrima, mogu se uočiti određene zajedničke karakteristike. Kanalisanje otpadnih voda se obavlja

mješovitim sistemima, izuzev u Srpcu i Čelincu, gdje postoje nepotpuni separadni sistemi (izvedeni uglavnom samo fekalni kolektori). Otpadne vode naselja se ispuštaju direktno u vodotoke bez prečišćavanja. Vrlo mali broj industrijskih potrošača priključenih na javnu kanalizaciju ima obezbijeđen predtretman upotrijebljenih voda. U većem broju opštinskih centara pri jačim padavinama, dolazi do izlivanja otpadnih voda na saobraćajnice, što upućuje na zaključak da su postojeći kanalizacioni sistemi nedovoljnog kapaciteta. Dispozicija otpadnih voda u ostalim naseljima se vrši uglavnom preko septičkih jama, poljskih nužnika ili ispušta u obližnje vodotoke. [5]

Generalizujući problematiku odvođenja otpadnih voda u slivu, može se zaključiti da razvoj kanalizacionih sistema znatno zaostaje za razvojem sistema za vodosnabdijevanje. Ovo ima naročito negativan uticaj na zaštitu voda, pogotovo ako se one u nizvodnim dijelovima toka koriste kao izvorišta vode za piće. Uvažavajući dosadašnji razvoj kanalizacionih sistema na slivu, u planskim periodima bi trebalo nastaviti sa intenzivnim razvojem i izgradnji kanalizacionih sistema kako u opštinskim centrima tako i ostalim naseljima.

Na području Grada Banja Luka, prema podacima iz "Vodovoda" Banja Luka ima 17 zvaničnih izvora otpadnih voda koje se izljevaju u Vrbas, a ne zna se tačan podatak koliko ima nelegalnih ispusta. Pogoršanje kvaliteta vode rijeke Vrbas nizvodno od "zelenog mosta" i velikog ispusta gradske kanalizacije u rijeku, zatim nizvodno od Pivare i Vitaminke je više nego očigledno. Ovo su lokaliteti na kojima je pogoršanje vode rijeke Vrbas najočiglednije.

1.3. Deponije

Deponovanje krutih otpadaka iz gradova se još uvijek vrši na otvorenim i potpuno nezaštićenim deponijama (mada je po Nacionalnoj strategiji predviđeno formiranje regionalnih sanitarnih deponija za odlaganje komunalnog krutog otpada). Trenutno postoji malo pouzdanih podataka o količini otpada na osnovu kojih se mogu donijeti tačne procjene količine pojedinih kategorija otpada koje zahtijevaju tretman i odlaganje.

U Republici Srpskoj u avgustu 2002. godine je usvojen Zakon o upravljanju otpadom kojim se uređuju sve kategorije otpada i sve vrste djelatnosti, operacija i postrojenja u upravljanju otpadom. Istovremeno, nepostojanje zakona o zaštiti zemljišta najizrazitije se osjeća upravo u segmentu sakupljanja i odlaganja otpada.

Na slivu rijeke Vrbas od značajnijih deponija pojavljuje se regionalna deponija u Ramićima. Njom gazduje JP „Dep-ot“ Banja Luka. To je deponija na koju otpad deponuju opštine Banja Luka, Laktaši, Srbac, Kneževo, Čelinac, Prnjavor, Gradiška. Deponija Ramići zauzima površinu od oko 30 ha. Već se 30 godina koristi kao odlagalište otpada sa količinom otpada od 93 341 t/god. Procjenjuje se da je dosad deponovano oko 1,8 miliona m³ otpada. U toku je sanacija stare deponije, kao i priprema nove sanitarne plohe na površini od oko 8.5 ha. Nova deponija bi trebala da ima vijek trajanja od oko 20 godina.

2. Hidrometeorološke promjene

U slivu rijeke Vrbas urađeno je više građevina koje utiču na hidromorfologiju sliva. Izgrađeni su objekti za zaštitu od poplava pojedinih naselja ili njihovih djelova, zatim objekti za snabdijevanje vodom, hidroenergetski objekti, te odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda, kao i hidromeliracioni objekti uz donji tok, ribnjaci i slično. Snabdijevanje vodom, te odvođenje i prečišćavanje otpadnih i oborinskih voda nije na zadovoljavajućem nivou skoro ni u jednom naselju na slivu što izaziva potrebu za izgradnjom većeg broja objekata koji će uticati na hidromorfologiju sliva. Takođe, hidroenergetski potencijal sliva nije razvijen u odgovarajućoj mjeri iz čega i proizilazi veći broj infrastrukturnih projekata iskorištenja hidropotencijala. Naime, u slivu rijeke Vrbas do danas nije izgrađena niti jedna značajnija vodna akumulacija, kao objekt koji bi bio u mogućnosti da izvrši određena izravnanja voda, odnosno povećanja vodnosti u malovodnim periodima. Ovo naročito dolazi do izražaja kad se prati mikroflora i mikrofauna u jednoj rijeci u vezi sa sudbinom organske materije u njoj, od izvora do ušća rijeke, a osobito poslije ulivanja kanalizacionih voda, punih organske materije.

Mikrobiološka (bakteriološka) ispitivanja u 2009. godini za rijeku Vrbas sprovedena su u okviru 2 serije uzrokovanja na profilima uključenim u nacionalni nadzorni monitoring. Ukupno je urađeno 300 analiza za potrebe određivanja mikrobiološkog (bakteriološkog) statusa kvaliteta voda, a za sliv rijeke Vrbas u 2 ciklusa istraživanja, u junu i septembru, ispitivano je 7 mjernih profila, odnosno urađeno je ukupno 56 analiza. Od ovog ukupnog broja, 3 mjerenja (5.35%) su u I klasi, 30 (53.57%) u II, 11 (19.6%) III kategorija vodotoka, 5 (8.9%) IV i 7 mjerenja (12.5%) definisano je granicama V klase vodotoka. Kao najopterećeniji izdvojeni su mjerni profile na Švrkavi, Dragočaju i Crnoj Rijeci (Mrkonjić). [5]

3. Uticaj zagađujućih supstanci na organizme koji žive u vodi

Imajući u vidu načine dospevanja zagađujućih supstancija u hidrosferu, stepen njenog zagađivanja zavisi kako od vrste zagađujuće supstancije tako i od fizičko-geografskih karakteristika date sredine, karaktera hidrometeoroloških uslova, a takođe i od tipa hidrološke veze površinskih i podzemnih voda. Pod dejstvom zagađujućih supstanci u vodama dolazi do primarnih, sekundarnih i tercijarnih promjena. Primarne promjene nastaju pri neposrednom dejstvu zagađujućih supstancija i izražavaju se izmjenama fizičko-hemijskih i bioloških osobina voda, njenog sastava, temperature, gasnog režima i drugih uslova vezanih za život vodenih organizama. Ove promjene se i dalje pojačavaju složenim sekundarnim promjenama, nastalim pri međusobnoj reakciji zagađujućih supstancija ili sa osnovnim sastojcima vode, pri čemu dolazi do obrazovanja novih supstancija, koje štetno djeluju na vodene organizme. Pri tome može doći do truljenja i vrenja organskih sedimenata s obrazovanjem toksičnih supstancija, pojačanja ili slabljenja mineralizacije voda, biohemijskih procesa u vodama i zemljištima, kao i samoprečišćavanja voda. Sve navedeno dovodi do pogoršanja hidrohemijskog režima voda i uslova života vodenih organizama. Na taj

način se primarne i sekundarne promjene ispoljavaju na abiotičku sredinu svih ekoloških grupa vodenih organizama, od protozoa do riba. Kao rezultat ovoga javljaju se tercijarne promjene, koje se ogledaju u narušavanju složenih kompleksa reakcija riba i drugih vodenih organizama sa spoljašnjom sredinom i odnosa među samim organizmima, pri čemu može doći do narušavanja životnog ciklusa njihovog razvoja. [4]

Usljed izumiranja na zagađujuće supstance osjetljivih organizama i njihovom zamjenom otpornijima može doći do raspadanja biocenoza. Sve to obično dovodi do snižavanja biološke produktivnosti voda, a vremenom i do uništavanja ribljeg fonda.

Osim navedenih posljedica po organizme koji žive u vodama, zagađivanje vode doprinosi pogoršanju njenog fizičko-hemijskog i biološkog kvaliteta, čime se gube mnogi dragoceni izvori vodosnabdevanja, odnosno dolazi do povećanja troškova proizvodnje vode za piće i industrijske potrebe.

Zaključak

U pogledu zaštite od zagađenja sliva rijeke Vrbas, mogu se sa relativno visokom tačnošću definisati glavni izvori zagađenja, koje je u skoroj budućnosti neophodno sanirati. U gornjem toku rijeke Vrbas, zagađenja potiču od naselja Gornji Vakuf, Bugojno i Donji Vakuf. U srednjem toku rijeke Vrbas, značajnije zagađenje se disponira u Jajcu od hemijske i metalurške industrije, kao i iz gradske kanalizacije.

Na profilu Banja Luka, situacija sa zagađenjem se znatno mijenja, jer u rijeku dospijevaju zagađenja od industrije i zagađenje gradske kanalizacije. Nizvodno od Banja Luke, rijeka Vrbas prima zagađenja koja nisu znatna i mogu se svrstati u nekontrolisana, uz napomenu da u donjem toku zagađenja pesticidima sa poljoprivrednih površina imaju značajnu ulogu u povećanju ukupnog zagađenja. Kod postupka planiranja zaštite od zagađivanja sliva rijeke Vrbas, usvojen je osnovni pristup da se dispozicija otpadnih voda može vršiti samo nakon zadovoljavajućeg nivoa prečišćavanja. Utvrđeni osnovni kriterijumi kvaliteta centralnih gradskih postrojenja je da se otpadne vode na slivu moraju obraditi u sekundarnom biološkom tretmanu. Na teritoriji grada Banja Luka sve više se poklanja pažnja uređenju vodotoka, naročito zbog toga što se na rijeci Vrbas održavaju manifestacije od evropskog i svjetskog značaja.

Međutim, s obzirom na dugogodišnju praksu nekontrolisanog individualnog odlaganja otpada u vodotoke ne čudi činjenica da su obale rijeke i potoka na području grada Banja Luka pokrivene otpadom. Iako vode u kišnim periodima nadođu i odnesu ogromne količine otpada, dio ovog otpada se zadržava na obalama naročito na mjestima obraslim drvećem, na kojima, nakon pada vodostaja zaostaju plastične kese, najlon, tekstil i slično, što ima ne samo negativan ekološki uticaj nego i negativan uticaj na vizuelne karakteristike područja. Iz ovog razloga bilo je potrebno preduzeti aktivnosti na sprečavanju odlaganja otpada u korita vodotoka. [2]

Usljed ovakvog stanja i sveopšte degradacije životne sredine i neplanskog upravljanja vodnim resursima u centar potreba i planiranja

postavljeni su slivovi sa rezervama pitke vode i hidroenergetskim potencijalom. Poseban karakter upravljanju vodama daje visok kvalitet hidroresursa u Republici Srpskoj, koji usljed manjeg stepena razvijenosti industrije još uvijek predstavljaju raritet u Evropi.

Bogat razvoj kopnene flore, specifičnost njenog sastava, prije svega velik broj endemičnih vrsta uslovljen je visokim vodnim potencijalom. U periodu prelaska ili tranzicije naša zemlja sa svojim zakonima i odredbama mora se uklapati u savremene evropske direktive i zakone o životnoj sredini kakvi su već poznati.

Literatura:

1. B. Antić, D. Stoisavljević i D. Danojević, "Uticaj degradacije rijeke Vrbas vode banjalučkog Vodovoda," Zavod za zaštitu zdravlja RS, 2002
2. Lokalni ekološki akcioni plan (LEAP) Grada Banja Luka, Banja Luka, septembar 2009
3. Izvještaja o zagađivačima rijeke Vrbas od područja zahvata za Vodovod sa tačnim nazivom zagađivača iz kanalizacije i po drugom osnovu sa Programom sanacije zagađivača, broj 09-338-sl./08 od 13.05.2008. godine, Odjeljenje za inspeksijske poslove, Vodna inspekcija, 2008
4. Izvještaj o praćenju kvaliteta voda vodotoka na teritoriji RS, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS i Agencija za vode oblasnog riječnog sliva Save-Bijeljina
5. Izvještaj o istraživanju stanja kvaliteta vode akumulacije Bočac za 2009. godinu, i Agencija za vode oblasnog riječnog sliva Save-Bijeljina, 2009.