

KRATAK PREGLED VODOPRIVREDE U KANADI

Jugoslav BAJKIN dipl.ing.
Greater Vancouver Regional District, Vancouver, Canada

REZIME

U članku su ukratko opisane geografske karakteristike Kanade, pri čemu je dat poseban osvrt na hidrografiju i vodoprivredu. Opisan je kvalitet vodenih izvorišta, potrošnja, merenje potrošnje vode, zakonska regulativa o parametrima kvaliteta vode, kao i postupci prečišćavanja voda. Cilj članka je da se čitaoci ukratko upoznaju sa najvažnijim činjenicama vezanim za vodoprivredu Kanade.

Ključne reči: vodoprivreda, Kanada








1. KRATAK GEOGRAFSKI OPIS KANADE

Druga po veličini na svetu, sa skoro 10 miliona kvadratnih kilometara površine, Kanada je zasigurno zemlja velikog prostranstva. Izlazi na obale tri okeana: Atlantskog, Tihog i Arktičkog. Tekuće vode pripadaju jednom od 5 slivova: sliv Meksičkog mora, sliv Hadsonovog mora, ili slivovima Atlantskog, Tihog ili Arktičkog okeana. Takođe postoje i područja u planinskom zapadnom delu Kanade koja imaju interni sliv, odnosno gde se reke ulivaju u jezera iz kojih voda ne ističe niti u jedan okean ili more. Veći deo Kanade je ravničarski, gde prerije zauzimaju centralni deo zemlje, koji je i jedna od najveća žitnica na svetu. Zapadni deo zemlje je planinski sa vrhovima i do 6000 metara, severni je ravničarski i blago brdovit, ali zbog klime to je oblast tundre i večitog leda. Na istoku nalaze se brdsko-planinski i ravničarski predeli, visine do 1500 metara.

Populacija Kanade broji oko 31 milion stanovnika i raspoređena je veoma neravnomerno. Naime uz južnu granicu sa Sjedinjenim Državama, u pojasu širine dve stotine kilometara živi više od 85% ukupne populacije. Takođe postoji neravnomernost i u odnosu istok-zapad, jer u svega dve provincije (od ukupno 13) na istoku Ontario i Kvebek, živi preko 60% kanadske populacije.

Nadalje, u svega osam velikih gradova Torontu, Montrealu, Vankuveru, Edmontonu, Kalgariju, Vinipegu, Otavi i Kvebek Sitiju živi skoro polovina ukupne kanadske populacije.



	Sliv Atlantskog okeana
	Sliv Hadsonovog mora
	Sliv Arktičkog okeana
	Sliv Tihog okeana
	Sliv Meksičkog mora
	Interni (jezerski) sliv
	Teritorije van Kanade

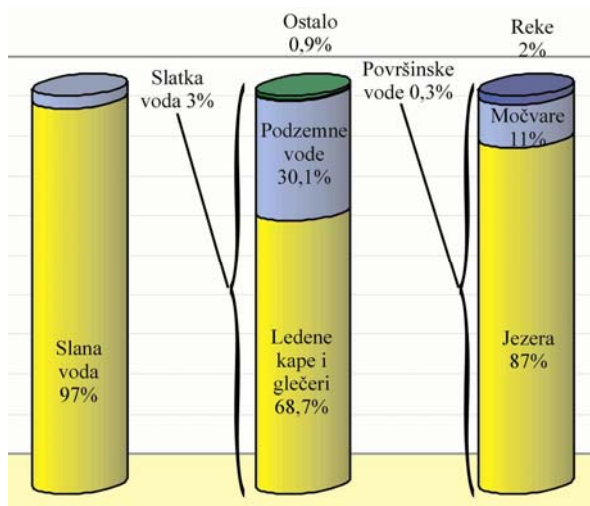
Slika 1. Slivovi tekućih voda Kanade

Klima u Kanadi veoma je raznovrsna. U centralnim delovima vlada prava kontinentalna klima sa izuzetno toplim letima (i do +40°S) i izuzetno hladnim zimama (i do -40°S). Istočna i zapadna obala imaju umerenu klimu sa manjim temperaturnim oscilacijama, umerenim letima i zimama, malo sunčanih dana i obiljem kiše. Na

severu tipična je polarna klima, sa veoma kratkim letima, dugim zimama, puno snega i izuzetno niskim zimskim temperaturama.

2. BOGATSTVO VODAMA

Procenjuje se da na celoj planeti ima 1.386.000.000 kubnih kilometara vode. Upravo najveća količina, nekih 1.338.000.000 kubnih kilometara po istim procenama nalazi se u okeanima. Iz toga proizilazi da su od ukupne količine vode na zemlji, svega 3% slatke vode. Od tih 3%, više od dve trećine slatke vode zarobljeno je u ledenim kapama i glečerima, a 30,1% su podzemne vode. Svega 0,3% su površinske vode. Od tako malog procenta površinskih voda, najveći deo se nalazi u jezerima, nekih 87%, 11% su močvare, a 2% površinskih voda teče u rečnim slivovima.



Slika 2. Raspodela vode na zemlji

Kako je u kratkom geografskom opisu Kanade već rečeno, u pitanju je zemlja velikog prostranstva, ali i zemlja veoma bogata izvorima pijaće vode. Po zvaničnim statistikama oko 9% svetskih zaliha pijaće (slatke) vode nalazi se u Kanadi. Na južnoj, jedinoj kopnenoj granici, Kanada izlazi i na Velika jezera, i sa izuzetkom Mičigen jezera koje u potpunosti pripada Sjedinjenim Državama, preostala četiri Gornje, Iri, Hjuron i Ontario deli sa Sjedinjenim Državama. Veličina ovih jezera može se bolje razumeti ako se zna da je njihova površina u zbiru približno jednaka površini nekadašnje SFR Jugoslavije. U planinskom, zapadnom delu i na severu Kanade postoji veliki broj lednika i glečera. U nepreglednom kanadskom prostranstvu nalazi se preko 31.000 jezera većih od 3

kvadratna kilometra, teku 163 reke duže od dve stotine kilometara, a čak njih 17 je duže od hiljadu kilometara.

3. POTROŠNJA I KORIŠĆENJE VODE

Smatrajući potrošnju vode procesom kojim se voda uzima iz svog prirodnog nalazišta i transportuje do mesta korišćenja, dakle izuzimajući vodeni transport, hidroelektrane, ribnjake, rekreativne sportove i slične aktivnosti koje zapravo ne pomeraju vodu iz svog prirodnog nalazišta, u Kanadi najveći deo potrošnje negde 64% otpada na proizvodnju struje u termoelektranama. Industrijska potrošnja na koju otpada negde oko 14% ukupno potrošene količine vode, koristi je najviše za proizvodnju papira, hemikalija i metala. Na vodosnabdevanje otpada 12%, na poljoprivredu 9% a na rudarstvo svega 1% ukupne potrošnje vode u Kanadi. Od ukupne količine vode za vodosnabdevanje 52% je vodosnabdevanje stanovništva, 19% je za komercijalnu upotrebu, 16% za industrijsku, a oko 13% se procenjuje kao gubitak u vodovodu.

Posmatrajući vodosnabdevanje stanovništva, potrošnja vode u Kanadi po glavi stanovnika je veoma visoka, jedna od najviših u svetu. Naime prosečan Kanadanin potroši 335 litara vode dnevno. Poređenja radi prosečan stanovnik Italije u proseku troši 250 litara na dan, u Francuske 150, a Izraela samo 135 litara. Po statistikama OECD-a, od Kanadana, jedino veći potrošači vode su Amerikanci i oni troše u proseku 380 litara vode dnevno po stanovniku. 35% od prosečnih 335 litara na dan, stanovnik Kanade potroši na tuširanje, odnosno kupanje, 30% za ispiranje toaleta, 20% za pranje veša, 10% u kuhinji i za piće i 5% za čišćenje.

Sa druge strane korišćenje vode bez njene prinudne relokacije, odnosno korišćenje prirodnog toka veoma je važan deo kanadske vodoprivrede. Proizvodnja struje u hidroelektranama u Kanadi, obezbeđuje 62% ukupno proizvedene struje u Kanadi. Vodenim putevima prevoze se milioni tona robe godišnje. Oko 5 miliona Kanadana koristi blagodatni jednog od najboljih mesta na svetu za ribolov. Profesionalno uzgajanjem ribe bavi se nekoliko hiljada ljudi, a godišnja bruto prihod od ove delatnosti iznosi blizu 100 miliona dolara. Turizam, poseta, boravak i posmatranje prirodnih lepota u Kanadi je veoma razvijena delatnost i nezamisliva bez čistih izvorišta vode. Samo od turizma koji bazira na boravku i obilasku prirodnih lepota godišnje se zaradi preko 12 milijardi dolara, od čega sigurno najveći deo pripada mestima sa jezerima, potocima i rekama.

Stepen zahvata vode iz nekog vodotoka po kriterijumima OECD-a nebi trebalo da pređe 40%, kako bi preostalih 60% izvorišta omogućilo nesmetani razvoj i život biljnih i životinjskih vrsta. U Kanadi ova preporuka je u većini delova zemlje ispoštovana izuzev u nekim centralnim delovima, gde je ovaj procenat veći od 40%, što je logična posledica velike naseljenosti tih oblasti i navodnjavanja, jer su u pitanju predeli sa pretežno agrarnom delatnošću.

4. MERENJE POTROŠNJE VODE

Za razliku od većine država u Evropi, u Severnoj Americi merači protoka dugo vremena nisu bili obavezni. Tek poslednje decenije dvadesetog veka uočen je značaj tačnog merenja potrošnje po pojedinačnom potrošaču i naplaćivanju utrošene količine, umesto naplaćivanja fiksnih iznosa baziranih na veličini domaćinstva. Tako prema nekim podacima danas u Kanadi ima svega 56% urbanih domaćinstava sa ugrađenim vodomerima. Direktnim praćenjem je ustanovljeno da se potrošnja smanjivala u proseku za 40% nakon uvođenja merenja potrošnje i naplate na osnovu potrošene količine vode. U mnogim gradovima postoje planovi da se pređe na individualno merenje potrošnje i na novi način obračunavanja, kako bi se podstakla štednja vode. Veruje se da postoji direktna veza između veoma niske cene vode u Kanadi sa visokom potrošnjom vode po glavi stanovnika. Naime stanovnici Kanade 1000 litara vode u proseku plaćaju 31 cent. Ako se imaju u vidu cene, a primera radi stanovnici Italije plaćaju za 1000 litara vode 70 centi, Francuske 1 dolar i 35 centi, a stanovnici Nemačke čak 2 dolara i 16 centi, i potrošnje vode koja je obrnuto proporcionalna cenama, onda je sasvim logična tvrdnja da je visoka potrošnja vode u Kanadi u dobroj meri uslovljena izuzetno niskom cenom.

Sa druge strane industrijski subjekti već decenijama imaju ugrađene vodomere i trend je da se na osnovu toga procenjuje i povratak otpadnih voda u kanalizacioni sistem i prema tome naplaćuje nakanada za tretman otpadne vode.

5. KVALITET IZVORIŠNIH VODA

Uopšte uzevši kvalitet velike većine izvora pijaće vode je solidnog kvaliteta. Pa ipak uočljiv je trend pogoršavanja kvaliteta iz godine u godinu. Naravno

najveći uzrok je ljudska delatnost. Iako bi se u prvi mah moglo pomisliti da je obzirom na najveću gustinu naseljenosti u uskom južnom pojasu Kanade tu najveće i zagađenje, situacija je u određenoj meri drugačija i uprkos nevelikom brojčanom ljudskom prisustvu u severnijim krajevima, aktivnosti u rudnicima, naftnim poljima, transport rekama i jezerima i ostale aktivnosti ipak su zastupljene u dovoljnoj meri da izazivaju značajnije zagađenje vodenih izvora i na severu.

Kao opšteprihvaćeni pokazatelj kvaliteta vode koristi se Indikator Kvaliteta Vode (IKV) koji se u vladinim izveštajima u Kanadi koristi kao jedan od šest indikatora stanja životne sredine i održivog razvoja. Indikator Kvaliteta Vode predstavlja zapravo pokušaj da se na jednostavan, brojčani način iskaže kvalitet posmatranog izvorišta vode. IKV uzima u obzir tri faktora: broj parametara kvaliteta vode koji nisu u skladu sa propisanim vrednostima, broj odnosno frekvenciju odstupanja parametara od propisanih vrednosti i maksimalnu vrednost odstupanja. Pri tom obavezno je posmatrati vrednosti željenih parametara kvaliteta vode za najmanje tri godine. Uočeno je da je potrebno detaljnije definisati smernice za određivanje IKV, jer sam izvor parametara kvaliteta koji će se posmatrati umnogome mogu da promene samu vrednost IKV-a. Sa druge strane svi korisnici IKV se slažu da je sistem dobar, da pruža fleksibilnost i da na jednostavan način rangira vode po kvalitetu i kazuje da li je neka voda dobrog ili lošeg kvaliteta.

U periodu između 2001. i 2003. godine urađena je procena IKV na 345 lokacija u južnim delovima Kanade, dakle tamo gde je ljudska aktivnost veća i gde je očekivano zagađenje veće. Nije bilo ni jedne lokacije od svih 345 gde nije bilo barem jednog parametra kvaliteta vode koji nije bio u skladu sa dozvoljenim odnosno preporučenim vrednostima. Sa druge strane, 44% lokacija je ocenjeno ocenama odličan ili vrlo dobar, 31% sa ocenom dobar, a 25% lokacije imalo je IKV ispod granice dobrog. U ovo istraživanje nisu bila uključena Velika jezera, već su zbog svog specifičnog značaja i veličine bila predmet drugog istraživanja. Rezultati su pokazali veći nivo zagađenja, najverovatnije zbog činjenice da trećina kanadskog življa živi u oblastima ovih jezera i da je istorijski gledano taj predeo najduže nastanjen i samim tim najduže izložen ljudskim aktivnostima i zagađenju.



Slika 3. Nijagarini vodopadi – jedan od bisera u kanadskoj riznici izvora slatke vode

Oko 26% stanovnika Kanade snabdeva se vodom iz podzemnih izvora. Kontaminacija, odnosno zagađenje ovih podzemnih izvora vode teže se uočava i otkriva, a i čišćenje samih podzemnih izvorišta je neracionalno skupo, iako se podzemna voda isto kao i površinska može prečišćavati u gradskim fabrikama za prečišćavanje pijaće vode.

6. ZAKONSKA REGULATIVA O VODOPRIVREDI U KANADI

Zakonska regulativa koja reguliše područje vodoprivrede u Kanadi pokriva veoma širok spektar oblasti, ali su svakako najvažnije one koje se tiču regulacije pijaće vode i otpadnih voda. Kao glavna odrednica čitavog zakonodavnog sistema od devedesetih godina dvadesetog veka pojavljuje se Održivi Razvoj. On promovise pet glavnih ciljeva: jednaka prava svih ljudi, poboljšanje kvaliteta života i dobrobiti, održivost korišćenja prirodnih resursa putem stvaranja održivih industrija, naselja i poslova, zaštita zdravlja stanovnika Kanade i svih ekosistema, i na kraju ispunjavanje međunarodnih obaveza.

U smislu zakonske zaštite pijaće vode koristi se pristup "Od izvorišta do slavine" ("From Source to Tap"). Ovim integralnim pristupom obezbeđen je sistem zaštite koji uzima u obzir sve komponente sistema i na taj način sprečava odnosno umanjuje zagađenje vode. Što se tiče samih parametara kvaliteta pijaće vode, oni se definišu provincijskim regulativama i u principu variraju. U poređenju sa američkim regulativama, bitno su blaže, i mnogi ovdašnji kritičari kažu da regulative zaostaju barem 10 godina za američkim. Tako recimo ako se pogleda provincija Britanska Kolumbija, može se

videti da glavna regulativa za pijaću vodu definiše jedino dozvoljenu količinu fekalnih bakterija i vrstu *Escherichia coli*, i da definiše broj uzoraka koje je potrebno uzeti u odnosu na broj stanovnika koji se snabdevaju posmatranim sistemom. Ostali parametri prate se najčešće na osnovu preporuka Američke asocijacije za vodoprivredu (American Water Works Association - AWWA).

Iako voda sa svojim živim svetom u sebi predstavlja samoprečišćavajući medijum, zbog činjenice da je kapacitet prijema zagađivača ipak ograničen, u Kanadi se vodi dužna pažnja o odlaganju otpadnih materija u vodene tokove. Odlaganje otpadnih voda regulisano je preciznije od regulatornih parametara kvaliteta pijaće vode, sa utvrđenim parametrima kvaliteta koje otpadna voda mora da zadovolji pre ispuštanja u vodotokove. Kada je reč o ispuštanju otpadne vode u sistem sanitarne kanalizacije, kvalitet ispusne vode se kontroliše, pa se na osnovu parametara kvaliteta te vode vrši naplata usluge prijema i kasnijeg prečišćavanja u gradskim kolektorima.

7. PREČIŠĆAVANJE VODA

U gotovo svim većim gradovima u Kanadi postoje ili su trenutno u izgradnji fabrike za prečišćavanje pijaće vode. U poslednjih nekoliko godina, federalna vlada je pomagala izgradnju ovih fabrika poklanjajući deo novca svim onim gradovima koji su se obavezali da više od dve trećine troškova finansiraju sami i kojima su ove fabrike bile potrebne. Ovaj program je vredan više milijardi dolara. Razlog nepostojanja fabrika u nekim gradovima treba tražiti u odličnom kvalitetu izvorišnih voda, koje su izolovane i samim tim manje izložene zagađenju. Doduše, u većini tih gradova već decenijama se vodi puno računa o čuvanju izvorišta i sprečavanju zagađenja. U poslednje vreme za manja naselja, postala su veoma popularna manja, takozvana paket postrojenja za prečišćavanje vode, koja nude jeftinije i dovoljno kvalitetno i trajno rešenje za prečišćavanje vode.

U sferi komunalnih otpadnih voda u najvećem broju gradova postoje odvojeni sistemi ulične odnosno kišne sa jedne strane i sanitarne kanalizacije sa druge. Treba napomenuti da u nekim većim gradovima, koji postoje duže od sto godina i gde su ovi sistemi u početku bili spojeni u jedan, još uvek nisu u potpunosti razdvojeni. Po pitanju nivoa prečišćavanja, uopšte uzevši može se reći da je u zapadnom delu Kanade najčešći prvi i drugi (elementarniji) nivo prečišćavanja otpadnih voda, dok je na istoku dominantan treći, a često i četvrti stepen. Svega

57% kanadskih domaćinstava priključeno je na sistem kanalizacije koji ima tretman otpadnih voda u gradskim kolektorima. Poređenja radi ovaj procenat u Sjedinjenim Državama iznosi 74%, Nemačkoj 87%, a Švedskoj čak 99%.

8. ZAKLJUČAK

Budući da je Kanada zemlja veoma bogata pitkom vodom, istorijski gledano, ova spoznaja, neminovno je dovela do manje racionalnog trošenja vode i uopšte odnosa prema pitkoj vodi nego u nekim drugim pitkom vodom siromašnijim zemljama. Pa ipak u poslednjih nekoliko decenija, počela je da se vodi veća pažnja o vodi kao izuzetno važnom prirodnom resursu, o zaštiti izvorišta pijaće vode, o potrebi merenja potroše i

potrebi ulaganja u mere štednje. Pomenuvši ovo poslednje ustanovljeno je da se na jedan uloženi dolar u mere štednje vode, u prvoj godini vrati 3 dolara, što nedvosmisleno pokazuje pravac u kome treba ići.

LITERATURA

- [1] Environment Canada: Various Publications
- [2] American Water Works Associations: Journals, from 2003-2006
- [3] Water Environment & Technology, October & November 2006

WATERWORKS IN CANADA

by

Jugoslav BAJKIN, P.Eng.
Greater Vancouver Regional District, Vancouver, Canada

Summary

This article briefly describes Canadian geography, with special emphasis on hydrography and waterworks in general. It deals with water sources quality, water consumption, water consumption metering, legal regulations for water quality parameters, as well as

water treatment. The goal was to briefly inform readers about water resources and waterworks facts of Canada.

Key words: waterworks, Canada

Redigovano 22.12.2006.