EKOREMEDIACIJE KOT UKREP PRI REŠEVANJU POPLAVNE OGROŽENOSTI

Polona Ojsteršek Zorčič
Savaprojekt d.d. Krško, Cesta krških žrtev 59, 8270 Krško
LIMNOS Podjetje za aplikativno ekologijo d.o.o., Požarnice 41, 1351 Brezovica pri Ljubljani
polona.oz@gmail.com

1 REŠEVANJE POPLAVNE OGROŽENOSTI

V današnjem času so zahteve po sonaravnem urejanju vodotokov in varstvu pred poplavami vedno bolj izrazite, predvsem zato, ker ne želimo ponoviti napak iz preteklosti, ki se kažejo kot težko popravljive posledice gradbeno-inženirskih posegov v hidrološki režim porečij. S prispevkom želimo prikazati možnosti reševanja pred poplavami z ekoremediacijami kot enim izmed načinov pri protipoplavnih ukrepih. Poplave vplivajo na vse elemente v prostoru od stavb do objektov komunalne, energetske in prometne infrastrukture kot tudi naravnih in ustvarjenih sestavin v krajini. Vsekakor posledice poplav najbolj zaznamujejo naselja in mesta, vendar tudi vpliv na kmetijske površine ni zanemarljiv.

Naraščanje števila prebivalcev, pozidanih in neporaslih zemljišč ter podnebne spremembe razmere še dodatno poslabšujejo. Človeštvo se že od nekdaj bori s poplavami in jih skuša omejiti. Še iz antičnih časov izhajajo rešitve kot so izgradnja nasipov, retenzijskih površin in zadrževalnikov, izgradnja kanalov za preusmerjanje toka vode, izdelava terasastih pobočij za upočasnjevanje toka rek ipd. Danes vemo, da z gradnjo hidrotehničnih objektov enostransko posegamo v celovit vodni režim in zaradi nepoznavanja zakonitosti sprožamo ter spreminjamo procese v naravi in okolju z neželenimi posledicami: z znižano gladino rek in nivojev podtalnice uničujemo ekosisteme, z zmanjšanim vegetacijskim pokrovom povečujemo površinski odtok vode in zmanjšujemo sposobnost zadrževanja vode v prsteh, povečujemo erozijo, kar povzroča hitrejše in neposredno spiranje onesnaževal v podtalnico, stoječe vode itd. Zašli smo v začarani krog, ko varnosti zaščitenega poplavnega območja, z odstranitvijo vzpostavljenih objektov, ne moremo zmanjšati hkrati pa so ujme vedno pogostejše in izrazitejše.

Strategija ravnanja s poplavami ima 4 osnovne cilje:
1. Obnova in ohranjanje poplavnih ravnic;
2. Omiliti dovzetnost na poplavno škodo in uničenje;
3. Omiliti vplive poplav;
4. Omiliti poplave.

2 SONARAVNI UKREPI KOT ALTERNATIVA

K reševanju pred poplavami lahko pristopamo na različne načine, a le celostni pristopi zagotavljajo dolgoročno učinkovite rešitve. Zlasti sonaravni načini urejanja, ki niso le objekti v prostoru namenjeni zaščiti in zadrževanju ampak so večnamenski elementi, ki so del obvodnih ekosistemov. Z ekoremediacijami (ERM) lahko

vodogradbene ukrepe v prihodnosti dopolnimo, zmanjšamo njihov obseg, obstoječe pa naredimo sprejemljivejše za okolje in naravo.

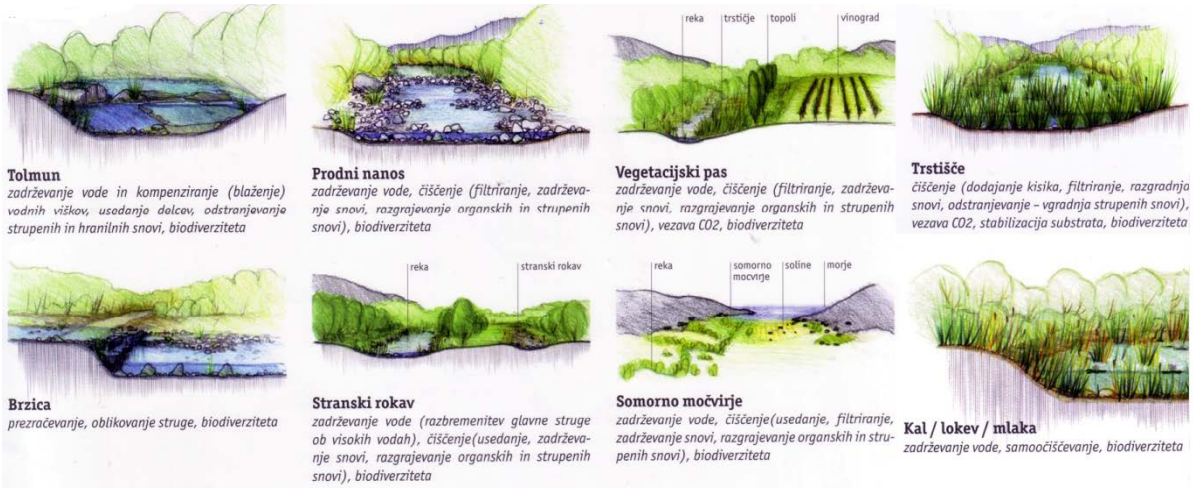
Ekoremediacije so ekosistemska tehnologija, so ene izmed okoljsko-inženirskih ukrepov, ki za zaščito in obnovo (remediacije) okolja uporabljajo naravne procese in sisteme (eko). Gre za učinkovite, hitre, enostavne, stroškovno manj zahtevne in preizkušene tehnologije, kjer pridobita naravno in družbeno okolje. Ekoremediacije so zasnovane na principu delovanja ekosistemov in združujejo več funkcij hkrati:

- zadrževanje vode;
- samočistilna sposobnost;
- varovanje pred poplavami in negativnimi vplivi iz okolja;
- povečana krajinska pestrost in posledično izboljšana podoba krajine;
- krepitev biotske raznovrstnosti.

Vzpostavljajo se v vodnem in obvodnem prostoru vodotoka, pred območji, za katere je značilna poplavna ogroženost. Za oboje velja, da bo sistem učinkovit le s pravilnim umeščanjem v prostor na celotnem porečju od povirja do izlivnega dela, tako v odprtem prostoru kot tudi v samih naseljih. Za dosego optimalnega umeščanja skušamo z matematičnimi modeli in simulacijami ugotoviti vplive posameznih elementov na hitrost in moč poplavnega vala glede na značilnosti prostora (strukturiranost krajine, topografija, pedo-geološke razmere,…) odsek vodotoka in količino padavin. Rezultati nam bodo v prihodnosti pokazali v kolikšnem obsegu, katere vrste in na kakšen način moramo ERM sisteme vzpostaviti.

3 ERM SISTEMI V VARSTVU PRED POPLAVAMI

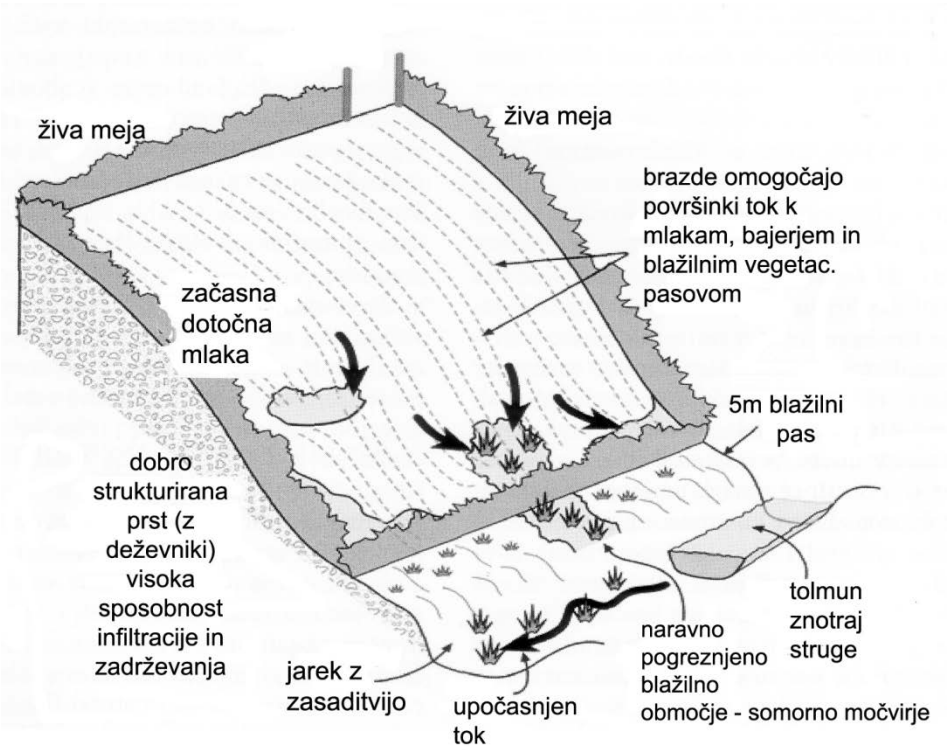
Pri vzpostavljanju sistemov v prostor se uporabljajo naravni materiali in rastline, ki sovpadajo z okoljem, kamor umeščamo objekt in posnemajo procese v naravi. Upoštevati pa je potrebno, da je za delovanje takšnega sistema potreben čas; predvsem ta, ki ga rastline potrebujejo, da se razrastejo. Namen je vzpostaviti funkcije in strukture, ki se same vzdržujejo.



Slika 1. Različni ERM sistemi, kot jih najdemo v naravi, so sposobni omiliti poplavni val ter hkrati varovati vodna telesa in pripadajoče ekosisteme (vir: Limnos d.o.o.)

Pri varstvu pred poplavami je možna uporaba naslednjih ERM sistemov, ki zmanjšujejo poplavne valove in omilijo posledice poplav:

1. Vrsta ukrepov za **zmanjšanje površinskega odtoka in zadrževanje vode** v naravnih podpovršinskih akumulacijah povirja še pred oblikovanjem površinskega odtoka vode. Zlasti pomembno v obdobjih večjih količin padavin spomladi in jeseni.
   - Ustvarjanje mlak in kali za zbiranje površinske vode;
   - Pogozditve; izkoristi se zadrževalna sposobnost naravnih tal in vegetacijske odeje. To pomeni smotrno gospodarjenje z gozdno in drugo vegetacijo, ki prestreza padavine, povečuje infiltracijo v strukturirana rahla tla ter preprečuje hiter površinski odtok in spiranje zemljin;
   - Melioracijski jarki z zasaditvami;
   - Blažilni pasovi med zemljišči in vodotokom;
   - Vzpostavitev mejic in živih meja na večjih kmetijskih površinah.



Slika 2. Shema upravljanja s površinskim odtekanjem vode za zmanjšanje poplavne ogroženosti, onesnaženja voda in erozije (vir: Pender, Faulkner, 2011)

2. **Protierzijsko utrjevanje brežin**. Uporaba tehnologije odvisna od naklona in višine brežine ter hitrosti vodnega toka:
   - Zasaditve med skalometi in kamnometi;
   - Vrbov poplet je plast prepletenih živih vej na brežini, ki je na dnu po navadi utrjen s kamenjem in fašinami;
   - Žive in inertne fašine so v obliki snopa zvezane veje. V živih fašinah se veje ukoreninijo, inertne so namenjene utrditvam na dnu brežine, dokler

ostale na zrastejo. Uporabljajo se lahko tudi kot odbijači toka ali kot preprosta drenažna cev;

- Živi in inertni plotovi iz protja in količkov. Plot se lahko razporedi vodoravno ali diagonalno na brežino. Primerni za počasi tekoče nižinske vode.

3. **Stranski rokav** nastane v naravi ob spreminjanju meandrov in ima stik z vodo v strugi. Pozitivno vpliva na habitatno strukturo, samočistilne sposobnosti in nudi zatočišče za ribe v času visokih voda, je habitat za obrobne rastline, dvoživke, nekatere ptice in invertebrate.
4. Ustvarjeno **mokrišče** v strugi na mestu pritoka melioracijskega in drenažnega jarka ali potoka. Tak objekt služi kot manjša čistilna naprava (za namen čiščenja naj bo substrat frakcij >8 mm), nudi različne habitate, v času suše služi kot vodni rezervoar ali je razbremenilnik poplavnega vala. Potrebna je dodatna zaščita substrata, pred neposrednim vodnim tokom.
5. **Mrtvice, stranske struge** in **kali** imajo vlogo zadrževalnikov in lahko tvorijo izredno pester habitat. Ogrožajo jih poglabljanje strug in nižji vodostaji podzemne vode.
6. **Prodne brzice** in **pragovi.** Ne povzročajo večjih zajezitev, ustvarjajo pa tolmune, habitate in drstišča. Hitrost vode se na brzicah in ob pragovih poveča, voda se obogati s kisikom. Tovrstni ukrepi zmanjšajo potencial za erozijo, ustavijo poglabljanje vodotoka, povečajo samočistilne sposobnosti vodotoka, upočasnjujejo vodo. Izvede se več manjših zapored in ne ene večje.
7. ERM ureditve **melioracijskih jarkov**. Klasični, goli melioracijski jarki nimajo sposobnosti zadrževanja in čiščenja vode, in imajo nizko vrstno pestrost. Pesticidi in ostanki gnojil lahko neposredno prehajajo v vodotoke.
8. **Vegetacijski pasovi** so prehod med vodnimi in kopenskimi ekosistemi. Nudijo zaščito pred netočkovnim onesnaženjem vodotoka, varujejo brežine pred erozijo, tvorijo habitate in blažijo pred poplavami. Velikost je odvisna od namena, ki ga želimo doseči. Za blaženje poplav je priporočena širina pasu od 20 do 150 m.
9. **Koridorji, jarki, kali** in **zadrževalniki** so lahko del ureditev **znotraj naselij**, kjer imajo večnamensko funkcijo. V času poplav služijo kot retenzijske površine, drugače so pa del odprtega prostora in so urejeni kot parkovne površine, ribniki, poglobljena parkirišča, dvorišča in poti. Pred tem je potrebno preveriti ali je potrebno prilagoditi kanalizacijski sistem ali zgraditi kakšnega, ki deluje neodvisno od javnega sistema.

4 PRIHODNOST

Za učinkovito varstvo pred poplavami je bistveno vzpostaviti celostni načrt od povirja do izliva, ki upošteva tako sonaravne kot vodogradbene ukrepe in druge inženirske rešitve. Načrt upravljanja temelji na modelih napovedi in predhodnih analizah stanja prostora oziroma krajine, hidravličnih študijah ter drugih strokovnih podlagah, ki so podlaga za prostorske akte. Tolmuni, brzice, prodni nanosi, trstišča, stranski rokavi,

vegetacijski pasovi, somorna močvirja, mlake, kali ipd. so elementi v krajini, ki lahko zadržijo določeno količino vode poplavnega vala, so ga sposobni preusmerjati in hkrati preprečujejo premeščanje velike količine sedimentov in prsti. V kolikor so urejeni zadrževalniki ali umetna močvirja, ta zadržano vodo tudi kemijsko očistijo.

Za prihodnost je bistvenega pomena upoštevanje predvidenih ukrepov v prostorskem načrtovanju na celotnem porečju. Glavni namen uvajanja ekoremediacij je najti dinamično ravnotežje med socio-ekonomskim razvojem in varstvom narave ter okolja. Poplav nikoli ne bomo mogli preprečiti, lahko pa omilimo posledice in zmanjšamo njihovo pojavnost. Cilj bomo dosegli le z vključevanjem različnih strok, javnosti in politike pri hidroloških modelih, modelih za napovedovanje poplav ter smotrnim umeščanjem vodogradbenih in okoljsko-inženirskih objektov v prostor.

Viri

Brilly M., Mikos M., Sraj M. (1999): Vodne ujme, FGG, Ljubljana.
Darby S., Sear, D. (2008): River restoration. Managing the uncertainty in restoring physical habitat. Wiley and Sons Inc.
Vrhovšek, D. Vovk-Korže, A. (2008): Ekoremediacije kanaliziranih vodotokov. Limnos d.o.o., Univerza v Mariboru, FF.
Zevenbergen C., Cashman A., Evelpidou N., Pache E., Garvin S. and Ashley R. (2010): Urban flood Managament; CRC Press.