

МОГУЋА РЕШЕЊА ТРЕТМАНА САНИТАРНИХ ОТПАДНИХ ВОДА МАЊИХ НАСЕЉА И ИНДИВИДУАЛНИХ ДОМАЋИНСТАВА

POSSIBLE SOLUTIONS FOR THE TREATMENT OF SANITARY WASTEWATER OF SMALLER SETTLEMENTS AND INDIVIDUAL HOUSEHOLDS

ИВАНА МИТРОВИЋ¹
СВЕТЛАНА НИКОЛИЋ²

Стручни рад
DOI: 10.5937/VIK24475M

Резиме: Отпадне воде су све воде које након употребе постају хемијски или биолошки измењене и загађене. Оне настају као нуспродукт активности из домаћинства, индустрије, комерцијалних активности, пољопривредних активности или површинског отицаја атмосферских падавина. Њихове карактеристике су условљене врстом извора загађења, а најчешће се под отпадним водама подразумева комбинација различитих типова, насталих из неколико извора загађења. Садржај штетних и токсичних материја може загадити земљиште, воду и ваздух и тиме имати директан утицај на здравље људи. Све активности везане за управљањем отпадним водама требају тежити ка одрживости у потрошњи, коришћењу и третмана вода. Одрживост је стање глобалног система, укључујући аспекте животне средине, социјалне и економске аспекте, у којима су потребе садашњости задовољене без отежавања развоја будућим генерацијама. Одрживим развојем се испуњавају садашње потребе без угрожавања могућности будућих генерација да задовоље своје сопствене потребе.

Кључне речи: отпадне воде, одрживи развој

Abstract: Wastewater is any water that becomes chemically or biologically altered and polluted after use. It is produced by various activities including household, industrial, commercial, and agricultural processes, as well as surface runoff from rainfall. The composition of wastewater depends on the specific sources of pollution, often combining different types of pollutants from multiple sources. The presence of harmful and toxic sub-

¹ Ивана Митровић, Ђердап услуге ад, Ђердапски пут бб, Кладово, ivana.mitrovic@djerdap.rs, ORCID: 0009-0005-1746-0032

² Светлана Николић, Ђердап услуге ад, Ђердапски пут бб, Кладово, svetlana.nikolic@djerdap.rs, ORCID: 0009-0003-2370-6575

substances in wastewater can contaminate the soil, water, and air, directly affecting human health. Effective wastewater management should prioritize sustainable practices in water consumption, use, and treatment. Sustainability involves addressing environmental, social, and economic aspects to ensure that present needs are met without compromising the needs of future generations.

Key Words: wastewater, sustainable development..

1. Увод

Загађење животне средине подразумева уношење штетних материја полутаната у све њене сегменте - воду, ваздух и земљиште, који су једним мањим делом природног порекла, а већим делом су резултат људске активности. Док загађење воде подразумева измену њених физичких, хемијских и биолошких карактеристика, док је загађење земљишта је највише повезано са урбанизацијом животне средине, при чему долази до нарушавања његове плодности и употребљивости [1].

Управљање отпадним водама треба вршити у складу са начелима Одрживог развоја јер се тако врши одговорно коришћење природних ресурса, смањује загађење и осигурава дугорочна одрживост природних система [2].

Суштина решења проблема је да се за сваки конкретан случај изнађе оптимално техноекономско решење пречишћавања отпадне воде, односно да се постигне Потребан степен пречишћавања (ПСП) отпадне воде, кога треба остварити. Изградња канализационих система, или одводњавање отпадних вода, врши се њихово прикупљање и третирање пре него што се испусте у природну средину што може значајно смањити ниво загађења у природи.

2. Потребан степен пречишћавања отпадних вода

На основу законске регулативе надлежни органи водопривреде прописују водне услове за испуштање отпадних вода у реципијенте.

Стандардом емисије прописане су максимално дозвољене вредности релевантних параметара загађења у пречишћеној води на излазу из постројења за пречишћавање, а пре испуштања у реципијент.

Стандардом имисије унапред су прописане максимално дозвољене вредности релевантних параметара загађења у води реципијента и по правилу исте одражавају природни квалитет реципијента. На постројењу за пречишћавање је постигнут потребан степен пречишћавања ПСП, уколико је концентрација разматраног референтног параметра након мешања пречишћене воде и воде реципијента мања или једнака од максимално прописане вредности тог истог параметру у реципијенту. Уколико није достигнута жељена

концентрација параметра, тада се на постројењу за пречишћавање морају предузети додатне мере, било технолошком надградњом постојеће процесне линије, било побољшањем ефикасности рада постојећих делова постројења. Извод из закона који се односи на воде које су предвиђене за рекреацију, водоснабдевање и наводњавање је дат на следећој табели [3].

Табела 1. Граничне вредности емисије пречишћених комуналних отпадних вода које се испуштају у површинске воде које се користе за купање и рекреацију, водоснабдевање и наводњавање (Сл. гласник бр. 67/2011) [5]

Table 1. Emission limit values of treated municipal wastewater discharged into surface waters used for bathing and recreation, water supply and irrigation (Official Gazette No. 67/2011) [5]

Параметар	јединица мере	Гранична редност емисије
Колифорне бактерије	број у 100 ml	10 000
Колифорне бактерије фекалног порекла	број у 100 ml	2000
Стрптококе фекалног порекла	број у 100 ml	400

2.1. Могућа техничка решења биолошког пречишћавања отпадних вода

У складу са тенденцијом за применом оптималних решења пречишћавања санитарних отпадних вода пре испуштања у реку Дунав предвиђено је документом (6) постављање уређаја „конвенционалног“ типа који функционише на принципу активног муља са гравитационим одвајањем активног муља од третиране воде у танку за завршно таложење. Уређај за третман отпадних вода се састоји од механичког предтретмана и биолошког дела.

Отпадна вода улази у уређај преко уливне цеви и улива се у прву комору танка за примарни третман. На врху коморе је постављена перфорирана корпа за издвајање крупнијих чврстих материја (труње, пластика, папир, дрво, крпе и сл). Отпадне материје, чија је величина мања од отвора на корпи и које су теже од воде, се издвајају на дну танка, а пливајуће материје се заустављају на прегради за издвајање пене. Отпадна вода пролази у другу комору где је смештена ваздушна („мамут“) пумпа за нетретирану отпадну воду.

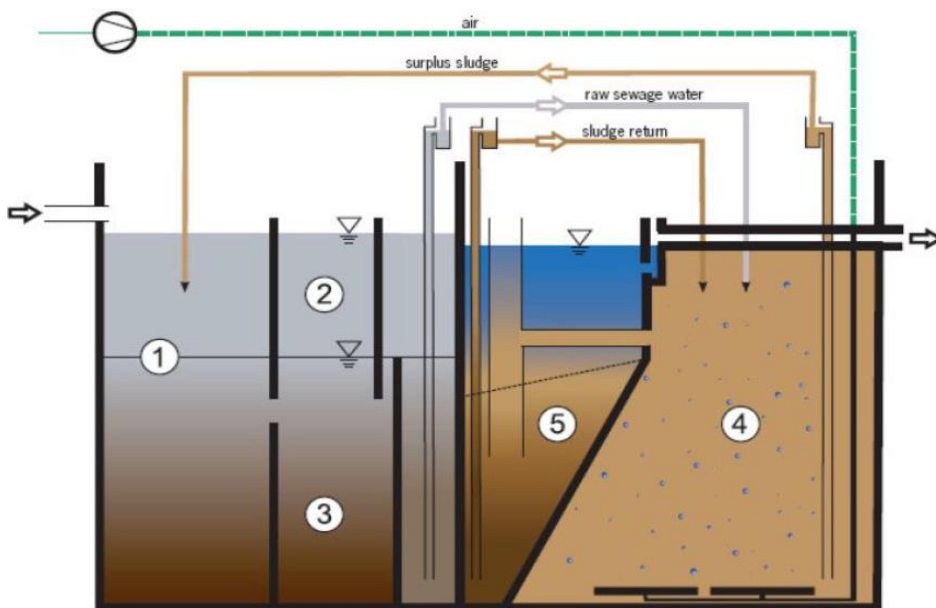
Неравномерност дотока отпадне воде амортизује се у прихватној (буффер) зони уређаја. Предтретирана вода се након тога равномерно упумпава у биолошки део уређаја. Уједначавање хидрауличких удара знатно поспешује стабилизацију ефеката пречишћавања.

Биолошки део уређаја се састоји од аерационог танка (комора за аерацију) и танка за завршно таложење, који је уграђен унутар активационог танка. У аерациони танк се убацују микромехурићи ваздуха. Вода из овог танка улази у танк за завршно таложење, који омогућава третираној води да се гравитационо

одвоји од активног муља. Третирана вода излази из уређаја. Активни муљ пада на дно танка за завршно таложење. Пумпање отпадне воде, повратног муља и вишка муља у уређају се врши помоћу ваздушних (тзв. „мамут“ пумпи). На слици 1 у наставку приказана је принципијелна шема процеса пречишћавања санитарних отпадних вода [3].

Легенда за слику 1:

1. Предтретман, 2. Умирујућа (бафер) зона, 3. Зона за складиштење муља
4. Аерисана комора, 5. Комора за финално исталожавање



Слика 1. Шема процеса пречишћавања санитарних отпадних вода (3)

Figure 1. Scheme of the sanitary wastewater treatment process (3)

Такође појава потребе пречишћавања код санитарних отпадних вода код којих постоје специфичности, као што су специфичне карактеристике терена на коме је потребно изградити постојење за пречишћавање затим да се вода продукује од малог броја корисника, да се емитују повремено и са неуједначеним протоком (хидраулички пикови, мин./макс), такве воде су у већини случајева разблажене и неуједначене по квалитету. Овакви услови су на терену Врле 1–Власинске електране, па је пројектном документацијом дато решење адекватно за постојеће услове [4].

За пречишћавање отпадних санитарних вода у специфичним околностима могу се користити савремене септичке јаме (коморе) израђене у складу са свим

прописаним стандардима (обезбеђена 100%-на водонепропусност. Савремене септичке јаме се доминантно израђују од ојачане пластике – ПП, ПЕ и опремљене су свим потребним прикључцима и ревизионим отворима са поклопцима преко који се врши пуњење и пражњење садржаја и повремене интервенције ради текућег одржавања. Септичке јаме се постављају испод нивоа терена и у претходно припремљену јаму. Пражњење септичких јама се врши камионом цистерном локалног ЈКП у функцији динамике пуњења.

У септичкој јами се одвија пречишћавање отпадне воде у анаеробним условима, са следећим просечним ефектима смањења полутаната у односу на њихов садржај у сировој (нетретираној) води: органске материје (БПК, ХПК) од 40-50% , укупне суспендоване материје око 60-80%, уља и масти око 70-80%, укупни азот до 50%. На слици 2 приказан је изглед типичне савремене једнокоморне септичке јама. (4)



Слика 2. Савремена септичка јама (4)
Figure 2. Figure 2. Modern septic tank (4)

3. Закључак

Изградња уређаја за пречишћавање отпадних вода из канализационих система којима се прикупљају и одводе санитарне отпадне воде и из индивидуалних домаћинстава и објеката има значајану улогу за заштиту природног окружења подручја. Правилним управљањем отпадним водама и смањењем загађења вода, тла и ваздуха утиче се на одржавање и унапређење екосистема тог подручја, очување природног амбијента као и јавног здравља све то су важни аспекти одрживог развоја који је неопходан фактор у свим областима развоја.

4. Литература

- [1] <https://www.activity4sustainability.org/odrzivi-razvoj/>
- [2] <https://www.pikgroup.rs/blog/zagadjivanje-zivotne-sredine-zemljista-vode-vazduha>
- [3] ХЕ „Ђердап 1“ израда Система за пречишћавање отпадних вода, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд 2020.
- [4] Власинске ХЕ сакупљање и пречишћавање отпадних вода ХЕ „Врла 1“, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд 2023.
- [5] Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање, *Сл. гласник РС*, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016
- [6] План управљање водама за слив реке Дунав, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд 2014.