

Ревитализација Топчидерске реке биолошким системима за пречишћавање загађених вода

Резиме

Код већих насеља, као што је град Београд, комуналне отпадне воде се често мешају са индустријским отпадним водама и када доспеју у реке наносе огромне штете акватичној флори и фауни, онемогућавају коришћење водених површине у рекреативне сврхе, нарушавају целокупни амбијент речне долине и друго. Препознавши тежње еколошки свесног друштва да уређење, газдовање и заштиту вода схвати као један од својих главних задатака, Секретаријат за заштиту животне средине Града Београда је 2014. године на тендеру доделио израду пројекта „Ревитализација Топчидерске реке биолошким системима за пречишћавање загађених вода“ Институту за шумарство из Београда. Основни циљ Пројеката је да се понуди еколошки прихватљиво, ефикасно и економски исплативо решење за третман и ревитализацију загађених урбаних речних токова. У складу са испуњењем овог циља на обали Топчидерске реке у оквиру расадника Јавног предузећа за газдовање шумама „Србијашуме“ Београд, ШГ „Београд“ Београд постављено је пилот постројење за пречишћавање загађених вода. Биолошки систем за ревитализацију Топчидерске реке има карактер привременог објекта и поставља се у сврху истраживања и мерења, а у циљу израде Модела биолошких система који би се у будућности користили за пречишћавање воде и на другим рекама, каналима, барама и језерима. Конструисан је као модификовани ризофилтрациони систем, који се састоји од пумпе за захватање воде из реке, сабирног затвореног резервоара, четири отворена правоугаона базена у које се смештају плутајућа острва са различитом вегетацијом, једног отвореног правоугаоног базена са алгама и пумпе за рецикулацију. Вегетацију плутајућих острва чине декоративна биљка *Canna indica* L. (кана) и декоративне макрофите *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (syn. *Phragmites communis* Trin., трска), *Iris pseudacorus* L. (барска перуника), *Iris sibirica* 'Perry's Blue' (сибирска перуника), *Alisma plantago - aquatica* L. (водена боквица), *Lythrum salicaria* L. (поточњак) и *Menyanthes trifoliata* L. (грчица). По завршетку периода уходавања биолошког система започети су експерименти са циљем да се одреди ефикасност самог система. Том приликом су узимани узорци воде, супстрата, биљака и алги.

Резултати испитивања ефикасности биолошког система са плутајућим острвима за пречишћавање загађених вода су показали да је улив у биолошки систем на основу садржаја већине полутаната, који представљају параметре за оцену еколошког статуса вода, окарактерисан као вода лошег (класа V) и умереног (класа III) еколошког статуса, а да је по проласку воде кроз биолошки систем добијена вода одличног еколошког статуса (класа I). Током експерименталног периода закључено је да је биолошки систем добра средина за раст одабраних врста биљака и алги, као и да оне поред усвајања различитих елемената, у биолошком систему потпомажу друге физичке, хемијске и биолошке механизме за уклањање полутаната из загађених вода. Уз мање модификације биолошки систем са плутајућим острвима би могао да има још већу ефикасност.

Резултати испитивања фиторемедијационог потенцијала биљке *C. indica* и одабраних декоративних макрофита у биолошком систему за пречишћавање загађених вода су показали да је свака врста могла да концентрише бар два или више различитих елемената, који су окарактерисани као полутанти, из загађене воде. Закључено је да постоје разлике у ефикасности фиторемедијације у зависности од врсте одабраних

биљака, па сходно томе вегетацију плутајућих острва треба да чини биљни склоп различитих врста. Све испитиване врсте, осим *M. trifoliata* су у биолошком систему расле брзо и при томе су стварале знатну количину подземне и надземне биомасе. При томе је врста *C. indica* остварила највећу продукцију биомасе у односу на све остале врсте, а врста *L. salicaria* је остварила највећу продукцију биомасе у односу на остале декоративне макрофите. Резултати ових истраживања су показали и да су све испитиване врсте отпорне на различите еколошке услове средине, штеточине и болести, а да врста *C. indica* има велику регенеративну способност. Све испитиване врсте су толерантне на широк спектар полутаната. Заснивање биљака, њихово пресађивање у биолошки систем и одржавање вегетације плутајућих острва је једноставно. На основу овога може да се закључи да су све одабране врсте у биолошком систему, осим врсте *M. trifoliata*, добри кандидати за биолошко пречишћавање загађених вода. Иако је врста *M. trifoliata* усвајала знатне количине метала од интереса, она у овим истраживањима није окарактерисана као биљка са добрим фиторемедијационим потенцијалом, јер је током вегетационог периода продуковала изузетно малу биомасу.

Резултати истраживања су показали да је предложени Систем плутајућих острва технологија која, уз очување и одрживост природних ресурса омогућава достизање еколошког оптимума, а с обзиром да не изискује висока инвестициона улагања, у дужем временском периоду омогућава квантитативне и квалитативне економске, социјалне и друге ефекте, па је и економски прихватљива. Закључено је да имплементација ове технологије у пракси може да обезбеди пречишћавање отпадних и загађених вода на основу природних процеса без употребе различитих хемијских материја и додатних извора енергије. Предложени Систем плутајућих острва има већу прилагодљивост за различите случајеве коришћења у односу на друге алтернативне системе за третман загађених вода. За разлику од устаљене технологије пречишћавања вода Систем плутајућих острва на крају третмана ствара редукован садржај отпада, који може да послужи као сировина за друге технологије и да на тај начин омогући стварање додатног профита. Постављање Система плутајућих острва у оквиру река, језера и бара може да омогући рекламацију и поновно коришћење вода, хранљивих материја и различитих биолошких ресурса, као и обнављање некадашњег биодиверзитета. Током истраживања је примећено да је највећа препрека за имплементацију Система плутајућих острва, као алтернативних биолошких система за пречишћавање загађених и отпадних вода то што они нису препознати у законима и другим релевантним прописима Републике Србије.

Град Београд на својој широј територији има доста потенцијалних површина за постављање Система плутајућих острва који могу да помогну да се поврати и одржи физички, хемијски и биолошки интегритет вода. Као локације за извођење првих пројеката свакако треба изабрати локације значајне за град и његове становнике. Кроз демонстрацију нових добрих примера из праксе и укључивање научне заједнице и јавности, на почетку реализације пројеката могуће је омогућити овим интересним групама лако сагледавање свих предности Система и на тај начин ублажити њихов потенцијални отпор коришћењу биљака за пречишћавање загађених вода.

На крају још може да се претпостави да како се државни буџети буду смањивали, цена воде расла, а савезни или државни нормативи постајали све строжији, једноставни, економски исплативи и ефикасни биолошки системи за третман отпадних вода и њихову рециклажу у пракси ће имати све већи значај. Кроз даље усавршавање ова технологија би у будућности могла да заузме водеће место у процесу пречишћавања отпадних вода и опоравка водених површина.