

Zavod za ihtiološke in ekološke raziskave REVIVO
Šmartno 172
2383 Šmartno pri Slovenj Gradcu



PRIPOROČILA
za ohranitev in dvig biotske pestrosti
v urbanih okoljih

09.09.2020, Šmartno pri Slovenj Gradcu

Naloga Priporočila za ohranitev in dvig biotske pestrosti v urbanih okoljih

Datum izvedbe 09.09.2020

Naziv in sedež izvajalca Zavod za ihtiološke in ekološke raziskave REVIVO
Šmartno 172
2383 Šmartno pri Slovenj Gradcu

Vodja dr. Polona Pengal, univ. dipl. biol.

Vodja naloge
dr. Polona Pengal, univ. dipl. biol.

Avtor
dr. Polona Pengal, univ. dipl. biol.



Direktorica
Zala Cokan, prof. def.



KAZALO

1) Uvod	1
2) Prostorsko načrtovanje.....	1
3) Parkirišča, pločniki in ceste	2
4) Parki in odprte javne površine	4
5) Vodna telesa	6
6) Stavbe in okolica	10
A. Zelene strehe in fasade	10
B. Vrtovi, zelene ponikalnice in rastlinske čistilne naprave	11
C. Zbiranje deževnice in recikliranje vode	12
7) Sodelovanje	13

1) Uvod

Biotska pestrost je merilo stanja ohranjenosti narave izbranega območja, ki odraža ne le prisotnost posameznih elementov narave, temveč predvsem dostopnost, funkcionalnost in povezanost habitatov. Nasad dreves ne more nadomestiti gozda nič bolj kot ne more betonsko korito nadomestiti reke. Ukrepi za dvig biotske pestrosti v naseljih in urbanih območjih so močno povezani s **prostorskim načrtovanjem, upravljanjem** javnih površin in infrastrukture ter načrtovanjem in upravljanjem **privatnih površin in stavb**. Prav vsak prebivalec naselja se mora zavedati svoje vloge pri vzdrževanju biotske pestrosti v svojem lokalnem okolju. Posledično se ukrepi za dvig biotske pestrosti nanašajo na vse naštetе socio-ekonomske procese in sektorje ter jih prepletajo. Na srečo ti ukrepi sočasno prinašajo ne le izboljšanje pogojev za življenje rastlin in živali, temveč tudi številne druge koristi vključevanja elementov narave v semi-/urbana območja, ki jim običajno rečemo kar **ekosistemske storitve**.

Nabor možnih ukrepov je preobsežen, presega namen teh priporočil in je močno odvisen od konkretnih lokacij in aktivnosti, ki se v nekem urbanem okolju odvijajo. Da bi lahko zagotovili sonaraven in trajnosten razvoj urbanih območij, bi bilo potrebno v prostorsko načrtovanje, izvajanje posegov in upravljanje z urbanih območji nujno **vkjučiti strokovnjake** z različnih področij biologije ali ekologije, saj morajo biti na naravi temelječe rešitve predlagane, prilagojene in izvedene specifičnim naravnim danostim in potencialom naravnega okolja. Univerzalne na naravi temelječe rešitve na žalost ne obstajajo.

Izbrana območja, za katera podajamo priporočila, običajno ne štejemo v urbana območja, saj gre za manjše zaselke z relativno nizko gostoto poselitve, ki se poleg tega nahajajo na območju Triglavskega narodnega parka. Zahteva po pripravi priporočil za izboljšanje biotske pestrosti pa na drugi strani kaže izjemno visoko okoljsko zavest upravljalcev in na široko odpira vrata v trajnosten, sonaraven razvoj teh območij.

V nadaljevanju tako predstavljamo glavne sklope ukrepov za izboljšanje in ohranjanje biotske pestrosti na območju občine Bohinj ter njihove dodatne koristi za lokalno prebivalstvo.

2) Prostorsko načrtovanje

Prostorsko načrtovanje je najpomembnejši korak, pri katerem lahko omogočimo ali pa preprečimo dvig ali pa vsaj vzdrževanje določenega nivoja biotske pestrosti v semi-/urbanih okoljih. Razlika med okoljsko ustreznim in neustreznim prostorskim načrtom je pogosto v potankostih, npr. v obsegu in natančni lokaciji parka, v izbiri vrst in v razporeditvi dreves, ali pa v omejitvah možnih oblik gradnje (npr. prepoved gradnje zelenih streh). Pri vseh teh vprašanjih bi lahko ekolog ali biolog že v fazi načrtovanja (torej priprave OPN) prispeval svoje strokovno znanje in z manjšimi prilagoditvami bi imeli ti predlagani prostorski elementi, če bi bili vključeni v OPN, lahko številne dodatne koristi za ljudi in biotsko pestrost. S skupnim izrazom takšnemu pristopu k prostorskem načrtovanju in urejanju mest rečemo "**Ozelenitev**".

mest" (Greening cities). Pri tem so najpomembnejši koncepti, ki jim je potrebno slediti pri "zelenem" prostorskem načrtovanju:

- **domorodnost vrst:** Domorodne vrste so najbolj prilagojene lokalnim razmeram, bodo zato najbolj uspevale in prinesle največ koristi. Tujerodne vrste pogosto škodujejo domorodnim, so alergene in lahko s seboj prinašajo tuje škodljivce in bolezni, kot so na drugi strani tudi same bolj dovzetne za številne "domače" bolezni in škodljivce.
- **naravi dajmo prostor:** Posamezen element narave ne more zagotavljati funkcije. Naravne funkcije so rezultat interakcij med številnimi organizmi, ta pestrost pa hkrati zagotavlja stabilnost in odpornost sistema. Znotraj urbanih območij moramo zagotoviti večja območja naravnih površin, velikosti vsaj 500x500m.
- **pestrost:** Kakovost naravnega okolja je pogosto odvisna od heterogenosti, torej raznolikosti, fizičnih gradnikov tega okolja (živa in neživa narava). Bolj raznolika okolja podpirajo več različnih vrst, saj jim nudijo več, zanje pomembnih, habitatov kot so skrivališča, ter prehranjevalni, razmnoževalni in spalni habitati ipd.
- **ekstenzivno vzdrževanje:** Upravljanje zelenih površin v urbanih okoljih je ključnega pomena za zagotavljanje njihovega obstoja in funkcije. Preobsežno in prepogosto poseganje v zelene površine lahko izniči praktično vse njihove koristi. Smiselna je priprava načrta vzdrževanja v sodelovanju z ustreznimi strokovnjaki ekoloških/bioloških ved.
- **soustvarjanje:** Prebivalci urbanih območij prepoznavajo in cenijo zelene površine v mestih. Dovolimo jim in jih spodbujajmo, da sodelujejo pri načrtovanju, urejanju in rabi teh površin. S tem bodo prvič, razumeli zakaj se različne površine in različna območja različno upravljajo; drugič, lahko izrazili svoje potrebe, želje in ideje, ki so pogosto inovativne in prilagojene lokalnemu okolju; in tretjič, te površine uporabljali, jim vdahnili življenje ter jim s tem še povečali vrednost.
- **svetlobno onesnaženje:** Bioritmi in drugi življenjski procesi organizmov (vključno z rastlinami) so pogosto vezani na periodično spreminjanje intenzitete svetlobe. V urbanih območjih pogosto prepoznavamo pojav večnega dneva. Čeprav je javna razsvetljava nujno potrebna, je mogoče svetlobno onesnaženje močno zmanjšati predvsem z ustrezno prostorsko in časovno razporeditvijo osvetlitve, ki naj se zmanjša na najmanjšo možno mero. S pomočjo ugašanja javne razsvetljave in zelenih zapor je potrebno ustvariti "otoke noči", ki bodo omogočila preživetje številnim vrstam organizmov, ki so odvisni od temnih delov dneva.

3) Parkirišča, pločniki in ceste

Površine parkirišč in pločnikov naj bodo prepustne, ob njih pa zeleni pasovi. Posamezne linije parkirišč, cest in območja ob pločnikih naj bodo ločene z bioretenzijskimi in bioremediacijskimi površinami, zasajenimi z domorodno zelnato, grmovno in visokodebelno drevesno vegetacijo (Slika 1). Drevesa ne bodo le nudila sence avtomobilom in pešcem ter preprečevala intenzivnega segrevanja asfaltnih površin poleti, temveč bodo zagotavljala tudi večjo poroznost tal in tako ponikanje vode v času dežja, ter ščitila pred točo. Rastline zadržujejo vodo v času intenzivnih padavin in jo v času vročinskih valov počasi izpuščajo v ozračje, s tem pa znižujejo temperaturo okolice in preprečujejo izsuševanje tal ter tako

zmanjšujejo učinek toplotnega otoka (heat island effect). Ustrezno široki večslojni pasovi vegetacije preprečujejo nastanek in zmanjšujejo moč vetrov in vetrno erozijo (Slika 1). Sočasno tudi izrazito doprinesejo k sekvestraciji ogljikovega dioksida (izločanje ogljikovega dioksida iz ozračja in njegovo shranjevanje v lesni biomasi), s čimer doprinesejo k zmanjševanju globalnega segrevanja.

Posebno pozornost pri urejanju rastlinskih pasov na parkiriščih in ob cestah je potrebno usmeriti v onesnaženost teh površin in posledično potrebo po čiščenju teh meteoritnih vod. Poseben tip rastlinskih zasaditev tako predstavljajo **rastlinske čistilne naprave** (Slika 1), ki se jih bomo natančneje dotaknili pri predlogih za dvig biotske pestrosti na nivoju objektov.



Slika 1: Primeri ozelenitev urbanih območij: 1 – zelena avtobusna postaja, Vir: <https://www.greenroofs.com/projects/sheffield-bus-shelter/>; 2 - Pločniki z bioretenzijskimi in bioremediacijskimi površinami, Vir: <https://nacto.org/wp-content/uploads/2017/06/Philly-curb-extension-01-960x540.jpg>; 3 - Parkirišče s prepustno podlago (Vir: <http://buildabetterburb.org/copenhagen-green-city-green-parking/>); 4 - Rastlinska čistilna naprava, Vir: <https://www.israel21c.org/wp-content/uploads/2015/11/ayalaaqua-Tel-Aviv-Onsite-Greywater-Treatment-and-Reuse-1168x657.jpg>.

Končno, ustrezno izbrana in zasajena domorodna vegetacija predstavlja stalno življenjsko okolje in/ali ekološki koridor (povezovalno območje), saj omogoča preživetje številnim živalskim in rastlinskim vrstam, ter tako izrazito pozitivno vpliva na biotsko pestrost območja. Živali so prilagojene in **ODVISNE** od naravnih sezonskih sprememb, zato bo vegetacija v urbanih naseljih učinkovita le v primeru, da bo izvedena in vzdrževana ekstenzivno. To pomeni, da vanjo posegamo le takrat, ko je to nujno potrebno za varnost ljudi in premoženja. S takšnim načinom upravljanja omogočimo biotsko pestrost, znižamo strošek vzdrževanja in

dosežemo kar največ koristi, ki jih nudijo zelene površine. Na voljo so številne različne rešitve, ki jih je potrebno prilagoditi specifičnim razmeram (predvsem rastlinske vrste), vendar so principi pri vseh enaki.

Nekaj primerov s spleta:

<https://www.grownyc.org/openspace/green-infrastructure-toolkit/permeable-pavement-downspout-planters-enhanced-tree-pits>

<https://www.grownyc.org/openspace/green-infrastructure-toolkit/bioswales>

<http://nwrn.eu/>

<http://ccag-eh.ucanr.edu/files/241439.pdf>

4) Parki in odprte javne površine

Ustrezna gostota, velikost in zasaditev ter upravljanje parkov in javnih površin v urbanih območjih je za prebivalce izrednega pomena, saj študije kažejo, da že samo 15 minutno dnevno opazovanje vegetacije izboljša počutje in psihično stabilnost posameznikov v mestih, ki se tako bolje in uspešneje spopadajo z izzivi in stresom v vsakdanjem življenju¹. Prav tako ustrezno umeščeni in zasnovani parki predstavljajo prostor za igro otrok in mladostnikov, v nasprotju z računalniškimi igrami, kletmi, pokritimi garažami, dvigali, gradbišči ipd.

Da bi parki lokalno omogočili dvig biotske pestrosti, morajo biti urejeni mozaično, raznoliko in biti povezani preko zgoraj omenjenih zelenih koridorjev (ceste, pločniki, aleje ipd.), pri tem pa izjemno pomembno vlogo igra tudi njihovo vzdrževanje in urejanje. Posamezni deli parkov morajo biti gosto zaraščeni in prepuščeni samim sebi, vanje lahko posegamo le toliko, da se "naravno" območje parka ne razširi. Sonaravni deli parkov naj bodo upravljani ekstenzivno. Gostota grmovne in drevesne zasaditve naj bo nekoliko manjša kot v "naravnih" delih, travišča se kosijo največ 2-krat letno, obiskovalci se lahko gibljejo le po poteh, ki naj jih predstavljajo območja pokošene trave (Slika 2). Klopce in druga infrastruktura v ta del parka ne sodijo.

¹https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/nature_in_urban_environments_reduced_stress_420na4_en.pdf



Slika 2: Primer ekstenzivno upravljanega dela parka, vir: https://www.visitmurskasobota.si/wp-content/uploads/2019/02/FLK_8934-1024x683g.

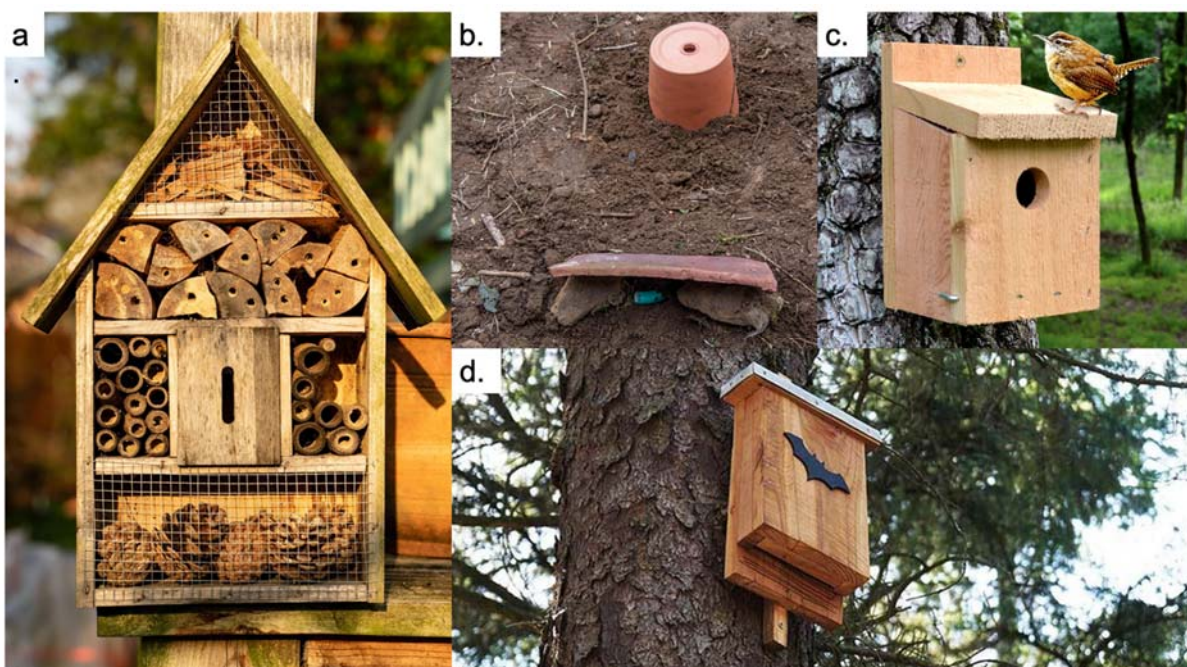
Deli parkov, ki so namenjeni predvsem obiskovalcem, so lahko intenzivno upravljani, priporočljiva pa je predvsem takšna gostota drevesne zasaditve, ki omogoča dovolj sence za obiskovalce (Slika 3). Grmovnato vegetacijo se lahko uporabi za ustvarjanje delnih vizualnih in zvočnih zapor, ki na nevsiljiv način ločujejo skupine obiskovalcev. Nameščene naj bodo klopi, smetnjaki, pitniki in "sonaravni" elementi za igro, kot so leseni hlodi, ustrezno vzgajana drevesa, po katerih je mogoče plezati, gugalnice, elastični trak (slack line) ipd.



Slika 3: Primer intenzivne ureditve parka Tivoli v Ljubljani, vir: <https://www.google.com/maps/@46.0531517,14.4962956,2a,75y,167.45h,96.05t/data=!3m6!1e1!3m4!1sGdr5G5LBsWFW64coyee1wQ!2e0!7i13312!8i6656>.

Urejeni deli parkov so tudi idealno mesto za umestitev čebelnjakov, hotelov za žuželke, ptičjih hišic in podobnih umetnih bivališč (Slika 4), ki jih ustrezno označimo, in ki, poleg habitatov za živali, služijo tudi kot izobraževalni kotički za obiskovalce in bližnje šole. Tako lahko obiskovalcem predstavimo oziroma predlagamo mogoče in zaželjene aktivnosti v parku, jih spodbudimo k aktivnemu raziskovanju domačega okolja ter sočasno zagotovimo ozaveščenost in spoštovanje pravil v parku. Smiselna je delno koncentrična ureditev teh treh elementov, pri čemer naj bo v središču "naravni" del, okoli njega "sonaravni" in na zunanji strani del, namenjen obiskovalcem. Z vzpostavitvijo učne poti pokrijemo predstavljene

aktivnosti in zagotovimo zadostno ozaveščenost ljudi, da spoštujejo in razumejo pravila ter aktivno raziskujejo domače okolje. Pri načrtovanju, namestitvi in vzdrževanju umetno ustvarjenih bivališč naj sodelujejo ustrezno usposobljeni strokovnjaki.



Slika 4: Prikaz umetnih bivališč za živali: a - hotel za žuželke (www.amateurgardening.com); b - hotel za talne črmlje (www.amateurgardening.com/); c - gnezdilnica za stržka (www.wildaboutbirds.com) in d - hotel za netopirje(<https://georgiawildlife.com/BatHouses>).

Najustreznejše vrste domorodnih drevesnih in grmovnih rastlin, trav, zeli in cvetočih rastlin, s katerimi naj bodo parki zasajeni, lahko predlaga botanik ali ustrezno izobražen ekolog/biolog. Kot je jasno iz zgornjih predlogov, je za vsak park nujno pripraviti tudi ustrezne smernice oziroma načrt upravljanja, saj bo na koncu upravljanje tisto, ki bo omogočilo ali pa preprečilo zagotavljanje funkcije biotske pestrosti parka.

5) Vodna telesa

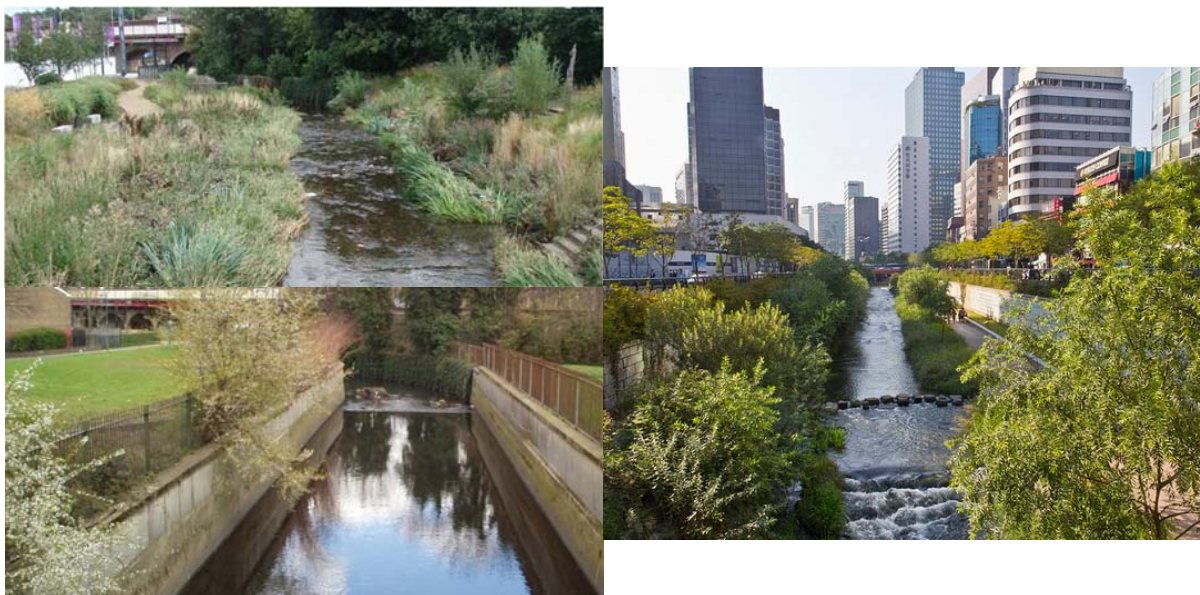
Izredno pomemben element krajine za vzdrževanje in povečanje biotske pestrosti naselij in urbanih območij so vodna telesa, od tekočih in stoječih površinskih voda, do podzemnih vodnih teles. Občina Bohinj se lahko pohvali s številnimi gorskimi, izvirnimi deli vodotokov in stoječih vodnih teles. Na žalost so bili v preteklosti ti vodotoki preoblikovani v mrtve odvodne kanale, ki so izgubili praktično vso biotsko pestrost in s tem tudi svoje funkcije. Zgodovinsko in v Sloveniji še dandanes se vodna telesa v urbanih območjih regulirajo in izločajo iz urbanega tkiva, s tem pa se izgublja ne le biotska pestrost, temveč tudi priložnost za rekreacijo, sproščanje in uživanje v naravi, izobraževanje (Slika 5), zagotavljanje poplavne varnosti, regulacijo temperature in vlažnosti ter številne druge funkcije, ki jih zdravo naravno vodno telo zagotavlja.



Slika 5: Spoznavanje vodnih organizmov skozi igro, vir: Arhiv Zavoda Revivo.

Medtem ko je načrtovanje in urejanje parkirišč, cest, parkov in drugih, zgoraj omenjenih javnih površin razmeroma enostavno in v večji meri v pristojnosti občin, je pri urejanju vodnih teles potrebno dodatno usklajevanje z državnimi inštitucijami, zadolženimi za nadzor in urejanje voda. Kljub temu Zakon o vodah določa, da občine lahko same izvajajo urejanje voda, ki pa je smiselno predvsem ob ustreznem strateškem (dolgoročnem) načrtovanju.

Evropa od sprejetja Okvirne direktive o vodah (2000) že 20 let sledi svetovnim trendom renaturacije vodotokov, torej vračanja vodotokov v "naravno" stanje. Najpogostejši renaturacijski ukrepi v Evropi so **zasajevanje** obrežne vegetacije (Slika 6), **re-meandriranje** (ponovna vzpostavitev rečnih okljukov oziroma meandrov), **odstranjevanje** betonskih in kamnitih **tlakovanj** dna in brežin (renaturacija reke; Slika 6, Slika 7), **odpiranje poplavnih ravníc** (odmikanje nasipov in zidov od strug) ter **odstranjevanje pregrad**. Ti ukrepi vodnim telesom povrnejo strukturo, ki omogoča naselitev organizmov, ti pa ponovno vzpostavijo njihove regulatorne, proizvodne, podporne in kulturne funkcije (<https://www.youtube.com/watch?v=GtQlowLErU8>).

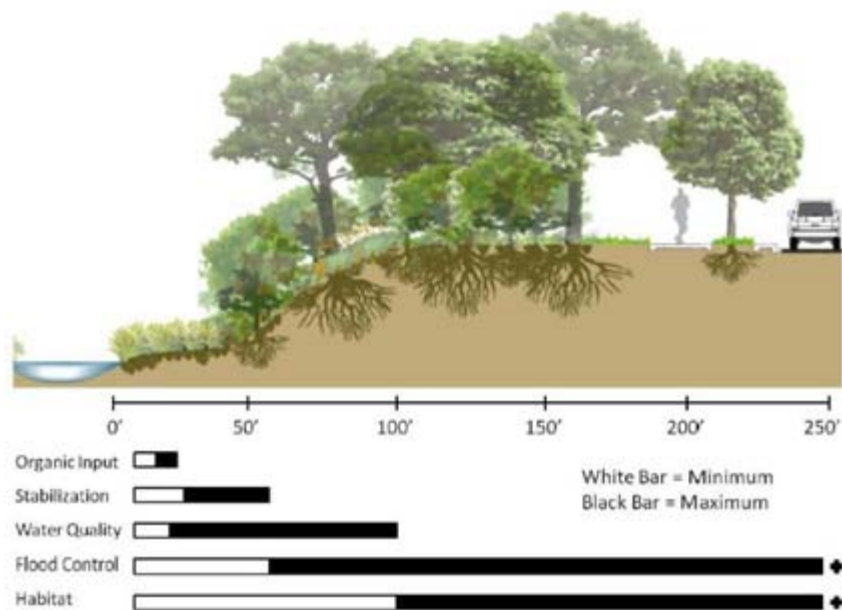


Slika 6: Levo: Primer renaturacije reke Ravensburne v Londonu, vir: Alastair Driver, National Biodiversity Manager, Environment Agency. Desno: Primer zasaditve obrežne vegetacije na potoku Cheonggyecheon v Koreji, vir: <https://i.unu.edu/media/ourworld.unu.edu-en/article/4218/korea-stream.jpg>



Slika 7: Rentauracija reke Cheonggyecheon v korejskem mestu Seul, vir: <https://favelaissues.files.wordpress.com/2016/06/korea2.jpg?w=584>

Obrežna vegetacija že sama po sebi predstavlja dvig biotske pestrosti, vodotoku pa zagotavlja senco in s tem regulira temperaturo vode. Predstavlja filter snovi, ki se s kopenskih površin spirajo v vodotok, od plastike in kemikalij z urbanih površin, do pesticidov in umetnih gnojil s kmetijskih območij. Zadržuje vodo, ki se spira s teh površin in s tem znižuje poplavne viške. Obratno, zagotavlja tudi prevajanje in filtriranje vode iz struge vodoravno preko brežin in navzdol skozi dno struge v podtalnico, jo tako zadrži, prečisti in zagotavlja pitno vodo. Obrežna vegetacija zagotavlja hrano za vodne organizme in habitat za mnoge vrste žuželk, plazilcev, dvoživk, ptic in sesalcev in še bi lahko naštevali (Slika 8).



Slika 8: Shematski prikaz funkcije obrežne vegetacije in daljnosežnosti njenega vpliva, vir: https://austintexas.gov/sites/default/files/images/Watershed_Protection/riparian/riparian_buffer_and_ecosystem_function.jpg

Rečni okljuki so osnovni strukturni element rečnih ekosistemov, ki zagotavljajo mozaičnost življenjskih prostorov in s tem visoko biotsko pestrost (Slika 9). Omogočajo disipacijo vodne energije preko erozije in prenosa sedimentov, s tem pa ustvarjajo tolme in brzice. V teh se naselijo različni organizmi, ki skupaj zagotavljajo samočistilno sposobnost vodotokov, ta pa je bistvena za ohranjanje čiste površinske vode in podtalnice.



Slika 9: Primer remeandriranja potoka v urbanem okolju iz Velike Britanije, vir: www.five-rivers.com.

Šele v zadnjih nekaj desetletjih so bili raziskani in dokazani številni negativni vplivi pregrad na vodna telesa. Ribam preprečujejo premikanje gor- in dol-vodno po toku, s čimer preprečujejo njihovo razmnoževanje, mešanje, disperzijo in posledično povzročajo lokalna izumiranja vrst (v rekah ni rib). Onemogočajo prenos sedimenta, ki na eni strani sodeluje pri disipaciji energije, na drugi strani pa ščiti reko pred erozijo. Posledično se struge nad pregrado napolnijo z drobnim sedimentom (muljem), v katerem poteka proces gnitja, pod pregrado pa močan vodni tok izpodjeda dno struge, jo s tem pogloblja, to pa povzroča upadanje podtalnice. (<https://www.youtube.com/watch?v=X35P8VtFyN8>)

Tlakovanje brežin in dna struge (Slika 10) pospešuje vodni tok in s tem povzroča poplave, uniči življenjski prostor organizmom in s tem povzroči večjo onesnaženost, zatesni brežine in dno struge in s tem prepreči filtracijo snovi, vzdrževanje nivoja podzemne vode in posledično povzroča sušo, prebivalcem onemogoči dostop do vode ipd.



Slika 10: Primer pregrade in regulacije brežine na Belci v Bohinjski Bistrici.

Zanimiva zbirka primerov izvedenih renaturacijskih primerov v Evropi je dostopna na naslovu https://restorerivers.eu/wiki/index.php?title=Main_Page.

6) Stavbe in okolica

Slovenija se v turizmu pogosto pohvali kot zelena destinacija, primerna za oddih in doživetja v naravi. Ker Občina Bohinj leži znotraj TNP, je ohranjanje narave in zelenih urbanih območij zanj še posebnega pomena. Kot smo videli že v prejšnjih delih priporočil namreč, poleg povečanja biotske pestrosti, ohranjanje zelenih naselij prinaša tudi druge socialne in ekonomske koristi za prebivalce. Pogoji za izvajanje ukrepov, ki jih predstavljamo v tem poglavju, je **ustrezen OPN**, ki omogoča načrtovanje in izvedbo predstavljenih ukrepov.

A. Zelene strehe in fasade

V Sloveniji še popolnoma prezrta priložnost so zelene strehe in fasade, ki jih OPNji pogosto celo prepovedujejo. Oblikovane so lahko zelo različno, prilagoditi pa jih je mogoče tako na vse različne klimatske pogoje posamezne lokacije, kot na želje in potrebe investitorja (Slika 11). Prednosti zelenih streh so predvsem:

- ✓ odporne na točo => nižji stroški zavarovanja in škode
- ✓ uravnavajo temperaturo stavbe => nižji stroški ogrevanja pozimi in hlajenja poleti
- ✓ zadržujejo vodo in vlago => manj poplav in suš
- ✓ povečajo biotsko pestrost => opazovanje živali (čebele, čmrlji, hrošči, ptice, kobilice,...)
- ✓ dodaten prostor za piknike, rekreacijo, igro, sproščanje, vrt, okrasne cvetlice, ...
- ✓ sekvestracija CO₂ in filtracija zraka => čistejši zrak



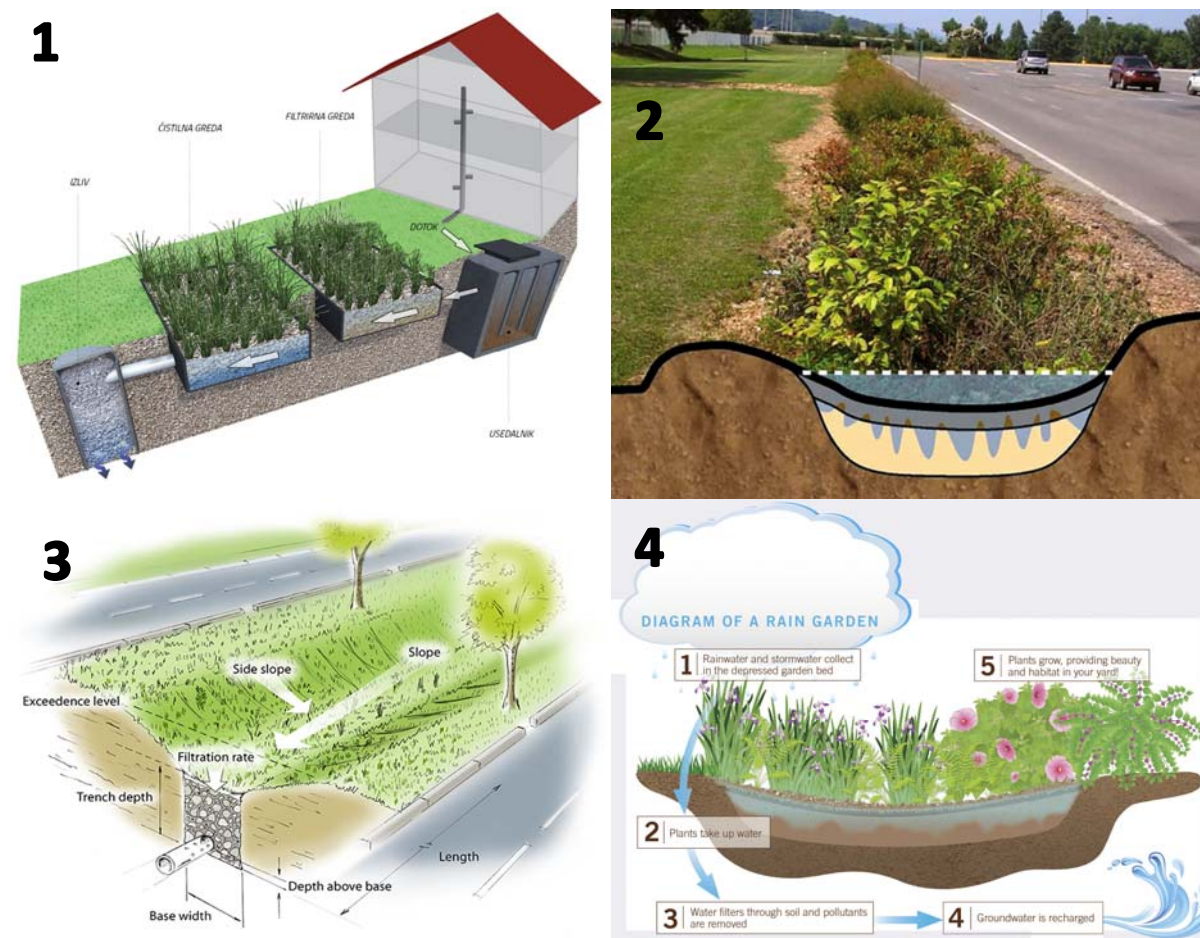
Slika 11: Levo – Primer Liuzhou Forest City na Kitajskem, vir: TRT World, <https://www.trtworld.com/search?token=n8kdjcGWONOMR5n6ADZ0kr14c4aDoqQkJLz5Sou&query=green+roofs>. Desno – Načrt preureditve nakupovalnega središča <https://weburbanist.com/wp-content/uploads/2015/09/largest-green-roof.jpg>.

B. Vrtovi, zelene ponikalnice in rastlinske čistilne naprave

Dolgoročno se lokalne rešitve in samozadostnost kažejo kot bolj učinkovite kot centralizirano zagotavljanje javnih storitev. S takšnim pristopom tudi lažje preprečimo prekomerno izkoriščanje naravnih virov. Tako pri prostorskem načrtovanju, kot pri načrtovanju in izvajanju posameznih projektov, je smiselno in nujno upoštevati tudi biotsko pestrost ter ekosistemske storitve, ki nam jih lahko nudijo umetni ekosistemi.

Vrtovi, ponikalnice in rastlinske čistilne naprave so elementi oziroma primeri na naravi temelječih rešitev, s katerimi izkoriščamo naravne procese v svojo korist. Vrtovi v urbanem okolju nudijo življenjski prostor predvsem oprashaevalcem, hkrati pa lastnikom nudijo možnost pridelave lastne zelenjave. Poleg tega zagotavljajo tudi zgoraj naštetje koristi zelenih površin v mestih.

Glavna funkcija ponikalnic je preprečevanje površinskega odtoka meteorne vode, ki preobremenjuje kanalizacijske sisteme, povzroča poplave in v vodotoke spira smeti ter različna kemijska onesnažila z urbanih površin (Slika 12). Lahko pa ponikalnice uredimo po principu na naravi temelječih rešitev in jih oblikujemo kot rastlinske čistilne naprave, ki sočasno s ponikanjem zagotavljajo tudi delno čiščenje meteorne vode in dodatno doprinesejo k biotski pestrosti urbanega okolja. Rastlinske čistilne naprave so izredno zanimiva tehnologija, ki se lahko uporablja za reševanje zelo raznolikih primerov zadrževanja, čiščenja in ponikanja tako komunalnih kot meteorne vode v urbanih območjih. Od zelenih streh in deževnih vrtov (rain gardens) do zelenih jarkov in zelenih ponikalnic, vsi ti ukrepi temeljijo na tehnologiji rastlinskih čistilnih naprav z manjšimi razlikami, ki poudarjajo eno ali drugo korist teh ukrepov.



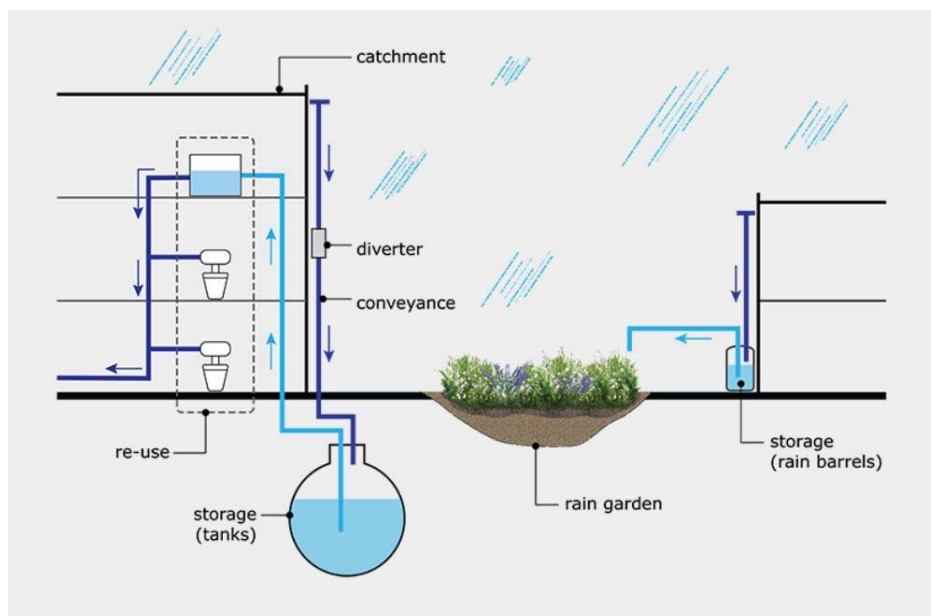
Slika 12: Primeri posameznih zelenih ureditev: 1 - Shematski prikaz rastlinske čistilne naprave, vir: https://www.limnos.si/wp-content/uploads/2017/03/shema_rcn_slo.jpg; 2 - Fotografija s shematskim prikazom delovanja deževnega vrta (rain garden), vir: <https://www.aces.edu/wp-content/uploads/2019/10/Screen-Shot-2019-11-14-at-6.15.12-PM-copy.jpg>, 3 - zeleni ponikalni jarek, vir: https://help.innovyze.com/download/attachments/2459067/xpdrainage2018.1_sw_c_dryswale.png?version=1&modificationDate=1520908664000&api=v2, 4 – Deževni vrt (rain garden), vir: <https://ediblecolumbia.ediblecommunities.com/sites/default/files/images/article/rain-garden-diagram.jpg>.

Rastlinske čistilne naprave so majhni, individualni ukrepi, ki vodo zadržijo in prečistijo na mestu nastanka. S tem se izognemo potrebi po obsežni javni infrastrukturi, ki je zahtevna za vzdrževanje, nadgrajevanje in prilagajanje skladno z razvojem družbe in klimatskimi spremembami. V zadnjem času se raziskuje tudi ponovno uporabo vode, očiščene preko rastlinskih čistilnih naprav, ter potencial uporabe lesne in zelene biomase iz rastlinskih čistilnih naprav.

C. Zbiranje deževnice in recikliranje vode

V vodnatih deželah, kakršna je tudi Slovenija, je prisotno izrazito razmetavanje s pitno vodo, ki pa ima, poleg prekomerne izrabe vodnih virov, številne negativne vplive tudi na socio-ekonomski položaj lokalnih skupnosti in biotsko pestrost. Uporaba pitne vode za splakanje stranišč je le eden izmed primerov nesmiselnega upravljanja z vodnimi viri v Sloveniji. V tem kontekstu je izrazito podcenjen in neizkoriščen potencial za zagotavljanje ustreznih količin vode z uporabo deževnice, tako za stranišča, kot za strojno pranje/pomivanje in zalivanje vrta.

Sistemi za zbiranje deževnice s streh in njihovo uporabo so dostopni, zanesljivi in preizkušeni (Slika 13). Medtem ko je njihova uporaba v obstoječih stavbah zahtevna in mogoča le ob večjih prenovah, bi morala biti za nove stavbe nujno širše prepoznana kot možnost, če že ne obvezna. Čeprav zahtevajo večjo začetno investicijo, se takšne naložbe hitro povrnejo v obliki nižjih stroškov komunalnih storitev, širše pa prispevajo k zmanjševanju poplavne ogroženosti in onesnaževanja okolja².



Slika 13: Shematski prikaz zbiranja in uporabe deževnice s strehe, vir: <https://www.next.cc/journey/design/rain-water-harvesting>

Deževnica, ki smo jo uporabili pri pranju, pomivanju ali tuširanju, je hkrati uporabna tudi za splakovanje stranišč in/ali zalivanje vrta. Recikliranje "odpadne" vode je aktualna tema številnih raziskav, katerih rešitve se prav tako že uporabljajo v praksi. Zbiranje in ponovna uporaba vode dodatno zmanjša pritiske na okolje in omogoča večjo samozadostnost urbanih območij ter sočasno zmanjšuje poplavno ogroženost.

7) Sodelovanje

Sodelovanje javnosti pri načrtovanju in upravljanju s prostorom (1), pomoč in podpora lokalnemu prebivalstvu in investitorjem pri načrtovanju in izvajanju privatnih ureditev ali investicij (2) in/ali sodelovanje vseh različnih strok v postopkih načrtovanja in upravljanja s prostorom (3) je v Sloveniji bistveno podcenjeno. Vključevanje in upoštevanje vseh deležnikov in strok v postopkih prostorskega načrtovanja in upravljanja z lokalnim okoljem, katerega del so, ima številne pozitivne učinke tako za vse udeležence, kot tudi za samo okolje (vključno z naravo).

² Ob močnih nalivih meteorne vode preobremenjujejo centralne čistilne naprave, ki posledično **neočiščeno** mešano komunalno in meteorno vodo preko razbremenilnikov izpuščajo neposredno v vodotoke.

Prebivalci imajo pogosto lokalno specifično znanje o okolju in naravnih pojavih ter njihovih značilnostih, ki jih strokovnjaki ne morejo zaznati s svojimi meritvami. Poleg tega bolje prepoznavajo specifične potrebe lokalnega okolja in pogosto razumejo in predlagajo tudi potencialno ustrezne rešitve. Za uspešno in aktivno vključevanje morajo biti ustrezno obveščeni, imeti na razpolago ustrezna orodja in prejeti povratno informacijo o učinkovitosti njihovega vključevanja.

Strokovnjaki so običajno ozko specializirani za specifična področja delovanja, kar je še posebej izrazito pri strokovnjakih za varstvo narave. Od ihtiologov do speleologov, od geologov do inženirjev ali od komunikologov do PR-ovcev. Le z vključevanjem in sodelovanjem strokovnjakov različnih disciplin lahko zagotovimo celosten pristop in ustrezno načrtovanje in izvajanje urejanja prostora. Zaradi specifičnih žargonov se stroke med seboj pogosto težko razumejo, zato je pri vsakem usklajevanju nujno potreben tudi strokovnjak s področja sociologije oziroma moderator, ki proces podpira z ustreznimi tehnikami sodelovanja in izmenjave mnenj, da le-to poteka konstruktivno in učinkovito.

Načrtovalci urejanja prostora kot usklajevalci tako pridobijo najnovejše podatke in znanstvena spoznanja na eni strani, ter se spoznajo z vrednotami in željami prebivalstva na drugi. S pomočjo moderatorja lahko nato vsi skupaj na transparenten in vključujoč način pripravijo najustreznejši načrt prostorskega razvoja in ureditev.