

ДЕФИЦИТ ВОДА И ГЕОГРАФИЈА ЖЕЋИ

Површинска преминација воде („водена” кугла, или плава планета) је једна од највећих специфичности Земље у безграничном пространству Космоса. Зато је апсурдност савременог тренутка општих дефицита и несташнице воде тиме и већа.

Вода је вероватно била и остала најједноставнија од свих течности до сада познатих човечанству, што је и разлог да је сматра обичном, али и да са њом оствари најзначајнију прогресију сложености односа у систему људско друштво – природни потенцијали. Исто тако, она је од искона егзистенцијална – једна од првих тзв. „неутралних материја” која је постала људски ресурс, а савремено човечанство представља једног од воде најзависнијег елемента биосфере.

Вода као опште својство планете Земље

Вода је макрокомпонента (убиквитет) доминантног хоризонталног (преко 71% површине планете) и изразито разуђеног вертикалног (од тропопаузе до 10 km у дубину литосфере) распрострањења (не рачунајући физички и хемијски везану воду). Осим хидросфере и криосфере¹ вода у знатним количинама учествује у грађи атмосфере, педосфере, литосфере и биосфере. Међутим, за разлику од већине других сфера, најшире схваћеног геонемског простора Земље, хидросфера нема континуално распрострањење у виду омотача, већ обједињава многобројне, веће и мање, водене површине².

¹ Позната је узрочно-последична веза између стања криосфере и глобалног нивоа воде. Током последњих, за развој ширење и размештај људског друштва кључних, 10.000 година ове промене су биле најзначајнији чинилац глобалног (физичко-географски – палеогеографски) односа морских и копнених површина.

² На јужној или тзв. воденој полулопти, са центром у близини обала Новог Зеланда, однос воде и копна је 91:9%, а на северној или копненој, са центром на југозападу Француске, однос је 53:47%. Тако континенти, заправо, представљају својеврсна острва у воденом пространству.

Иако на хидросферу у свим агрегатним стањима отпада мање од 0,01% укупне масе Земље она захваљујући великој покретљивости представља универзалног ствараоца, извор живота (архетипска свест о настанку живота), његовог одржања и развоја. Зато се за воду, иако компоненту мртве природе (оксид водоника), и каже да представља „крв Земље”. Заправо, слично као данашње људско друштво у својој животној средини вода је од најстаријих времена и дело и стваралац своје природне средине³. Зато она у скоро свим митологијама света представља зачетак свих ствари – све се рађа из воде⁴.

Нераздвојно јединство воде и живота Земљи је подарило бескрајну и мозаичну разноврсност живе и неживе природе и њену уникалност – острво живота у Сунчевом систему⁵. Са запремином од $1,4-1,5 \times 10^9 \text{ km}^3$ она је данас значајан: животни медијум (150.000 врста фауне и 10.000 врста флоре), поседник биомасе (60 милијарди тона), произвођач укупног кисеоника (70%), терморегулатор и др. Осим хидросфере и криосфере вода у знатним количинама учествује у грађи биосфере (65-95% укупне тежине), атмосфере, педосфере и литосфере.

Вода и развој друштва

Иако је од укупног, иначе релативно непромењивог, обима воде потенцијално само 3% искористиво⁶ за основне егзистенцијалне потребе она је, током највећег дела историје човечанстава (антропозоик), јавно, бесплатно и релативно лако доступно добро које човек (друштво) користи по слободној вољи. Благодарјећи својствима и употребним вредностима она је временом постала присутна у свим сегментима људског живљења: биолошким, привредним, управно-организационим, аспиративним и другим. Управо је овакав растући

³ Утицај хидросфере (механички и хемијски) током геолошког времена један је од одлучујућих фактора мењања лица Земље.

⁴ Само су непоновљива својства воде могла да подстакну настанак античке изреке „Panta геј” (приписана Хераклиту из Ефеса) која представља суштину схватања да је у природи све у кретању и променама.

⁵ Даљинска детекција воде на површинама појединих Планаета постала је кључни индикатор у потрази за животом у Сунчевом систему и Космосу уопште.

⁶ Реално, искористива је тек 1/3 ове количине, док се остатак овог дела водног ресурса налази „заробљен”, односно конзервиран, у криосфери северног поларног круга.

полифункционални значај воде у друштвеној егзистенцији утицао да она, као ни један други природни потенцијал, истовремено постане еколошка, економска и социјална категорија највишег ранга, то јест да представља једну од есенцијалних диференцијалних карактеристика екуменских простора и релевантан чинилац организационих и свеукупних развојних потенцијала и перспектива људског друштва. Ова међузависност је посебно потенцирана друштвеним развојем (од настањивања и аграризације, преко индустријализације и савремене урбанизације до данашњих дана). Тако је прогресиван социо-економски развој и увећање зависности друштва од квантитативног и квалитативног стања водног ресурса само још један од „парадокса технологије” којима је човечанство изложено.

Раст потреба и потрошње воде кроз њену неопходну обезбеђеност у аграрној и индустријској производњи

Аграрна производња	Количина воде (m ³)	Индустријска производња	Количина воде (m ³)
1 t сувог жита	750	1 t цемента	4-5
1 t кукуруза	800	1 t пива	50
1 t соје	1.300	1 t стакла	70
1 t сунцокрета	1.700	1 t шећера	100
1 ha пшенице (вег. период)	500-2.000	један аутомобил	300
1 ha кукуруза (вег. период)	3.000	1 t бакра	500
наводњав. 1 ha пољ. земљ.	12.000-14.000	1 t азотних ђубрива	600
1 t говеђег меса	31.000	1 t хартије	400-800
1 ha купуса (вег. период)	800.000	1 t синтет. влакана	2.500-5.000

Минимална количина воде потребна човеку, у зависности од климатских услова износи 2,0–13,0 l/дан где физиолошке потребе учествују са 1,5-3 l/дан. У нашим климатским условима физиолошке потребе за водом процењују се на 2-3 l/дан. Реалне дневне потребе за водом су знатно веће од ових и варирају у зависности од многих фактора, а пре свега од достигнутог нивоа животног стандарда, степена санитације, потрошње у индустријским процесима, пољопривреди и др.

Ниво специфичне потрошње у руралним условима достиже 120 l/ст./дан, мешовитим и мање развијеним урбаним срединама 250-300, а у већим урбаним срединама (рачунајући пратећу потрошњу кроз комуналне службе, неизбежне губитке и друге делатности и службе које су прикључене на водосистеме пијаће воде) 500-600, екстремно и преко 1.000 l/ст./дан. Тако се реална потрошња воде на годишњем нивоу креће

од 40-50 m³/ст. у најнеразвијеним регијама и земљама света до 1.000-1.500 m³/ст. у најразвијенијим (САД - 2.000-2.500 m³/ст.). Релација односа расположивих водних ресурса и могућности задовољења друштвених потреба условила је претпоставку успостављања стандарда неопходне обезбеђености воде од 20 l/ст./дан у Африци до 200 l/ст./дан у Европи

Апострофиран феномен хронолошког нарастања интерактивности и међузависности појединца и друштва, односно њихових антропогеографских система на једној и водних ресурса на другој страни учинили су да се на овој релацији зачне и формира највећи и функционално најсложенији реални природно-техничко-социјални систем - „супер-систем” данашњице. Иако је његова примарна зависност увек била усмерена од водних ресурса према појединцу и друштву, временом она поприма све израженије повратне (двосмерне) ефекте од суштинског значаја за квалитет и квантитет најзначајнијег дела доступних водних ресурса. Ова квалитативна зависност је нарочито потенцирана прогресијом система (усложњавање односа) водних ресурса и друштвених заједница, а пре свега утицајем тоталног раста као доминантног развојног обележја (раст специфичних, концентрисаних и апсолутних потреба), формиране свести јавног мњења да је загађена вода последица привредног развоја и да је треба третирати као цену прогреса, односно да су „прљаве воде – виши стандард” / „прљаве воде – бољи живот”.

Такође, за разлику од других медијума животне средине, вода је од најранијих времена традиционално место одлагања најразличитијег отпада произведеног од стране људског друштва. Годишње се на глобалном нивоу из насеља и индустрије продукује више од 1.280 km³ отпадних вода, а за њихово разблаживање и разградњу ангажује се додатних 8.000-10.000 km³ или 20-25% укупног годишњег обима речних вода⁷. Тако вода све више постаје реципијент и транспортни медијум скоро свих могућих загађивача. Управо је континуирано погоршање стања квалитета и могућности коришћења (смањена или потпуно онемогућена употребна вредност)⁸ водних ресурса све значајнија детерминанта савременог експанзивног нарастања водних дефицита и ширења географије жеђи.

⁷ Током XX века потрошња воде се повећала 28, а обим отпадних вода три пута.

⁸ Изливањем једног литра нафте 1.000 m³ воде постаје неупотребљиво за пиће и наводњавање.

Из данашње перспективе општег лошег стања, великих водних дефицита и све већих проблема њеног обезбеђења времена „водног изобиља” су неповратно прошла. Заправо, вода је све чешће дефицитарна сировина⁹, односно робно материјална вредност добијена из природе као резултат људског рада и уложених материјалних и финансијских средстава. У сектор вода се на глобалном нивоу годишње инвестира 80, док су реалне потребе веће и процењују се на 180, милијарди USA долара. Тако се на ову релацију, односно диспропорцију потребних и реализованих улагања у сектор вода, надовезује (висок ниво позитивне корелације) све већа дистанца између потребних и обезбеђених водних ресурса.

И поред убрзаног апсолутног, а нарочито релативног смањења обима водних ресурса, њих би данас заправо, можда, у глобалу и било довољно да задовоље све значајније друштвене потребе. Међутим, у односу на формиране друштвене потребе, природни режими просторне и временске дистрибуције водних ресурса као да теже да се нађу у погрешно време на погрешном месту¹⁰, са погрешним квалитетом. Зато су поједици склони тврдњама да друштво живи под „тиранијом” циклуса вода. Ово такође може значити да локалне и регионалне „кризе” нису пролазне и временски ограничене, већ ново доминантно стање које ће се продубљивати/мултипликовати и које зато тражи одговор и друштвену реакцију у организацији и понашању.

Расположив обим и остварена потрошња воде на годишњем нивоу

Регија	Расположиво (m ³ /ст/год.)	Потрошња (m ³ /ст/год.)
Свет	7.176	645
Европа	8.576	626
Северна и Средња Америка	15.369	1.451
Јужна Америка	29.788	332
Африка	5.488	199
Азија	3.819	542
Аустралија и Океанија	56.543	586

⁹ Управо је растући дефицит вода условио да она постане све траженија тржишна роба.

¹⁰ Око $\frac{3}{4}$ укупних годишњих падавина реализује се у подручјима где живи $\frac{1}{3}$ светске популације.

Данас у глобалним размерама 1,7 милијарди људи живи у подручјима водног дефицита, при чему 1,3 екстремно оскудева у води, а 1,1 милијарда нема приступ исправној води за пиће. Светска здравствена организација (WHO) указује да су квантитативни и квалитативни проблеми водних ресурса узрок половине, односно 500 милиона, болесних на свету, од којих 10 милиона годишње умре, а половина њих је дечјег узраста.

Ресурси површинских вода за поједине националне територије Европе

m ³ /ст./год	Домицилне	Укупне
> од 20.000	Норвешка, Финска, Шведска, Исланд, Црна Гора (23.578) ¹¹	Норвешка (99.385), Финска, Шведска, Бугарска, Исланд
15.000 – 20.000	Ирска	Србија (17.920), Ирска
10.000 – 15.000	-	Аустрија, Мађарска (10.897)
5.000 – 10.000	Албанија, Аустрија, Швајцарска	Румунија (8.963), Холандија, Грчка, Швајцарска, Турска
3.000 – 5.000	Француска, Луксембург Италија, Македонија (3.625)	Португалија, Француска, Италија, Македонија (3.910)
1.000 – 3.000	Белгија, Бугарска, Грчка Пољска, Србија (1.550)	Кипар, Данска, Шпанија, Енглеска, Пољска, Белгија
< од 1.000	Мађарска (560)	Малта

На III Министарској конференцији Економске комисије УН о заштити животне средине (Софија 1995) указано је да недостатак водних ресурса представља озбиљан проблем за 60% индустријских и урбаних центара централне, источне и јужне Европе. Такође, Економска

¹¹ Црна Гора је у овом погледу територија парадокса. Са просечно три пута већом количином падавина од Србије (2013 mm) и са 73% територије под карстним теренима остварује изразито високе вредности просечног отицаја од 44 l/s/km², што је у светским размерама појава присутна на мање од 3 % копна. Оваква вредност отицаја омогућава да се на релативно малом простору од 13.812 km² формира 13,82 km³ домицилних вода, што обезбеђује 23.578 m³/ст/год. Међутим, у условима њиховог претежног подземног дренарања водни ресурс се у појединим регијама, нарочито приморју као најурбанизованијем и привредно најактивнијем простору Црне Горе, јавља као најозбиљнија баријера развоја. Подручје Херцег Новог је због недовољности локалних изворишта упућено да питање водоснабдевања решава преко територије Хрватске (Плат).

комисија УН за Европу (СЕЕ-УН) истиче да је током 2002. године 120 милиона људи широм Европе оскудевало у води за пиће.

Обим расположивих водних ресурса је мозаична од макро до микро нивоа. На националним територијама варира од максимално 121.930 м³/ст/год у Канади и 99.000 у Норвешкој до минималних количина на просторима изразитог водног дефицита („водене глади”): Израел – 311, Либија – 190, Сирија – 161, Јордан – 93 и Малта – 70 м³/ст/год. И док је доступност водних ресурса мања од 1.000 м³/ст/год током 1955. године била присутна код 8 садашњих држава, до 2050. она ће бити присутна код 43. Тако се групи земаља угроженим од 1955. године (Сингапур, Бахреин, Катар, Кувајт, Јордан, Цибути, Барбадос и Малта) до 1990. придружују – Алжир, Бурунди, Кенија, Малави, Руанда, Сомалија, Тунис, Израел, Јемен, Катар, Саудијска Арабија, УАЕ, Зеленортска острва; а перспективно од 2025. – Египат, Етиопија, Комори, Лесото, Либија, Мароко, ЈАР, Оман, Сирија, Хаити, Иран, Кипар; и до 2050. – Буркина Фасо, Гана, Мадагаскар, Нигиреја, Зимбабве, Танзанија, Того, Уганда, Либан, Авганистан и Перу.

Напред изнете чињенице указују да је недостатак воде, односно међусобни однос друштвеног развоја и водних ресурса, актуелизован до нивоа кључног егзистенцијалног и развојног питања. Уважавање овакве страхаом за будућност надограђене ”реалности” инстинктивно је условило да проблем довољности водних ресурса кулминира догле да је она друштвено призната као прворазредна детерминанта опстанка и развоја.

Одговор друштва на дефицит вода и ширење географије жеђи

Потребе и стање водних ресурса, на свакој територијалној целини засебно, су интерактивни системи створени и одржавани динамичким дејством многобројних физичко-географских (клима, геоморфологија, речна мрежа, режим, квалитет вода и др.) и социогеографских (густина насељености, степен урбанизације, привредна структура, наслеђе, стандарди и др) карактеристика простора. Истовремено на овој релацији се исказују и најразличитије потребе и могућности за нормативним и планским системима планирања решења и превазилажења дате ситуације. Тако се на најразличитије начине, са већим или мањим успехом, на краће и дуже временске дистанце, усаглашавају просторни распоред и пројекције формираних потреба и доступних водних ресурса.

Обезбеђење довољних количина водних ресурса одувек је био императив друштвених заједница по цену великих људских, материјалних, просторних, еколошких, организационих и других губитака и ограничења, а њихово управљање – контрола живота и власти¹². Сразмерно расту потреба „борба” за њихово обезбеђење прераста у специфичан вид антропопресије који се експанзивно шири по хоризонтали и вертикали геопростора¹³. Исходишне енклаве ове борбе су зоне аридних и семиаридних предела и првих организованих људских друштава чији идеал није био егзистенција у хармонији са природним окружењем. Од овако ограничених, проблеми водних дефицита су се временом просторно ширили, махом кроз зоне највеће аграризације, урбанизације, агломерације и индустријализације, и достигали регионалне, националне и глобалне размере, а ефекат њеног дефицита ланчано преносио (домино систем) кроз све сегменте живота друштвених заједница, генеришући најтеже економске и социјалне потресе.

Релација потребних и расположивих водних ресурса бива све напрегнутија, а водни дефицити све израженији. Стање је све теже, а перспективе неизвесније тако да је места лошим претпоставкама, немару и заблудама све мање. Пред фундаменталне и апликативне дисциплине, друштвену праксу и најразличитије нивое политичког одлучивања поставља се изразито сложен и комплексан проблем – како решити кризу растућег водног дефицита и ширења географије жеђи. Од стране локалних заједница, регија и држава погођених дефицитом вода, односно њихових институција система, уследили су покушаји да се у реалним условима да одговор на ове постојеће и сасвим извесно нарастајуће проблеме. У таквом амбијенту имплициран је радикалан заокрет од дневног понашања до метода планирања и деловања.

¹² Тако Хамурабије, цар Вавилона, поручује „Ја сам донео воду и присилио пустињу да цвета”.

¹³ Тако би историјски преглед појединих специфичних ситуација изгледао овако. Антички Рим је, у доба свог процвата, дневне потребе воде од 500.000 m³/дан обезбеђивао са 11 аквадукта, од којих се један протезао 100 km у унутрашњост Апенина. За потребе водоснабдевања Лондона 1609-1617. године је изграђен магистрални водовод дужине 60 km. Током 1841. године, после седам година изградње, Париз је за потребе водоснабдевања становништва добио артешки бунар дубок 700 m. Почетком XX века Њујорк се водом снабдевао са удаљености од 250 km, Сан Франциско – 320 km (Јосемитски национални парк), Лос Анђелес из реке Колорадо – 400 до 800 km и др.

Напуштана су упрошћена оптимистичка гледишта и прихватања поједина неопходна, осетљива, комплексна и врло скупа решења.

По својој присутности и значају, у функцији трансформације водних режима, решавања проблема дефицита водних ресурса и водоснабдевања насеља и становништва, акумулационим басенима припада посебно место и значај. Иако су овакви хидротехнички објекти познати још од најстаријих историјских епоха пуну афирмацију доживљавају током XIX века, у условима изражених концентрисаних и укупних растућих потреба условљених процесима индустријализације и урбанизације. Средином тридесетих година XX века на територијама САД и бившег СССР овај вид водоснабдевања (мега водопривредни системи) био је широко прихваћен. Њихова, често општа, прихваћеност базирана је на чињеници да су они способни да реше поједине захтеве у водоснабдевању које ресурси подземних вода (бунари и извори) нису могли, а то су значајна просторна и временска (сезонска – вишегодишња) трансформација постојећих водних режима и повећање укупно искористивих водних ресурса.

Временом, и поред низа уочених недостатака, са различитим интензитетом у појединим деловима света, бране и површинске акумулације, постају све присутнији, често доминантан, начин мелиорације стања водног ресурса и решавања проблема водоснабдевања. Тако је током друге половине XX века, проблем довољности и просторне и временске неусклађености потребних и доступних водних ресурса генерисао екстремно нарастање потреба њиховог акумулирања¹⁴. У току последњих 35 година саграђено је 85% од преко 38.000 постојећих акумулација са бранама вишим од 15 m.

Осим најзначајнијег и најприсутнијег површинског акумулирања и просторне и временске редистрибуције водног ресурса присутни су и други најразличитији модели усаглашавања ових потреба:

- Либијска дамахирија пројектом „Велика Манмаде река” – „осмо светско чудо” дужине преко 2.000 km (вредан 25.000.000.000 долара), из фосилних аквифера Сахаре у југоисточном делу земље (Ел Џоф у оази Куфра), цевоводом пречника 4 m пребацује воду на север до медитеранског обалног подручја. Надекслоатацијом овог великог али „необновљивог” водног

¹⁴ Само је у периоду 1950-1970. године број акумулација на свету повећан за четири пута. Истовремено, количина акумулиране воде је у САД повећана за 6,5 а у СССР за 7 пута. Ова релација указује на тренд реализације већих објеката.

ресурса, принципом спојених судова, директно се угрожавају и водни ресурси територија Чада, Судана и Египта.

- Кина сложеним хидротехничким пројектом „Три клисуре” (Three Gorges) у близини града Yichang, чија ће реализација трајати пола века намерава да пребацивањем воде Јангцеа реши питање све ургентнијих дефицита водних ресурса на северним деловима своје националне територије¹⁵.



Сателитски снимак „Три клисуре” из 2003. године

- На простору САД, Аустралије и некадашњег СССР-а обимним хидротехничким радовима вршена је међузонална прерасподела водних ресурса у циљу њиховог усклађивања са формираним друштвеним потребама и развојним плановима.

¹⁵ Ово је у савременим условима један од просторно (иза бране високе 200 m формираће се језеро дуго 650 km), финансијски (25 милијарди \$), социо-економски (потопиће се 100 мањих и већих градова и преселити 1,7-3 милиона људи) и еколошки најзахтевнији и најполемијнији хидротехнички пројекат данашњице.

- Пољска и Пакистан су развијали програме трансфера становништва унутар националних територија из области водног дефицита у друге водним ресурсима обезбеђеније просторе.
- Деценијама су стари пројекти који предвиђају да се из басена слатке воде у јужној Шведској, међудржавним водоводом вода пребацује на територије Немачке, Данске, Белгије и Холандије. У структури трошења воде Холандије 40% су воде површинског порекла (реке Рајне¹⁶ и Мас), којима се претежно снабдева западни, гушће насељени и индустријски развијенији део земље. У циљу смањења снажне надексплоатације и девастирања артешких издани (смањење нивоа и стварање услова за инфилтрацију слане воде) влада делује подстицајно на водне компаније (има их 36) да повећају производњу питке воде из површинских (транзитних) водних ресурса. Велика густина насељености (380 ст/км²), висок степен урбанизације (преко 70%) и интензивна привредна активност утичу на изразито висок индекс потрошње воде (однос потрошње и доступног ресурса свеже воде), до 1,5.
- Мелиорација – вештачко прихрањивање подземних водоносних слојева је широко прихваћена техника у Европи, САД, Аустралији. На Кипру је са овом циљем изграђено преко 150 вододрживих брана које сабирају површинско отицање воде и преводе га у подземно. „Турски део” острва Кипар водопривредни биланс допуњује „куповином” воде у Турској.
- Вода за пиће постаје коњукурна роба на светском тржишту: САД купује у Канади, Немачка у Швајцарској, Данска у Норвешкој, Црна Гора у Хрватској (захват вода Требишњице из ХЕ „Дубровник”). Воду такође купују Либија, Алжир, Сингапур, Холандија и друге државе. На територији америчког континента 1994. године, од стране 34 државе чланице, формирана је прва регионална асоцијација (ФТАА – The Free Area of Americas) за контролу промета воде за пиће.
- Као могуће решење рационалније употребе најквалитетнијих водних ресурса све је присутнија пракса реализације паралелних

¹⁶ Некада један од најзагађенијих водотокова Европе захваљујући дуготрајним и опсежним мерама заштите и проградације стања квалитета воде данас на свом сливном подручју, од Базела до Ротердама, пијаћом водом снабдева преко 20 милиона становника, а у њој поново обитава и лосос.

- (двојних) система водоснабдевања (техничка и пијаћа вода). Оваква искуства у водоснабдевању присутна су како у појединим великим урбаним подручјима (Хонг-Конг, Париз, Марсеј) тако и у водоснабдевању ширих регионалних територија (поједини делови САД, Бахами).
- Све су присутнија и решења попут десалинизације (Саудијска Арабија, Кувајт, Либија, Казахстан), рециклаже (Сирија, Египат, Израел) и др.

Закључак

Географија жеђи, у зонама своје просторне присутности, је објективна онтолошка категорија конституисања нове географске средине, односно чиниоц формирања нових типова предела и нових функционалних односа међу просторним целинама. У том контексту недостатак свеже воде се оправдано врло често уважава као чинилац редуковања животног простора (Lebensraum). Исто тако, стање доступних водних ресурса и перспективе (судбина) човечанства у зависности од њих никада нису биле тако актуелне као сада почетком XXI века. Иако доступни ресурси свеже воде постају кључни потенцијали и проблеми данашњег човечанства надамо се да се неће обистинити злослутна тврдња Де Гола, изречена пре скоро пола века, да ће се III светски рат водити због воде, односно (прим. аут.) да би она могла бити нови покретач светске историје и нафта XXI века.

Др Миролjub А. Милинчић