

КОНТРОЛА РЕСУРСА ПИЈАЋЕ ВОДЕ КАО ИЗВОР РЕГИОНАЛНИХ СУКОБА

Гаврило Остојић¹

Војска Србије, ВЗ „Мома Станојловић“

Марина Филиповић²

Универзитет у Београду, Факултет безбедности

Драган Митровић³

Војска Србије, ЗОК

Вода је незаобилазан и веома битан фактор друштвеног и економског развоја сваке земље. Све више се јавља и као дефицитан ресурс на глобалном нивоу. Потребне за пијаћом водом енормно брзо расту због антропогених фактора: пораста светске популације, увећаног обима привредних и индустријских активности и климатских промена. Имајући то у виду, намеће се као императив да је управљање ресурсима пијаће воде битан и важан задатак времена у којем живимо. Током историје људског друштва количина и квалитет овог ресурса на Земљи се константно смањивао, при чему је дошло до пораста тензија и напетости између држава. Тежња да се оствари доминација над оскудним ресурсима пијаће воде у аридним и субаридним регионима имала је за последицу увећан број конфликтних ситуација које су се често решавале употребом силе.

У раду су посебно наглашени: улога, значај и стање ресурса пијаће воде у свету, фактори и чиниоци који угрожавају њене расположиве ресурсе, као и пораст тензија, конфликта и регионалних сукоба око контроле над преосталим ресурсима пијаће воде.

Кључне речи: *ресурси пијаће воде, конфликт, регионални сукоби, водени стрес*

Увод

Још од настанка савременог човека, ресурси пијаће воде, били су уско везани за развој, и напредак људске цивилизације. У почетку, овај ресурс се употребљавао за задовољење основних животних потреба, да би развојем људске цивилизације све више добијао на значају и важности, поготово од почетка XX века. Међутим, убрзан развој индустрије, пољопривреде, популације и урбаних средина,

¹ gavrilo.ostojic@vzms.vipvo.rs

² fmarina@fb.bg.ac.rs

³ dragan.mitrovic@zok.rs

имао је за последицу, не само увећану потрошњу овог обновљивог али ограниченог природног ресурса, већ и његово све веће загађење. Последњих деценија, све већи утицај климатских промена, у комбинацији са наведеним факторима и чиниоцима, довеле су до тога да пијаћа воде постане дефицитаран ресурс, поготово у аридним и субаридним регионима. У немогућности да задовоље растуће потребе за водом и нађу компромисно решење, око поделе овога ограниченог ресурса, дошло је до пораста тензија и конфликтних ситуација, међу државама, при чему се често користила сила за решавање наведених проблема, а поготово у аридним и субаридним регионима.

Растом светске популације, убрзаним развојем индустрије и пољопривредне производње и све израженији утицај климатских промена, утицале су да ресурси пијаће воде све више представљају дефицитаран ресурс, који ће у блиској будућности, постати стратешки ресурс који ће донети сукобе на ратно поље XXI века.

Вода као природни ресурс

Данас, пијаћа вода чини неопходну компоненту која се сусреће у свим порам људског живота. Она представља ресурс који не само да обезбеђује задовољење основних физиолошких потреба човека, већ представља неопходан елемент у великом броју индустријских и технолошких процеса. Без ње не можемо замислити свакодневни живот човека, раст и развој насеља, индустрије и економски напредак. Од њене доступности превасходно зависи опстанак не само биљног и животињског света већ и људске популације. Развојем људског друштва, ресурси пијаће воде су постали незаобилазна карика друштвено економског развоја сваке државе и незаобилазан фактор просперитета и напретка човечанства.

Највећи део Земљине површине покривен је водим. Од укупне површине од приближно 510 милиона km^2 , 361 милион km^2 је под водом или нешто више од 70%. Највеће количине водених ресурса – око 96,5 % се налази у светска мора и океани, и то у виду слане воде, која се не може директно користити за људску употребу. Од остатка од око 3,5%, највећи део представља слатку – пијаћу воду – 2,5%⁴, што се види из Табеле 1. Највећи део ове воде се налази у виду ледника и сталног снежног покривача – 68,7% или 1,74% укупне воде на Земљи и то у ненасељеним областима и на високим планинама што је чини неупотребљивом – недоступном за човекову употребу. Један део пијаће воде – око 31% се налази у тлу у облику подземне воде и леда, док се приближно 0,26% укупне количине пијаће воде налази у рекама и језерима. Односно за човекову употребу је доступно 0,007% од укупне воде на Земљи.

⁴ У стручној литератури се наводе различити подаци односа количине слане и слатке-пијаће воде на Земљи. Руски научници углавном наводе однос 97,5%/ 2,5%, док је у западној литератури најчешће заступљена пропорција 96,5%/ 3,5% .

Табела 1 – Резерве воде на Земљи

Облик воде	Површина распростра. (km ²)	Запремина воде (km ³)	Део у светским резервама (%)	
			од укупних количина	од свих слатких вода
Светско море	361.000.000	1.338.000.000	96,5	-
Подземне воде (гравитационе и капиларне)	134.800.000	23.4.0.000	1,7	-
Претежно слатка подземна вода	134.800.000	10.530.000	0,76	30,1
Вода у тлу	82.000.000	16.500	0,001	0,05
Ледници и стални снежни покривач	16.227.500	24.064.100	1,74	68,7
од тога:				
Антарктик	13.980.000	21.600.000	1,56	61,7
Гренланд	1.802.000	2.340.000	0,17	6,68
Арктичка острва	226.100	83.500	0,006	0,24
Планински региони	224.000	40.600	0,003	0,12
Подземни лед	21.000.000	300.000	0,022	0,86
Вода у језерима	2.058.700	176.400	0,013	0,44
од тога:				
са слатком водом	1.236.400	91.000	0,007	0,26
са сланом водом	822.300	85.400	0,006	0,22
Вода у мочварама	2.682.600	11.470	0,0008	0,03
Вода у рекама	148.800.000	2.120	0,0002	0,006
Биолошка вода	510.000.000	1.120	0,0001	0,003
Атмосферска вода	510.000.000	12.900	0,001	0,04
Укупно на Земљи	510.000.000	1.388.984.610	100,00	-
Пијаћа вода	148.800.000	35.029.210	2,53	100

(Извор: Љиљана Гавриловић и Душан Дукић „Реке Србије”. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 2002)

Стање, улога и значај ресурса пијаће воде

Пијаћа вода као обновљив али ограничен природни ресурс, нераскидиво је везана за развој и напредак људске цивилизације. Она је чинила и чини неопходну компоненту која се сусреће у свим порама људског развоја. Она представља ресурс који не само да обезбеђује задовољење основних физиолошких потреба човека, већ представља неопходан елемент у великом броју индустријских и технолошких процеса. Без ње не можемо замислити свакодневни живот човека, раст и развој насеља, индустрије и економски напредак. Од њене доступности превасходно зависи опстанак не само биљног и животињског света већ и људске популације.

На значај пијаће воде, као обновљивог природног ресурса, човек је увидео још за време преисторије (пре 100.000 година). Иако је у овом периоду, био на знатно нижем ступњу развоја, знао је да су најбоља ловишта и области за прикупљање плодова из природе била поред воде, па је своја првобитна станишта подизао у пећинама у близини извора пијаће воде, поред језера или у долинама великих река. Такође, у овом периоду, користећи воду и мешајући је са земљом, добијао је грађевински материјал за своја станишта, грнчарију и друге предмете. На овај начин, вода није постала само нераскидиви део свакодневног живота преисторијског човека, већ је постала покретачка полуга и основна водилга даљег развоја људског друштва. Успостављање најразличитије интеракције са ресурсима пијаће воде, човек је за веома кратко време (у односу на дужину преисторије) постао „Господар земљине кугле”.⁵ У овом периоду, човек је пијаћу воду углавном користио да задовољи своје, физиолошке потребе, које у просеку износе од 1,5-3 л/дан, док у нашим климатским условима, оне износе у просеку од 2,5-3 л/ст./дан.^{6,7}

Захваљујући овој интеракцији са водом, људско друштво је „убрзано еволуирало”, односно пре око 10.000 година, човек је почео да се бави пољопривредом,⁸ тако да није више морао да мигрира како би обезбедио храну, већ се стационарирао и почео да узгаја биљке и гаји животиње. Захваљујући овој интеракцији, људско друштво је „убрзано еволуирало“ у односу на друга жива бића.⁹ Овако корените промене, су му омогућиле да оснује сталне заједнице, које су временом прерасле у насеља, односно касније у прве градове – државе. Доступност ресурса пијаће воде, био је најважнији предуслов, који је хиљадама година утицао на избор локације на којој су се развила насеља – урбане средине. Доступност пијаће воде у плодним долинама великих река, је омогућило да у њима настану прва насеља. Они региони у којима је дошло до успешне мелиорације водених ресурса, постали су темељи ци-

⁵ Војслав С. Радовановић „Општа антропогеографија”. књ. I, Увод у географију људи, Општа физичка антропогеографија. Београд: Грађевинска књига, 1959.

⁶ Љиљана Гавриловић и Душан Дукић „Реке Србије”. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 2002.

⁷ Miličić A. Mirosljub i Dejana Jovanović „Resurs sveže vode kao determinanta bezbednosti i kvaliteta životne sredine”. *Bezbednost u postmodernom ambientu*, Zbornik radova 2: 300-326. Београд: CESNA, 2008.

⁸ Bill Gammage „*The Biggest Estate on Earth: How Aborigines Made Australia*”. Allen & Unwin, 2011. <http://www.amazon.com/The-Biggest-Estate-Earth-Aborigines/dp/174331132X> (преузето 21.06.2014)

⁹ Мирољуб А. Милинчић „Изворишта површинских вода Србије, еколошка ограничења и ревитализација насеља”. Београд: Географски факултет, 2009.

визитације – развило се прво цивилизовано друштво и то на простору Блиског Истока.¹⁰ Вода је била та која је омогућила већу пољопривредну производњу, а што је довело до раста трговине а самим тим и јачања економије. Јака економија је могла да финансира много снажнији војни апарат, што је био основ вођења спољне и унутрашње политике. Односно егзистенција и развој великих „урбаних империја“ Старог века (Вавилон, Сумерска држава, Египат и други) није било могуће без ефикасне контроле и управљања ресурсима пијаће воде.¹¹ Највећи траг у развоју људске цивилизације у овом периоду имала је Сумерска држава. Вртоглав културни и научни напредак, омогућио је развој астрономије, математике, грађевинарства, обраде и употребе метала, развој грнчарије и довео је до изума клинастог писма, што је обезбедило почетак писане историје.¹² Применом низа изума у водопривреди, омогућено је да се вода мрежом канала доводи на веће удаљености од реке, што је обезбедило пораст обрадивих површина и већих приноса јечма, пасуља, пшенице, грождја, маслина, лана и других производа. Доступност воде Тигра и Еуфрата, Сумерској држави је омогућило да постане најразвијенија цивилизација свог времена. Слично стање је било и у долини Нила, где је мелиорација ресурса пијаће воде убрзано уздигла Египатску државу до најзначајније регионалне силе тог времена. Такође, вода је била та која је оставила велики траг у развоју Кинеске цивилизације. Изградња Великог кинеског канала, која је започета крајем V века за време владавине династије Бу, има је прворазредни значај за развој средњовековне Кине. Повезујући Север и Југ државе, овај велики инфраструктурни објекат је представљао артерију економског развоја тадашње Кине. Канал је омогућио развој трговине односно унапређена је и убрзана трговинска размена производа између севера и југа ове велике државе.¹³ С друге стране успон Исламске цивилизације, везује се за развој и раст трговине, која је доживела успон развојем воденог саобраћаја у Средоземљу и Индијском океану. Слично стање било је и на Америчком континенту, где је дошло до успона држава Инка, Астека и Маја. Иако су „старе цивилизације новог света“ у много чему заостајале за развојем „Старог света“ (непознавање система, барута, точка са осовинама и другог), имале су веома напредан и развијен систем управљања ресурсима пијаће воде. Свој процват и доминацију су у основи заснивале на специфично развијеним техникама, које су им омогућиле да у периоду 300-900 године, развију и унапреде пољопривредну производњу на брдском и

¹⁰ P. N. Stearns, A. M. Schwartz and S. B. Date „*The Agrarian revolution and the birth of civilization*“ History-World, 1992. <http://history-world.org/Agrarian%20Revolution.htm> (преузето 20.11.2011)

¹¹ Marc Van De Mieroop „*A History of the Ancient near East ca. 3000-323 BC*“. Wiley-Blackwell, 2006. https://signup.playster.com/?sf=prone&m=books&ad_domain=ads.ad-center.com&ad_path=/smart_ad/display&prod=176&ref=5025851&seed=1090045095&sf=&adserver=0.16.0-rc1 (преузето 21.05.2014)

¹² Faculty of Oriental Studies „University of Oxford: *ETCSLcuneiform*“. 2005. <http://etcsl.orinst.ox.ac.uk/edition2/cuneiformwriting.php> (преузето 11.11.2014)

¹³ Изградња Великог канала започета је за време владавине краља Фуџија Бу 486. године п.н.е. Првобитно канал је имао намену да омогући лако и брзо пребацивање војних трупа на север државе. Међутим, како су расле потребе за развојем трговине, тако је и дужина канала расла, нарочито после X века, када је успостављен систем преводница, омогућивши да велики бродова лако савладавају висинску разлику. По завршетку изградње, канал је достигао дужину од 1.776 km (Joseph Needham „*Science and Civilization in China*“. Cambridge University Press, Vol. 1, 1986.)

планинском земљишту.¹⁴ Систем степенстих тераса омогућио је пољопривредну производњу на стрмим брдовитим падинама, што је допринело порасту популације ових народа и њиховом економском и војном успону.¹⁵ Развитак и успон цивилизације и царство Инка, базирало се на изградњи и контролисаном систему наводњавања у брдским и планинским пределима ове државе. Како наводи Јаков Броновски¹⁶ системи наводњавања, су се пружали кроз тунеле и аквадукте преко кланаца и планина све до терасастог обрадивог земљишта дубоко унутар великих пустиња уз Тихи океан. За Аборицине у Аустралији, вода је била основа живота. Реке и њихова непосредна околина су представљала богата ловишта и граничне линије између племена. Од контроле и поседовања одређеног броја ових добара зависио је живот, егзистенција и опстанак око 600 племена, у дугом временском раздобљу, до доласка досељеника, од XVII а нарочито у XVIII веку.

Као што је већ истакнуто, у почетку потрошња пијаће воде кретала се у просеку 1,5-3 л/дан. Овако стање дуго се није мењало. Стални ратови и честе епидемије различитих болести, имале су за последицу да се бројност људске популације не мења дужи временски период. Такође, у овом периоду откривене су нове територије, тако да су се доступни ресурси пијаће воде знатно увећали. Овако стање било је све до XVI века, када се људска цивилизација ослобађа окова средњовековног периода. Ренесанса је започела у Европи, препород у науци, култури и уметности је на велика врата ушао у нову фазу светске историје, што је омогућило да дође до коренистих промена у друштвеном развоју Европе и Америчког континента. Ове промене су утицале да између осталог дође до промене улоге и значаја ресурса пијаће воде. У овом периоду развоја људског друштва, пијаћа вода је била та која је уз помоћ научних достигнућа омогућила почетак Аграрне револуције у пољопривреди, (прво у Енглеској, у XVIII веку, а убрзо у целом свету)¹⁷ раст урбаних средина и почетак индустријске револуције, а све у циљу обезбеђења бољих услова живота. На овај начин пијаћа вода је сваки даном добијала све већи значај у животу људске популације, поготово од 1800. године, када је за потребе растућег становништва било потребно обезбедити све веће количине исте.

На прелазу између XIX и XX века у урбаним срединама велики значај почиње да се даје санитаријама и јавном здрављу. У том периоду започињу да се користе технолошке иновације у дезинфекцији и пречишћавању воде која се користи за људску употребу. Више се није користила вода директно из река и језера, најчешће пуна фекалија и животињ-

¹⁴ Charles Gibson „*The Aztecs under Spanish Rule: A History of the Indians of the Valley of Mexico, 1519-1810*” (e-book) Stanford: University of California Press, 1964.
<http://books.google.rs/books?id=V76hPwilk04C&pg=PA1&lpg=PA1&dq=The+Aztecs+Under+Spanish+Rule:+A+History+of+the+Indians+of+the+Valley+of+Mexico&source=bl&ots=7sNZfXgxCD&sig=Awpc2BPhzh-Nc9Zolby60iDpuGs&hl=en&sa=X&ei=cgu7UIqBCdHmtQbunoCIDQ&ved=0CEIQ6AEwAw#v=onepage&q=The%20Aztecs%20Under%20Spanish%20Rule%3A%20A%20History%20of%20the%20Indians%20of%20the%20Valley%20of%20Mexico&f=false> (преузето 23.04.2013).

¹⁵ Wright R. Kenneth, Gordon Francis McEwan and Ruth M. Wright „*Tipon: Water Engineering Masterpiece of the Inca Empire*”. *American Society of Civil Engineers*. Denver: Colorado, 2006. <http://www.amazon.com/Tipon-Water-Engineering-Masterpiece-Empire/dp/0784408513> (преузето 12.12.2014).

¹⁶ Jakob Bronowski „*Uspón čoveka*”. Opatija: Otokar Keršovani, 1984.

¹⁷ Gregory Clark „*The Agricultural Revolution and the Industrial Revolution: England, 1500-1912*”. *University of California*, 2002. <http://www.econ.ucdavis.edu/faculty/gclark/papers/prod2002.pdf> (преузето 21.12.2014).

ског отпада, чиме се смањила опасност од појаве и ширења заразних болести. Такође, све више пажње се посвећивало људској хигијени, што је било пресудно за демографску трансформацију данашњег друштва. На овај начин, захтев за коришћењем здраве и чисте пијаће воде, изашао је у први план у животу савременог човека. Раст урбаних средина, диктирао је услове развоја водоводне и санитарне мреже у свету, а такође је диктирао и пораст потрошње пијаће воде. На почетку прошлог века просечна породица у САД трошила је око 10 m^3 воде годишње, да би данас потрошња воде у појединим регионима ове државе била и преко 2.300 m^3 .¹⁸ Најбољи показатељ развоја савремене државе је степен развоја водоводне и санитарне инфраструктуре и потрошње воде по глави становника. Што је потрошња воде већа, то је степен развоја државе већи. Данас у насељеним местима у којима је изграђена основна водоводна инфраструктура, потрошња воде износи 80-100 литара по особи/дневно. У већим градовима у којима постоји централизован водовод, потрошња воде се креће од 400 до 600 литара/дан/особи. Са друге стране у земљама у развоју, у којима још није изграђена комплетна комунална инфраструктура, (Азија, Африка и Латинска Америка) потрошња воде по особи износи од 50-100 литара/дан. У аридним¹⁹ и субаридним регионима потрошња воде је знатно мања, због њене ограничене количине и износи од 10-40 литара/дан/особи.²⁰

Током XX века, потрошња ресурса пијаће воде повећала се за више од седам пута, односно расла је двоструко брже него што је била експанзија становништва. Највећи раст потрошње воде (у току 2000. године у односу на почетак XX века) је забележен у региону Аустралије и Океаније – 18,5 пута, Европе – 14,6 и Северне Америке – 10,5, а најмање у Азији за 5,9 односно Африци за 5,5. Због растућих потреба условљених процесима индустријализације и урбанизације, предузети су одговарајући кораци како би вода била свакодневно доступна за људске потребе. Унапређење и развој примене армираног бетона и ливених челичних цеви, омогућио је да почетком прошлог века дође до раста броја вештачких акумулација у свету.

Вештачке акумулације биле су способне да реше поједина питања везана за водоснабдевање, које није било могуће решити коришћењем бунара, подземних издани или извора. Трансформацијом дотадашњих водених режима створене су акумулације које су омогућиле да се реше дугогодишњи проблеми проузроковани сушама, поплавама и све већим потребама за обезбеђење довољних количина ресурса пијаће воде.²¹ У периоду после Другог светског рата долази до убрзаног раста броја вештачких акумулација у свету. Растуће потребе за обезбеђењем електричне енергије су довеле до раста броја великих акумулација, поготово на већим рекама.²² На овај начин дошло је до повећања искоришћености водених ресурса

¹⁸ Gary E. Wallace „*Earth systems: processes and issues*“. New York: Cambridge University Press, 2000.

¹⁹ аридан – (lat. aridus) сув, сушан, јалов, неплодан; fig. сувопаран.

²⁰ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization „World water resources at the beginning of the 21st century“. Prepared in the framework of INP, 1999.

²¹ Прва вештачка акумулација је изграђена 3200 године п.н.е. на једном од рукаваца реке Нила, за потребе изградње града Мемфиста. Такође, у овом периоду, изграђене су неке од највећих акумулација тог времена – брана Кочеш (2300. године п.н.е.) створила је акумулацију површине 2.000 km^2 и запремине између 5-7 милијарди m^3 (Исто као под 8).

²² Многобројне велике реке су већ данас претворене у систем акумулационих језера (Волга, Колорадо, Тигар, Еуфрат и др.), чиме је дошло не само до обезбеђења производње електричне енергије, већ је

поготово у Америци, Европи и Азији. Само у периоду од 1950-1986. године број акумулација је повећан за седам пута, односно за више од 39.000 у свету.²³ На овај начин, коришћење капацитета вештачких резервоара воде у свету је повећан на 6% у односу на укупан глобални годишњи отицај (10% у Европи и 22% у Северној Америци).²⁴ У периоду од 1900-1974. године изграђено је више од 2.257 акумулација које су имале капацитет већи од 100 милиона m^3 воде.²⁵

Због природних ограничења и недостатка довољне количине површинске пијаће воде, у аридним и субаридним регионима у свету, људи су се све више ослањали на подземне изворе воде. Од педесетих година прошлог века увећава се употреба подземних вода поготово у оним регионима, где количине површинске воде нису довољне да задовоље растуће потребе за истим. Један од најпознатијих примера искоришћавања ове врсте воде је „Велика река коју је створио човек“ (Great Man-Made River) у Либијској џамахирији. Свакодневно се из преко 120 бушотина, на дубини од преко 600 m, више од 2 милиона m^3 воде из фосилних аквифера Сахаре, цевоводом дужине преко 2.000 km, одводи на север државе, за подмиривање потреба приморских градова и за наводњавање пољопривредних површина.²⁶

Ресурси пијаће воде су неравномерно распоређени на Земљи. У појединим пределима има их у изобиљу, док их у другим има недовољно за потребе људске популације. Такође, део пијаће воде, налази се у неприступачним пределима Земље, тако да иста у највећем броју случајева није доступна за људску употребу. Процењује се да 263 међународне реке, данас покривају свега 45,3% земљине површине, (слика 1) односно 231.059.898 km^2 ,²⁷ а у њима има око 2.115 km^3 воде.²⁸ Највећи проценат – 90% доступних ресурса пијаће воде чине подземне воде, од којих директно зависи око 1,5 милијарди људи,²⁹ односно индиректно 3 милијарде људи.³⁰ Такође, подземне воде учествују са уделом од 40% у индустриј-

омогућено наводњавање великих пољопривредних површина, речни односно водени саобраћај као и до регулација нивоа реке за време ниског – високог водостаја (суше и поплаве). На овај начин омогућено је да се смањи материјална штета, односно да се предупредне последице које су настајале због суше или поплаве.

²³ Gorazd Meško, Dejana Dimitrijević i Fields B. Charles „*Understanding and Managing Threats to the Environment in South Eastern Europe*“. Springer, 2010.

²⁴ Mats Dynesius and Christer Nilsson „*Fragmentation and Flow Regulation of River Systems in the Northern Third of the World*“. Science, Vol. 266 (5186), page: 753-762, 1994.

²⁵ А. В. Абакян, А. В. Салтанки и В. А. Шаратов, „*Водохранилища мира*“. Москва: СССР, Академija Наук, 1979.

²⁶ Water-technology: GMR (*Great Man-Made River*) *Water Supply Project*. Libya: 2008. <http://www.water-technology.net/projects/gmr/> (преузето 21.08.2013).

²⁷ United Nations Environment Programme „*Global Environment Outlook - Past, present and future perspectives*“. Earthscan: UK, USA, 2002.

²⁸ Brian Groombridge and Martin Jenkins „*Freshwater Biodiversity: A Preliminary Global Assessment*“. World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) - World Conservation Press, 1998.

http://archive.org/stream/freshwaterbiodiv98wcmc/freshwaterbiodiv98wcmc_djvu.txt (преузето 19.05.2014).

²⁹ United Nations „*International Migration Stock: The 2008 Revision*“. 2008. <http://esa.un.org/migration/> (преузето 23.07.2014).

³⁰ The United Nations World Water Development Report: Water for people: Water for life „*UN World Water Development Report*“. Paris: France, 2003.

ској производњи, односно са уделом од око 20% у наводњавању пољопривредних површина. У појединим државама, подземна, фосилна вода, има одлучујућу, водећу улогу у водоснабдевању становништва. Најбољи пример је Саудијска Арабија која, подземном водом задовољава скоро 100% својих потреба за пијаћом водом.³¹



Слика 1 – Главни светски речни басени

(Извор: United Nations Environment Programme: *Vital water graphics, An overview of the state of the world's fresh and marine waters - 2nd edition*, 2008)

Сагледавајући пораст употребе ресурса пијаће воде по континентима, они су у највећој мери засновани на промени друштвено-економских фактора развоја и то: пораста становништва, климатских промена и других физичко-географских карактеристике. Од деведесетих година прошлог века, нагло расте количина захваћене пијаће воде у свету (табела 2).

³¹ Foster J. Stephen, et .al. „Groundwater in Rural Development: Facing the Challenges of Supply and Resource Sustainability”. World Bank technical paper no. 463. Washington: World Bank, 2000. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2000/05/02/000094946_00042005553519/Rendered/PDF/multi_page.pdf (преузето 14.09.2014).

Табела 2 – Индикатори повлачења пијаће воде у свету у периоду 1960-2010.

Ред. бр.	Географски регион	Година	Популација (милион)	Укупан захват вода (км ³ /год)	Процент потрошене воде ^а
1.	Азија	1960.	1.490	860	9
		2000.	3.230	1.553	17
		2010.	3.630	1.717	19
2.	Регион бившег СССР	1960.	209	131	7
		2000.	288	337	17
		2010.	290	359	19
3.	Латинска Америка	1960.	215	100	1
		2000.	510	269	3
		2010.	584	312	4
4.	Северна Африка/Средња Азија	1960.	135	154	63
		2000.	395	284	117
		2010.	486	323	133
5.	Субсахарска Африка	1960.	225	27	<1
		2000.	670	97	2
		2010.	871	117	3
6.	ОЕСД	1960.	735	552	10
		2000.	968	1.021	18
		2010.	994	1.107	20
7.	Укупно (цео свет)	1960.	3.010	1.824	6
		2000.	6.060	3.561	12
		2010.	6.860	3.935	13

а – укупна доступна количина пијаће воде на Земљи је око 30.000 км³/годишње

(Извор: Millennium Ecosystem Assessment „Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends”. 2005. <http://www.millenniumassessment.org/en/Condition.html> (преузето 11.04.2013))

У току 1960. године људска популација је захватала нешто више од 1.800 км³ пијаће воде годишње, да би почетком 90-их година XX века, количина захваћене пијаће воде се скоро удвостручила на нешто мање од 3.400 км³ годишње, од чега је потрошено око 2.000 км³ или 58,9 %.³² Да би задовољили потребе растуће светске популације, повећава се обим раста глобалне економије, за чије потребе расте захват и потрошња пијаће воде. У току 2000. године, захват пијаћа воде на глобалном нивоу износи 3.561 км³ годишње, при чему се потроши 57,3% или 2.040 км³ воде, односно 10 година касније количина пијаће воде која је захваћена нараста на 3.935 км³ при чему се троши 2.310 км³ или 58,7% укупног захвата.

На основу изнетог се види да у периоду од 1960. до 2000. године, употреба ресурса пијаће воде на глобалном нивоу расте по стопи од око 17% по деценији, при чему у периоду 2000-2010. године стопа раста се смањује на око 10%. Међутим, стопа раста по континентима односно регионима је различита и креће се од 15-32%, што зависи пре свега од пораста популације и стопе економског раста. Такође, у појединим регионима јасно се види висок степен повлачења и утрошка пијаће воде. Најбољи пример је регион Северне Африке и Средње Азије, који је током

³² United Nations Environment Programme „Vital water graphics, An overview of the state of the world's fresh and marine waters -2nd edition”. 2008. <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/index.html> (преузето 08.12.2010)

1960. године користио више од 60% својих годишњих обновљивих резерви воде. У току 1980. године, потрошња воде је била на нивоу годишњих обновљивих резерви, да би током 2000. године нараста на 117% односно 2010. године на 133%. На овај начин, овај регион убрзано троши своје резерве пијаће воде (подземне и фосилне резерве), што ће, највероватније у најскоријој будућности довести до нестанка истих и појаве хроничног недостатка³³ пијаће воде.

Нагли развој индустријске производње, поготово после Другог светског рата, доvelo је до загађења животне средине, што је утицало на доступност ресурса пијаће воде. Опасне и штетне материје су испуштане у природу, што је индиректно утицало на ресурсе пијаће воде. У току 1944. године у подземним водама у свету је евидентирано 13 врста загађивача, 1967. – 180, а 1982. преко 600.³⁴ Према подацима Светске здравствене организације, у току 2005. године у водотоцима је евидентирано преко 13.000 потенцијалних токсичних елемената,³⁵ чији се број свакодневно увећава. Такође, све сложенија структура ових елемената представља све већу опасност не само за животну средину већ и за човека.

Последице деградације и загађења ресурса пијаће воде, које су последњих година све израженије, доводе до појаве „воденог стреса“³⁶ и „хроничног недостатка воде“ који доводи до повећања тензија између држава које немају довољну количину пијаће воде. Подаци Светске здравствене организације наводе да приближно ¼ светске популације живи у аридним подручјима, тако да 1,4 милијарде људи екстремно оскудева са водом, а да око 1,2 милијарде људи нема приступ исправној води за пиће. Такође, око 2,6 милијарди људи нема услова за одржавање основне хигијене јер живи у регионима у којима није изграђена канализациона мрежа. До 2025. године, према проценама UNESCO последице недостатка ресурса пијаће воде погодиће сваког трећег становника Земље, при чему ће до 2050. године потребе

³³ Хронични недостатак воде – је појава која настаје у појединим областима Земље, где се количина доступне воде смањи испод 1.000 m³/год. по особи.

Од почетка XX века број земаља које имају проблем са обезбеђивањем неопходне количине пијаће воде за основне потребе се почео постепено повећавати. Од 1955. године број земаља које пате од хроничне несташице воде (Сингапур, Бахреин, Катар, Кувајт, Јордан, Џибути, Барбадос и Малта), се у 1990. години повећао за још 13 држава (Алжир, Бурунди, Кенија, Малави, Руанда, Јемен, Сомалија, Тунис, Израел, Катар, Саудијска Арабија, УАЕ, Зеленортска острва). Према предвиђању до 2025. године овој групи ће се придружити још 12 држава (Египат, Етиопија, Комори, Лесото, Либија, Мароко, ЈАП, Оман, Сирија, Хаити, Иран и Кипар) а до 2050. године додатних 11 земаља (Буркина Фасо, Гана, Мадагаскар, Нигерија, Зимбабве, Танзанија, Того, Уганда, Либан, Авганистан и Перу). Према проценама UNEP-а 2025. године, 1,8 милијарди људи на Земљи ће живети у земаљама или регионима са апсолутном несташицом воде (испод 500 m³/год. по особи). По постојећим сценаријумима, климатске промене ће до 2030. године довести до тога да ће скоро половина светске популације живети у областима високог воденог стреса. У Африци ће живети преко 250. милиона људи са овим проблемом. (Остојић Г. „Контрола ресурса пијаће воде као извор регионалних сукоба“. Докторска дисертација. Факултет Безбедности, 2016).

³⁴ Љиљана Гавриловић „Загађеност воде као најзначајнији хидролошки проблем данашњице“. Београд: Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду бр. XLIV, 1994.

³⁵ World Health Organization „Water, sanitation and hygiene links to health: Facts and figures“. 2005. http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/factsfigures2005.pdf, (преузето 23.07.2014).

³⁶ Водени стрес – настаје када потребе за водом премашују расположиви износ у одређеном периоду, или када слаб квалитет ограничава његову употребу. Настаје у подручјима где су годишње залихе воде мање од 1.700 m³/год. по особи (United Nations Environment Programme: Dictionaru, Fresh water in Europe, 2010.).

за пијаћом водом пораста за 56% у односу на садашње стање. Односно, потрошња ресурса пијаће воде данас се увећава за око 2,3% тј. два пута брже него што је раст броја становника на Земљи.³⁷

Због недостатка квалитетне воде за пиће, у економски неразвијеним земљама (земље трећег света), често долази до ванредних ситуација, које за крајњи исход имају миграције становништва, односно доводи до појаве еколошких избеглица које уточиште налазе у другим државама.³⁸ Слично стање је и у земљама у развоју. Недостатак, односно оскудица ресурса, а међу којима је и пијаћа воде, у комбинацији са социолошко-политичким факторима, представља важан катализатор који доводи до пораста тензија, напетости и конфликта у региону.³⁹

Полазећи од истакнутих података, а имајући у виду неравномеран распоред пијаће воде по регионима, треба очекивати да ће у будућности пијаћа вода постати један од најважнијих светски проблем који ће проузроковати раст тензија и регионалних сукоба.

Чиниоци угрожавања ресурса пијаће воде

Друштвени, економски и научни развој у овом периоду омогућио је убрзан напредак људске цивилизације, али је имао за последицу девастацију животне средине. Нус продукти човековог рада испуштани су у атмосферу што је додело до директног загађења животне средине, а самим тим, и индиректног загађења ресурса пијаће воде. На овај начин, није само угрожен живи свет на Земљи који директно зависи од количине и квалитета пијаће воде, већ и сам човек.

Основни чиниоци који утичу на расположиве количине пијаће воде на Земљи су:

Демографски чиниоци

Светска популација представља укупан број живих људи на Земљи у одређеном тренутку. Током историје људског друштва број становника на Земљи се неравномерно увећавао. На почетку развоја људске цивилизације, пре око 70.000 година, претпоставља се да је светска популација бројала око милион људи. Тадашњи начин и услови живота, нису могли да обезбеде већи број становника на Земљи, тако да је до преласка на пољопривредни начин производње, популација бројала око 15 милиона људи.⁴⁰ Преласком на пољопривредну производњу, начин живота човека се много променио. Од номада, који се бавио ловом и био у сталној потрази за храном, постао је „пољопривредник“ који се стационирао и почео да уз-

³⁷ Исто као 32.

³⁸ Гаврило Остојић „Еколошке избеглице: Директан или индиректан пут до конфликта”. Београд: Војно дело, Vol. 54 No.1, 2014.

³⁹ Дејана Јовановић Поповић и Мирољуб А. Милинчић, „Еколошке избеглице, концепт, статусна питања и изазови”. Београд: Српско географско друштво, 2015.

⁴⁰ Normand L. Tellier „Urban world history: an economic and geographical perspective”. Presses de l'Univ. du Quebec, Quebec, Canada 2009.
http://books.google.rs/books?id=cXuCjDxbC1YC&pg=PA26&dq=&hl=en&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
(преузето 21.12.2013).

гаја биљке и животиње како би се прехранио. Ова велика промена, довела је до увећане концентрације становништва у плодним равницама и низијама око река, што је омогућило и пораст светске популације. На почетку првог миленијума, само је Римско царство бројало око 55 милиона људи. Крајем првог миленијума на Земљи је живело око 275 милиона људи.⁴¹

Чести освајачки ратови, епидемије заразних болести и низак квалитет живота, нису омогућили брз пораст броја становника у свету. У току XIV века, због епидемије бубонске куге⁴² број становника Европе је опао за 30-60%, а светска популација се у истом периоду смањила са 450 милиона на 350-375 милиона.⁴³ Развој науке и научних достигнућа, омогућио је тек око 1800. године да број људи на Земљи нарасте на једну милијарду.

Развој и примена медицинске заштите, омогућила је да се смањи mortalitet и да се продужи животни век човека. На почетку XX века, на Земљи је живело око 1,6 милијарди људи, а педесет година касније број се повећао на око 2,5 милијарде. У току 1974. године на Земљи је живело 4 милијарде становника, 1988. године 5 милијарди, а у току 1999. године број је порастао на 6 милијарди. Подаци UN говоре да ће број људи у свету до 2050. године премашити број од 9 милијарди, да би око 2070. године, на Земљи, живело око 10 милијарди људи.⁴⁴

Да би задовољили потребе растуће светске популације, глобална економија употребљава све више природних ресурса. Односно, све већи број људи дели ограничене природне ресурсе међу које спада и вода. За човека, вода има широк видокруг примене: од одржавања личне хигијене, преко производње хране у пољопривреди и прехрамбеној индустрији, па до тога да служи као сировина у разним индустријских процесима. Глобална економија, која обезбеђује потребе растуће популације, врши све већи притисак на ограничене али обновљиве ресурсе пијаће воде, јер пораст светске популације од око 75-80 милиона годишње значи додатну потрошњу 64 милијарде кубних метара воде/годишње.⁴⁵

Прираст становништва није исти у свим регионима света. Највећи прираштај становништва имају оне државе које већ данас имају проблеме са обезбеђењем довољних количина квалитетне пијаће воде. Ове земље се углавном налазе у аридним и субаридним регионима и пределима света. Због повећања броја људи доћи ће до рапидног смањења расположиве количине пијаће воде по становнику, (Табела 3) што

⁴¹ Worldometers „Population of Countries”. 2011. <http://www.worldometers.info/world-population/> (преузето 21.02.2015).

⁴² Бубонска куга је назив за најчешћи и најпознатији облик куге, заразне болести коју изазива бактерија *Yersinia pestis*. Израз бубонска долази од речи бубон – отечена жлезда, а односи се на њен најпознатији симптом - отечене лимфне жлезде под пазухом. Често се користи и као синоним за кугу, иако постоје још два облика исте болести - плућна куга и кожна сепса. Уколико се не лечи на време, изазива смрт код две трећине оболелих у року од 2-6 дана од избијања симптома. Сматра се заслужном за епидемију „Црне смрти” која је у XIV веку изазвала смрт 30-60% свих становника Европе (Haensch Stephanje, et al., „Distinct Clones of *Yersinia pestis* Caused the Black Death”. Journals Plos Pathogens, Vol 6 No.10, 2010.).

⁴³ Encyclopædia Britannica „History of Europe – Demographic and agricultural growth”. 1988.

⁴⁴ Index Mundi „Population” 2011. <http://www.indexmundi.com/> (преузето 05.05.2014).

⁴⁵ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: „Integrated urban water management: Arid and semi-arid regions”. (Online) Urban Water Series, 2009. www.unesco.org/water/news/newsletter/216.shtml#arch (преузето 23.04.2011).

ће довести како наводи Станојевић „Све већег јаза између оних који имају и оних који немају“.⁴⁶ Посебно тешку ситуацију имаће најмногљуднији континенти – Азија и Африка,⁴⁷ где већ данас постоје високе тензије и противречности око коришћења пограничних водотокова, а који представљају жаришта будућих сукоба.

Табела 3 – Доступне количине пијаће воде по континентима

Континент	Залихе пијаће воде (%) ^a	Број становника у 2002. ^б	Водени ресурси km ³ /год.	Потенцијално расположива вода (000 m ³ / год.) у 2002.		Број становника 2050.	Потенцијално расположива вода (000 m ³ / год.) у 2050.	
				По km ²	По становнику		По km ²	По становнику
Азија	36	3.768,6	13.510	311	3,58	5.222,1	311	2,59
Африка	11	831,9	4.050	134	4,87	1.803,3	134	2,24
Европа	8	725,1	2.900	277	4,00	631,9	277	4,58
Северна Америка	15	498,4	7.890	324	15,83	705,5	324	11,18
Јужна Америка	26	355,7	12.030	627	33,82	510,1	627	23,58
Аустралија и Океанија	4	31,3	2.404	269	76,81	45,8	269	52,49
Укупно	100	6.211	42.785	317^ч	6,89	8.918,7	317^ч	4,80

Напомене:

^a – постотак од укупне количине воде на Земљи

^б – број становника у милионима

^ч – светски просек

(Извор: Божидар Јаворовић „Вода – сигурносни аспекти“. Дефендологија 1-4, 2003)

У току највећег дела историје, људска популација је живела у руралним подручјима и бавила се пољопривредом и сточарством. Овако стање било је све до краја XVIII, када је у урбаним градским срединама живело око 3% светског становништва.⁴⁸ Почетком XIX века, настаје нови тип урбаног центра у којем се развија индустрија а која привлачи све већи број становника из руралних подручја. Ова нова урбана структура настала је прво у Европи, тако да се временом проширила на градове у „обећаној земљи“ – Америци. Индустријска револуција, развој железнице и саобраћаја, свакодневно су повећавали потребу за радном снагом, која је у потрази за бољим условима живота и лакшом зарадом покренула масовне миграције становништва у урбане средине. Почетком XX века у урбаним срединама је живело

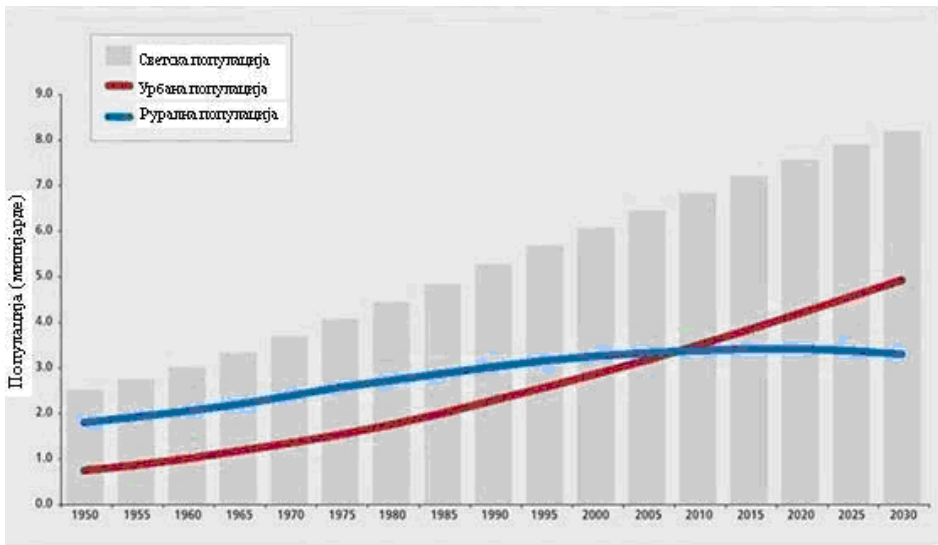
⁴⁶ Станислав Станијевић „Безбедност и изазови процеса глобализације“. Београд: Војно дело, Vol. 57, No.1, page 23-42, 2005.

⁴⁷ У Азији ће до 2050. године доступност воде по становнику се смањити за 27,6% а у Африци за више од 100% у односу на 2002. годину (Исто као 33).

⁴⁸ Jang Shen „The urbanizing world“. Environment and development, 2, 2003. www.eolss.net/Sample-Chapters/C13/E4-25-08-03.pdf. (преузето 15.06.2014).

око 14% светског становништва (било је 12 градова који су имали милион и више становника), да би у току 1950. године овај број нарастао на 30% (број градова који је имао преко милион становника попео се на 83).⁴⁹

Нагли пораст светског урбаног становништва десио се средином прве деценије XXI што је приказано на Графикону 1. У току 2008. године, први пут од настанка човечанства, број људи који живе у руралним и урбаним срединама се изједначио (око 3,2 милијарде). Тада је у свету било више од 400 градова који су имали милион и више становника (до 2025. године ће их бити преко 650), а више од 20 је имало преко 10 милиона становника. Данас у урбаним срединама у развијеним земљама живи око 74% становника, док у неразвијеним и земљама у развоју живи око 44% њихове популације.⁵⁰



Графикон 1 – Однос раста урбаних и руралних средина у свету у периоду 1950-2030.

(Извор: Jang Shen „The urbanizing world”. Environment and development, 2, 2003. www.eolss.net/Sample-Chapters/C13/E4-25-08-03.pdf. (преузето 15.06.2014))

На почетку развоја цивилизације, човек је пијаћу воду у највећој мери користио да задовољи своје физиолошке потребе (у нашим климатским условима 1,5 -3 л/ст./дан).⁵¹ Развојем цивилизације, а поготово урбаних средина потрошња пијаће воде је расла. На почетку XX века потрошња пијаће воде износила око 10 литара/дан/особи, да би данас у насељеним местима у којима је изграђена основна водоводна инфраструктура,

⁴⁹ United Nations „International Migration Stock: The 2008 Revision“. 2008. <http://esa.un.org/migration/> (преузето 23.07.2014).

⁵⁰ Исто као 32

⁵¹ Исто као 7.

потрошња воде износи 80-100 литара по особи/дневно. У развијеним градовима где постоји изграђен централизован водовод, потрошња воде се креће од 400 до 600 литара/дан/особи, а у неким и преко преко 800 литара (САД).⁵² Имајући у виду да је потрошња пијаће воде у урбаним срединама повећала се 3 пута у задњих 50 година, а знајући да ће број становника који у истим убрзано расти (до 2030. премаше цифру од преко 5 милијарди), онда није тешко закључити да ће у будућности бити потребне знатно веће количине пијаће воде, што ће додатно оптеретити ограничене ресурсе пијаће воде. Посебан пораст градског становништва имаће неразвијене земље у Азији и Африци односно у аридним и субаридним регионима.

Пољопривреда

Један од најзначајнијих фактора који утиче на доступност ресурса пијаће воде је пољопривредна производња. Растом светског становништва, расту потребе за храном, а самим тим и расте потрошња пијаће воде. У прошлости, за потребе пољопривредне производње, количине захваћене пијаће воде су биле занемариво мале, тако да нису утицале на стање ресурса пијаће воде. Међутим, убрзан раст становништва, поготово од почетка XX века имао је за последицу нагли пораст обрадивих површина а самим тим и потрошњу воде. У Табели 4 се види пораст потрошње пијаће воде у пољопривреди од почетка XX века.

Табела 4 – Потрошња воде у пољопривреди у периоду 1900 – 2025 године

Година	1900.	1940.	1950.	1960.	1970.	1980.	1990.	1995.	2000.	2009.	2025.
Површине које се наводњавају (мил. ha)	47,3	75,9	101	142	169	198	243	253	264	301	329
Потрошња воде/ km ³	513	895	1080	1481	1743	2112	2425	2504	2605	2944	3189

(Извор: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization „World water resources at the beginning of the 21st century”. Prepared in the framework of INP, 1999)

Потрошња воде за наводњавање није иста у свим регионима у свету, што зависи од климатских услова, узгајања различитих пољопривредних култура, типова земљишта као и од развијености државе. Највећу потрошњу воде у пољопривреди имају неразвијене земље у којима она представља основну грану друштвене производње. Највећи број ових земаља се налази на територији Азије и Африке. Од укупне потрошње пијаће воде у Африци у току 2003. године, на пољопривреду отпада 86%.⁵³ Земље које троше највише воде у пољопривреди су земље у региону Субсахарске Африке где се потрошња креће од 88% у источним деловима до 95%

⁵² Исто као 20.

⁵³ Food and Agriculture Organization, on the United „AQUASTAT database”. 2009. www.fao.org/nr/water/aquastat/dbase/AquastatWorldDataEng_20101129.pdf (преузето 21.08.2010).

у области Судана. На Америчком континенту потрошња воде у пољопривреди се креће око 49% при чему је највећа у Јужној Америци и износи 68%. На Азијском континенту потрошња воде у пољопривреди се креће у просеку око 82%, при чему је највећа у Централној Азији где износи чак 92%. Од свих континената у Европи се троше најмање количине воде у пољопривреди, просечно око – 29%, при чему Медитеранске земље троше око 60 %.⁵⁴

Највећи проблем код наводњавања, представљају губици воде који се у неразвијеним земљама крећу између 60 и 75% укупне воде која се користи у пољопривреди.⁵⁵ У овим земљама већина руралног становништва се бави пољопривредом. Због великог сиромаштва и слабих економских услова који владају у овим земљама, где је бруто национални доходак по глави становника веома низак, тако да су примања мања од 1\$ дневно по становнику. Због слабе материјалне ситуације, незамисливо је коришћење трактора, комбајна и друге механизације у пољопривреди. Наводњавање пољопривредног земљишта се врши путем застарелих система канала. Такође, ове државе не примењују савремене агро-техничке методе у производњи хране, које се користе у развијеним земљама, што има за последицу велику потрошњу воде уз минималан принос по хектару. Отежавајућа ситуација за ове државе је и та да природно располажу са малим количинама воде, јер се налазе у аридним и субаридним регионима у свету. Слична ситуација је и у земљама у развоју где је ефикасност коришћења воде за наводњавање око 38%.⁵⁶ Посебан проблем, за пољопривреду, представља производња хране у топлијим и сушним регионима, где је потребно релативно више воде за производњу килограма биомаса у односу на подручја са хладнијом климом.

О воденим ресурсима, као једном од најзначајнијих детерминанти ванредних ситуација у области пољопривредне производње и обезбеђења хране за људе, говори често примењивана пословица „Не питај ме колико имам земље, већ ме питај колико имам воде“.⁵⁷ Поводом Светског дана хране (16. октобар), Организација Уједињених Нација за храну и пољопривреду⁵⁸ примењује сличан слоган „Нема хране без воде“.

Индустријска производња

Индустријска производња је још један фактор који озбиљно утиче на доступност ресурса пијаће воде. До XX века утицај индустријске производње на ресурсе пијаће воде био је занемариво мали, али наглим развојем људског друштво у овом периоду, расте и потрошња пијаће воде, што се најбоље види из Табеле 5.

⁵⁴ Исто као 20.

⁵⁵ World Resources Institute „World resources 1998-99“. 1998. <http://www.wri.org/publication/content/8261> (преузето 21.04.2014).

⁵⁶ Food and Agriculture Organization, on the United Nations: Review of world water resources by country „Water reports 23“. 2003. <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr23e.pdf> (преузето 21.05.2014).

⁵⁷ На значај воде указују изреке: „Где се завршава вода тамо је завршена и земља“ и „Тамо где је вода тамо је и живот“ – Горски Н.Н. (1965) или порука „Не знамо вредности воде све док извор не пресуши – Fuller T. (1732)

⁵⁸ Исто као 55.

Табела 5 – Потрошња воде у индустрији у периоду 1900–2025 године

Година Континент	1900. ^а	1950. ^а	1960. ^а	1970. ^а	1980. ^а	1990. ^а	2003. ^а	2010. ^б	2025. ^б
Европа	13,3	56	96,8	156	214	216	204	242	256
Азија	6	35,8	63,4	118	162	212	227	295	496
Африка	0,49	1,44	2,70	6,54	7,69	9,19	9	12,4	20,2
Северна Америка	21,8	103	164	248	306	269	256	307	325
Јужна Америка	1,2	3,9	7,3	11,3	15,9	22,3	21	42,2	61,9
Аустралија и Океанија	1	4,1	5,12	6,15	6,66	6,72	10	8,79	10,3
Свет (км ³)	43,8	203,84	339,32	546,01	711,95	735,21	727	907,39	1169,4

(Извор: а⁵⁹ и б⁶⁰)

Индустрија данас троши око 22% пијаће воде у свету, при чему је ниво потрошње различит по државама и регионима. Највећу потрошњу воде имају најразвијеније индустријске државе у свету: САД, земље Европске Уније и Јапан. Потрошња воде код њих се креће од 43% (Северна Америка) до 55 % (Европа). Са друге стране неразвијене и сиромашне земље и земље у развоју немају развијену индустрију па је и потрошња воде знатно мања и износи око 8 % од укупне потрошње.⁶¹ Међутим, имајући у виду да и ове државе теже да имају развијену економију, чији је највећи ослонац на индустрији, онда није тешко закључити да ће потрошња воде у наредном периоду у овој области порасти. Према проценама UN потрошња пијаће воде ће до 2025. године порасти за 29% и трошиће се око 1170 км³ воде/годишње.

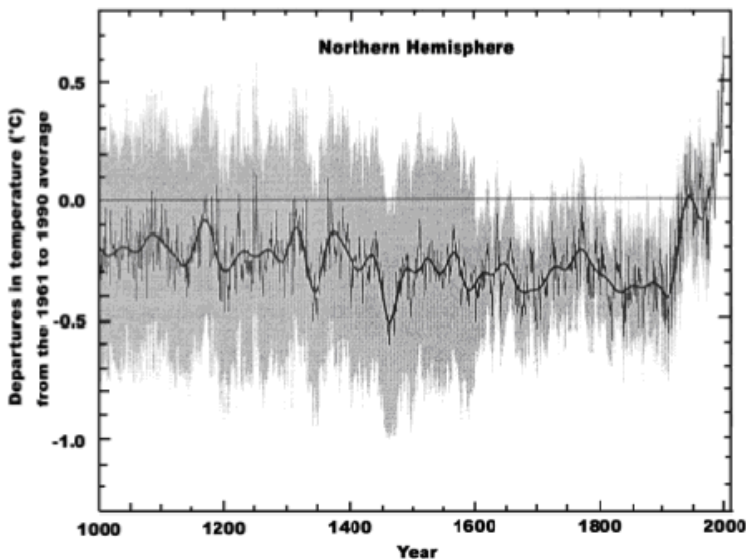
Савремено „Атомско доба“ нарочито је погубно за квалитет воде. Индустријске отпадне воде у крајњем исходу увек заврше у некој текућој води. Посебно тешко стање је у неразвијеним и сиромашним земљама, чије владе због економског мира и благостања прећутно прелазе преко загађења животне средине, а самим тим и ресурса пијаће воде. Преко 70% индустријског отпада у земљама у развоју заврши у рекама, јер се претходно не врши његово третирање. На овај начин се контаминирају постојеће залихе воде у областима око индустријских објеката. Највећи број сиромашних и неразвијених земаља налази се у аридним и субаридним регионима у свету, који природно располажу са малим количинама пијаће воде. Ако се овоме дода свакодневно загађење воде од стране индустрије, онда је стање веома критично.

⁵⁹ Исто као 20.⁶⁰ Исто као 55.⁶¹ Земље у региону Подсахарске Африке троше око 1% воде у индустрији (Исто као 52).

Климатске промене

Као последица убрзаног напретка људске цивилизације, поготово од почетка XX века дошло је до великих промена у животној средини, а које су настале као последица нус продуката човековог рада. Прекомерно загађење животне средине је утицало да дође до стварање „ефекта стаклене баште“,⁶² а што је изазвало глобално повећање просечне годишње температуре. Односно, како истиче Четврти извештај међународног панела о климатским променама, током XX века дошло до повећања просечне средње глобалне температуре која је „врло вероватно“ (са тачношћу од преко 90%) настала због људских активности – ефекта стаклене баште. Током XX века, дошло је до пораста средње глобалне годишње температуре од $0,74 \pm 0,18^\circ\text{C}$ ($1,33 \pm 0,32^\circ\text{C}$). Пораст температуре је нарочито изражен од средине прошлог века и био је изазван повећањем концентрације гасова стаклене баште који су настали због прекомерног коришћења фосилних горива и крчења шума.

На Графикону 2 је приказан пораст просечне годишње температуре Северној хемисфери у периоду 1000-2000. године.



Графикон 2 – Глобални пораст просечне годишње температуре на Северној хемисфери

(Извор: Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report – Climate Change 2001. Working Group I: The Scientific Bases. 2001.

http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/070.htm (преузето: 12.08.2014))

⁶² Ефекат стаклене баште – је израз за загревање планете Земље настало поремећајем енергетске равнотеже између количине зрачења које од Сунца прима и у свемир зрачи Земљина површина. Овај ефекат представља резултат повећања количине зрачења које не може од површине Земље да буде емитовано у свемир, већ га атмосфера упије и постаје топлије. Односно овај ефекат настаје у атмосфери у којој се налазе одређени гасови, који су настали као нус продукти човековог рада, који упијају наведено зрачење, при чему долази до повећања температуре атмосфере.

Пораст просечне годишње температуре, има несагледиве последице на целу Земљу, а између осталог и на ресурсе пијаће воде и то у виду:

1. Промена хидролошког циклуса у кружењу воде – промене у количини воде које кружи у природи, што индиректно утиче на појаву суша.
2. Промене у количини падавина – смањују се количине воде у одређеном делу Земље а у другом се обимно повећавају.
3. Топљење глечера и ледених капа на планинама – смањује се количина воде у рекама.

Вода и регионални сукоби

Сукоби око пијаће воде су углавном регионалног карактера, а они се односе на неспоразуме две или више држава, око употребе и коришћење воде за пиће, које на тим просторима нема у довољним количинама. Регионални конфликти и сукоби око ресурса пијаће воде су познати на Блиском Истоку, у Северној Африци, Јужној Америци и подразијском континенту. Конфликти и сукоби су, најчешће настали због коришћења великих водотокова, који су граничне реке или реке које долазе из других држава. Данас предмет тензија и сукоба су углавном велике реке (Нил, Еуфрат, Тигар, Инд, Ганг, Брамапутра, Јордан и др.) које протичу кроз аридне и субаридне регионе.

На значај водених ресурса у домену превенције ванредних ситуација и националне безбедности указала је Велика Британија још током Другог светског рата (1944) када је објавила „Белу књигу” под насловом „Национална политика о питању вода” и „Акт о водама” са смерницама за организацију и унапређење водених ресурса у својој држави. Први председник Француске Шарл де Гол је увидео значај ресурса пијаће воде за растуће економије држава и најавио да ће узрок Трећег светског рата бити вода, односно да би она могла бити нови покретач светске историје и нафта XXI века.⁶³

Током развоја људске цивилизације, први познати сукоб око воде догодио се на простору Месопотамије пре око 4.500 година. Сукоб је настао кад је Улмар краљ Лагеша градећи мрежу канала за наводњавање пресекао токове река Еуфрата и Тигра према суседној држави Умма.⁶⁴ На тлу Европе први сукоби око воде десио се у Италији почетком XVI века између градова Фиренце и Пизе око воде реке Арно. Током времена проблеми око контроле ресурса пијаће воде су се ширили и усложњавали, често се завршавајући конфликтима и оружаним сукобима.

Нагли пораст броја међународних спорова и сукоба чији је повод била вода отпочео је у XX веку. Опасност од сукоба је највећа тамо где нема довољно пијаће вода, а коју деле две или више држава. Данас у свету постоји 263 међународна водена басена којег деле од две до шеснаест држава. Трећину тих река заједнички деле три и више државе а 19 река дели пет и више држава. Према подацима UNESCO од половине XX века до данас евидентирано је 1.831 интеракција везана за

⁶³ Исто као 32.

⁶⁴ Peter H. Gleick, Peter Yelles and Haleh Hatami „Water, war & peace in the Middle East”. Environmental, Vol. 36, No. 3, Research Library, 1994.

воду, од чега је 1.228 кооперативних. Од наведеног броја 507 су конфликтни догађаји, од чега је 37 било са насиљем (21 са учешћем војних снага).⁶⁵ У раду „Water Conflict Chronology”, Петер Глеик наводи да се у XX веку догодило 66 конфликта у вези са водом и то: 6 у Северној Америци, 14 у Европи, 23 у Азији, 18 у Африци, 4 у Јужној Америци и 1 у Аустралији. У периоду од 1991-2000. године догађао се 31 сукоб око воде у којој се убраја и 7 терористичких напада.

На опасност од сукоба око воде указано је и на скупу у Кјоту. На овој конференцији означена су четири подручја сукоба од великог ризика и то: басен *Аралско језера*, слив реке *Јордан*, слив реке *Нила* и слив реке *Тигра и Еуфрата*. Као потенцијално поприште будућих сукоба означено је 17 басена.⁶⁶

Ситуација око питања везаних за ресурсе пијаће воде ће се погоршавати како се буде увећавао број становника на Земљи. Посебно демографски раст становништва се очекује у аридним и субаридним регионима који и данас имају проблеме са водом – Африка и Азија. Није тешко претпоставити ситуацију када број становника у Африци буде порастао са садашњих 750 милиона на 1,5 милијарди, а у Азији са 3,5 на 5,2 милијарде средином XXI века. Кина и Индија као најмногљудније државе у свету данас троше више воде него заједно ЕУ, САД, Русија и Јапан, при чему ће се убрзо наћи у ситуацији „воденог стреса”.

Вода је незаобилазан и веома битан фактор друштвено економског развоја једне земље. Све више се јавља као дефицитан ресурс. Потребне за водом енормно брзо расту због антропогених. Имајући то у виду, намеће се као императив да је управљање воденим ресурсима битан и важан задатак времена у коме живимо. Прошла су времена кад се пијаћа вода сматрала за неограничен и бесплатан ресурс, па је разумљиво што се са њом тако неодговорно поступало. Током историје људског друштва количина и квалитет пијаће воде на Земљи се константно смањивао, при чему је дошло до пораста тензија и напетости између држава, које на различите начине теже да имају доминацију над преосталим количинама воде, а у циљу задовољења растућих потреба.

Поједине земље су на време уочиле проблем несташице пијаће воде као и последице које могу да проистекну због тога, па су применом силе заузеле одређене делове територије суседних земаља, на којима се налазе изворишта пијаће воде. Своју агресију су правдале, неправилним разграничењем територије приликом њиховог издвајања из заједнице или због угрожавања суверенитета и безбедности државе. Као типичан представник се издваја Израел и његов рат са „Арапским светом”. Један од основних извора сукоба за територију Голанске висоравни је тежња за контролом пијаће воде Галилејског језера⁶⁷ и реке Јордан.⁶⁸ Преко ове висоравни пролази изграђени израелски магистрални цевовод који одводи воду на суви југ земље. На овај начин

⁶⁵ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization „The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident”. 2002. <http://www.unicef.org/newsline/chernobylreport.pdf> (приступљено: 12.12.2011).

⁶⁶ Ганг-Брамапутра, Хан, Инцомати, Кунен, Кура-Аракс, језеро Чад, Ла Плата, Лемпа, Лимпопо, Меконг, Об (Ертис), Окаванго, Оранже, Салвен, Сенегал, Тумен и Замбези.

⁶⁷ Количина пијаће воде у Галилејском језеру се константно смањује током последњих деценија. Због својих димензија 20x10 km и дубине од око 50 m Израелци га називају Галилејско море.

⁶⁸ Због све веће експлоатације воде у сливу реке Јордана (70-90% укупног протока) за последњих 50 година дошло је до пада нивоа воде за 28 m.

ресурси пијаће воде представљају извор тензија започетих још 1951. године услед којих су настали оружани сукоби са Арапима 1967, 1969. и 1973. године (Сирије и Јордана против Израела). Вода је деценијама била један од основних питања свих преговора (званичних и тајних) који су вођени између Израела, Сирије, Јордана и Палестине. Уговором из 1994. године је дефинисано да Израел користи 54,8%, Јордан 35% а Палестинци 8,2%, воде реке Јордан за своје потребе. На значај ресурса пијаће воде указао је оснивач јеврејске државе Давид бен Гурион још 1956. године када је изјавио: „Са Арапима водимо рат око воде и од исхода те битке зависиће наша будућност“. Да су ови наводи тачни потврдио је 35 година касније хашемитски краљ Хусеин који је рекао: „Вода је једини разлог због којег ће Јордан ући у рат“.

Нил најдужа Афричка река,⁶⁹ протиче кроз источне делове овог континента. Експанзија људске популације у овом делу Африке током XX века довела је до стварања све веће напетости око обезбеђења и контроле над оскудним ресурсима пијаће воде. Уговором од 7. маја 1929. године између Краљевине Велике Британије и тадашње колоније Египта, дефинисано је коришћење воде реке Нила. Овим уговором дат је Египту примат на коришћење воде ове реке⁷⁰ у односу на остале државе у сливу Нила. Египат је добио да користи 48. милијарди m^3 / годишње воде док је Судана (такође тадашња колонија) добио 4. милијарде m^3 . У току 1954. године Судан добија независност и тражи ревизију овог уговора због растућих потреба за водом. Под његовим притиском 1959. године долази до ревизије првобитног уговора при чему обе земље добијају веће количине воде реке Нила за употребу. Египат добија на коришћење додатних 7 милијарди m^3 воде, тако да укупно користи 55 милијарди m^3 , а Судану је обезбеђено још 14. милијарди m^3 воде, тако да годишње користи 18 милијарди m^3 . Остале земље у сливу реке Нила: Етиопија, Кенија, Уганда, Танзанија, Руанда, Бурунди, ДР Конго и Сомалија немају право коришћења воде слива Нила у које спада и Викторијино језеро. Увећање броја становника у сливу ове реке (са садашњих 160 милиона на преко 400 милиона људи до 2050. године, где ће само Египат до 2020. године имати преко 220 милиона становника) и све веће потребе за водом, представљају растуће проблеме наведених земаља које траже ревизију поменутог споразума како би и оне имале удео у коришћењу воде ове реке. У својим захтевима, посебно се истиче Етиопија, која наводи да са њене територије потиче. У настојању да се изврши ревизија уговора из 1959. године, посебно се истиче Етиопија, која сматра коришћење воде Плавог Нила питањем националног суверенитета и интегритета и права да користи националне водене ресурсе. Изградњом система брана, Етиопија би обезбедила довољно воде за наводњавање Огаденске пустиње, чиме би обезбедила додатно пољопривредно земљиште за растућу популацију.⁷¹ Египат

⁶⁹ Настаје спајањем Плавог и Белог Нила. Дуг је приближно 6.650 km. Ако се мери од Викторијино језера, дужина износи приближно 5.584 km. Површина слива износи око 400.000 km^2 и има протицај од око 84 милијарде m^3 воде годишње (Aaron T. Wolf and Joshua T. Newton „Case Study of Transboundary Dispute Resolution: the Nile waters Agreement“. Oregon State University, 2007.)

⁷⁰ Око 98% пијаће воде Египат обезбеђује из реке Нила. У уској зони око ове реке на 4% територије живи и ради око 90% укупног становништва земље

⁷¹ Према подацима Уједињених Нација до половине XXI века број становника у Етиопији ће се повећати са садашњих 84 милиона на 173 милиона.

се оштро супротставља овом захтеву Етиопије, јер садашње количине воде које добија из Нила не могу да задовоље његове потребе за водом (годишње потребе прелазе 77 милијарди m^3). Према речима египатских стручњака, додатно коришћење воде реке Нила у Етиопији, ће утицати да се смањи доток воде на њихову територију за више од 40%.

Нерационално коришћење воде река Сир Дарије и Аму Дарије, у Централној Азији, довело је до великог поремећаја воденог биланса Аралског језера. Наводњавање пољопривредног земљишта између поменутих река вршено је стотинама година при чему се није нарушила равнотежа између потрошње и притоца воде у ову област. Међутим, 60-их година прошлог века одлуком власти Совјетског Савеза, овај регион је претворен у „регион памука“ за чије је потребе изграђен велики број канала за наводњавање. Захтеви за производњом памука су расли из године у годину, а за чије потребе је било потребно обезбедити све веће количине воде. Од 1961. године притоца воде у језеро се толико смањило да није могао да надомести количину воде која се из језера губила испаравањем.⁷² На овај начин ниво језера се константно смањивао за 0,3-0,5 m /годишње, да би у периоду 1980-1990. године ниво опадао просечно 0,8-0,9 m . Као последица оваквих поступака совјетских власти површина и запремина воде у језеру, почев од 1960 године, смањила се са 67.900 km^2 и 1.092 km^3 на 50.000 km^2 и запремину од 769 km^3 (1980. година). У току 1989. године ниво језера је пао за 14 m у односу на стање из 1960. године. На овај начин акваторија језера се додатно смањила и износила је 37.448 km^2 или 57% првобитне, односно запремина 571 km^3 или 53,78% првобитне. Истовремено салинитет се повећао за 21%. Као последица смањења нивоа воде у Аралском језеру обала се повукла на појединим местима за 45-90 km ка унутрашњости.⁷³ Вода која се повукла за собом је оставила велике површине земљишта под песком, прашином и сољу, које су пуне отровних хемикалија (пестицида, хербицида, инсектицида и др. штетних једињења). Ова једињења су коришћење за заштиту пољопривредних култура, дуги низ година. Овако „затрована“ земља је развејавана ветром на удаљеност од 200-400 km , просечно 6-9 пута годишње. Према прорачунима руских научника, годишње ветар однесе од 15-75 милиона тона слане прашине⁷⁴ на околну земљиште. Смањење површине Аралског језера имало је за последицу угрожавање живота и здравља више од 22 милиона становника који живе између поменутих река. Распадом Совјетског Савеза (крајем 1991), настаје 5 држава, које не могу да нађу заједнички језик око коришћења воде река Сир Дарије и Аму Дарије у сливу Аралског језера.⁷⁵

⁷² Aaron T. Wolf and Joshua T. Newton „Case Study Transboundary Dispute Resolution: Aral Sea”. Oregon State University, 2007a http://www.transboundarywaters.orst.edu/research/case_studies/Documents/indus.pdf. (преузето 22.12.2012.)

⁷³ Дукић Душан, Г. В. Коноваленко и Љиљана Гавриловић „Еколошка катастрофа Аралског језера и приаралског региона”. Београд: Гласник СГД, св. LXX бр. 1., 1990.

⁷⁴ До сада је ветар развејао више од половине источног дела исушеног језера односно више од - милијарду тона слане прашине. Тако да је у Каракалпакији и Хозерској области у Узбекистану и Ташаунској области у Туркменистану на сваки хектар обрадиве земље пало између 600-700 kg ове смесе - која је изузетни штетна за производњу ратарских култура (Исто као под 72).

⁷⁵ Спор између: Узбекистана, Таџикистана, Туркменистана, Киргизије и Казахстана.

Растући проблеми око ресурса пијаће воде на азијском потконтиненту све су учесталији. Пораст броја становника⁷⁶ ће неминувано повећати потребу за пијаћом водом. Проблем око воде реке Инда између Индије и Пакистана се све више заоштрава. Уговор који је потписан између ове две државе 1960. године није озбиљна гаранција миру. Наведеним уговором Индија је добила на коришћење три источне притоке реке Инда – Раби, Беас, Сутлец, а Пакистан три западне и то: Џелам, Инда и Чинаб. Проблем око воде реке Инда је један од осам тема „Процеса дијалога“ којег воде ове две државе од 1988. године. Од јуна 2006. године јавља се нови проблем између ове две државе јер Индија намерава да изгради брану на реци *Dželat* ради регулисања речног саобраћаја. Пакистан оспорава ову изградњу тврдећи да би тиме Индија успоставила контролу над реком. Када је реч о праву на коришћење речних вода, Индија има проблеме и са суседном земљом Бангладешом. Бангладеш оптужује Индију да је изградњом бране Фарак (1974) на реци Гангу изменила ток реке. На овај начин Бангладеш је ускраћен да користи реку (нема приступ минимуму воде) у сушним деловима године. Са друге стране Брамапутра и Ганг и више од педесетак других река које теку из Индије ка Бангладешу сваке године плаве на хиљаде хектара земље чиме је део становништва са тих простора принуђен да се насилно иселјава. Као последица овог расељавања из Бангладеша је у Индију (у Индијске државе Асам и Трипур) емигрирало више милиона људи, што је изазвало раст тензија, конфликта и сукоба између избеглица и аутохтоног становништва.⁷⁷

Коришћење воде река Еуфрата и Тигра представља растући проблем у централном делу Блиског Истока између Турске, Сирије и Ирака. Река Еуфрат настаје спајањем више мањих река у источној Турској, тече кроз Сирију и спајањем са Тигром у Ираку улива се у Персијски залив. Наведене земље имају изграђен систем брана на реци при чему једна другој оспоравају право на коришћење воде. Турска наводи да преко 88% воде Еуфрат настаје на њеној територији и да има право да у својој земљи слободно располаже са својим природним богатством – водом. Сирија оспорава ово право Турске, јер би „Анадолски пројекат“ на Југоистоку те земље (акумулациони систем од 22 бране и 19 хидроцентрали) је лишио јединог поузданог извора текуће воде. Са друге стране Ирак оспорава право Сирије на коришћење воде реке Еуфрат јер и она гради сличну инфраструктуру као Турска. Највећа тензија и напетост између ових земаља је била 1992. године када је Турска ради попуне акумулације на брани Ататурк, прекинула ток реке Еуфрата у периоду од месец дана. На овај потез Турске, Сирија и Ирак су оштро реаговали а криза је превазиђена тако што је вода опет пуштена да нормално тече после скоро 30 дана.⁷⁸ Велика затегнутост у односима постоји и данас. Ирак и Сирија сматрају да их Турска уцељује, јер преко поменуте бране може да контролише воду реке Euphrata и на тај начин да је користи за остваривање политичких и стратешких циљева.

⁷⁶ Према проценама Организације Уједињених Нација број становника на азијском потконтиненту средином XXI века ће прећи број од 5 милијарди.

⁷⁷ Гаврило Остојић и Марија Благојевић „Примена хегемоније у решавању међународних спорова око ресурса пијаће воде“. Београд: Међународни проблеми, LXIII No.3, page 359–391, 2011.

⁷⁸ Peter H. Gleick „Water in Crisis, A Guide to the World's Fresh Water Resources“. New York: Oxford University Press, 1993.

Поред наведених региона, раст тензија и конфликта око пијаће воде су све израженије у басенима река: Конга (Уганда, Кенија и Танзанија), басен реке Окаванго (Ангола, Намибија и Боцвана), језеро Титикака и река Рио Силала (Боливија и Перу), река Волта (Гана, Того, Буркина Фасо, Мали, Обала Слоноваче, Бенин), слив реке Замбези (Ангола, Намибија, Боцвана, Замбија и Зимбабве), река Сенегал (Мауританија, Сенегал, Мали и Гвинеја).

На различитим географским просторима, по континентима, као целини планетарног простора, распоред воде је неравномеран, па је разумљиво што су одређене популације у великој оскудици, а друге је у изобиљу користе и расипају. Вода као ресурс је од виталног значаја за живот и опстанак човечанства, и као таква постала је незамењив чинилац за који не постоји замена. Све веће потребе за овим ресурсом у свету доводе до конфликтних захтева за њено коришћење. Проблеми управљања водама на међудржавном плану додатно компликује чињеница да међународно право које регулише питање воде је слабо развијено, контрадикторно и непримењиво.⁷⁹ Као последица тога, пијаћа вода неће бити само историјски узрок оружаних сукоба, већ и ресурс који ће донети оружје на бојно поље XXI века.⁸⁰

Закључак

Увећана потрошња ресурса пијаће воде због пораст људске популације, све већих потреба у индустрији и пољопривреди, увећаног загађења изворишта и водотокова нус продукција човековог рада као и климатских промена настале услед ефекта стаклене баште, додатно доводе до смањења залиха пијаће воде. Под утицајем наведених чинилаца, поједине земље ће у аридним и субаридним регионима света доћи до граница својих расположивих ресурса пијаће воде. На овај начин ће неминовно доћи до пораста тензија и напетости чиме ће се отворити нова потенцијална жаришта у свету и јавити конфликти међу државама и народима. Уколико се на време не предузму одговарајуће мере којима би се поштовало одрживо управљање и коришћење ресурса пијаће воде, доћи ће до ескалације тензија и сукоба око овог, по свему судећи, стратегијског ресурса будућности.

Литература

[1] Љиљана Гавриловић и Душан Дукић, „*Реке Србије*”. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 2002.

[2] Војислав С. Радовановић, „*Општа антропогеографија*”. књ. I, Увод у географију људи. Општа физичка антропогеографија. Београд: Грађевинска књига, 1959.

[3] Miroљub A. Milinčić i Dejana Jovanović, „Resurs sveže vode kao determinanta bezbednosti i kvaliteta životne sredine”. *Bezbednost u postmodernom ambijentu*, Zbornik radova 2: 300-326. Београд: CESNA, 2008.

⁷⁹ Исто као 77.

⁸⁰ Aaron T. Wolf „*Conflict and cooperation along international waterways*”. *Water policy*, Vol. 1-2, page: 251-265, 1998. http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/conflict_coop/ (преузето 21.05.2012).

- [4] Bill Gammage, „*The Biggest Estate on Earth: How Aborigines Made Australia*”. Allen & Unwin, 2011. <http://www.amazon.com/The-Biggest-Estate-Earth-Aborigines/dp/174331132X> (преузето 21.06.2014).
- [5] Мирољуб А. Милинчић, „Изворишта површинских вода Србије, еколошка ограничења и ревитализација насеља”. Београд: Географски факултет, 2009.
- [6] N. P. Stearns, A. M. Schwartz and S. B. Date, „*The Agrarian revolution and the birth of civilization*” History-World, 1992. <http://history-world.org/Agrarian%20Revolution.htm> (преузето 20.11.2011).
- [7] Marc Van De Mieroop, „*A History of the Ancient Near East ca. 3000-323 VC*”. Wiley-Blackwell, 2006. https://signup.playster.com/?sf=prone&m=books&ad_domain=ads.ad-center.com&ad_path=/smart_ad/display&prod=176&ref=5025851&seed=1090045095&sf=&adserver=0.16.0-rc1 (преузето 21.05.2014).
- [8] Faculty of Oriental Studies „University of Oxford: *ETCSLcuneiform*” 2005. <http://etcsl.orinst.ox.ac.uk/edition2/cuneiformwriting.php> (преузето 11.11.2014).
- [9] Joseph Needham, „*Science and Civilization in China*”. Cambridge University Press, Vol. 1, 1986.
- [10] Charles Gibson „*The Aztecs under Spanish Rule: A History of the Indians of the Valley of Mexico, 1519-1810*” (e-book) Stanford: University of California Press, 1964. <http://books.google.rs/books?id=V76hPwilk04C&pg=PA1&lpg=PA1&dq=The+Aztecs+Under+Spanish+Rule:+A+History+of+the+Indians+of+the+Valley+of+Mexico&source=bl&ots=7sNZfXgxCD&sig=AwpC2BPhzh-Nc9Zolby60iDpuGs&hl=en&sa=X&ei=cgu7U1qBCdHmtQbunoCIDQ&ved=0CEIQ6AEwAw#v=onepage&q=The%20Aztecs%20Under%20Spanish%20Rule%3A%20A%20History%20of%20the%20Indians%20of%20the%20Valley%20of%20Mexico&f=false> (преузето 23.04.2013).
- [11] Wright R. Kenneth, Gordon Francis McEwan and Ruth M. Wright „*Tipon: Water Engineering Masterpiece of the Inca Empire*”. American Society of Civil Engineers. Denver: Colorado, 2006. <http://www.amazon.com/Tipon-Water-Engineering-Masterpiece-Empire/dp/0784408513> (преузето 12.12.2014).
- [12] Jakob Bronowski „*Uspon čoveka*”. Opatija: Otokar Keršovani, 1984.
- [13] Gregory Clark „*The Agricultural Revolution and the Industrial Revolution: England, 1500-1912*”. University of California, 2002. <http://www.econ.ucdavis.edu/faculty/gclark/papers/prod2002.pdf> (преузето 21.12.2014)
- [14] Gary E. Wallace „*Earth systems: processes and issues*”. New York: Cambridge University Press, 2000.
- [15] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization „World water resources at the beginning of the 21st century”. Prepared in the framework of INP, 1999.
- [16] Gorazd Meško, Dejana Dimitrijević and Fields B. Charles „*Understanding and Managing Threats to the Environment in South Eastern Europe*”. Springer, 2010.
- [17] Mats Dynesius and Christer Nilsson „*Fragmentation and Flow Regulation of River Systems in the Northern Third of the World*”. Science, Vol. 266 (5186), page: 753-762, 1994.
- [18] А. В. Абакян, А. В. Салтанки и В. А. Шарапов, „*Водохранилища мира*”. Москва: СССР, Академия Наук, 1979.
- [19] United Nations Environment Programme: *Vital water graphics, An overview of the state of the world's fresh and marine waters – 2nd edition*, 2008.
- [20] Water-technology: GMR (*Great Man-Made River*) Water Supply Project. Libya: 2008. <http://www.water-technology.net/projects/gmr/> (преузето 21.08.2013)
- [21] United Nations Environment Programme „*Global Environment Outlook - Past, present and future perspectives*”. Earthscan: UK, USA, 2002.

[22] Brian Groombridge and Martin Jenkins „*Freshwater Biodiversity: A Preliminary Global Assessment*“. World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) - World Conservation Press, 1998. http://archive.org/stream/freshwaterbiodiv98wcmc/freshwaterbiodiv98wcmc_djvu.txt (преузето 19.05.2014).

[23] United Nations „*International Migration Stock: The 2008 Revision*“. 2008. <http://esa.un.org/migration/> (преузето 23.07.2014).

[24] The United Nations World Water Development Report: Water for people: Water for life, „*UN World Water Development Report*“, Paris: France, 2003.

[25] Foster J. Stephen *et al*, „*Groundwater in Rural Development: Facing the Challenges of Supply and Resource Sustainability*“. World Bank technical paper no. 463. Washington: World Bank, 2000.

http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2000/05/02/000094946_00042005553519/Rendered/PDF/multi_page.pdf (преузето 14.09.2014).

[26] Millennium Ecosystem Assessment „*Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*“. 2005. <http://www.millenniumassessment.org/en/Condition.html> (преузето 11.04.2013)

[27] United Nations Environment Programme „*Vital water graphics, An overview of the state of the world's fresh and marine waters -2nd edition*“. 2008.

<http://www.unep.org/dewa/vitalwater/index.html> (преузето 08.12.2010).

[28] Љиљана Гавриловић „*Загађеност воде као најзначајнији хидролошки проблем данашњице*“. Београд: Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду, бр. XLIV, 1994.

[29] World Health Organization „*Water, sanitation and hygiene links to health: Facts and figures*“. 2005. http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/factsfigures2005.pdf (преузето 23.07.2014).

[30] United Nations Environment Programme: Dictionary, Fresh water in Europe, 2010.

[31] Гаврило Остојић „*Еколошке избеглице: Директан или индиректан пут до конфликта*“. Београд: Војно дело, Vol. 54 No.1, 2014.

[32] Дејана Јовановић Поповић и Миролуб А. Милинчић, „*Еколошке избеглице, концепт, статусна питања и изазови*“. Београд: Српско географско друштво, 2015.

[33] Normand L. Tellier „*Urban world history: an economic and geographical perspective*“. Presses de l'Univresite du Quebec, Quebec, Canada 2009.

http://books.google.rs/books?id=cXuCjDbxC1YC&pg=PA26&dq=&hl=en&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (преузето 21.12.2013).

[34] Worldometers „*Population of Countries*“. 2011. <http://www.worldometers.info/world-population/> (преузето 21.02.2015).

[35] Haensch Stephanje, *et al.*, „*Distinct Clones of Yersinia pestis Caused the Black Death*“. Journals Plos Pathogens, Vol. 6 No. 10, 2010.

[36] Encyclopedia Britannica „*History of Europe – Demographic and agricultural growth*“. 1988.

[37] Index Mundi „*Population*“ 2011. <http://www.indexmundi.com/> (преузето 05.05.2014).

[38] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: „*Integrated urban water management: Arid and semi-arid regions*“. (Online) Urban Water Series, 2009. www.unesco.org/water/news/newsletter/216.shtml#arch (преузето 23.04.2011).

[39] Станислав Стојановић „*Безбедност и изазови процеса глобализације*“. Београд: Војно дело, Vol. 57, No.1, page 23-42, 2005.

[40] Божидар Јаворовић „*Вода - сигурносни аспекти*“. Дефендологија 1-4, 2003.

- [41] Jang Shen „*The urbanizing world*“. Environment and development, 2, 2003. www.eolss.net/Sample-Chapters/C13/E4-25-08-03.pdf. (преузето 15.06.2014).
- [42] United Nations „*International Migration Stock: The 2008 Revision*“. 2008. <http://esa.un.org/migration/> (преузето 23.07.2014).
- [43] Food and Agriculture Organization, on the United „*AQUASTAT database*“. 2009. www.fao.org/nr/water/aquastat/dbase/AquastatWorldDataEng_20101129.pdf (преузето 21.08.2010).
- [44] World Resources Institute „*World resources 1998-99*“. 1998. <http://www.wri.org/publication/content/8261> (преузето 21.04.2014).
- [45] Food and Agriculture Organization, on the United Nations: Review of world water resources by country „*Water reports 23*“. 2003. [ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr23e.pdf](http://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr23e.pdf) (преузето 21.05.2014).
- [46] Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report – Climate Change 2001. *Working Group I: The Scientific Bases*. 2001. http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/070.htm (преузето: 12.08.2014).
- [47] Peter H. Gleick, Peter Yelles and Haleh Hatami „*Water, war & peace in the Middle East*“. Environmental, Vol. 36, No. 3, Research Library, 1994.
- [48] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization „*The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident*“. 2002. <http://www.unicef.org/newsline/chernobylreport.pdf> (приступљено: 12.12.2011).
- [49] Aaron T. Wolf and Joshua T. Newton „*Case Study of Transboundary Dispute Resolution: the Nile waters Agreement*“. Oregon State University, 2007.
- [50] Aaron T. Wolf and Joshua T. Newton „*Case Study Transboundary Dispute Resolution: Aral Sea*“. Oregon State University, 2007a http://www.transboundarywaters.orst.edu/research/case_studies/Documents/indus.pdf. (преузето 22.12.2012.)
- [51] Дукић Душан, Г. В. Коноваленко и Љиљана Гавриловић „*Еколошка катастрофа Аралског језера и приаралског региона*“. Београд: Гласник СГД, св. LXX бр. 1., 1990.
- [52] Гаврило Остојић и Марија Благојевић „*Примена хегемоније у решавању међународних спорова око ресурса пијаће воде*“. Београд: Међународни проблеми, LXIII No. 3, page 359–391, 2011.
- [53] Peter H. Gleick, „*Water in Crisis, A Guide to the World's Fresh Water Resources*“. New York: Oxford University Press, 1993.
- [54] Aaron T. Wolf „*Conflict and cooperation along international waterways*“. Water policy, Vol. 1-2, page: 251-265, 1998. http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/conflict_coop/ (преузето 21.05.2012).