

ВОДОВОДНИ СИСТЕМИ И ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА

WATER SUPPLY SYSTEMS AND CIRCULAR ECONOMY

ГОРАН ОРАШАНИН¹

БУДИМИРКА МАРИНОВИЋ²

Прегледни стручни рад

DOI: 10.5937/VIK240710

Резиме: Примјена циркуларне економије у водоводним системима се у последње вријеме све више истражује. Врше се конкретни експерименти као и практична примјена у индустрији са циљем уштеде трошкова, производње енергије те производње материје и енергије из процеса третмана отпадних вода. С тим у вези, овај рад има за циљ да идентификује неке од мјера које водоводна предузећа могу предузимати у циљу одрживости и смањења утицаја на животну средину. У раду је дат кратак преглед могућности водоводног предузећа крод дјеловање на воду, материју и енергију.

Кључне речи: водоводни системи, циркуларна економија, смањење загађења

Abstract: The application of circular economy principles in water supply systems has been increasingly studied recently. Concrete experiments and practical implementations in the industry are being carried out with the aim of cost savings, energy production, and material and energy recovery from wastewater treatment processes. In this context, the aim of this paper is to identify some measures that water utilities can take to enhance sustainability and reduce environmental impact. The paper provides a brief overview of the opportunities for water utilities to act on water, materials, and energy.

Key Words: Water supply systems, Circular economy, Pollution reduction

¹ Горан Орашанин, Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет, Вука Караџића 30, Источно Сарајево, Босна и Херцеговина, goran.orasanin@ues.re.ba, ORCID: 0000-0002-1513-3645

² Будимирка Мариновић, Универзитет у Источном Сарајеву, Факултет за производњу и менаџмент, Војводе Степе Степановића бб, Требиње, Босна и Херцеговина, budimirka.marinovic@fpm.ues.rs.ba, ORCID: 0000-0001-5509-0056

1. Увод

Традиционални економски модел који се још увијек нашироко примјењује је линеарна економија. Овај модел функционише по принципу „узми, направи, искористи, одбаци“. Дакле, линеарна економија је заснована на принципу производње производа, коришћења и елиминације искоришћеног производа као отпада [1].

Циркуларна економија представља одрживији приступ са максималним искориштавањем ресурса кроз њихов поновни циклус у економском и експлоатационом систему. У моделу циркуларне економије, производи, материјали и ресурси се задржавају у употреби што је дуже могуће кроз рециклажу, обнову и поновну употребу.

Значај циркуларне економије се огледа у томе што је она модел за превазилажење линеарног модела производње и има за циљ повећање ефикасности коришћења ресурса. Трансформација из линеарне ка циркуларној економији последњих година постаје важно питање у области управљања и заштите животне средине [2].

Управљање водом и отпадним водама је један од највећих изазова за циркуларну економију, јер многе врсте индустрија зависе од воде и ограничен приступ ресурсима чисте воде може утицати на производне капацитете и профит привреде [2]. Са аспекта циркуларне економије сектор вода све више постаје поље конкретног експериментисања и примјена техника у сврху уштеде ресурса, производње енергије и добара.

Систем који се састоји од снабдијевања питком водом, прикупљања и пречишћавања отпадних вода те испуштања (према законским прописима) у реципијент, сам по себи је примјер циркуларне економије [3]. Дакле, водни ресурс прикупљен из извора снабдијевања (површинска вода, извор) се враћа назад у животну средину након што се користи за људске и индустријске потребе и пречисти од контаминације која произилази из ових употреба.

Пошто водоводна предузећа сама по себи примјењују принцип циркуларне економије, као такви требају да постану иницијатори преласка на циркуларни модел и да имају израженију улогу у управљању ресурсима. Водоводна предузећа требају да постану покретачи промјена са линеарног на кружни економски модел.

Потписивањем зелене агенде (Зелени план) земље Западног Балкана су се обавезале да ће спроводити пет стубова овог плана и то [4] клима, енергетика, мобилност; циркуларна економија; смањење загађења; одржива пољопривредна и прехранбена производња и биодиверзитет.

С тим у вези, овај рад приказује могуће путеве дјеловања водоводних предузећа узимајући у обзир воду, материју и енергију.

2. Принципи циркуларне економије

Прелазак на циркуларну економију за водоводна предузећа подразумијева спремност приступању другачијег вида пословања, изискује проактивност у тражењу нових приступа управљања, развија партнерстава са другим организацијама, као и стварање нових пословних прилика.

Неопходно је нагласити да се преласком на модел циркуларне економије превазилазе конвенционалне административне, политичке и географске границе, што подразумијева и широк ангажман и партнерски приступ са новим интересним странама које могу учествовати у интегрисаном управљању водама. С тим у вези, неопходни су подстицаји за иновације у сектору вода које ће се базирати на ефикаснијем коришћењу ресурса, не само унутар водоводног система него и шире.

Три принципа модела циркуларне економије:

- Обновити природни капитал,
- Задржати ресурсе у употреби и
- Пројектовати ефекат отпада

треба процијенити пратећи токове воде, енергије и материјала.

Ова три принципа указују на захтјев системског приступа интегрисаног управљања водама и то [5]

- Обновити природни капитал је принцип који треба да обезбједи функционалне еколошке токове, смањење антропогеног коришћења воде, очување и унапређење екосистема и обезбјеђење минималних поремећаја насталих људским коришћењем.
- Задржати ресурс у употреби је принцип затварања петље у коришћењу воде, енергије и материјала везаних за воду унутар система.
- Пројектовати ефекат отпада је принцип смањења отпада, а настали отпад треба да има своју екстерну употребу и вриједност.

Дакле примјена принципа циркуларне економије има утемељење у одрживости коришћења воде, коришћење обновљивих материјала тамо гдје је могуће, обезбјеђивање енергије обновљивим изворима, очување природе и њено унапређење, а отпад и негативни утицаји се пројектују и предвиђају [6].

Међународна организација за воде IWA [7] је дала препоруке у правцима

кретања водоводних предузећа који се у последње вријеме разрађују, како кроз бројне научне радове, тако и у пракси.

3. Вода, материја и енергија

Интегрисано управљање водним ресурсима омогућено је бројним спољашњим и унутрашњим факторима. С тим у вези, важно је идентификовати и реаговати на те факторе. Водоводна предузећа управљају водом од водозавхвата до потрошача, те од потрошача до реципијента.

Прелазак на циркуларну економију треба да узме у обзир производњу и потрошњу воде, стварајући синергију унутар циклуса кретања воде, ради што ефикаснијег управљања водом и повезивања са секторима који су изван система водоснабдијевања. На том кретању постоје тачке гдје се вода, енергија или материјали укрштају и те тачке могу пружити прилике за анализе и дјеловања водоводних предузећа, за стварање партнерства са другим секторима за прелазак на циркуларну економију.

3.1. Систем водоснабдијевања

Као први аспект водоснабдијевања потрошача је природно окружење, односно сливови изворишта. Природно окружење у пружању услуга водоснабдијевања је добро схваћено и засновано је на зонама заштите изворишта. Међутим код неких изворишта анализом воде могу се пронаћи и неки од загађивача воде који не би требали бити у сировој води, ако су водозаштитне зоне правилно дефинисане, што указује на недостатке у овом аспект.

Постројења за пречишћавање сирове воде, односно воде за пиће захтијевају јасно дефинисан први аспект, јер природно окружење има значајан потенцијал да умањи потребу за обрадом сирове воде, што може довести до значајних уштеда (енергије, материјала).

Велики потрошачи воде се могу класификовати као потрошачи из домаћинства, привреде и пољопривреде. Потрошња у домаћинствима у значајној мјери зависи од понашања грађана и њихове перцепције воде и водоснабдијевања. Информисање грађана о значају воде и њиховој улози у интегралном управљању водним ресурсима може подржати интеграцију воде у свим другим секторима.

Индустрија је велики корисник и велики загађивач воде. Синергија између водоводног предузећа и индустрије треба да доведе до проналажења начина за смањење водног отиска производа које производе и да на тај начин минимизирају деградацију животне средине. Пољопривреда је такође велики корисник и загађивач воде. С тим у вези, водоводни системи кроз свој циклус

кретања воде могу тражити алтернативна рјешења обезбјеђења воде за пољопривреду.

Постројења за третман отпадних вода су постројења која се уклапају у модел циркуларне економије. Тренутни приступ уклањању загађивача из отпадне воде треба да се промијени у правцу производње ресурса, генерисања енергије и поновне употребе воде кроз рециклирање (нпр. за индустрију, пољопривреду).

Да би се осигурало уредно водоснабдијевање водоводни системи троше велике количине енергије. Поред тога, водоводни системи су зависни од енергетског сектора и у великој мјери се снабдијевају енергијом произведеном из фосилних горива. С тим у вези, водоводна предузећа могу у сарадњи са енергетским сектором да дају допринос производњи енергије из обновљивих извора.

Вода

Већина водоводних система је неефикасна. Од тренутка када вода улази у систем, преко дистрибуције до потрошача, па све до њеног испуштања у реципијенте, вода се губи, загађује, расипа и злоупотребљава. Такав тренд може довести до повремених, па чак и сталних несташица воде и у срединама које имају довољне количине. У вези с тим, водоводна предузећа треба да обрате пажњу на следеће мјере:

- Смањење потрошње воде на нивоу домаћинстава: Ово смањује потребу за производњом питке воде. Иако водоводна предузећа не могу директно утицати на овај фактор, могу покренути кампање о важности уштеде воде како би подстакла смањење потрошње.
- Губици воде: Губици воде су евидентни у већини водоводних система. Водоводна предузећа морају активније да се баве овим проблемом. Осим што губици воде узрокују несташицу, предузећа губе средства која су уложена у третман сирове воде и трошкове енергије.
- Поновна употребе воде: Ово се посебно односи на пољопривредне и индустријске дјелатности. Поновна употреба подразумјева коришћење третиране отпадне воде, која се може користити у индустрији и пољопривреди, јер њени квалитетни захтјеви нису исти као за питку воду. Вода која се користи за хлађење, испирање и мијешање у индустријским процесима не мора бити истог квалитета као вода за пиће. Такође, јефтинија вода богата хранљивим материјама може се користити за наводњавање, што штеди трошкове воде и ђубрива. Проблем може представљати удаљеност постројења за пречишћавање отпадних вода, али значајно смањење потражње

за водом из водоводних система може се постићи правилном имплементацијом ових мјера.

Материја

Из третмана сирове воде и третмана отпадних вода могу се извући различити материјали који се могу поново користити или рециклирати. Неки од примјера тих материјала који се могу добити из тих процеса су:

- Третман сирове воде - Муљ може бити третиран и коришћен као компост или као материјал за побољшање квалитета тла. Хемикалије које се користе у процесу флокулације могу се рециклирати или поново користити у неким случајевима.
- Третман отпадних вода – Органски материјали из отпадних вода могу се користити за производњу биогаса путем анаеробне дигестије. Биолошки разградиви отпад може бити компостиран и коришћен као гнојиво. Материјали попут пластике и метала могу се извадити и рециклирати из отпадних вода. Нитрати и фосфати се могу рециклирати и користити као ђубрива у пољопривреди. Угљен-диоксид, који може бити присутан у отпадним водама, може се користити у индустрији или као дио процеса производње.

Имплементација циркуларне економије у третману вода може значајно допринијети смањењу отпада, уштеди ресурса и побољшању одрживости система.

Енергија

Потрошња енергије у водоводним системима (укључујући третман сирове воде, транспорт и третман отпадних вода) чини од 10 до 15% укупне производње електричне енергије у земљи [7]. С обзиром на то да је већина енергије коју користе водоводна предузећа из фосилних горива, важно је да се предузећа усмјере ка смањењу потрошње електричне енергије из фосилних извора повећањем употребе обновљивих извора енергије.

Водоводна предузећа могу производити енергију из обновљивих извора за своје потребе, чиме доприносе зеленој агенди. Опције као што су уграђивање микротурбина у цјевоводе (за редукцију притиска и производњу енергије), инсталација соларних панела на постројењима за третман воде и пумпним станицама, као и употреба вјетротурбина, могу значајно повећати независност водоводних система од електропривреде. Такође, примјеном ових мјера водоводна предузећа могу потенцијално продавати вишак произведене енергије електропривреди и тиме обезбједити додатне приходе.

4. Закључак

Све већа потражња за ресурсима воде, енергије и хране захтијева промјене у досадашњем управљању системима водоснабдевања. Ова транзиција ка циркуларној економији у сектору водоснабдијевања је изазовна и дугорочна, и захтјева комплексне и интегрисане приступе. Првенствено, ова транзиција захтева фундаменталне промјене у начину вредновања и управљања водом, као и у начину на који се ресурси користе и рециклирају.

У овом раду прегледом литературе су представљена три главна аспекта која могу допринијети водоводним предузећима: Вода - Развијање и примјена стратегија за оптимизацију управљања водом и њену поновну употребу; Материја - Рециклирање и поновно коришћење материјала који се могу добити из отпадних вода или остатака процеса третмана и Енергија - Интеграција обновљивих извора енергије у водоводне системе и коришћење отпадне енергије из процеса третмана воде.

Такве мјере не само да могу довести до значајних уштеда и побољшања у ефикасности водоводних система, већ и допринијети укупном смањењу загађења и утицаја на животну средину.

5. Литература

- [1] Вукадиновић П, Екологија између линеарне и циркуларне економије, *Ecologica*, Vol. 24, No. 90, pp. 231-236, Научно-стручно друштво за заштиту животне средине Србије Ecologica, јун, 2018.
- [2] Smol M, Adam C, Preisner M, Circular economy model framework in the European water and wastewater sector, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 22:682–697, Japan Society of Material Cycles and Waste Management and the Korea Society of Waste Management, 2020.
- [3] Guerrini A, Manca J. Regulatory interventions to sustain circular economy in the water sector. insights from the Italian Regulatory Authority (ARERA), *H₂Open Journal* Vol 3 No 1, IWA, the International Water Association, 2020.
- [4] *** <https://cin.ba/zeleni-agenda/>
- [5] Nika C. E, Gusmaroli L, Ghafourian M, Atanasova N, Buttiglieri G, Katsou E, Nature-based solutions as enablers of circularity in water systems: A review on assessment methodologies, tools and indicators, *Water Research* 183, 115988, IWA, the International Water Association, 2020.
- [6] Arup, Antea Group and Ellen MacArthur Foundation: Water and Circular Economy: White paper. 2018. https://nextgenwater.eu/wp-content/uploads/2018/10/-Water_and_circular_economy-Co.Project_White_paper.pdf

- [7] IWA (International Water Association).: Water utility pathways in a circular economy: Charting a Course for Sustainability. <https://iwa-network.org/water-utility-pathways-circular-economy-charting-course-sustainability/>, 2016.