

Ekoremediacije kot zaščita voda

IZVLEČEK

Kmetijstvo predstavlja pomemben vir razpršenega onesnaževanja voda. V prispevku predstavljamo raziskavo na prototipih zasajenih drenažnih oz. melioracijskih jarkov kot primer gospodarne in okoljsko primerne rešitve za zmanjšanje onesnaževanja, ki ga povzroča odtekanje s kmetijskih površin, za izboljšanje zadrževanja vode in povečanje biološke raznovrstnosti.

Gljučne besede:

kmetijstvo, onesnaževanje voda, ekoremediacije.

ABSTRACT

Ecoremediation for Water Protection from Agricultural Pollution

Agriculture is important source of diffuse pollution of waters. Within the paper, a research on prototypes of vegetated drainage or melioration ditches is presented as an economical and environmentally sound solution to decrease agricultural runoff pollution, to improve water retention and biodiversity.

Key words:

agriculture, water pollution, ecoremediations.

Avtorici besedila in fotografij:

ALENKA ŠAJN SLAK, dr. biol.

Limnos, d.o.o., Podjetje za aplikativno ekologijo, Ljubljana, Slovenija

e-pošta: alenka.sajn@cgsplus.si

TJAŠA GRIESSLER BULC, dr. biol.

Limnos, d.o.o., Podjetje za aplikativno ekologijo, Ljubljana, Slovenija

e-pošta: tjasa@limnos.si

COBISS I.04 strokovni članek

pred onesnaženjem zaradi kmetijstva

Onesnaževanje voda iz razpršenih virov postaja povsod po svetu pereč problem, saj je te vire težje identificirati, količinsko opredeliti in sanirati kot onesnaženje iz točkovnih virov. Razpršeni viri onesnaževanja voda so predvsem onesnaževanje iz kmetijske dejavnosti, vnosi iz atmosfere, iz onesnaženih območij, prometne infrastrukture in drugih urbanih površin (npr. neprečiščene komunalne odpadne vode). Onesnaženje iz kmetijske dejavnosti je marsikje poglaviti vir onesnaženja voda, zato narašča zaskrbljenost javnosti zaradi prisotnosti pesticidov in drugih kmetijskih onesnaževal v površinskih in talnih vodah. Vse to se odraža v intenzivnem znanstvenem prizadevanju, da bi našli ekonomično in okoljsko sprejemljivo rešitev. V prispevku predstavljamo ekoremediacije kot učinkovito zaščito voda pred onesnaženjem iz kmetijstva.

Onesnaževanje voda zaradi kmetijske dejavnosti

Možni viri obremenjevanja voda s kmetijstva so uporaba gnojil, fitofarmaceutvskih sredstev (FFS) ter uporaba kmetijske mehanizacije. Pri uporabi gnojil so

problematični predvsem nitrati, ki se na plitvih in skeletnih tleh, ki so navadno v bližini vodnih zajetij, prekomerno izpirajo skozi talni profil v površinske vode ali v podtalnico. Drugi parametri, ki so značilni za onesnaževanje iz kmetijske dejavnosti, so še amonij, fosfati, kalij in FFS (1).

Intenzivna kmetijska dejavnost pa ima tudi druge negativne učinke. Z uvedbo intenzivnega osuševanja in melioracije zemljišč v šestdesetih letih prejšnjega stoletja, se je tradicionalni mozaik podeželske krajine močno spremenil. Mnoga travišča, majhna močvirja in druge ekološko pomembne krajinske sestavine so bile uničene, da bi povečali in homogenizirali obdelovalne površine. Zgrajeni kanali in jarki so bili običajno brez drevesne in grmovne vegetacije. Biološka raznovrstnost na kmetijskih zemljiščih se je v nekaj desetletjih hitro zmanjšala.

Kakovost podtalnice v Sloveniji

Po podatkih ARSO (2005) predstavljajo v Sloveniji aluvialni vodonosniki 60 %, kraško-rzopoklinski vodonosniki pa 40 % virov pitne vode. Prvi so zaradi naseljenih območij in intenzivne kmetijske pridelave izpostavljeni večji nevarnosti onesnaženja z nitrati. Na dveh od štirih izbranih aluvialnih vodonosnikov (spodnja Savinjska dolina in dolina Bolske ter Prekmursko-Mursko polje) je bila v letih 1993–2004 ugotovljena čezmerna obremenitev podzemne vode z nitrati (več od 50 mg/l), posamezne meritve le-teh pa so bile presežene tudi na Krško-Brežiškem polju. Na treh izbranih kraško-rzopoklinskih vodonosnikih čezmerna obremenitev z nitrati ni bila ugotovljena.

Vsote ostankov sredstev za varstvo rastlin ter njihovih razgradnih produktov (metabolitov) kažejo po podatkih ARSO (2005) na večini vodonosnikov v Sloveniji trend zmanjševanja, kar je predvsem posledica padanja koncentracij atrazina in njegovega metabolita desetilatrazina. Ravno tako se zmanjšuje število posameznih aktivnih snovi in njihovih razgradnih produktov, ki presegajo mejno vrednost za posamezne aktivne snovi, 0,1 µg/l. Kljub umiku atrazina s trga v letu 2002 pa je najvišji delež preseganja mejnih vrednosti na merilnih mestih še vedno ugotovljen za atrazin in še posebej za njegov metabolit desetilatrazin. Ob teh se pogosteje od drugih v podtalnici pojavlja

le še metolaklor, ki predstavlja eno najpogosteje uporabljenih aktivnih snovi v Sloveniji pri pridelovanju koruze.

Cilj Evropske okvirne vodne direktive (Water Framework Directive, 2000/60/ES) je učinkovita zaščita vodnih virov. Države članice Evropske unije so zavezane, da do leta 2015 vsa vodna telesa podzemne vode dosežejo dobro kemijsko stanje. Torej moramo v Sloveniji do omenjenega leta z učinkovitim nadzorom, spremljanjem in sanacijskimi ukrepi zagotoviti, da v vodnih telesih podzemne vode koncentracija nitratov ne bo preseгла 50 mg/l. Prav tako Nacionalni program varstva okolja predvideva preprečitev onesnaževanja podtalnice z ostanki sredstev za varstvo rastlin (2).

Ekoremediacije v kmetijstvu

Okvirna vodna direktiva (2000/60/ES) in Direktiva o nitratih (91/676/EGS) spodbujata dobre prakse in programe ukrepanja za zmanjševanje onesnaževanja iz kmetijstva. Vegetacijski pasovi ob obdelovalnih površinah in ob vodotokih, mokrišča in zasajeni osuševalni jarki so poznani kot ekoremediacijska metoda, ki zmanjšuje vstop onesnaževal iz kmetijskih zemljišč v podtalnico in v vodotoke. Poleg tega ekoremediacije ohranjajo biološko raznovrstnost kmetijske krajine.



Slika 1: Primer neprimerne vzdrževanja obrežnega pasu vodotoka v kmetijski krajini (foto: Alenka Šajn Slak).



Slika 2: ERM – Prototip zasajenega jarka v Podutiku po izgradnji leta 2006 (foto: Tjaša G. Bulc).

Čeprav tovrstna blažilna območja po vsem svetu doživljajo močno podporo kot najboljši način upravljanja za zaščito površinskih voda pred razpršenimi viri onesnaženja, je poznavanje načrtovanja, učinkovitosti delovanja in vzdrževanja takih sistemov slabo.

Ekoremediacija ob Lešnici in v Podutiku

V letih 2005-2007 sta v našem podjetju potekala projekta: Melioracijski jarki s funkcijo čiščenja odтока s kmetijskih površin (ARRS projekt Z1-7558) in Ekoremediacijski sistem na onesnaženem dotoku Glinščice (Mestna Občina Ljubljana-MOL), katerih izsledke predstavljamo v nadaljevanju.

Prvi prototip zasajenega osuševalnega jarka smo zgradili v bližini vasi Lešnica v občini Ormož. Na zemljiščih na prispevnem območju jarka poteka kolobar oljna ogrščica – koruza – strnišče. V času testiranja delovanja prototipa je bila na njivah posajena koruza. Osuševalni jarek se izliva v potok Lešnica. Neto dolžina zasajenega jarka je 20 m. Vtočni objekt je narejen iz škarpnikov, kar omogoča enakomeren tok vode po vsem prečnem profilu močvirja. Na iztoku je beton-

ska pregrada z vgrajeno cevjo za iztok. Na dnu jarka je položena nepropustna folija bruto dolžine 26 m, na njej pa je 40 cm gramozne mešanice. Podslapje je zavarovano s travnimi ploščami. Greda je zasejana z navadnim trstom (*Phragmites australis*).

Na podlagi analize strupenosti in onesnaženosti posameznih vodotokov na območju Viča smo izbrali lokacijo v Podutiku za postavitev prototipa zasajenega jarka z namenom čiščenja onesnaženega dotoka Glinščice. Na sotočju meteorne kanalizacije in potoka, ki nosi onesnaženje z obdelovalnih površin, smo obstoječo strugo poglobili, tako da služi kot predusedalnik. S pragom v obstoječi strugi smo vodo speljali v novo strugo v skupni dolžini 70 m. V novo strugo smo vgradili usedalnik ter tri čistilne segmente v skupni dolžini 20 m (cca 4 x 5 m). Voda je nato speljana v meandrirano oziroma z več zavoji oblikovano strugo z elementi revitalizacije v skupni dolžini 50 m. Celotna nova struga ima širino dna 0,6-1 m in globino 1 m. Iztok obeh, stare in nove struge, je v obstoječe močvirje ter nato v Glinščico. Jarek je posajen z navadnim trstom (*Phragmites australis*), medtem ko smo meandrirani del zasadili z različnimi vlagoljubnimi ter močvirskimi rastlinami kot so: *Typha latifolia*, *Juncus effusus*, *Carex sp*, *Iris pseudacorus*, *Salix spp*, *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*.

Spremljali smo učinkovitost zadrževanja hranilnih snovi, za testiranje učinkovitosti zadrževanja pesticidov pa smo izbrali metolaklor, široko uporabljan herbicid, ki je nadomestil atrazin. Metolaklor je sicer ekološko manj primeren herbicid zaradi prevelike topnosti v vodi in ni primeren za vodozbirna in vodovarstvena območja. Spremljanje učinkovitosti delovanja prototipov smo zaradi časovne stiske pričeli neposredno po izgradnji, ko sistem še ni bil zrel in uravnotežen.

Ugotovili smo, da je bila učinkovitost zadrževanja dušikovih spojin v prototipu na Lešnici, ob upoštevanju dejstva, da je bil zasajen le majhen del jarka, hkrati pa je bil le-ta hidravlično polno obremenjen, dobra (amonijev dušik 79,2 %, nitrati 27 %, Kjeldahlov dušik 25,6 %). Prav tako je bilo učinkovito zniževanje KPK in BPK5 (34,5 % in 69,1 %), slabše rezultate pa smo zaradi nezrelosti sistema in majhnega objekta dosegli pri zadrževanju fosfatov. Oba dela ERM Podutik, zasajeni jarek in meandrirana struga sta pokazala učinkovitost za totalni dušik, v povprečju 40 %. Učinkovitost za KPK in BPK5 je bila v jarku 66,6 % in 69,1 %. Učinkovitost zmanjševanja celotnega fosforja je dosegla 72,3 %, vendar predvsem v meandrirani strugi, medtem ko je bila učinkovitost jarka za druge parametre višja zaradi intenzivnejših čistilnih procesov.

Oba prototipa sta pokazala tudi vzpodbudno sposobnost zadrževanja herbicida metolaklor (Lešnica 72,7 %, Podutik 37,7 %).

Ugotovili smo, da je pri zasajevanju melioracijskih in osuševalnih jarkov nujno potrebno upoštevati hidravlične razmere (v primeru slabe hidravlične prevodnosti je ekoremediacijo potrebno locirati v obtočni jarek), da bi s povečanjem objekta oz. z zasaditvijo celotnega jarka zvišali učinkovitost čiščenja in da je učinkovitost čiščenja povezana tudi z zrelostjo ekoremediacijskega sistema. Projekta sta pokazala, da so pravilno zasnovani zasajeni jarki učinkovita, trajnostna rešitev za remediacijo onesnažene vode v kmetijstvu ter za zmanjšanje vnosov razpršenega onesnaženja v površinske in podzemne vode.



Slika 3: ERM – Prototip zasajenega jarka v Podutiku leta 2007 (foto: Tjaša G. Bulc).

Pogled v prihodnost

Slovenija ima kot članica EU obveznosti do vodne direktive, katere principi in cilji so povzeti tudi v domačih zakonih in predpisih. Cilj te uredbe je dolgoročno varstvo kakovosti in količin voda, v primeru podzemnih voda dobro kemijsko in dobro količinsko stanje. Obstaja utemeljena bojazen, da do leta 2015 ne bomo dosegli dobrega stanja podzemnih voda, posebej ne na področju SV Slovenije, kjer poteka intenzivna kmetijska dejavnost.

Po drugi strani so politične odločitve o kmetijstvu in varstvu okolja (npr. omejevanje uporabe gnojil in fitofarmaceutskih sredstev) za kmetijstvo pogosto preveč omejujoče in vodijo v slabšanje ekonomske in socialne stabilnosti kmetij ter zato ne predstavljajo trajnostne politike na tem področju (3). Rešitev lahko najdemo v izboljšanju kmetijskih tehnologij in v razvoju in uporabi dobre kmetijske prakse, med katere sodijo tudi ekoremediacije in z njimi zasajeni melioracijski in osuševalni jarki, na kar sta pokazala tudi naša projekta.

Literatura

1. Kranjc M. in Krsnik P., ARSO: Zaščita virov pitne vode v Sloveniji. Medmeržje: <http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poroc4%8dila/>
2. ARSO, 2005. Kazalci okolja v Sloveniji. Medmeržje: http://nfp-si.eionet.eu.int/Podatki_in_informacije/FI084793794/HTML_Page1179922680
3. Mihelič R., 2007. Delavnica Varovanje podtalnice in tal pred onesnaženjem z nitrati in pesticidi, Moškanjci, september 07 (ustni vir).