



# RAZVOJNI NAČRT UPRAVLJANJA Z GAJŠEVSKIM JEZEROM IN POJEZERJEM Z UPORABO EKOREMEDIACIJ

Avtorica: prof. ddr. Ana Vovk Korže

Sodelovali so:

Nina Globovnik, mag.

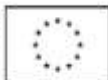
Mojca Makovec-Haložan, mag.

Luka Hepe

Tea Erjavec, prof. geog. in slov.

1

Maribor, 2015

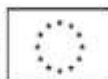




Projekt: Trajnostno upravljanje območja med reko Dravo in Muro  
»Dobra voda za vse«  
Št. Operacije: OP13.4.2.03.0009.04  
Številka pogodbe o sofinanciranju: SI-HR-3-2-009

Številka pogodbe za nacionalna sredstva: C1536-10G400017

Projektni partnerji:  
Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta – Mednarodni center za ERM  
ERTC  
Center za zdravje in razvoj  
Občina Križevci



## Vsebina

<b>1 UVOD</b> .....	<b>7</b>	
<b>2 ANALIZA ZAKONODAJNEGA OKVIRJA</b> .....	<b>11</b>	
2.1 Zakon o varstvu okolja.....	11	
2.2 Zakon o ohranjanju narave.....	13	
2.3 Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000).....	14	
2.4 Uredba o ekološko pomembnih območjih.....	14	
2.5 Pravilnika o določitvi in varstvu naravnih vrednot.....	15	
2.6 Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom.....	15	
2.7 Vodna direktiva.....	15	
2.8 Zakon o vodah.....	15	
2.9 Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja.....	16	
2.10 Uredba o stanju površinskih voda.....	16	
2.11 Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib.....	16	
2.12 Uredba o stanju podzemnih voda.....	16	
2.13 Konvencija o biološki raznovrstnosti, Rio de Janeiro, 1992 (Zakon o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti; Uradni list RS 30/96, MP št. 7).....	17	
2.14 Zakon o ratifikaciji sporazuma o ohranjanju afriško-evrazijskih selitvenih vodnih ptic (MOAEP) (Uradni list RS, št. 66/03, MP št. 16).....	17	
2.15 Konvencija o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali – Bonska konvencija (Zakon o ratifikaciji konvencije o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali (Uradni list RS, št. 72/98, MP št. 18).....	18	
2.16 Evropska konvencija o krajini (Zakon o ratifikaciji evropske konvencije o krajini (Uradni list, št. 74/03, MP št. 19).....	18	
2.17 Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Zakon o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list, št. 11/98, MP).....	18	
Konvencija se nanaša nan čezmejno obveščanje in sodelovanje, vključuje pa vse nivoje, od administrativnega sektorja do odločevalcev. Temelji na čezmejnih presojah.....		18
2.18 Zakon o sladkovodnem ribištvu.....	18	
2.19 Uredba o določitvi meja ribiških območij in ribiških okolišev v Republiki Sloveniji.....	19	
2.20 Zakon o varstvu kulturne dediščine.....	19	
(UL RS, št. 16/08, 123/08).....	19	
2.21 Veljavni prostorski akti projektnega območja.....	19	

<b>3 PODATKI O VODAH IN OKOLJU .....</b>	<b>23</b>
3.1. Baze podatkov o stanju okolja.....	23
<b>4 ZNAČILNOSTI GAJŠEVSKEGA JEZERA S POJEZERJEM .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 OKOLJSKA PROBLEMATIKA GAJŠEVSKEGA JEZERA .....</b>	<b>31</b>
4.1.1 Evtrofikacija .....	31
4.1.2 Zamuljenost dna .....	38
<b>5. ANALIZA DELEŽNIKOV, VKLJUČENIH V RAZVOJNI NAČRT GAJŠEVSKEGA JEZERA .....</b>	<b>41</b>
5.1 Identifikacija in analiza deležnikov .....	41
5.2 Izhodišča sodelovanja z deležniki .....	44
5.3 Delavnice za lokalno prebivalstvo .....	44
<b>6 IDENTIFIKACIJA VIROV ONESNAŽENJA NA PRISPEVNEM OBMOČJU GAJŠEVSKEGA JEZERA IN ERM URKEPI .....</b>	<b>51</b>
6.1 VIRI ONESNAŽEVANJA NA PRISPEVNEM OBMOČJU GAJŠEVSKEGA JEZERA.....	51
<b>7 CONACIJA GAJŠEVSKEGA JEZERA IN POJEZERJA KOT ZASNOVA TRAJNOSTNEGA UPRAVLJANJA IN RAZVOJA .....</b>	<b>81</b>
<b>8 PILOTNI MODEL IZVEDBE RAZVOJNEGA NAČRTA IN TRAJNOSTNEGA UPRAVLJANJA NA PRIMERU GAJŠEVSKEGA JEZERA .....</b>	<b>82</b>
8.1 Učno rekreacijska pot okrog Gajševskega jezera z mostičkom in opazovalnim stolpom: »Učna pot naravnih čišilnih sistemov ob Gajševskem jezerou« .....	83
8.1.1. RASTLINSKA ČISTILNA NAPRAVA .....	83
8.1.2 EKOREMEDIACIJE ZA OHRANJANJE MOKRIŠČ .....	84
8.1.3 VEGETACIJSKI PASOVI ZA VITALNOST OKOLJA .....	85
8.1.4 OBREŽNI DREVESNI PASOVI OB VODOTOKIH IMAJO VAROVALNO IN ČISTILNO VLOGO ....	86
8.1.5 GOZDNI EKOSISTEMI ČISTIJO ZRAK IN HRANIJO TLA.....	86
8.1.6 BIOREMEDIACIJA .....	87
8.1.7 MEŠANA RABA TAL POVEČUJE EKOSISTEMSKO STABILNOST .....	87
8.1.8 ZELENA INFRASTRUKTURA V POKRAJINI .....	88
8.1.9 NARAVNI ČISTILNI SISTEMI V VODOTOKIH.....	88
8.1.10 MELIORACIJSKI JAREK.....	89
8.1.11 ZELENA PARKIRIŠČA.....	90
8.1.12 DEŽEVNI VRTOVI.....	90
8.1.13 VEGETACIJSKI PASOVI KOT PROTIPRAŠNE BARIERE .....	91
8.1.14 MEJICE OB KOMASIRANIH KMETIJSKIH POVRŠINAH.....	92

8.1. 15 FITOREMEDIACIJE ZA ZDRAVO ZEMLJO.....	93
8.1.16 GRAJENA MOČVIRJA ZA ODPADNO VODO IZ ASFALJNIH POVRŠIN.....	94
8.1.17 NARAVNO OBLIKOVANJE BREŽIN .....	94
8.1.18 ZADRŽEVANJE VODE V POKRAJINI.....	95
8.1.19 MEJICE OB VODOTOKIH .....	95
8.1.20 GOZDNE ZAPLATE .....	96
8.1.21 NARAVNI ČISTILNI SISTEMI V VODOTOKIH.....	96
8.1.22 ERM tehnologije za rešitev problema onesnaženosti tal in vode .....	97
8.1.23 ZAŠČITA STOJEČIH VODA Z ERM SISTEMI.....	98
8.1.24 ERM sistemi za zmanjšanje učinkov poplavnih voda .....	100
8.2 Izobraževalna infrastruktura ob jezeru - tri učne table .....	101
UČNA TABLA 1 - Naravni čistilni sistemi so močvirje s trstičevjem:.....	102
UČNA TABLA 2: Rastlinska čistilna naprava.....	104
UČNA TABLA 3: Vegetacijski pas in travni filterni pas ob vodotoku.....	107
8.3 Učni poligon za ERM – trije ERM sistemi.....	109
8.3.1 Naravni sistemi ekoremediacije - mokrišče.....	109
8.3.2 Vzpostavitev jezer, mlak in zadrževalnih bazenov .....	110
8.3.3 Umetne zajede ob obali ribnika .....	110
8.3.4 Zadrževalni sistemi v pokrajini – ERM.....	111
8.3.5 Urejanje brežin .....	112
8.3.6 Poplavne ravnice .....	112
8.3. 7 Vegetacijski pas .....	114
8.4 Uporaba ekosistemskih tehnologij v sklopu razvoja turizma in izkustvenega izobraževanja.....	115
8.4.1 Prikaz delovanja in dokazovanje učinkovitosti ekoremediacij .....	115
8.4.2 Primerjava jezer v smislu uporabe ekoremediacij .....	115
Jezera z ERM.....	115
Jezera brez ERM .....	117
8.4 Druge ureditve ob Gajševskem jezeru.....	117
8.4.1 Ureditev otoka in pomola.....	117
8.4.2 UREDITEV POMOLOV IN DOSTOPOV DO VODE .....	118
<b>9. TIPI TABEL IN TEHNIČNE LASTNOSTI .....</b>	<b>119</b>
Splošne informativne table .....	120

<b>10 KREIRANJE ZELENIH DELOVNIH MEST OB GAJŠEVSKEM JEZRU .....</b>	<b>123</b>
10.1 Trajnostni turizem in rekreacija .....	126
10.2 Ekološko kmetijstvo .....	134
10.3 Socialno podjetništvo .....	134
<b>11 ZAKLJUČKI .....</b>	<b>135</b>
Viri in literatura .....	137
Zakon o varstvu okolja .....	138
Zakon o ohranjanju narave .....	138
Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) .....	139
Uredba o ekološko pomembnih območjih .....	139
Pravilnika o določitvi in varstvu naravnih vrednot .....	139
Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom .....	139
Vodna direktiva .....	139
Zakon o vodah .....	139
Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja .....	139
Uredba o stanju površinskih voda .....	139
Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib .....	139
Uredba o stanju podzemnih voda .....	139
Konvencija o biološki raznovrstnosti, Rio de Janeiro, 1992 (Zakon o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti; Uradni list RS 30/96, MP št. 7) .....	139
Zakon o ratifikaciji sporazuma o ohranjanju afriško-evrazijskih selitvenih vodnih ptic (MOAEP) (Uradni list RS, št. 66/03, MP št. 16) .....	139
Konvencija o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali – Bonska konvencija (Zakon o ratifikaciji konvencije o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali (Uradni list RS, št 72/98, MP št. 18) .....	139
Evropska konvencija o krajini (Zakon o ratifikaciji evropske konvencije o krajini (Uradni list, št. ....	139
Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Zakon o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list, št. 11/98, MP) .....	139
Zakon o sladkovodnem ribištvu .....	139
Uredba o določitvi meja ribiških območij in ribiških okolišev v Republiki Sloveniji .....	140
Zakon o varstvu kulturne dediščine .....	140
(UL RS, št. 16/08, 123/08) .....	140

## 1 UVOD

**Razvojni načrt upravljanja z Gajševskim jezerom in pojezerjem z uporabo ekoremediacij** je zasnovan na večnamenskosti in trajnosti. Vključene ciljne skupine so občine, prebivalci območja, kmetje, lastniki zemljišč, upravjalci voda. Večnamensko upravljanje z jezeri je osnovni pogoj za dolgoročni razvoj območja ob Gajševskem jezeru. Jezera in zadrževalniki imajo namreč velik ekološki in gospodarski pomen (turizem, ribištvo, kmetijstvo, industrija), zato je potrebno z njimi razumno ravnati. Večnamenska raba jezer je tesno povezana s kvaliteto vode, kar pomeni, da lahko večnamembnost jezera zagotovimo le z upočasnitvijo evtrofizacije (s kontrolo bilance hranilnih snovi), s preprečevanjem zasipanja in kontaminacije jezer s strupenimi snovi ter z ohranjanjem naravnega ravnovesja jezerskih in objezerskih ekosistemov.

**V projektu »Dobra voda za vse« izhajamo iz ekoremediacijskega pristopa**, ki pomeni vključitev naravnih procesov in sistemov za čiščenja in obnavljanja vode. Ekoremediacije so uporabljene zato, ker podpirajo večnamenskost (zadrževanje vode, čiščenje vode in biodiverzitetu) ter omogočajo vzpostavitev dodatnih dejavnosti (zelena delovna mesta). **V nadaljevanju so navedene prednosti ekoremediacijskih (ERM) pristopov:**

- a) pristopi z ekoremediacijskimi tehnologijami za novo nastala jezera oz umetno grajeni zadrževalniki:
  - glede na izgradnjo imamo jezera grajena z izkopom in grajena z zajezbo ali kombinacija obeh načinov izgradnje;
  - pomemben je izbor lokacije, z erm pristopom tako upoštevamo topografijo, vrsto in rabo zemljine ter dotoke vode določene površine, kjer bo potekala gradnja zadrževalnika;
  - napajanje jezera (površinski odtok, podtalna voda, dotoki), glede na vrsto napajanja določimo določeno erm tehnologijo;
  - ureditev dotočnega in odtočnega kanala v kombinaciji z ERM in
  - oblika jezera ter mozaično oblikovanje površine (nizki ali visoki otoki, ki vplivajo na obvodni in vodni habitat).
- b) pristopi z ekoremediacijskimi tehnologijami za že obstoječe jezera:
  - na podlagi trofičnosti in tehničnosti stanja jezera se poslužujemo ERM tehnologij;
  - ukrepi za zmanjšanje evtrofikacije,
  - ekoremediacije na vtoku in iztoku vode,

- preprečevanje nabiranja mulja na dnu ribnika, ter odstranitev sedimentov, kar pomeni da imamo lovilnike za mulj, zasadnja rastlin, ki bo ublažila vdor mulja ob večjih nalivih,
- proti erozijska zasadnja v okolici jezera,
- močvirja oz. rastlinska čistilna naprava na vtoku v jezero,
- obrežni blažilni pasovi v dovolj sprejemljivi velikosti, da tudi opravi svojo funkcijo, široka in raznolika zasadnja,
- različne ERM tehnike za zaščito in utrjevanje brežin (stopničasto oblikovanje in zasadnja, protierozijska zaščita z biorogoznico, kokosova vlakna, semenske preproge, popleti);
- vegetacijski pasovi ob jezeru, namensko ob kmetijskih površinah ali industrijskih površinah. Izračun potrebne velikosti ERM filtra,
- površina tal z avtohtono (prvotno) ali nasajeno vegetacijo, umeščeno med potencialnim virom onesnaževanja in vodno površino je bistvenega pomena pri reševanju problema z vodo,
- zasadnja drevnine z določeno omejeno kapaciteto absorpcije onesnažil,
- narejena umetna plavajoča mokrišča na jezeru za prevzem odvečnih hranil ter za povečano biodiverzitetu. Za filtracijo padavinskega dotoka, nov habitat za floro in favno,
- vegetacijske bariere odvisne od namena (protihrupne, protiprašne, proti smradne, protiveterne bariere), kar pomeni zasadnja določene drevnine za uspešno odpravo dotičnega problema,
- travnati filtrirni pas, ki daje možnost rekreacije ob jezeru ali zgolj estetski vidik je prav tako učinkovit erm sistem,
- ERM sistemi za zaščito pred poplavami (zasadnja drevnine),
- Poučno- izobraževalne ERM poti v neposredni bližini jezera (RČN, jarki, bivališča za živali),
- naravno plavalno jezero (en del jezera zasajen z rastlinjem oz. na jezero dno umetno zasajena mokrišča) in
- ureditev otočkov oz. lagun.

V svetu in v zadnjem času tudi pri nas, so ERM že prepoznane kot perspektivni trajnostni pristopi, kjer se uporabljajo naravni in sonaravni procesi in sistemi v prid obnove degradiranega okolja in zaščite nemotenega okolja. Širše, v praksi že uporabljene so ERM v obliki rastlinskih čistilnih naprav; sonaravne sanacije deponij; obrežni vegetacijski pasovi – blažilna območja; stranski rokavi; umetna močvirja; protihrupne in /ali protiprašne bariere; fitoremediacije onesnaženih sedimentov, čiščenje tal; čiščenje pitne vode; terciarno čiščenje ter čiščenje nevarnih odpadnih voda.

ERM so namreč v celoti usklajene s programskimi dokumenti in strategijami, pri čimer bi izpostavili vsaj naslednje:



**Okvirno direktivo EU o vodah**, ki je bila sprejeta konec leta 2000 in katera je nujna osnova tudi slovenski zakonodaji. Namen direktive (ključna izhodišča so poudarjena s krepkim tiskom) je **preprečiti slabšanje vodnih ekosistemov, urediti zaščito in prispevati k njihovemu izboljšanju, vključno s kopenskimi in močvirnimi ekosistemi, in sicer ob upoštevanju njihovih potreb po vodah**. Namen direktive je tudi promovirati **trajnostno rabo voda, ki bo utemeljena na dolgoročni zaščiti razpoložljivih vodnih virov, izboljšati zaščito in stanje vodnih ekosistemov z različnimi ukrepi za progresivno zmanjšanje onesnaževanja voda z emisijami različnih, še posebej nevarnih snovi**. Direktiva naj bi prispevala tudi k **progresivnemu zmanjšanju onesnaževanja podzemnih voda**. Namen direktive je nenazadnje prispevati tudi k **zmanjšanju poplav in suše**.

Kot krovni "vodarski" zakon v Sloveniji je bil v letu 2002 sprejet **Zakon o vodah** (ZV), ki je v celoti usklajen z EU direktivo o vodah. Celostne in trajnostne pravne podlage upravljanja z vodami, podane v ZV, so usmeritve tudi za uporabo različnih tehnologij za varovanje voda. Cilji, katere pri tem zasledujemo, so opredeljeni z naslednjimi ukrepi:

- **varstvo voda obsega ukrepe za doseg dobrega stanja voda, tako da se zagotovi za površinske vode dobro ekološko in kemijsko stanje, za podzemne vode dobro kemijsko in količinsko stanje, za močno spremenjena vodna telesa pa dober ekološki potencial.** (Opomba: Ekološko stanje površinskih voda je opredeljeno s kakovostjo vodnega ekosistema, glede na njegovo strukturo in delovanje. Kemijsko stanje voda je opredeljeno s koncentracijami snovi in drugimi pojavi v vodi. Dober ekološki potencial je stanje močno spremenjenega ali umetnega vodnega telesa, ki je glede na biološke, hidromorfološke, fizikalno-kemijske in druge lastnosti vsaj dobro, skladno s predpisom);
- za doseganje dobrega stanja voda se zagotovi izvajanje ukrepov tako, da se omogoči **uveljavljanje najboljših v praksi preizkušenih in na trgu dostopnih tehnologij**, da se za točkovne vire onesnaževanja predpišejo mejne vrednosti, za razpršene vire onesnaževanja pa predpiše ravnanja, ki v največji možni meri zmanjšujejo obremenjevanje okolja, skladno s predpisi na področju varstva okolja.

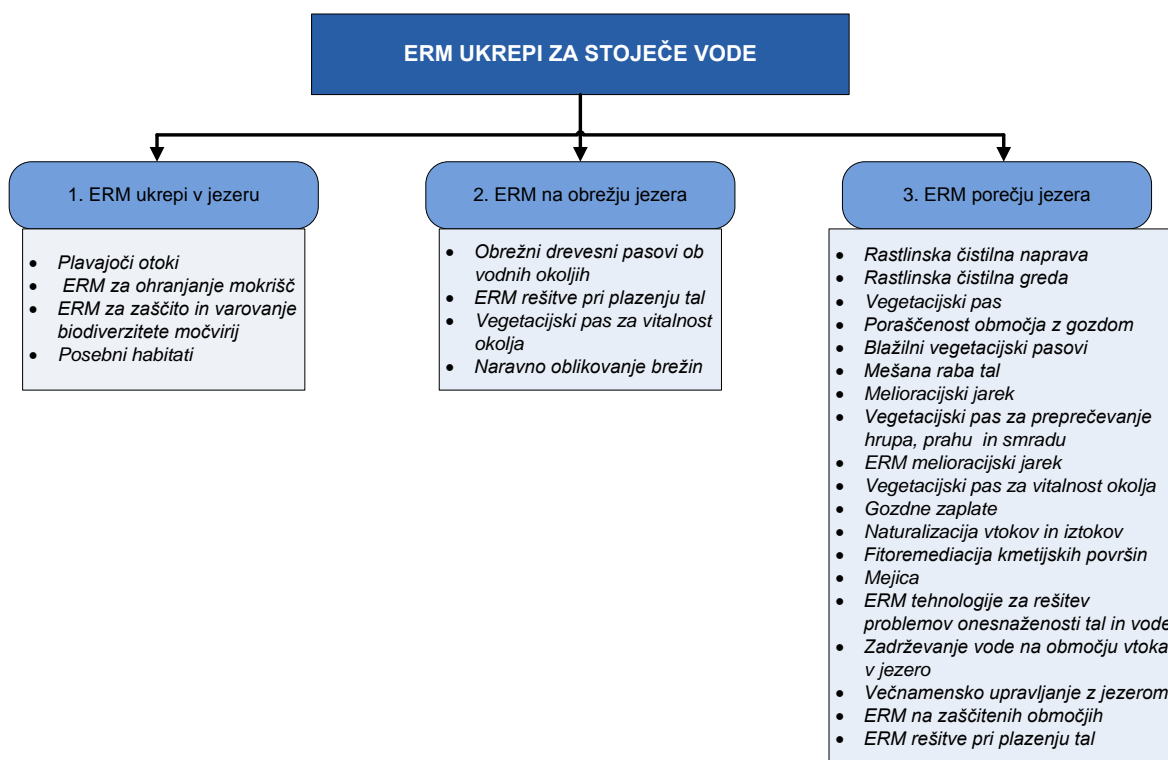
Na podlagi **stanja jezer** (določenega po metodologiji WFD), regionalnih razvojnih **planov** (opredeljenih tudi v NUP-ih) ter strokovnih podlog o **ohranjanju naravnega ravnovesja ekosistema** je za posamezna jezera potrebno določili namembnost oziroma **večnamembnost** (ciljno stanje po WFD) ali pa ekosistem opredeliti kot zaščiteno območje in ga tretirati kot to zahtevata WFD oziroma Zakon o vodah.

Za predvideno namembnost posameznega jezera je potrebno doseči zahtevano stopnjo kvalitete vode (ciljno stanje), če še ni dosežena, in jo nato vzdrževati. Država (za splošno rabo) oz. uporabniki (imetniki vodnih prvic za posebne rabe) potrebujejo **strokovne podlage** za doseg namembnosti posameznega jezera. Strokovne podlage morajo obravnavati preventivne in kurativne ukrepe, potrebne za ohranjanje naravnega

ravnovesja ekosistema, kar je vključeno v Razvojni načrt upravljanja Gajševskega jezera s pojezerjem.

Gajševsko jezero sodi med najbolj onesnažene vodne ekosisteme v Sloveniji. Pobude za revitalizacijo jezera so še stare, vse bolj jih zahteva tudi loklano prebivalstvo. Lastništvo ob jezeru je mešano, del območja jezera sodi k občinama Križevci in Ljutomer. Sledni želita trajnostno pristopi sk razvoju tega območja, skladno z značilnostmi porečja.

Namen te naloge je bil pripraviti razvojni načrt upravljanja Gajševskega jezera s pojezerjem na način, da bodo upoštevani trajnostni principi upravljanja. Za trajnostno upravljanje je potrebno upoštevati širši rečno-jezerski sistem z vsemi njegovimi medsebojnimi funkcionalnimi in prostorskimi povezavami, pri tem pa poleg energetskih ciljev upoštevati druga relevantna področja kot so varstvo narave in voda, varstvo pred poplavami ter drugo rabo.



Vovk Korže, Kokot Krajnc, 2013: Katalog ERM ukrepov. Mednarodni center za ERM, FF.

## V razvojnem načrtu upravljanja so naslednji vsebinski sklopi:

1. Analiza zakonodajnega okvirja predstavlja pregled nacionalne zakonodaje, lokalnih predpisov in prostorskih aktov, mednarodnih pogodb in konvencij ter programske političnih dokumentov relevantnih za vsebino naloge.

2. Analiza stanja vsebuje dva sklopa:

- Pregled projektnega območja;
- Pregled problematike na območju Gajševskega jezera.

3. Analiza deležnikov predstavlja opredelitev deležnikov ter možnosti sodelovanja z njimi:

- Identifikacija in analiza deležnikov
- Seznam deležnikov
- Analiza sodelovanja z deležniki pri conaciji Ptujskega jezera
- Izhodišča sodelovanja deležnikov na podlagi analize;

4. Razvojni načrt upravljanja Gajševskega jezera s z vidika približevanja zahtevam Vodne direktive in načelom trajnostnega razvoja. Predstavljen je koncept in opis sklopov splošnega modela trajnostnega upravljanja Gajševskega jezera ter metodologija za izvedbo ukrepov.

5. Predlog za preveritev modela na pilotnem območju – postavitve učnih tabel in pohodne poti.

6. Izobraževalne in raziskovalne dejavnosti ob Gajševskem jezeru kot razvojna priložnost

7. Zaključki

## 2 ANALIZA ZAKONODAJNEGA OKVIRJA

### 2.1 Zakon o varstvu okolja

*(UL RS, št. 32/93, 41/04, 20/06, 39/06, 70/08)*

Zakon ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

Zakon opredeljuje namen in cilje varstva okolja. Namen varstva okolja je spodbujanje in usmerjanje takšnega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti.

Cilji varstva okolja pa so zlasti:

- preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja,
- ohranjanje in izboljševanje kakovosti okolja,
- trajnostna raba naravnih virov,
- zmanjšanje rabe energije in večja uporaba obnovljivih virov energije,
- odpravljanje posledic obremenjevanja okolja, izboljšanje porušenega naravnega ravnovesja in ponovno vzpostavljanje njegovih regeneracijskih sposobnosti,
- povečevanje snovne učinkovitosti proizvodnje in potrošnje ter
- opuščanje in nadomeščanje uporabe nevarnih snovi.

Za doseganje ciljev je potrebno spodbujati proizvodnjo in potrošnjo, ki prispeva k zmanjšanju obremenjevanja okolja, spodbujati razvoj in uporabo tehnologij, ki preprečujejo, odpravljajo ali zmanjšujejo obremenjevanje okolja ter plačevanje za onesnaževanje in rabo naravnih virov.

12

Temeljna načela varstva okolja, ki jih opredeljuje zakon so:

- načelo trajnostnega razvoja
- načelo celovitosti
- načelo sodelovanja
- načelo preventive
- načelo previdnosti
- načelo odgovornosti povzročitelja
- načelo plačila za obremenjevanje
- načelo subsidiarnega ukrepanja
- načelo spodbujanja
- načelo javnosti
- načelo varstva pravic
- načelo dopustnosti posegov v okolje
- načelo ekološke funkcije lastnine

Načelo trajnostnega razvoja je spodbujanje takšnega gospodarskega in socialnega družbenega razvoja, ki pri zadovoljevanju potreb sedanje generacije upošteva enake možnosti zadovoljevanja potreb prihodnjih in omogoča dolgoročno ohranjanje okolja.

Zaradi uresničevanja načel trajnostnega razvoja, celovitosti in preventive je treba v postopku priprave plana, programa, načrta ali drugega splošnega akta in njegovih sprememb, katerega izvedba lahko pomembno vpliva na okolje, izvesti celovito presojo vplivov njegove izvedbe na okolje, s katero se ugotovijo in ocenijo vplivi na okolje ter vključenost zahtev varstva okolja, ohranjanja narave, varstva človekovega zdravja in kulturne dediščine v plan, ter pridobiti potrdilo ministrstva o sprejemljivosti njegove izvedbe na okolje.

Pred začetkom izvajanja posega, ki lahko pomembno vpliva na okolje, je treba izvesti presojo njegovih vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje ministrstva. V postopku presoje vplivov na okolje se ugotovi, opiše in oceni dolgoročne, kratkoročne, posredne ali neposredne vplive nameravanega posega na človeka, tla, vodo, zrak, biotsko raznovrstnost in naravne vrednote, podnebje in krajino, pa tudi na človekovo nepremično premoženje in kulturno dediščino, ter njihova medsebojna razmerja.

Z zakonom so podane naloge spremljanje stanja okolja. V državi se izvaja monitoring naravnih pojavov, stanja okolja in onesnaževanja okolja. Monitoring naravnih pojavov obsega spremljanje in nadzorovanje meteoroloških, hidroloških, erozijskih, geoloških, seizmoloških, radioloških in drugih geofizikalnih pojavov. Monitoring stanja okolja obsega spremljanje in nadzorovanje kakovosti tal, voda in zraka ter biotske raznovrstnosti. Monitoring onesnaževanja okolja obsega spremljanje in nadzorovanje emisij v tla, vode in zrak.

Povzročitelj obremenitve mora pri opravljanju svoje dejavnosti zagotavljati monitoring vplivov svojega delovanja na okolje.

Ministrstvo za okolje in prostor je v skladu z zakonom dolžno javnost obveščati o stanju okolja, zato najmanj na štiri leta pripravi poročilo o okolju v Republiki Sloveniji.

## 2.2 Zakon o ohranjanju narave

(UL RS, št. 56/99, 31/00, 119/02, 22/03, 41/04, 96/04)

Z zakonom o ohranjanju narave smo prebivalci Slovenije dobili podlago za celovito ohranjanje biotske raznovrstnosti in varstva naravnih vrednot kot naše dediščine.

Zakon določa ukrepe ohranjanja biotske raznovrstnosti in sistem varstva naravnih vrednot z namenom prispevati k ohranjanju narave.

Ukrepi ohranjanja biotske raznovrstnosti so ukrepi, s katerimi se ureja varstvo prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst (v nadaljnjem besedilu: rastlinske in živalske vrste), vključno z njihovim genskim materialom in habitatami ter ekosistemi in omogoča trajnostno rabo sestavin biotske raznovrstnosti ter zagotavlja ohranjanje naravnega ravnovesja.

Sistem varstva naravnih vrednot je sistem, ki določa postopke in načine podeljevanja statusa naravnih vrednot ter izvajanje njihovega varstva.

### **2.3 Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)**

*(UL RS št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08)*

Uredba določa posebna varstvena območja (območja Nature 2000) in varstvene cilje na teh območjih ter varstvene usmeritve za ohranitev ali doseganje ugodnega stanja prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst (v nadaljnjem besedilu: rastlinske in živalske vrste), njihovih habitatov ter habitatnih tipov, katerih ohranjanje je v interesu Evropske unije, in druga pravila ravnanja za ohranjanje teh območij.

Uredba določa tudi potencialna posebna ohranitvena območja in način njihovega varstva.

Uredba prenaša del Direktive Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (UL L št. 206 z dne 22. 7. 1992, str. 7) s spremembami in del Direktive Sveta 79/409/EGS z dne 2. aprila 1979 o ohranjanju prosto živečih ptic (UL L št. 103 z dne 25. 4. 1979, str. 1) s spremembami.

Natura 2000 je evropsko omrežje posebnih varstvenih območij, razglašeni v državah članicah Evropske unije z osnovnim ciljem ohraniti biotsko raznovrstnost za bodoče rodove. Posebna varstvena območja so torej namenjena ohranjanju živalskih in rastlinskih vrst ter habitatov, ki so redki ali na evropski ravni ogroženi zaradi dejavnosti človeka.

14

### **2.4 Uredba o ekološko pomembnih območjih**

*(UL RS št. 48/04)*

Uredba določa ekološko pomembna območja in varstvene usmeritve za ohranitev ali doseganje ugodnega stanja habitatnih tipov ter prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst in njihovih habitatov na teh območjih.

Uredba prenaša del Direktive Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (UL L 206 z dne 22. 7. 1992, str. 7) s spremembami in del Direktive Sveta 79/409/EGS z dne 2. aprila 1979 o ohranjanju prosto živečih ptic (UL L 103 z dne 25. 4. 1979, str. 1) s spremembami.

Ekološko pomembno območje je po Zakonu o ohranjanju narave območje habitatnega tipa, dela habitatnega tipa ali večje ekosistemske enote, ki pomembno prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti.

Ekološko pomembna območja so eno izmed izhodišč za izdelavo naravovarstvenih smernic in so obvezno izhodišče pri urejanju prostora in rabi naravnih dobrin.

Za gradnjo objektov na teh območjih, ki niso obenem območje Natura 2000, zavarovano območje ali območje naravnih vrednot, ni treba pridobiti naravovarstvenih pogojev in soglasja.

## 2.5 Pravilnika o določitvi in varstvu naravnih vrednot

(UL RS 111/2004, 70/2006, 58/2009, 93/2010)

Pravilnik določa dele narave, ki so zaradi svojih lastnosti spoznani za naravne vrednote, jih razvrsti na naravne vrednote državnega in naravne vrednote lokalnega pomena ter ureja podrobnejše varstvene in razvojne usmeritve in druga obvezna pravila ravnanja za njihovo varstvo.

Pravilnik določa za naravne vrednote dele narave, ki imajo lastnosti jame v skladu z zakonom, ki določa varstvo podzemnih jam (v nadaljnjem besedilu: jama), in jih razvršča glede režima vstopa na odprte jame s prostim ali nadzorovanim vstopom ali zaprte jame

Pravilnik ne določa podrobnejših varstvenih in razvojnih usmeritev ter drugih obveznih pravil ravnanja za varstvo mineralov in fosilov.

## 2.6 Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom

(UL RS 88/05, 56/07, 29/09, 91/10)

Ta uredba določa varovalne gozdove in gozdove s posebnim namenom z izjemno poudarjeno raziskovalno funkcijo, režim gospodarjenja s temi gozdovi, izvajalca tega režima in zavezanca za zagotovitev sredstev za stroške, ki nastajajo zaradi posebnega režima gospodarjenja.

## 2.7 Vodna direktiva

(Water Framework Directive; 2000/60/EC)

Direktiva določa pravni okvir za varovanje in ohranjanje čistih voda po vsej Evropi ter za zagotavljanje njihove dolgoročne in trajnostne rabe. Uvaja inovativnost pri upravljanju voda, ki temelji na povodjih kot naravnih geografskih in hidroloških enotah. Pri tem določa državam članicam posebne roke za doseganje velikopoteznih okoljskih ciljev pri vodnih ekosistemih. Direktiva obravnava celinske površinske vode, somornice, obalno morje in podzemne vode.

## 2.8 Zakon o vodah

(UL RS, št. 67/02, 57/08)

Zakon o vodah je bil sprejet leta 2002, upoštevajoč določila Direktive 2000/60/ES katera določuje okvire vodne politike v EU.

Pomembno določilo zakona je razdelitev celinskih voda na dva razreda, pri čemer imajo celinske vode 1. reda določen 15 metrski priobalni pas, vodotoki v drugem razredu pa

5m priobalni pas. V tem priobalnem pasu, so možni le določeni posegi pod določenimi pogoji, ne glede na lastništvo nepremičnine, ki so navedeni v določilih zakona, namen pa je zagotoviti zaščito brežin vodotokov, zagotoviti varnost pred pojavom erozije in omogočiti dostop javnim službam, ki izvajajo vzdrževalna ali sanacijska dela na vodotoku. Novela zakona iz leta 2008, pa je priobalni pas vodotokov 1. reda izven urbanih območji razširila najmanj na 40m, z možnostjo da vlada določi drugačno zunanjo mejo priobalnih zemljišč na podlagi četrte točke 14. Člena (ZV-1-NPB1)[1].

### **2.9 Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja**

(UL RS, št. 89/08)

Uredba v skladu z Direktivo 2007/60/ES Evropskega parlamenta določa pogoje in omejitve za posege v prostor in izvajanje dejavnosti na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, za posege v okolje, ki v primeru poplav in z njimi povezane erozije lahko ogrožajo vodno okolje, ter za načrtovanje rabe prostora in preventivnih ukrepov za zmanjševanje poplavne ogroženosti.

### **2.10 Uredba o stanju površinskih voda**

(UL RS št. 14/09, 98/10);

Uredba določa merila za ugotavljanje stanja površinskih voda, okoljske standarde kakovosti za ugotavljanje kemijskega stanja ter merila in okoljske standarde kakovosti za ugotavljanje ekološkega stanja površinskih voda ter vrste monitoringa stanja površinskih voda.

### **2.11 Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib**

(UL RS št. 46/02 in 41/04, 39/06);

S to uredbo se za kakovost površinske vode za življenje sladkovodnih vrst rib določajo fizikalni in kemijski parametri kakovosti, določajo in klasificirajo mejne in priporočene vrednosti parametrov za salmonidne in ciprinidne vrste rib ter določa obveznost izvajanja monitoringa.

### **2.12 Uredba o stanju podzemnih voda**

(UL RS št. 25/09)

Uredba določa postopek za določanje vrednosti praga za kakovost podzemne vode, parametre kemijskega in količinskega stanja, standarde kakovosti podzemne vode, vrednosti praga za kakovost podzemne vode, pogoje za dobro količinsko in kemijsko stanje, merila za ugotavljanje in obračanje pomembnih in stalno naraščajočih trendov onesnaženja, merila za določitev obremenjenosti vodnega telesa podzemne vode, ko je



treba začeti izvajati ukrepe zaradi nedoseganja ciljev, ki se nanašajo na podzemne vode ter dodatne zahteve za pripravo programa ukrepov za podzemne vode.

### **2.13 Konvencija o biološki raznovrstnosti, Rio de Janeiro, 1992 (Zakon o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti; Uradni list RS 30/96, MP št. 7)**

Konvencija o biološki raznovrstnosti, Rio de Janeiro, 1992 obravnava celovito ohranjanje biotske raznovrstnosti na svetovni ravni in trajnostno rabo naravnih virov. Države obvezuje, da vključijo načela varstva narave na vsa področja, ki kakor koli vplivajo na naravo. Biotsko raznovrstnost konvencija obravnava na treh ravneh: genski, vrstni in ekosistemski. Za doseganje varstvenih ciljev določa razne ukrepe, med drugimi ustanavljanje zavarovanih območij, obnavljanje poškodovanih ali uničenih habitatov vrst, upoštevanje vidikov ohranjanja biotske raznovrstnosti pri sprejemanju državnih odločitev, preverjanje škodljivih vplivov posegov na biotsko raznovrstnost, vzpostavljanje spodbujevalnih ukrepov za ohranjanje biotske raznovrstnosti, omogočanje raziskovalne dejavnosti, ozaveščanje javnosti o pomenu ohranjanja biotske raznovrstnosti in drugo. Posamezne vrste v konvenciji niso obravnavane.

### **2.14 Zakon o ratifikaciji sporazuma o ohranjanju afriško-evrazijskih selitvenih vodnih ptic (MOAEP) (Uradni list RS, št. 66/03, MP št. 16)**

Države podpisnice storijo vse potrebno, da ohranijo selitvene vodne ptice ter pri tem posebno pozornost posvetijo ogroženim vrstam in vrstam z neugodnim stanjem ohranjenosti:

- ogroženim vrstam selitvenih vodnih ptic na območju sporazuma namenijo stopnjo strogega varstva;
- zagotovijo, da kakršna koli uporaba selitvenih vodnih ptic temelji na oceni najboljšega razpoložljivega znanja o njihovi ekologiji;
- določijo območja in habitate selitvenih vodnih ptic, ki se pojavljajo na njihovem ozemlju, ter spodbujajo varstvo, upravljanje, sanacijo in obnavljanje teh območij;
- usklajujejo svoja prizadevanja, da zagotovijo ohranitev, ali kadar je primerno, ponovno vzpostavitev omrežja primernih habitatov na celotnem območju razširjenosti vsake posamezne vrste selitvenih vodnih ptic, zlasti kadar se mokrišča raztezajo čez območje več pogodbenic tega sporazuma;
- raziščejo probleme, ki jih povzročajo ali jih bodo verjetno povzročile človekove dejavnosti, in si prizadevajo izvesti sanacijske ukrepe, ki vključujejo sanacijo in obnovo habitata, in nadomestne ukrepe za izgubo habitata;
- začnejo ali podprejo raziskave biologije in ekologije selitvenih vodnih ptic skupaj z uskladitvijo metod raziskovanja in spremljanja stanja, ter kadar je primerno,

- izdelavo skupnih programov ali programov sodelovanja pri raziskovanju in spremljanju stanja;
- oblikujejo in ohranjajo programe za ozaveščanje in povečevanje razumevanja vsebin ohranjanja selitvenih vodnih ptic na splošno in posameznih ciljev in določb tega sporazuma;
  - izmenjujejo informacije in izsledke programov raziskav, spremljanja stanja, ohranjanja in izobraževanja, in sodelujejo zato, da si pomagajo pri izvajanju tega sporazuma, zlasti pri raziskovanju in spremljanju stanja.

### **2.15 Konvencija o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali – Bonska konvencija (Zakon o ratifikaciji konvencije o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali (Uradni list RS, št 72/98, MP št. 18)**

Pogodbenice priznavajo pomembnost varovanja selitvenih vrst in soglašajo, da države na območju razširjenosti selitvenih vrst ukrepajo v tej smeri, kadar koli je to mogoče in primerno. Pri tem morajo posebno pozornost posvetiti tistim selitvenim vrstam, katerih varstveno stanje je neugodno, in posamezno ali z medsebojnim sodelovanjem sprejeti ustrezne in potrebne ukrepe za varstvo teh vrst in njihovega življenjskega prostora.

### **2.16 Evropska konvencija o krajini (Zakon o ratifikaciji evropske konvencije o krajini (Uradni list, št. 74/03, MP št. 19)**

Cilj Evropske konvencije o krajini je spodbujanje varstva, upravljanja in načrtovanja evropskih krajin ter organiziranje sodelovanja med evropskimi državami na vprašanjih, ki zadevajo krajino.

### **2.17 Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Zakon o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list, št. 11/98, MP)**

Konvencija se nanaša nan čezmejno obveščanje in sodelovanje, vključuje pa vse nivoje, od administrativnega sektorja do odločevalcev. Temelji na čezmejnih presojah.

### **2.18 Zakon o sladkovodnem ribištvu**

*(UL RS, št. 61/06)*

Ta zakon ureja sladkovodno ribištvo kot upravljanje ribolovnih virov v celinskih vodah. Vsebinsko povzema Direktivo Sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatnih tipov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (UL RS št. 206/92, z vsemi spremembami). Ribiško upravljanje obsega: programiranje, izvajanje ukrepov za ohranjanje ugodnega stanja rib, trajnostno rabo rib, vodenje predpisanih evidenc in poročanje, strokovno usposabljanje ribičk oziroma ribičev (v nadaljnjem besedilu: ribič), izvajanje nadzornih nalog ribiškočuvajske službe, izvajanje nalog in aktivnosti ob poginih rib ter druge, za ribiško upravljanje pomembne naloge.

## 2.19 Uredba o določitvi meja ribiških območij in ribiških okolišev v Republiki Sloveniji

(Ur. l. RS, št. 52/2007)

S to Uredbo se določa ribiška območja in ribiške okoliše za celinske vode Republike Slovenije.

Trenutno so veljavni načrti ribiških območij za obdobje 2006– 2010, ker so načrti ribiških območij za obdobje 2011 – 2016 trenutno v fazi sprejemanja.

Za obravnavano območje so aktualna naslednja območja:

- Zgornjedravsko ribiško območje;
- Spodnjedravsko ribiško območje;

Pripravljena sta:

- Načrt za izvajanje ribiškega upravljanja v spodnjedravskem ribiškem območju, Osnutek, Zavod za ribištvo, april 2010;
- Načrt za izvajanje ribiškega upravljanja v zgornjedravskem ribiškem območju, Osnutek, Zavod za ribištvo, april 2010;

V načrtih za izvajanje ribiškega upravljanja so podane temeljne usmeritve za ohranitev in trajnostno rabo rib, ki med drugim vključujejo:

- Ukrepi za ohranjanje populacij domorodnih vrst rib;
- Varstvo vrst in habitatnih tipov, zaradi katerih so opredeljena območja Natura 2000 razglašena zaradi varstva kvalifikacijskih vrst rib in njihovih habitatov;
- Ukrepi v delih ribiškega območja, ki imajo v skladu s predpisi o ohranjanju narave poseben status;
- Usmeritve za trajnostno rabo rib.

## 2.20 Zakon o varstvu kulturne dediščine

(UL RS, št. 16/08, 123/08)

Ta zakon določa načine varstva kulturne dediščine (v nadaljnjem besedilu: dediščina) ter pristojnosti pri njenem varstvu z namenom omogočiti celostno ohranjanje dediščine.

## 2.21 Veljavni prostorski akti projektnega območja

1. **Regionalni razvoj Pomurja 2014-2020 (vir; RRA MURA, elektronska verzija: februar 2015)**

Regionalni razvojni program je temeljni programski dokument na regionalni ravni, s pomočjo katerega se usklajujejo razvojni cilji v regiji ter določajo instrumenti in viri za njihovo uresničevanje za obdobje 2014-2020.

Skladno z zastavljeno vizijo bo v letu 2020, Pomurje pokrajina, ki svojim prebivalcem in obiskovalcem s trajnostnim razvojem zagotavlja sonaravno bivanje z okoljem, visoko kakovostjo življenja in celosten razvoj lastnih potencialov.

Razvoj Gajševskega jezera je mogoče podpreti iz večih razvojnih prioritiet z investicijskim področji in ukrepi.

### **Investicijsko področje 1.2.: Zeleno gospodarstvo**

- **Ukrep 5;** Sonaravno kmetijstvo in gozdarstvo
  - o Cilj ukrepa je povečati lokalno samo(oskrbo) in pridelavo hrane z večjo dodano vrednostjo.
- **Ukrep 6;** Razvoj turistične destinacije in inovativnih turističnih produktov
  - o Cilj ukrepa je spodbuditi povezovanje in mreženje turističnih akterjev ter skupno promocijo za razvoj visokokakovostnih turističnih produktov in storitev.

### **Investicijsko področje 2.1. Razvoj talento, ustvarjalnost ter krepitev zdravega in aktivnega življenjskega sloga**

- **Ukrep 8;** Krepitev zdravja, spodbujanja aktivnega življenjskega sloga
  - o Cilj ukrepa je povečati kakovost življenja in zmanjšati neenakosti v zdravju prebivalcev regije ter postati regija aktivnega prebivalstva. (Ukrep predvideva tudi vlaganja v športno in rekreacijsko infrastrukturo)

### **Investicijsko področje 3.2. Čisto okolje in ohranjena narava**

- **Ukrep 16;** Čisto in zdravo življenjsko okolje
  - o Cilj ukrepa je izgraditi manjkajočo infrastrukturo za odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda, povečati zanesljivost oskrbe zdravstveno ustrezno pitno vodo, doseči dobro kmetijsko in ekološko stanje voda tee zmanjšati količine nastalih komunalnih odpadkov.
- **Ukrep 17;** Prilagajanje na podnebne spremembe;
  - o Cilj ukrepa je zagotoviti nijo poplavno ogroženost na območju pomembnega vpliva poplav. Vključen projekt *Celovito ravnanje z vodami v Pomurju*
- **Ukrep 18;** Ohranjanje biotske raznovrstnosti
  - o Cilj ukrepa je izboljšati stanje, predvsem evropsko pomembnih vrst in habitatnih tipov.
- **Ukrep 21;** Regijsko prostorsko načrtovanje
  - o Izboljšati učinkovito urejanje prostora na regijski ravni (Vključen projekt , Izdelava projektne in investicijske dokumentacije za projekt« *Celovito ravnanje z vodami*«

## Investicijsko področje; 4.1. Izboljšati kakovost življenja na podeželju

- **Ukrep 22;** Spodbujanje podjetniške aktivnosti, socialne vključenosti in razvoj partnerstev na podeželju
  - o Cilj ukrepa je izboljšati učinkovitost urejanja prostora na regijski ravni.
- **Ukrep 23;** Razvoj osnovne infrastrukture na podeželju
  - o Cilj ukrepa; z izvajanjem pristopa CLLD izgraditi manjkajočo lokalno infrastrukturo za doseg boljših pogojev za bivanje na podeželju. V ukrep sta umeščena dva projekta, ki se direktno nanašata na Gajševsko jezero in sicer; Prlekija z Gajševskim jezerom – dežela doživetij in sprostitve ter Ekološki turistični center Gajševsko jezero.

## 2. Strategija razvoja in trženja turizma v Pomurju za obdobje 2014-2020 (vir; RRA MURA, september 2014, elektronska verzija)

Gajševsko jezero je v regiji identificirano kot pomembna naravna dediščina, ki je primerna za razvoj ribolovnega turizma in različnih drugih vodnih športov. Jezero kot tako nima v neposredni okolici 50 m okrog jezera nobenih nočitvenih ali drugih objektov, ki bi se do sedaj uporabljali v turistične namene. Občina Križevci nima ustanovljene samostojne organizacije, ki bi primarno skrbela za razvoj turizma v občini. Pomurje je turistična destinacija, kjer čas teče počasi, turisti pa dobijo vse, kar potrebujejo za revitalizacijo in odlično sprostitve, je zapisano v namenu razvoja turistične destinacije Pomurje. Pomurje ima in ponuja ; vodo(čisto termalno, mineralno, tekočo in stoječo, zdravilno, okrepčilno)dobro in zdravo hrano in pijačo, naravo, kulturo, prostor za rekreacijo in mir, pristne, prijazne in gostoljubne ljudi. Kot lahko vidimo, je voda eden izmed glavnih turističnih potencialov regije.

Vizija turistične destinacije Pomurje. Pomurje bo postalo prepoznavna turistična destinacija miru in zdravja, ki bo ohranila pristnost. Svojim prebivalcem bo omogočila celosten razvoj lastnih potencialov in visoko kakovost življenja, gostom pa zagotavljala prostor in storitve za sprostitve , poživitev in pristna doživetja.

Turistična destinacija Pomurje bo v prihodnjih letih razvija naslednja področja; (Potenciale za umeščanje na območje Gajševskega jezera smo podčrtali)

- Odkrivanje kulture, (Verski turizme in romanja, Čezmejna kulturna povezovanja, kulturni turizem,, festivali – dogodki – prireditve, kreativno umetniško ustvarjanje)
- - Doživetja v naravi, (opazovanje ptic-zvezd-metuljev-rastlin in dreves, doživetja in delavnice na kmetijah, strokovni programi v naravi, camping & caravaning)
- - Pristni okusi, (kulinarični dogodki, kulinarične delavnice, vinski turizem, degustacija in nakupovanje lokalnih produktov podeželja, čezmejne gastronomske zgodbe)

- - Zdravje in dobro počutje, (terme-welnes-spa, zdravstveni turizem, selfness, spiritualni – duhovni turizem)
- - Aktivni oddih. (kolesarski turizem, pohodništvo in nordijska hoja, vodni športi, avanture v naravi, golf, lov in ribolov, priprave športnikov, organizirani športni dogodki, jahanje konjev, motorbiketours)

### 3. Resolucija o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015-2025 (vir; Ministrstvo za zdravje, elektronska verzija)

Zdravo prehranjevanje in redna telesna dejavnost sta med ključnimi dejavniki varovanja in krepiteve zdravja, ki prispeva k boljšemu zdravju, večji kakovosti življenja in k vzdržnosti zdravstvenih sistemov. Med odraščanjem zagotavljata optimalno rast in razvoj, izboljšujeta počutje in delovno storilnost pri odraslih. Dolgoročno pa predvsem krepi zdravje, povečujeta kakovost življenja in prispevata v aktivnem in zdravem staranju.

Za območje Gajševskega jezera so pomembni ukrepi in vpliv predvsem dveh prednostnih področij.

- Prvo področje je v zagotavljanju varne in zdravju koristne hrane, s poudarkom na lokalni trajnostni oskrbi (hrana iz neposredne okolice) in samooskrbi (lastni vrtovi)
- Drugo področje je spodbujanje telesne dejavnosti prebivalcev v vseh starostnih skupinah.

### 4. Strategija za izvajanje resolucije o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020 (vir; Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, elektronska verzija)

Strategija v večji meri zasleduje splošne usmeritve razvoja kmetijstva in živilstva, ki ne bodo bistveno okrnili naravnega okolja (npr. spodbujanje tradicionalnega kmetovanja, usmerjanje kmetijske dejavnosti izven območij pomembnih za varstvo narave). Racionalna raba vode je ena izmed razvojnih prioritet Slovenije, čemur sledi tudi kmetijstvo in tako zasleduje strategija tudi okoljske cilje varstva voda.

S strategijo se predvideva uvajanje kmetijskih kultur, ki so odpornejše na sušo, optimizacijo obstoječih namakalnih sistemov ter učinkovito rabo vode, kot tudi ureditev novih namakalnih sistemov. Pri onesnaževanju tal, podzemnih in površinskih vod, in posledično kakovosti virov za pitno vodo, zaradi kmetijske dejavnosti izstopata predvsem uporaba fitofarmaceutskih sredstev. S ciljem ohranjanja oziroma izboljševanja kakovosti tal ter voda se s strategijo podaja usmeritev v naravi bolj prijazne načine kmetovanja. Predvsem na območjih

posebnega režima (vodovarstvena območja) strategija usmerja s konvencionalnega v razvoj ekološkega kmetovanja, rezultat katerega so proizvodi višje kakovosti. To pa je lahko pomembna konkurenčna prednost z vidika pričakovani javnosti in naraščajočega povpraševanja potrošnikov po proizvodih, ki so pridelani na okolju prijazen način.

Strategija tako podaja usmeritev za uvajanje ukrepov in usmerjanje kmetijske dejavnosti v smer, ki bo vodila k zmanjšanju tveganja zaradi rabe FFS in gnojil ob upoštevanju izhodišč, usmeritev, pogojev ter varstvenih ciljev s področja varstva voda, varstva tal in zdravja ljudi.

Strategija na strateškem nivoju usmerja kmetijsko in živilstvo k čim večjem upoštevanju varstvenih ciljev okolja, narave, zdravja ljudi in kulturne dediščine, pri čemer bodo natančnejši varstveni pogoji, usmeritve ter izhodišča za posamezne prakse opredeljeni na nižjih ravneh, ko bodo le-te poznane (tip prakse, lokacija,...) in bo mogoče podati natančnejše ocene izbrane prakse na varstvene cilje. Na področju živilskopredelovalne industrije je tudi potrebno spodbujati uporabo tehnologij in načine predelave, ki poudarjeno uresničujejo načela varstva okolja, da se doseže zmanjševanje onesnaženja.

K temu napredku bosta prispevala tudi okrepljen nadzor nad izvajanjem predpisov s področja okolja za sektor kmetijstva/živilstva ter ozaveščanje in izobraževanje z vsebinami s področja varstva okolja.

23

## 3 PODATKI O VODAH IN OKOLJU

### 3.1. Baze podatkov o stanju okolja

#### Javno dostopne baze podatkov o stanju okolja

SPLETNA STRAN MOP ARSO,

<http://www.arso.gov.si/>

#### Vode

- Tabelarni prikaz hidroloških podatkov avtomatskih merilnih postaj in opazovanj;
- Grafični in tabelarni prikaz hidroloških podatkov;
- Grafični in tabelarni prikaz podatkov o kakovosti voda;
- Mesečne statistike (pretoki, temperature);
- Hidrološki arhiv za površinske in podzemne vode (vodostaj, pretok, temp., transport in vsebnost suspendiranega materiala);
- Arhivski podatki o kakovosti voda za reke, jezera in zadrževalnike ter podzemne vode;

- Podatki monitoringa za ekološko stanje vodotokov – podatki po bioloških elementih;
- Kakovost površinskih vodotokov (letna poročila o monitoringu in ocene ekološkega in kemijskega stanja vodotokov);
- Kakovost voda za življenje sladkovodnih rib (letna poročila o monitoringu kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib);
- Kakovost površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo (letna poročila o monitoringu);
- Letna poročila o monitoringu jezer;
- Letna poročila o kakovosti podzemnih vod in izvirov in ocene kemijskega stanja podzemnih vod;
- Odseki površinskih voda, pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib;
- Merilna mesta za kakovost podzemnih voda;
- Merilna mesta za kakovost površinskih voda;
- Hidrološki monitoring podzemnih voda (meritve gladine podzemne vode);
- Vodovarstvena območja (zajetja);
- Vodovarstvena območja (občinski nivo);
- Vodovarstvena območja (državni nivo);
- Vodna telesa površinskih voda (prispevno območje);
- Vodna telesa površinskih voda;
- Vodonosni sistemi;
- Vodna telesa podzemne vode;
- Emisije v vode iz industrijskih naprav;
- Opozorilna karta poplav (odseki vodotokov) ;
- Opozorilna karta poplav (smer poplavljanja);
- Opozorilna karta poplav (redka območja poplavljanja);
- Opozorilna karta poplav (pogosta območja poplavljanja);
- Opozorilna karta poplav (katastrofalna območja poplavljanja);
- Vodna dovoljenja;
- Hidrografska območja;
- Kategorizacija vodotokov;
- Raba vode za odzem naplavin in za odzem vode za obratovanje malih in velikih hidroelektrarn;
- Skupine ekoloških tipov vodotokov za izračun Qes;
- Prispevne površine občutljivih območij zaradi evtrofikacije;
- Občutljiva območja zaradi kopalnih voda;
- Razvodnice;
- Območja onesnaženosti zunanjega zraka;
- Območja onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM10;
- Hidrogeološka karta 1:250.000 (IAH);



- Hidrološki monitoring podzemnih voda (meritve gladine podzemne vode);

### Podnebje

- Povprečna temperatura zraka, obdobje 1961-1990;
- Povprečna višina padavin, obdobje 1961-1990;
- Merilna mesta (meteorologija) - Prostorski prikaz meteoroloških postaj (točke);
- Povprečna letna višina merjenih padavin 1961–1990;
- Povprečno letno število dni s padavinami nad 0.1 mm 1971–2000;
- Povprečno letno število dni s padavinami nad 30 mm 1961–1990;
- Območja onesnaženosti zraka zaradi SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PB, CO, benzena in ozona v zunanjem zraku;
- Leta poročila in ocena kakovosti zraka;
- Urne, dnevne, mesečne koncentracije onesnaževal (SO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>,...);

### Narava

- Register naravnih vrednot (točke, jame, območja);
- Območja, ki po mnenju Evropske komisije izpolnjujejo pogoje za posebna območja varstva, pa s to uredbo niso določena za Natura območja (poligon);
- Zavarovana območja (območja, točke, conacija);
- Ekološko pomembna območja (poligon);
- Natura 2000 (poligon);

### Drugo

- Letna poročila onesnaženosti tal v Sloveniji;
- Raziskave onesnaženosti tal Slovenije (točke);
- Komunalna odlagališča;
- Aglomeracije (območja poselitve);
- Komunalne čistilne naprave;

### SPLETNA STRAN MINISTRSTVA ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO.

<http://rkg.gov.si/GERK/>

- Dejanska raba prostora;
- Grafične enote kmetijskega gospodarstva (GERK);
- Namakalni sistemi;
- Osuševalni sistemi;
- Gozdni rezervati;
- Krčitve;
- Pedološka karta;

- Pedološki profili;
- Karta talnih števil.

#### SPLETNA STRAN MINISTRSTVA ZA KULTURO

<http://www.mk.gov.si/>

- Register nepremične kulturne dediščine (uradna zbirka podatkov o nepremični KD na območju Slovenije).

#### SPLETNA STRAN MINISTRSTVA ZA OBRAMBO

<http://www.mo.gov.si/>

- Plinovod;
- Komunalne čistilne nepravice;
- Ribiški okoliški;
- Ribiška območja.

#### SPLETNA STRAN ZAVODA ZA GOZDOVE SLOVENIJE

<http://www.zgs.gov.si/>

- Varovalni gozdovi;
- Gozdni rezervati;
- Letna poročila o gozdovih in delu ZGS.

#### SPLETNA STRAN STATISTIČNEGA URADA REPUBLIKE SLOVENIJE

<http://www.stat.si/>

- Javni vodovod;
- Javna kanalizacija;
- Izkoriščanje voda v industriji;
- Namakanje;
- Podatki evropskega statističnega urada (EUROSTAT) o okolju (Okolje - Raba tal - Onesnaženost zraka in klimatske spremembe - Odpadki - Vodni viri - Izdatki za varstvo okolja in okoljske dajatve - Kmetijstvo - Regionalne okoljske statistike - Biološka raznovrstnost - Okoljski kazalniki - Varstvo okolja - Promet in okolje);
- Javni odvoz in odlagališča odpadkov;
- Odpadki iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti;

## 4 ZNAČILNOSTI GAJŠEVSKEGA JEZERA S POJEZERJEM

Gajševsko jezero se nahaja v Prlekiji, v bližini mesta Ljutomer. Teritorialno je del občine Križevci, manjši delež zemljišč ob jezeru pa lasti občina Ljutomer. Zadrževalnik je svoje ime dobil po bližnjem naselju Gajševci. Jezero je eno izmed še neodkritih naravnih biserov Prlekije, ki še zdaleč ne izkorišča svojih potencialov. Turizem je na splošno slabše razvit in izkoriščen, kot bi lahko bil. Jezero se, kljub nadpovprečni onesnaženosti vode, ponaša z pestro biotsko raznovrstnostjo. Ob njem so svoje gnezdišče našle številne vrste ptic., prav tako je bogata ribja fauna in delež dvoživk. O bogati raznovrstnosti rastlinskih vrst ne moremo govoriti, saj je v okolici jezera manj rastlinja, kot bi ga ob kakšnem jezeru morda sprva pričakovali. Brežine so očiščene, prevladuje pokošen travnik, nekoliko bujnejši gozd ob vodi prevladuje le na jugozahodnem delu jezera, kjer pa se je na gladini v zadnjem času krepko razrasel vodni orešek. V okolici prevladujejo skoraj izključno kmetijske obdelovalne površine, od koder se v jezero spirajo pesticidi, ki jih sicer deloma v vodo prinaša tudi veter.

Gajševsko jezero – vodno telo vključeno v program monitoringa stanja jezer								
Šifra VT	Tip VT	Nadmorska višina (m)	Površina (km <sup>2</sup> )	Največja globina (m)	Vol. (mio.m <sup>3</sup> )	Globina (m)	V zem. širina	S zem. dolžina
SI434V T52	kMPVT	206	0,77	10	2,6	<3 povp.	154883	586581

Legenda: SI434VT52 – vodno telo Gajševsko jezero, JkMPVT – kandidat za močno preoblikovano vodno telo

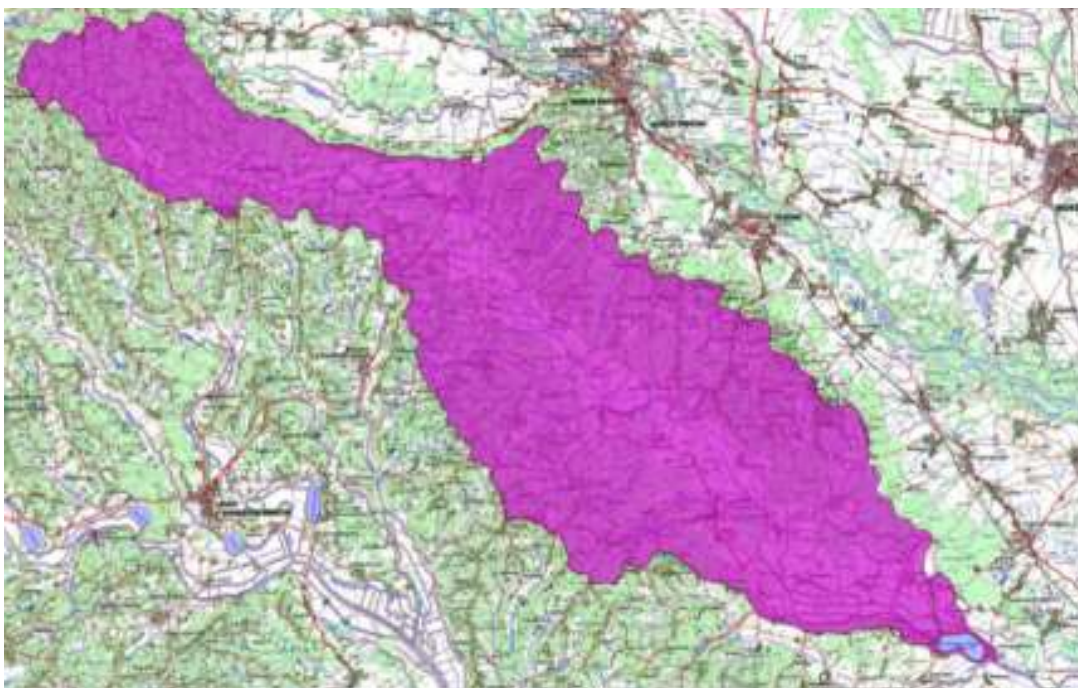
Vir: Sanja Novak: Gajševsko jezero. Diplomski seminar, Filozofska fakulteta Maribor, Maribor 2014, stran 8.

Gajševsko jezero je nastalo leta 1973, z zaježitvijo reke Ščavnice, ko so zalili takratno polje, ki sta ga pred tem pokrivala gozd in travnik. Osnovni namen zaježitve je bil povečati poplavno varnost za prebivalstvo ob reki Ščavnici, ki je v preteklosti večkrat povzročila škodo in ogrožala domačine. Najhujše zabeležene poplave so se tod zgodile v minulem stoletju, predvsem leta 1925. Tudi po tem letu so se domačini večkrat borili z naraslimi vodami. V ta namen so v 80. letih 20. stoletja reko v večini svojega toka dodobra regulirali in uravnali. Po nastanku zaježitve v Gajševcih se je nevarnost poplav bistveno zmanjšala. Tudi v novodobnem času (predvsem v letih 2009 in 2013) je reka še ogrožala okolico, a stanje je bilo bistveno manj nevarno kot pred zaježitvijo. Spodnja tabela prikazuje tabelo meritev, ki so bila opravljena med leti 2007 in 2011 na reki Ščavnici.

Končna splošna ocena je bila, da reka ne dosega okoljskega standarda kakovosti.

Gajševsko jezero lahko zadrži 1,93 milijonov m<sup>3</sup> vode. Jezero se danes poleg rekreacijskih možnosti izkorišča predvsem za namene športnega ribolova. Del jezera ribiči uporabljajo kot ribogojnico, preostali del pa je večino leta namenjen ribolovu. Podatki dokazujejo, da Gajševsko jezero privablja številne ribiče (predvsem krapolovce) iz celotne Slovenije, v manjšem deležu pa tudi iz tujine (Avstrije, Hrvaške...). Jezero za svoje športno udejstvovanje uporabljajo tudi deskarji na vodi (zaradi idealnih vetrovnih pogojev, prevladujoč je zlasti jugozahodnik), katerih pa je zaradi onesnaženosti vode in premajhne dodatne turistične ponudbe ob jezeru vse manj. Okolica jezera pa spada tudi v interesno sfero lokalne lovske in ribiške družine, DOPPS- a (Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije), okoliških sprehajalcev ter navsezadnje domačinov.

Prispevno območje jezera po namembnosti sestavljajo kmetijske površine (59,3 %), gozd (34,6 %) in nerodovitne površine (6,13 %). Na prispevnem območju jezera je v značilnih razpršenih naseljih leta 2010 živelo 13 616 prebivalcev.



Slika: Prispevno območje Gajševskega jezera

Vir: Atlas okolja, 2012.

V prijetnih dnevih se okolica jezera napolni z sprehajalci, pozimi pa lahko najbolj pogumni tudi drsajo na zaledeneli vodni površini.



Slika: Pogled na Gajševsko jezero.

Vir: <http://static.panoramio.com/photos/large/76654599.jpg>, pridobljeno dne 25.11.2014.

Reka Ščavnica, čigar akumulacija je Gajševsko jezero, je največja napajalka jezera. Težava nastopi s tem, da je žal Ščavnica ena izmed najbolj onesnaženih rek v Sloveniji. Tako vso nesnago z svojim pretokom prinaša naravnost v jezero, ki je zaradi tega nasičeno z fosforjem, dušikom, ter z nitrati in nitriti. Ščavnica izvira pod manjšo vasjo Zgornja Velka v severnem delu slovenskih goric. Sprva, kot majhen potoček, teče proti severu, nato pa se obrne proti jugovzhodu. V bližini apaškega polja se mu iz krajših stranskih dolin pridruži več manjših potočkov. V smeri Ljutomera teče po Ščavniški dolini, kjer je reka v veliki meri regulirana, struga je od 80. let prejšnjega stoletja možno uravnana. Okljuki, ki so značilni za nižinske reke, se pojavljajo le še ponekod. Po iztoku iz Gajševskega jezera se reka čez Ljutomer poda ob južni rob Murskega polja, kjer se v bližini hrvaške meje v naselju Gibina izliva v reko Muro. Še pred leti je bila Ščavnica najbolj onesnažena reka v državi. Vzrok zato je treba iskati predvsem v kmetijstvu, obdelovalna polja v Ščavniški dolini segajo namreč skoraj vse do obrobja struge, vnos pesticidov in ostalih strupenih snovi v reko je velik.



Slika: Struga reke Ščavnice jezero deli na levo in desno polovico.

Vir: [http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso) (Pridobljeno: 22.11. 2014)



Slika: Dotok reke Ščavnice v Gajševsko jezero leta 2012.

Vir: Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje, Končno poročilo, Velenje 2013, stran 224

## 4.1 OKOLJSKA PROBLEMATIKA GAJŠEVSKEGA JEZERA

### 4.1.1 EVTROFIKACIJA

Gajševsko jezero se nahaja v Prlekiji, v bližini mesta Ljutomer, vendar je teritorialno še del občine Križevci. Svoje ime je dobila po bližnjem naselju Gajševci. Jezero je eno izmed še neodkritih naravnih biserov Prlekije, ki še zdaleč ne izkorišča svojih potencialov. Turizem je na splošno slabše razvit in izkoriščen, kot bi lahko bil. Jezero se, kljub nadpovprečni onesnaženosti vode, ponaša z pestro biotsko raznovrstnostjo. Ob njem so svoje gnezdišče našle številne vrste ptic., prav tako je bogata ribja fauna in delež dvoživk. O bogati raznovrstnosti rastlinskih vrst ne moremo govoriti, saj je v okolici jezera manj rastlinja, kot bi ga ob kakšnem jezeru morda sprva pričakovali. Brežine so očiščene, prevladuje pokošen travnik, nekoliko bujnejši gozd ob vodi prevladuje le na jugozahodnem delu jezera, kjer pa se je na gladini v zadnjem času krepko razrasel vodni orešek. V okolici prevladujejo skoraj izključno kmetijske obdelovalne površine (Novak, 2014).

Tabela: Gajševsko jezero, kot vodno telo, ki je vključeno v program monitoringa stanja jezer.

Šifra VT	Tip VT	Nadmorska višina (m)	Površina (km <sup>2</sup> )	Največja globina (m)	Vol. (mio.m <sup>3</sup> )	Globina (m)	V zem. širina	S zem. dolžina
SI434VT	kMPVT	206	0,77	10	2,6	<3 povp.	154883	586581

Legenda: SI434VT52 – vodno telo Gajševsko jezero, JkMPVT – kandidat za močno preoblikovano vodno telo  
Vir: Novak, S. (2014): Gajševsko jezero. Diplomski seminar, Maribor: Filozofska fakulteta Maribor, stran 8.

Spodnja tabela prikazuje tabelo meritev, ki so bila opravljena med leti 2007 in 2011 na reki Ščavnici. Končna splošna ocena je bila, da reka ne dosega okoljskega standarda kakovosti (Erico Velenje, 2013).

Tabela: Letne povprečne vrednosti določenih škodljivih snovi v reki Ščavnici (merilna postaja Spodnji Ivanjci). Z rdečo so obarvane vrednosti, ki so prestopile dovoljeno mejo.

Parameter/leto	2007	2008	2009	2010
Celotni fosfor –nefiltriran (mg P/l)	0,28 (0,367)	0,239 (0,398)	-	0,216 (0,307)
Ortofosfat (mg PO <sub>4</sub> /l)	0,072 (0,101)	0,079 (0,092)	-	0,062 (0,087)
Skupni dušik TN (mg N/l)	6,9 (2,9)	1,54 (2,03)	-	1,81 (2,82)
Nitrat (mg NO <sub>3</sub> /l)	6,0 (10,1)	4,88 (6,60)	-	5,87 (8,4)
BPK <sub>5</sub>	1,4 (2,2)	1,28 (1,7)	-	1,43 (2,40)
KPK	9,13(13,0)	10,75 (13,0)	-	11,5 (15,0)
Ocena stanja	NDOSK			

NDOSK – ne dosega okoljskega standarda kakovosti

*Vir: Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje, Končno poročilo, Velenje 2013.*

Kot smo že prej omenili je Gajševsko jezero obdano z kmetijskimi površinami. V kolikor k temu dodamo še dejstvo, da reka Ščavnica iz svojega zgornjega toka v jezero prinaša prekomerno onesnaženo vodo, ter odprto možnost, da se v jezero stekajo neочиščene odpadne vode, je razumljivo, da spada jezero med tista vodna telesa, ki so nasičena z hranili in organskimi snovmi. Po meritvah sodeč spada Gajševsko jezero med evtrofna, v določenih parametrih celo med hiperevtrofna jezera (Novak, 2014).

*Tabela: Vrednosti in parametri, ki jih je določil OECD, za določanje stanja jezer in vodnih teles so sledeči:*

	CELOTNI FOSFOR (letno povprečje) (µg P/l)	DUŠIK ANOGANSKI (µg N/l)	PROSOJNOST (letno povprečje) (m)	PROSOJNOST (minimum) (m)	KLOROFIL-A (letno povprečje) (µg /l)	KLOROFIL-A (maksimum) (µg /l)
U-oligotrofna	<4	<200	>12	>6	<1	<2,5
Oligotrofna	<10	200-400	>6	>3	<2,5	<8
Mezotrofna	10-35	300-650	6-3	3-1,5	2,5-8	8-25
Evtrofna	35-100	500-1500	3-1,5	1,5-0,7	8-25	25-75
hiperevtrofna	>100	>1500	<1,5	<0,7	>25	>75

Vir: ARSO. Pridobljeno dne 25. 11. 2014, <http://www.arso.gov.si/>.

Kategorije po merilih OECD so take:

- U- oligotrofna (zelo čista)
- oligotrofna (čista)
- mezotrofna (zmerno onesnaženo)
- evtrofna (onesnaženo)
- hiperevtrofno (zelo onesnaženo) (Novak, 2014).

Monitoring, torej začetek meritev, analize in objave podatkov, za Gajševsko jezero se je na podlagi vodne direktive o zahtevi za določitev kemijskega in ekološkega stanja vodnih teles začel v letu 2007 (Novak, 2014). Podatki, ki jih je pridobil ARSO za Gajševsko jezero so zaskrbljujoča.



Tabela: Podatki monitoringa za Gajševsko jezero med leti 2007- 2012.

Leto	Celotni fosfor (povprečje) ( $\mu\text{g P/l}$ )	Anorganski dušik (povprečje) ( $\mu\text{g N/l}$ )	Prosojnost (povprečje) (m)	Klorofil-a (povprečje) ( $\mu\text{g/l}$ )	Biovolumen ( $\text{mm}^3/\text{l}$ )
2007	222	4615	0,38	24,7	4,3
2008	88,7	889,9	0,5	34,0	6,4
2009	122	804		35,9	9,2
2010	112	792	0,5	22,1	5,7
2011	99	599	0,8	30,9	7,7
2012	109,5	652	0,5	50,9	9,8

Vir: ARSO. Pridobljeno dne 25. 11. 2014, <http://www.arso.gov.si/>.

Podatki jasno kažejo, da je Gajševsko jezero v večini kategorij eutrofično ali celo hipereutrofično, z velikimi vsebnostmi fosforja in dušika. Vse to odraža tudi visoka produktivnost jezera z visoko vsebnostjo klorofila in velikim biovolumnom fitoplanktona, za kar je odgovorna prisotnost prej omenjenih elementov. Posledica je slaba prosojnost vode, ki ne preseže globine 1 meter (Novak, 2014).

Oprijemljivi podatki, ki nam nakazujejo kakovost vode so še vonj, barva in količina odplak. Voda iz Gajševskega jezera je bila v obdobju meritev brez vonja, barva pa je bila kalno- rjava, na kar so po vsej verjetnosti vplivale erozijsko- akumulacijski procesi v vodi. Rjava barva vode lahko nakazuje tudi večjo vsebnost železa (Fe). Med letoma 2007 in 2011 so bile zaznane le naravne odplake, za leto 2012 pa ni podatka. Kljub pozitivnim kazalcem pa ozadje ni tako svetlo, po pripovedovanju domačinov, ki so svoje pričanje podprli tudi z fotografijami, so bile leta 2013 v jezero spuščene odplake nenaravnega izvora. Verjetno pa to ni edini primer za tovrstno ravnanje (Novak, 2014).

33



Slika: Cvetenje Gajševskega jezera, kar je posledica prevelikega vnosa hranilnih snovi v vodo. (Foto: Matej Babič, 2011)

pH je vrednost s katerim označujemo kislost oz. bazičnost snovi. Skrajni meji sta 1 (kislo) in 14 (bazično), sredinska vrednost 7 pomeni nevtralno. Čista voda, ki ni v stiku z zrakom, ima pH 7, voda, ki pa je v stiku z zrakom je zaradi dežja rahlo kisla. Na pH vode vpliva tudi temperatura. Tako ostaja nevtralna (7) do 25 °C, v poletnih mesecih, ko

temperatura naraste, pa se pH zniža. Na vrednost lahko vplivajo tudi geologija, kamninska podlaga, prsti in količina vode v pokrajini. Večje spremembe pH vrednosti lahko zanihajo kakovost življenja v vodi. Večina jezer ima pH med 6.5 in 8.5, prav ta meja pa znaša tudi slovenski normativ za pitne vode (Vovk Korže in Bricelj, 2004). V letih meritev med 2007 in 2011 se je vrednost pH Gajševskega jezera gibala med 8.3 in 8.5, le v letu 2012 je bila nekoliko višja, in sicer 8.6, kar pa je še vedno v mejah normale.

Graf: Povprečne vrednosti kisika v Gajševskem jezeru.



Vir: Novak, S. (2014): Gajševsko jezero. Diplomski seminar, Maribor: Filozofska fakulteta Maribor, stran 23.

Kisik je za vodne organizme in za življenje v vodi enako pomemben kot za ostala živa bitja na Zemlji. Kisik je eden izmed najbolj reaktivnih elementov, v vodo pa steka neposredno iz atmosfere, kot odpadni produkt fotosinteze. Na količino kisika v vodi vplivajo temperatura vode (zato je v poletnih mesecih nasičenost z kisikom v vodnih telesih manjša), zračni tlak, prisotnost soli in pretočnost (več pretoka pomeni večjo količino kisika). Večina organizmov čuti pomanjkanje kisika v vodi že, če ta pade pod nivo 3 do 4 mg/L. Voda, ki ima 2 mg/L ali manj kisika je »mrtvo vodno telo«. Pri nizki vsebnosti kisika se začne rast anaerobnih bakterij, ki proizvajajo škodljive pline in oddajajo smrdeč vonj. Pomanjkanje kisika v vodi je lahko posledica vnosa strupene snovi, umetnih gnojil, neočiščenih odplak in visokih temperatur v kombinaciji z nizkim vodostajem. Gajševsko jezero je razmeroma plitvo, zato ostaja tudi v toplem delu leta temperatura homogena. Vetrovi in tokovi velikokrat premešajo vodno maso in ga obogatijo z kisikom, zato do pomanjkanja, kljub preobremenjenosti s hranili in organskimi snovmi, ne prihaja. Povprečne vrednosti kisika v Gajševskem jezeru se med letom gibajo med 9,1 mg/L do 11,5 mg/L, kar je nadvse zadovoljivo. Nasičenost jezera s kisikom je v bila času meritev vselej blizu 100%, v določenih primerih je to mejo celo preseгла (kar pomeni, da je v jezeru nastalo več kisika, kot se ga je porabilo) (Novak, 2014).

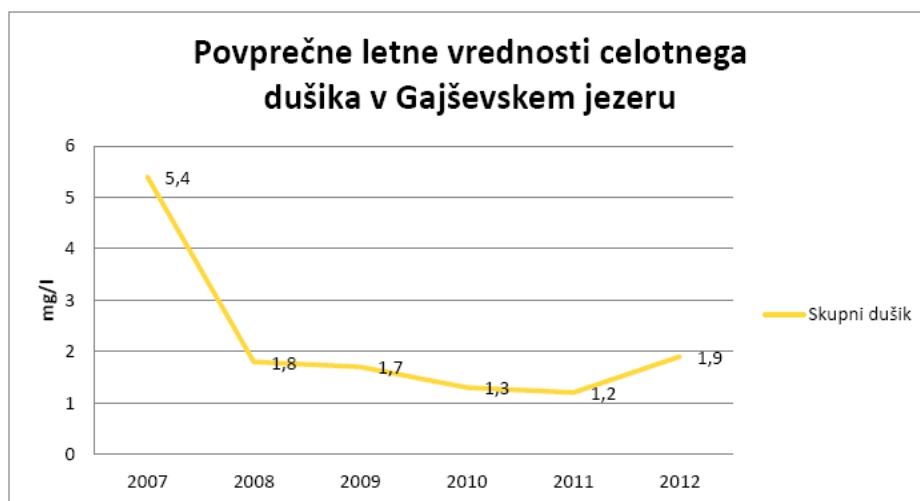
Tabela: Povprečne izmerjene vrednosti škodljivih snovi v Gajševskem jezeru.

Leto	Vzorčno mesto	Skupni organski ogljik TOC mg C/l	Celotni dušik, TN mg N/l	Amonij mg NH <sub>4</sub> /l	Nitrat mg NO <sub>3</sub> /l	Nitrit mg NO <sub>2</sub> /l	Fosfati (skupno) mg/l PO <sub>4</sub>	Ortofosfati mg PO <sub>4</sub> /l	SiO <sub>2</sub> mg SiO <sub>2</sub> /l	Mangan μg Mn/l	Železo mg Fe/l	Cink μg Zn/l	Aluminij μg Al/l
<b>MEJNE VREDNOSTI</b>		4*		0,1 mg/l	50 mg/l	0,1 mg/l	0,3 mg/l	0,3 mg/l			0,2 mg/l	3000 μg/l	200 μg/l
2007	integrirani vzorec	6,7	5,4	0,12	20,1	/	0,68	0,27	8,0	6,5	0,42	8	49
2008	cel vodni stolpec	5,9	1,8	0,03	3,83	0,019	0,27	0,025	6,3	13,4	0,10	8	33
2009	cel vodni stolpec	5,3	1,7	0,21	2,75	0,057	0,37	<0,006	5,1	/	/	/	/
2010	cel vodni stolpec	5,5	1,3	0,10	3,10	0,041	0,34	<0,006	4,9	/	/	/	/
2011	cel vodni stolpec	5,6	1,2	0,04	3,10	0,044	0,30	<0,031	4,1	/	/	/	/
2012	cel vodni stolpec	8,1	1,9	0,05	3,3	0,081	0,34	<0,031	5,0	/	/	/	/

Vir: ARSO. Pridobljeno dne 27. 11. 2014, <http://www.arso.gov.si/>.

Zgornja tabela nam podaja povprečne vrednosti snovi, ki obremenjujejo Gajševsko jezero. Pridobljeni podatki so skrb vzbujajoči, saj se skoraj vsi izmerjeni parametri povečujejo. V največjem porastu so zlasti delež celotnega organskega ogljika, delež celotnega dušika in delež nitritov v vodi. Količina fosfatov v jezeru je sicer v zadnjem letu meritev narasla za 0,04 mg/L, toda vrednosti se po letih razlikujejo le malenkostno. Problematično je zlasti dejstvo, da se količina nobene snovi v letu 2012 ni zmanjšala v primerjavi z predhodno meritvijo. Podatki za količine mangana, železa, cinka in aluminija v vodi so pomanjkljive, saj so bile analize opravljene le v letih 2007 in 2008. Meritve so pokazale bistveno večje količine dušika in fosforja v sedimentih pri iztoku iz jezera kot pri vtoku Ščavnice. To pomeni, da se očitno tam kopičijo hranilne snovi.

Graf: Delež celotnega dušika v Gajševskem jezeru.



Vir: ARSO. Pridobljeno dne 27. 11. 2014, <http://www.arso.gov.si/>.

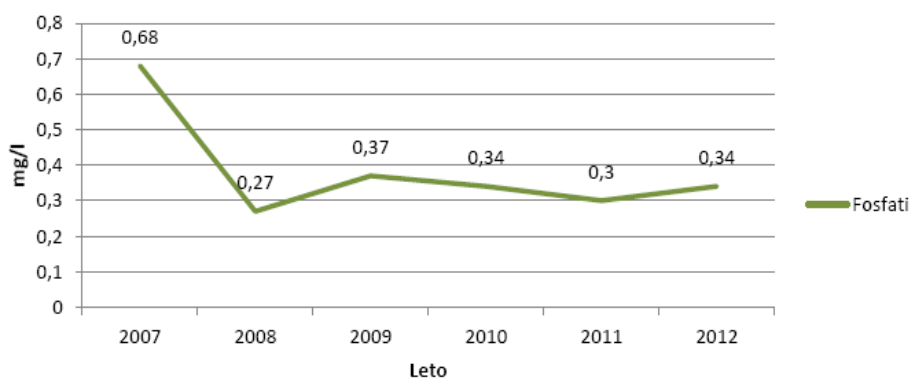
Celotni dušik je skupek vseh vrst dušikovih spojin (vezan organski dušik v proteinih, aminokislinah, amonijev dušik  $\text{NO}_2$  in nitratni dušik  $\text{NO}_3$ ). Onesnaženje vode z dušikovimi spojinami je posledica spiranja z kmetijskih površin, ki jih v okolici Gajševskega jezera ne manjka. V vodo pa lahko pride tudi z industrijskimi in komunalnimi odplakami (4). Dušik je element, ki močno omejuje rast in razvoj rastlin. Vode, ki so bile onesnažene nedavno, vsebujejo večje količine organskega dušika in amonija, čez čas pa se izvrši pretvorba v nitrato (posledica je eutrofikacija). Nitrati lahko pridejo v vodno telo s spiranjem z kmetijskih površin ali preko komunalnih odplak. V naravnem procesu dušik ni prisoten v vodi, če pa se tam znajde ga deloma rastline uporabijo, toda presežek je že škodljiv. Delež dušikovih spojin, nitratov in nitritov v Gajševskem jezeru po zadnjih merjenjih rahlo narašča. Enako je z deležem amonija. Prisotnost amonija v vodi je jasen znak onesnaženosti (Novak, 2014).

Gajševsko jezero se otepa tudi težav z količinami fosforja v vodi. Celotni fosfor je skupek organsko vezanega fosforja, polifosfatov in ortofosfatov. Fosfati se uvrščajo med hranilne snovi, zato povečanje deleža le teh vodi do eutrofikacije jezera, hitreje se razmnožujejo predvsem zelene alge in cepljivke. Podobno kot dušik se tudi fosfati spirajo v vodna telesa s kmetijskih površin (vsebujejo jih umetna gnojila) ter iz organskih odplak. V neonesnaženih jezerih količina fosfata ne presega 0,1 mg/L (Vovk Korže in Bricelj, 2004). V Sloveniji je dovoljena vsebnost fosfatov v pitni vodi 0,3 mg/L. Delež fosfatov v Gajševskem jezeru je, razen v letih 2007 in 2011, prestopil mejne vrednosti. Zadnji podatek za 2012 znaša 0,34 mg/L- torej dovoljena meja je presežena za 0,04 mg/L. Najnovejši raziskovalni podatki iz leta 2013 so dokazali, da več kot 90% onesnaženja Gajševskega jezera z dušikom in fosforjem izvira od kmetijskega obdelovanja bližnjih površin. V preteklosti so bile v jezerski vodi prekoračene vrednosti tudi za dve posebni onesnaževali- metolaklor in terbutilazin, vendar so meritve 2012

pokazale, da so se vrednosti spustile pod dovoljeno mejo. Kemijsko stanje vode v Gajševskem jezeru le bilo med letoma 2007 in 2012 dobro (Novak, 2014). V nadaljevanju navajamo še grafe za prisotnost fosfatov, nitratov in nitritov v Gajševskem jezeru.

*Graf: Delež fosfatov v Gajševskem jezeru.*

**Povprečne letne vrednosti fosfatov (skupno) v Gajševskem jezeru**

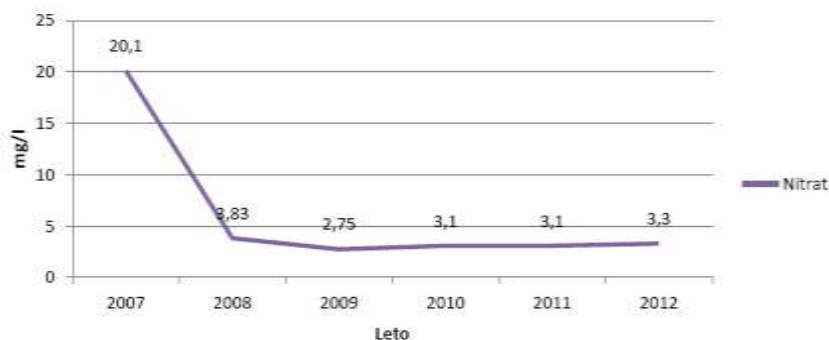


Vir: ARSO. Pridobljeno dne 27. 11. 2014, <http://www.arso.gov.si/>.

37

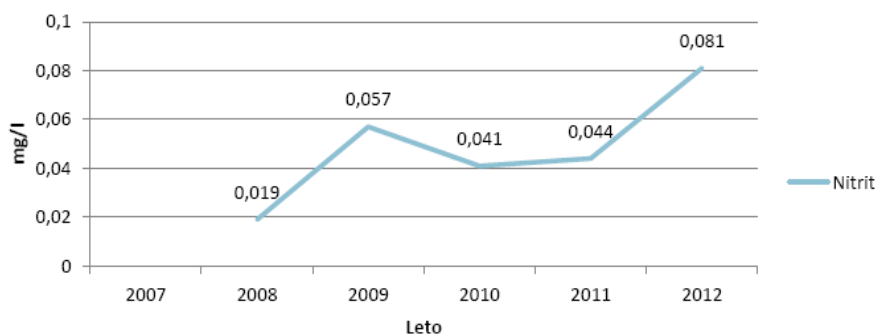
*Graf: Delež nitratov v Gajševskem jezeru.*

**Povprečne letne vrednosti nitratov v Gajševskem jezeru**



Vir: ARSO. Pridobljeno dne 27. 11. 2014, <http://www.arso.gov.si/>.

Graf: Delež nitritov v Gajševskem jezeru.  
Povprečne letne vrednosti nitritov v  
Gajševskem jezeru



Vir: ARSO. Pridobljeno dne 27. 11. 2014, <http://www.arso.gov.si/>.

#### 4.1.2 ZAMULJENOST DNA

Težava z zamuljenostjo dna Gajševskega jezera lahko v prihajajočih letih povzroči veliko tegob, tako upravljavcem kot domačemu prebivalstvu. Ob zmanjšani vodni kapaciteti zadrževalnika bi lahko ob visokem povodju voda prestopila obrambne nasipe in se razlila po okoliških površinah, kar bi z seboj prineslo številne nevarnosti, katerim pa bi se lahko izognili z ustrezno sanacijo. Z odstranitvijo mulja, morda ne v celoti, temveč le deloma, bi veliko pripomogli k večji pretočnosti jezera in tudi k boljši kakovosti vode. Mulj je nasičen z dušikom in fosforjem, ki se kopičita v sedimentih, onesnažene delce pa z seboj prinaša tudi ščavnica. Od nastanka umetne akumulacije Gajševsko jezero je bil mulj z dna odstranjen dvakrat. Prvič leta 1987, ko so odstranili 5000 m<sup>3</sup>, ter drugič leta 1997, ko so odstranili 3800 m<sup>3</sup> mulja. Na iztoku iz jezera je bil zgrajen zaporniški objekt z dimenzijo 37,5 m<sup>3</sup>/s (Erico Velenje, 2013). Vse od leta 1997 pa mulja iz različnih razlogov niso več odstranjevali, kar pomeni, da se je sedaj nabrala že kar precejšnja plast sedimentov.

Dva najpogostejša načina za odstranjevanje mulja iz zadrževalnikov in akumulacij sta naslednja. Pri prvem načinu izpustijo iz zadrževalnika vso vodo, torej ga dobesedno izpraznijo, nato pa z bagri izkopajo odvečni mulj, odstranijo usedline in morebitne druge prepreke (drevesna debla ipd.) in na ta način sanirajo dno jezera. Ta način ni ravno ekonomičen, saj z seboj potegne precej dodatnega dela, kot je denimo odstranitev vse ribje faune in prenos ostalih organizmov na varno, v času poteka dela. Poleg tega obstaja nevarnost, da začasno uničimo življenjski prostor dvoživkam in številnim drugim organizmom. Ogrožali bi lahko tudi gnezdišče ptic. Druga možnost je uporaba plavajočega bagera. Pri tem načinu uporabimo splav, ki ponese bager na površino zadrževalnika, mulj pa običajno odstranjujejo s pomočjo cevi, ki ob pomoči črpalke posega mulj z dna. Podoben način odstranjevanja mulja so v Sloveniji že uporabili na Ptujskem jezeru in ostalih akumulacijah na Dravi. Pri tem so uporabili plavajoči bager z

polžno črpalko, ki je posesal mulj z dna in ga preko gibljive plavajoče cevi naložil na zeleno lokacijo. Prednost te tehnologije je, da je razmerje med vodo in muljem na iztoku cevi 1:3, kar pomeni, da je še zmeraj govora o zemljini, kar omogoča poznejše vgrajevanje mulja (pri morebitni ponovni uporabi le tega). Kalnost vode se pri tem načinu bistveno ne poveča, zaradi majhnega ugrezanja splava (do 80 cm) je možna plovba tudi po plitkejših predelih jezera (Hojnik, 2005). Način z plavajočim bagrom učinkovito uporabljajo tudi v sosednjih državah, denimo na Madžarskem so ga uspešno prakticirali pri revitalizaciji mrtvic reke Donave in Tise.

Ob odstranjevanju sedimentov je večno vprašanje tudi kam z odvečnim muljem? Na primeru Ptujskega jezera so odstranjen mulj koristno uporabili pri revitalizaciji asfaltne brežine. Mulj so s pomočjo črpalke in gibljive plavajoče cevi prenesli na asfaltno brežino jezera, jo utrdili z zabijanjem lesenih pilotov in lesenih zabojev za podporo konstrukciji. Pustili so, da se mulj primerno posuši in utrdi, ter jo nato zasadili z navadno vrbo in posejali z travo. Brežina, ki jo je prej pokrival asfalt, je v roku enega leta ozelenela. Odstranjen mulj je bil koristno recikliran. Meritve so pokazale, da je bil odstranjeni mulj iz Ptujskega jezera pretežno nasičen z sulfidi (do 1700 mg/kg) in z organskim dušikom (2500- 3500 mg/kg) (Hojnik, 2005). Morebitni odstranjeni mulj iz Gajševskega jezera bi lahko tudi ponovno uporabili, tako kot so to storili v primeru Ptujskega jezera. V sosednji Avstriji odstranjeni mulj s posebnim postopkom sežgejo in iz tega pridobivajo energijo. Obstajajo pa tudi druge sonaravne rešitve, denimo trstične grede za mineralizacijo mulja. Stroški odstranitve mulja se gibljejo od 3,5€ do 4€ na m<sup>3</sup> odstranjenega mulja. Torej strošek odstranitve celotnega mulja iz Gajševskega jezera je odvisna predvsem od tega, kolikšna količina mulja bi se odstranila. Končna cena pa bi skoraj gotovo lahko presegla 500.000 €.

39



*Slika: Pogled na brežino Ptujskega jezera, kamor je bil naložen mulj, po približno enem mesecu od konca del.*

*Vir: Hojnik, T. (2005): Možnosti večnamenske rabe hidroenergetskega objekta- primer Ptujskega jezera. Objavljeno v: Slovenski vodar, številka 16. Celje: Društvo vodarjev Slovenije, stran 22.*

Gajševsko jezero je po predpisanih standardih onesnaženo jezero. Ob naravnih hranilih, ki so potrebna za življenje organizmov se dogaja vnos organskih hranil v jezero tudi na nenaraven način, preko spiranja z okoliških kmetijskih površin. Pri kmetijski obdelavi je problematična zlasti uporaba fitofarmaceutskih sredstev (FFS), ki se nadalje spirajo v jezero in ga dodatno obremenjujejo z fosforjem in dušikom. Najpogosteje uporabljeni FFS v kmetijstvu so fungicidi, insekticidi in herbicidi. Že zgoraj smo omenili, da je več kot 90% izvora teh kemikalij v jezeru iz kmetijske obdelave. Količina vnosa v okolje in uporaba FFS se lahko po letih spreminja v odvisnosti od zasejanega kulturnega pridelka, strukture kategorij živali in tudi od vremenskih razmer. Zmanjševanje vnosa in uporabe FFS se je poskušalo rešiti z KOP ukrepom (kmetijsko- okoljska plačila), kjer so poskušali kmete spodbuditi k bolj trajnostno naravnemu kmetovanju, s katerim bi omogočili manjše negativne posledice kmetovanja za okolje ( leta 2010 je bilo na območju Gajševskega jezera v KOP ukrepe vključenih 50,4% kmetijskih površin). Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano je spodbujalo KOP ukrep, toda učinek je bil manjši od pričakovanega. Le malo kmetij se je preusmerilo v ekološko kmetovanje (Murska ravan denimo le 1,48% kmetijskih površin), pa še tista so v večini uporabljala travnike, kjer je uporaba FFS tako ali tako zanemarljiva (Erico Velenje, 2013).

Ukrepi, ki bi lahko zmanjšali obremenitev in onesnaževanje Gajševskega jezera zaradi obdelovanja bližnjih kmetijskih površin so sledeči:

- omejevanje uporabe FFS, pesticidov in količine umetnih gnojil,
- ozaveščanje kmetovalcev o pravilni in zmerni uporabi teh sredstev in gnojenja,
- povečanje nadzora s strani inšpekcijskih služb, še posebej na vodovarstvenih območjih,
- več raziskav o vplivu obdelovanja kmetijskih površin na kakovost vode v vodnih telesih,
- boljši prenos znanja raziskovalcev in rezultatov raziskav do kmetovalcev,
- izboljšanje strokovnega znanja kmetovalcev in njihovo ozaveščanje o nevarnostih uporabe FFS,
- ozaveščanje o sonaravnem kmetovanju,
- demonstrirati delovanje in učinkovitost RČN in pozitivne posledice ERM ukrepov v okolju (Erico Velenje, 2013).

Spiranje škodljivih snovi in dotok onesnažene reke Ščavnice povzroča prenasičenost Gajševskega jezera z organskimi hranili, predvsem povečane količine organskega ogljika, celotnega dušika in fosforja, kar povzroča eutrofikacijo jezera. Pospešeno razraščanje alg in ostalih rastlinskih organizmov bo povzročilo nadaljnjo zaraščanje gladine jezera.



Sedaj je vodni orešek razširjen le na zahodnem predelu jezera, kjer se nahaja dotok reke Ščavnice, toda v primeru, če se ne bo ukrepalo, bi se lahko to v sledečih letih in/ali desetletjih razširilo na večino jezera, v najslabšem primeru celo na celotno jezersko površino. Dodatno težavo povzroča zamuljenost dna Gajševskega jezera. S to težavo se običajno sooča večina umetnih akumulacij in zadrževalnikov vode. Zamuljenost Gaj. jezera povzročata dva dejavnika. Prva je reka Ščavnica, ki z svojim dotokom prinaša številne sedimente, ki se nato odlagajo v jezero. Meritve so pokazale, da se dušik in fosfor kopičita v sedimentih pri iztoku Ščavnice iz jezera. Drugi vzrok pa je že prej omenjena prenasičenost z organskimi hranili, ki povzročata prekomerno rast alg in odmiranje organizmov, ki se nato usedajo na dno in tam gnijejo, kar posledično pomeni dodatno usedanje na dnu jezera. Debelina mulja se vsako leto poveča za 5-10 cm po celotnem dnu jezera. To pomeni, da bi se lahko v 10 letih nabral dodatni 1 m, v 20 letih pa 2 metra novega mulja. V kolikor vzamemo v obzir, da je povprečna globina Gaj. jezera okoli 3 m, dobimo podatek, da bi se kapaciteta jezera bistveno zmanjšala. Enostavno povedano to pomeni, da bi bilo jezero zmožno zadržati bistveno manjšo količino vode kot je načrtovano. Glede na to, da je bila akumulacija načrtovana za zaščito pred poplavami, bi bila njena prvotna funkcija ogrožena. Pretočnost jezera bi se prav tako močno zmanjšala. Nevarnost poplav za prebivalce v okolici jezera bi bila znova uresničljiva grožnja.

Slabšo kakovost vode in nadaljnjo eutrofikacijo jezera bi občutila tudi živa bitja. Biotska pestrost bi se zmanjšala, ribja fauna, dvoživke in ostali vodni organizmi bi začeli odmirati. Gnezdišča številnih ptic ob jezeru bi se zredčila. V kolikor bi celotno površino jezera zaraslo rastlinje bi se zaustavile še tiste maloštevilne dejavnosti, ki se sedaj še lahko izvajajo (ribolov, ribogojstvo, deskanje na vodi). Zaradi neprijetnega videza bi se zmanjšalo že tako majhno število turistov in sprehajalcev. V kolikor ne bo ukrepov za izboljšanje stanja Gajševskega jezera, se lahko zgoraj naštetá dejstva lahko uresničijo že v nekaj letih.

41

## 5. ANALIZA DELEŽNIKOV, VKLJUČENIH V RAZVOJNI NAČRT GAJŠEVSKEGA JEZERA

### 5.1 Identifikacija in analiza deležnikov

Deležnik je katerikoli posameznik, skupina ali organizacija, ki živi znotraj vplivnega območja ali na katero/katerega utegne vplivati upravljavska odločitev oz. ukrep ter katerikoli posameznik, skupina ali organizacija, ki utegne vplivati na upravljanje območja.

Na splošno so deležniki v procesu sodelovanja zastopani v okviru naslednjih treh glavnih skupin:

- javni sektor
- poslovni sektor in
- civilna družba.

#### Identifikacija deležnikov

Javni sektor	Poslovni sektor	Civilna družba	Drugo
ministrstvo za okolje	nacionalna poslovna združenja	naravovarstvene in okoljske nevladne organizacije	raziskovalni zavodi
ministrstvo za kmetijstvo druga ministrstva	glavni delodajalci zasebni finančniki mednarodna/nacionalna podjetja	lastniki zemljišč	univerze šole
regionalna vlada		sindikati	ustanove vzgojne inštitucije
lokalne oblasti	lokalna podjetja lokalna poslovna združenja	mediji lokalne interesne skupine	
lokalne javne agencije upravljalci zaščiteneh območij agencija za regionalni razvoj	mala podjetja javna storitvena podjetja inženirji	lokalne skupnosti lokalni prebivalci	
partnerska telesa predstavniki kmetijskega sektorja predstavniki gozdarskega sektorja predstavniki turističnega sektorja prostorski načrtovalci prometni načrtovalci	transportni operaterji svetovalci		

42

Jasno sliko o tem, kdo so primerni deležniki, najučinkoviteje dobimo z analizo deležnikov, kar pomeni, da identificiramo vse potencialne deležnike, določimo razlike med različnimi kategorijami deležnikov ter raziščemo povezave med njimi.

Potencialna vloga deležnikov je lahko:

- ključna: deležniki z velikim vplivom
- vplivneži: zelo vplivni deležniki, a z majhnimi interesi

- subjekti: deležniki z velimi interesi, a majhnimi vplivi, navadno so pripravljeni ponuditi podporo a imajo prešibke sposobnosti, da bi bilo čutiti njihov vpliv
- množica: deležniki z malo interesa, majhna potreba po njihovem mnenju ali vključevanju

Deležniki predstavljajo vse skupine, ki vplivajo na podjetje in na katere vpliva s svojim obstojem in delovanjem tudi podjetje. Družbena odgovornost podjetij pomeni usklajevanje različnih interesov deležnikov s cilji in strategijo podjetja. Z vidika tradicionalnih poslovnih interakcij so ključni deležniki podjetja zaposleni, kupci, lastniki/investitorji, dobavitelji, lokalna skupnost in država. V sodobnem času, kjer se vse bolj poudarja odgovornost podjetij, je pogled na deležnike širši in zajema verigo dobaviteljev, nevladne organizacije, družine zaposlenih, interesna združenja, naravno okolje v katerem podjetje obratuje oziroma črpa vire ali odstranjuje odpadke ipd.

Način sodelovanja in vključevanja deležnikov lahko razdelimo na tri vidike oz. razvojne stopnje:

1. Ad-hoc sodelovanje z deležniki, do katerega pride zaradi zunanjih pritiskov in je omejen na vprašanja, ki so spodbudila konflikt z določenimi deležniki.
2. Sistematičen pristop, ki ga podjetje samo spodbudi. Podjetja za boljše razumevanje deležnikov in učinkovitejše reševanje konfliktov vzpostavijo stalen dialog z deležniki.
3. Integrirano strateško sodelovanje, kjer podjetja usklajuje socialne, okoljske in ekonomske učinke s strategijo podjetja. Takšen način sodelovanja z deležniki pomeni združevanja virov (know-how, finančne, človeške ali operativne vire), ki pomagajo vsem vključenim, da pridobijo boljše rešitve, nove poglede in doseganje ciljev, ki jih drugače sami ne bi dosegli.

43

Zadnja leta se pojavljajo različni standardi družbene in okoljevarstvene odgovornosti, ki vključujejo upravljanje deležnikov pri presojanju in poročanju. Med njimi je standard AA1000 Stakeholder Engagement Standard, ki ga je razvila organizacija/združenje AccountAbility. Podjetjem pomaga pri oblikovanju integrirane strategije sodelovanja z deležniki. Okvir AA1000 deluje po načelih vključevanja pogledov in potreb deležnikov, pri čemer se upoštevajo tudi deležniki »brez glasu« npr. prihodnje generacije in naravno okolje.

Koncesionar se zaveda, da se lahko razvijejo ustrezne rešitve za trajnostni razvoj samo v dialogu z vsemi socialnimi skupinami – na lokalni, regionalni, nacionalni in tudi mednarodni ravni. Zaradi tega je potreben permanentni dialog z vsemi akterji, torej z vladnimi organizacijami, ki so soglasodajalke, lokalnimi skupnostmi in združenji ter nevladnimi organizacijami na območju koncesije. Ta dialog nam pove, kateri aspekti trajnostnega razvoja so še posebej pomembni za posamezne skupine akterjev

(deležnikov). Čimbolj zgodaj in čimbolj intenzivno se ukvarjamo s pogledi vseh vključenih akterjev glede prihodnjih izzivov, tem bolje in hitreje lahko le-te upošteva DEM pri načrtovanju delovanja.

Odrta komunikacija ponuja osnovo za medsebojno razumevanje in pomeni priložnost za pridobivanje socialne sprejemljivosti za podjetniško delovanje. Aktivno sodelovanje z deležniki omogoča tudi zgodnje prepoznavanje možnih rizikov.

## 5.2 Izhodišča sodelovanja z deležniki

### Načela sodelovanja deležnikov

Sodelovanje in vključevanje deležnikov je izčrpen proces, ki prinaša prednosti, kot so: izboljšanje upravljanja rizika in ugleda podjetja, boljše razumevanje v prostoru in spoznavanje novih priložnosti, graditev zaupanja z deležniki ipd. Uspešno sodelovanje z deležniki ne pomaga samo podjetju, da si zavaruje in gradi vodilno vlogo v vse bolj kompleksnem in spreminjajočem se poslovnem okolju, ampak prispeva tudi k sistemskim spremembam, ki vodijo v trajnostni razvoj.

Nadvse pomembna za uspešno vključevanje deležnikov so naslednja načela:

- učinkovitost: načelo učinkovitosti ter jasne in dobro oblikovane postopke kot tudi načrt vključevanja deležnikov, kar zadeva obveščanje, posvetovanje in aktivno sodelovanje pri sprejemanju odločitev;
- vključenost in preglednost: to načelo terja odprtost in preglednost procesa ter vključitev široke palete deležnikov. Poseben je poudarek na pravilni identifikaciji glavnih deležnikov;
- dejanski vpliv: načelo dejanskega vpliva zahteva, da se v celoti upoštevajo pogledi deležnikov ter da imajo resničen učinek na razvoj in izvedbo načrtov. Kadar pa deležniki nimajo jasne vloge ali ni gotovo, da lahko vplivajo na odločitve, njihova vključitev ni smiselna, saj lahko prinese le negativne učinke.

Pri vsakem izpostavljenem deležniku je zato pomembno vedeti:

- kakšni so cilji sodelovanja in vključevanja ter
- kako le-ti prispevajo k doseganju strateških ciljev podjetja.
- potrebno je poznati kaj je deležnikom pomembno, kakšna so njihova pričakovanja ter na kakšen način je najbolj primerno in učinkovito vključiti deležnike pri perečih vprašanjih.

## 5.3 Delavnice za lokalno prebivalstvo

Najlažji in najbolj produktiven pristop za stik z javnostjo pri projektih je izvedba delavnic, kjer domačinom sprva predstavimo načrte in cilje projekta, nato pa v okviru diskusije pridobimo njihova mnenja, pripombe in ideje. Na tematiko Gajševskega jezera

smo organizirali več delavnic v Ljutomeru in v občini Križevci, ugotovitve katerih predstavljamo v sledečih vrsticah.

V okviru projekta Dobra voda za vse je bila z naslovom »Trajnostno upravljanje z vodami med Muro in Dravo« v Ljutomeru, dne 26.2.2015, organizirana prva javna delavnica, kjer so soudeleženci projekta širši zainteresirani javnosti predstavili potek projekta in osnovne cilje. Delavnice so se udeležili sodelujoči partnerji v projektu, predstavniki lokalne oblasti (župani in predstavniki občin), gospodarstveniki in zainteresirani podjetniki ter tudi ostali predstavniki širše javnosti. Vse prisotne je sprva nagovoril Klaus D. Požgan, iz Inštituta za trajnostni razvoj lokalnih skupnosti Ljutomer, ki je tudi poskrbel za organizacijo delavnice. Nato je kot prva spregovorila Biserka Mavrin Veinovič, predstavnica Međimurske vode, in tudi vodja projekta Dobra voda za vse. Vsem navzočim je predstavila projekt in podrobneje opisala cilje. Skupni stroški projekta znašajo nekoliko več kot 835.000€, od tega je približno 700.000€ prispevala Evropska unija. Poudarila je, da je na obravnavanem območju hribovit relief, zato bi bila gradnja tehničnih čistilnih naprav neučinkovita in nepraktična, zato je smiselno odvajanje odpadne vode urediti s pomočjo rastlinskih čistilnih naprav. Posebej je poudarila, da je cilj projekta tudi sanacija Gajševskega jezera, izdelava programa za celovito upravljanje z tem zadrževalnikom in postavitev učnega poligona za ekoremediacije ob njem.

Naslednja govornica je bila Tea Erjavec, predstavnica ERTC-ja (Ekoremediacijski tehnološki center), ki je govorila o dvojezični strategiji zaščite vodnih virov s konceptom trajnostnega razvoja na čezmejnem projektnem območju. Pri analizi obstoječega stanja se je ERTC osredotočil na območje Slovenskih goric, Međimurskih goric in del Murski ravni, vse tri so bogata z vodo. Na obravnavanem območju je stanje tekočih voda ekološko dobro, nasprotno pa je z zadrževalniki, ki so v slabem stanju, onesnaženost se je po podatkih v zadnjih letih še povečala. Vse to je pustilo sledi tudi v podtalnici, katere kakovost se je poslabšala. Kot največji vzrok za onesnaževanje je navedla intenzivno kmetijstvo (predvsem ploskovno spiranje iz kmetijskih površin), obstoječa črna odlagališča ter neurejeno odvajanje odpadne vode. Razvoj pokrajine bi se lahko skrival v manjših gospodarskih panogah, denimo v promoviranju etnoloških znamenitosti. Odvajanje odpadne vode bi lahko rešili z umestitvijo RČN, ploskovno odtekanje pa bi lahko ublažili z oblikovanjem vegetacijskih pasov oz. koridorjev ob vodnih telesih, ki bi delovali preventivno in zmanjšali ploskovno onesnaževanje. Morda tudi naravna močvirja in melioracijski jarki. Z drevesi bi si lahko pomagali tudi pri reševanju problematike črnih odlagališč. V bližnjem Ormožu so to denimo rešili po sledečem postopku: sprva so izkopali večjo luknjo in v njo zasuli primerne odpadke iz črnih odlagališč, nato pa vse skupaj zasuli z zemljo in zasadili z topoli. S tem so odstranili črno odlagališče, s pomočjo topolov, ki so sposobni absorbirati večje količine onesnaženih snovi, pa poskrbeli tudi za sočasno sanacijo. Kadar bodo topoli zrasli in bo njihova absorpcijska moč upadla jih bodo lahko posekali in iz njih naredili sekance, v kolikor bo

to potrebno, pa bodo odlagališče lahko znova zasadili z mladimi topoli, vse dokler sanacija ne bo uspešno končana. Opozorila je še na težavo, ki se pojavlja pri tehničnih čistilnih napravah v Pomurju. V Črenšovcih in Razkrižju sta veliki čistilni napravi, ki ne obratujeta na polni kapaciteti (temveč na približno 70%), v Ljutomeru in Murski Soboti pa je količina odpadne vode že pred časom preseгла zmožnosti tamkajšnjih čistilnih naprav. Učinkovitost slednjih tako več ni tako dobra. Načrtovanje velikosti tehničnih čistilnih naprav je torej veliko krat neustrezna. V nadaljevanju je še ddr. Ana Vovk Korže prisotnim predstavila različne naravne čistilne sisteme, s poudarkom na rastlinskih čistilnih napravah. Na koncu delavnice so javnosti predstavili še info center, ki preko enostavnega sistema povezuje vse partnerje (ter tudi ostale zainteresirane) in spletno stran projekta »Dobra voda za vse«.

Med delavnicami smo želeli pridobiti tudi mnenje prisotnih, z vprašanjem: na kaj bi oni opozorili zvezi z trajnostnim upravljanjem voda med Muro in Dravo in kakšna je po njihovem mnenju ustrezna strategija za nadaljnji sonaraven razvoj regije in rešitev težav z onesnaženimi zadrževalniki ter odvajanjem odpadne vode v razpršenih naseljih. Prisotni so se naključno pomešali v skupine, kjer so se v nekaj minutah pogovorili in na manjše samolepljive listke napisali svoje predloge in mnenja. Samolepljive listke so nato prilepili na razpoložljive plakate. Vse predloge smo prebrali in jih, glede na podobnost tematike, razvrstili v 3 skupine. Pridobljeni podatki, razvrščeni v skupine po različnih tematici, so sledeči:

46

## 1. UPRAVLJANJE

Prisotni so izrazili željo po večjem povezovanju akterjev na lokalni in regionalni ravni. Torej, če si denimo posameznik ne more sam privoščiti umestitev rastlinske čistilne naprave bi se lahko povežalo več gospodinjstev, ki bi investirali v eno večjo RČN in jo nato skupaj uporabljalo in vzdrževalo. Podoben predlog je denimo, da bi se kmetovalec morebiti odločil, da bi večji neizkoriščen travnik v zameno za najemnino ponudil kot prostor za umestitev RČN, ki bi ga nato uporabljalo večje število gospodinjstev. Obenem so se zavzeli za ekonomsko sprejemljive rešitve in za enotno razvojno vizijo pri razvoju ERM v pokrajini, pri čemer naj bi se pristojnosti občin pri teh zadevah zmanjšale, s čimer se pa niso vsi strinjali. Predlagani ukrepi v projektu ne veljajo za večje aglomeracije, saj imajo ljudje tam možnost priključitve na izgrajeno kanalizacijsko omrežje, temveč le za razpršena naselja brez urejenega odvajanja odpadne vode.

## 2. IZOBRAŽEVANJE IN OZAVEŠČANJE PREBIVALSTVA

Izobraževanje o možnostih trajnostnega razvoja lokalnega okolja, o izkoriščanju turističnega potenciala v skladu z naravnimi, kulturnimi in krajinskimi značilnostmi, o smotrnem ravnanju z razpoložljivo energijo, o nevarnostih onesnaževanja okolja (predvsem vode in podtalnice) in o gospodarskem razvoju v sožitju z naravo in okoljem bi se moralo začeti že v šolah, pri učencih in mladostnikih. Ozaveščanje prebivalstva bi

lahko okrepili z dodatnimi delavnicami in javnimi izobraževanji. Prisotni so ob tem še predlagali enostavnejšo interpretacijo zakonov in zakonodaje za lažje razumevanje in ukrepanje. Prebivalstvo bi bilo potrebno dodatno informirati o učinkovitosti in pozitivni naravnosti rastlinskih čistilnih naprav in ekoremediacij, mnogi namreč še vedno nimajo dovolj informacij in znanja o tej tematiki, kar pripelje do napačnih interpretacij v javnosti.

### 3. KONKRETNI PREDLOGI ZA ZAŠČITO VODNIH VIROV

Prisotni so predlagali umestitev čim večjega števila rastlinskih čistilnih naprav za individualne hiše v razpršenih naseljih, problematiko odvajanja odpadnih voda je potrebno čim hitreje rešiti v pozitivno korist vseh. Ob tem je potrebno uporabiti zelene tehnologije, pri čemer so bili predlogi tudi za samorevitalizacijo mokrišč in močvirij. Razširiti in spodbujati bi se moral učni turizem, kjer bi si lahko zainteresirani ogledali primere dobrih praks, tako v drugih krajih v Sloveniji kot tudi v sosednjih državah. Zanimiv predlog je prišel od hrvaških partnerjev: pogosteje uporabljati toplotno črpalko. Pri tem bi se uporabila rahlo onesnažena voda iz plitvejših predelov, ki bi se v toku cirkulacije s pomočjo vgrajenih filtrov očistila, nato pa bi jo lahko uporabljali za geotermalno segrevanje prostorov.

Sodelujoči župani so se še posebej dotaknili problematike urejanja odvajanja odpadnih voda, ki mora biti po evropski direktivi rešena v vseh naseljih do leta 2017. V kolikor do tega ne pride lahko Slovenija, ali celo izbrane občine, računajo na finančno kazen Evropske unije. V tem trenutku v večini razpršenih naselij odvajanje odpadne vode še ni urejeno, lokalna oblast pa izraža dvom, ali bo ob vseh administrativnih ovirah Sloveniji uspelo do postavljenega roka ustreči zahtevi. Država je sicer podpisala odlok o upoštevanju tega roka, toda občine se bojijo, da za projekte ne bo državnih in evropskih sredstev, same pa ne bodo sposobne izvesti financiranja. Kdo bo potem prevzel odgovornost v primeru neuspeha, občine ali država? Ključno je sodelovanje lokalnih skupnosti in prebivalcev, v slogi je namreč moč, je zaključno mnenje. Navsezadnje je odpadna voda problem vseh, ne le posameznika. Kot primer navajajo Ormož, ki ima aktivnih že 6 rastlinskih čistilnih naprav, denimo pri kraju sv. Tomaž za 500 PE. Rastlinsko čistilno napravo pa si ljudje ne smejo postaviti sami, za to je potrebno dovoljenje, priporočljivo je, da umestitev opravijo strokovnjaki in za to usposobljene službe, le tako lahko zagotovimo učinkovito in pravilno delovanje, o čemer je potrebno na koncu pridobiti potrdilo in žig pristojnih organov.

Druga delavnica v okviru projekta »Dobra voda za vse« je bila 13.3.2015 v naselju Grabe pri Ljutomeru. Namenjena je bila zlasti domačinom, torej lokalnemu prebivalstvu, katerim smo sprva predstavili projekt in okvirno problematiko Gajševskega jezera ter načrte za začetek njegove sanacije in revitalizacije. Predstavnice Mednarodnega centra za ekoremediacije Filozofske fakultete Univerze v Mariboru so s pomočjo krajših projekcij domačinom predstavile naravne čistilne sisteme in v okviru tega rastlinske

čistilne naprave, ter primere dobrih praks revitalizacij jezer iz Slovenije in tujine. Nato je sledila diskusija, kjer so domačini lahko povedali svoje mišljenja, podali svoje predloge in ideje, poudarili njihove želje glede sanacije jezera. Prisotni so bili tudi predstavniki različnih društev, agencij in inštitutov. S pomočjo diskusije smo pridobili precej novih informacij in mnenj, ki bodo v poteku projekta pomagale pri revitalizaciji. Različna mnenja in ideje, ki so bile izražene na delavnici v Grabah, smo zbrali, ovrednotili in analizirali, ter ga predstavljamo v spodnjih vrsticah.

### **Domačini, lokalni prebivalci:**

- vsi se strinjajo, da jezero potrebno sanirati in očistiti,
- urejena sprehajalna pot okoli celotnega jezera,
- ureditev in redna košnja brežin, da bo pogled na jezero bolj vabljev,
- potrebno je preprečiti nadaljnjo spuščanje gnojnice v jezero in zmanjšati dotok mulja iz višje ležečih krajev (zadrževalnika Bolehnečici in Berkovci),
- preprečiti težave ob poletnem deževju (pojav rumenih polžev)
- od nastanka zadrževalnika so v vodi ostali storži in ostanki gozda, to bi bilo potrebno odstraniti in očistiti, da bi povečali pretočnost jezera,
- po njihovem mnenju je za nastalo stanje kriva država oz. ARSO, ker že leta ni nič ukrepal,
- ideje za prihodnost je potrebno razvijati že sedaj, pred začetkom sanacije. Različna društva in posamezniki bodo morali popustiti in najti skupen jezik za enoten razvoj regije, od katerega bodo imeli koristi vsi.
- oblikovanje učnih poti (učilnica v naravi), ki bi privabil interes šol in ostalih izobraževalnih zavodov.

48

### **Deskarji na vodi:**

- veliko deskarjev se odloči za obisk bližnje gramoznice, zaradi čistejšee vode in lažje dostopnosti,
- kljub idealnemu jugozahodnemu vetru je na Gajševskem jezeru vse manj deskarjev,
- premajhno parkirišče ob jezeru, ki bi ga bilo potrebno povečati,
- premalo je dodatne ponudbe, s katero bi lahko privabili več obiskovalcev in jih prepričali, da ostanejo za več dni. Ponudba prenočitve in gostinski lokal za hrano in druženje bi privabil več deskarjev, hkrati pa domačinom ponudil možnost za dodaten zaslužek.
- izgradnja manjšega pomola za lažji dostop na vodo, morda kak mobilni tuš za deskarje in nekaj klopi ob vodi,
- v tem trenutku je deskanje na Gajševskem jezeru možno le pozimi, ko ni alg. V toplejših mesecih je voda smrdeča in umazana.



- v tujini so razmere za deskarje veliko bolje urejene, zato jih veliko namesto Gaj. jezera izbere kako drugo možnost (Avstrija, Blatno jezero).

#### **DOPPS (Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije):**

- želijo biti vključeni v revitalizacijo jezera,
- predlagajo poznejšo košnjo trstičja v Gajševskem jezeru (namesto junija/julija raje avgusta), ko je konec gnezditvenega obdobja ptic,
- postavitve lesene opazovalnice.

#### **Ponudniki apartmajev in ribiči:**

- potrebno je urediti odprta lastniška vprašanja zemljišč ob jezeru,
- ohraniti je potrebno zaščiteno drstišče za ribe na jezeru,
- več organiziranih dogodkov, ki bi privabilo več obiskovalcev (denimo ribiška tekmovanja ipd.).

#### **Zavod za turizem Ljutomer**

- potrebno je oblikovat ponudbo in ideje, ki bosta zagotavljala enoten razvoj regije,
- turistični potencial je neizkoriščen,
- okolico povezati v eno celovito ponudbo za obiskovalce (Bio- terme Mala Nedelja- Ljutomer- Jeruzalem- Gajševsko jezero).

#### **Župan občine Križevci:**

- vsa zemljišča ob jezeru (denimo prostor za prireditve) niso v lasti občine Križevci, temveč v lasti občine Ljutomer. Župani se že pogajajo o odkupu. Nekatera zemljišča so v privatni lasti, občina Križevci je zainteresirana za odkup, a je zahtevana cena previsoka.
- načrti so že narejeni, izvedba projekta se bo začela še v aktualnem koledarskem letu.

*Slika: Gajševsko jezero v hladni polovici leta.*



*(Foto: Klaus D. Požgan, 2014).*

**Tretja delavnica** v okviru projekta je bila izvedena v sejni sobi občinskega urada v Križevcih, dne 27.3.2015. Udeleženci so bili predstavniki uradnih društev, agencij in lokalnih skupnosti, ki spadajo v interesno sfero Gajševskega jezera in njegovega bližnjega okolja. Tako si bili prisotni člani DOPPS-a, predstavniki ribiškega in lovskega društva, predstavnik Agencije republike Slovenije za okolje (ARSO), predstavniki projektantskega podjetja iz Murske Sobote (ki projektirajo nastajajočo pešpot okoli Gajševskega jezera), predstavniki občin Razkrižje, Ljutomer in Križevci ter ostali. V okviru teoretičnega dela delavnice je skupina »Fabrika« predstavila dosedanje dejavnosti na Gajševskem jezeru in načrte oz. želje za revitalizacijo in sanacijo jezera in dela reke Ščavnice; Mednarodni center za ekoremediacije iz Univerze v Mariboru je predstavil dosedanje primere dobrih praks revitalizacij jezer iz Slovenije in tujine, ERTC iz Celja pa predloge ERM ukrepov na reki Ščavnici in Gajševskem jezeru.

Vsi prisotni so se strinjali, da je jezero potrebno sanirati. Svoj pozitivni pristop so izrazili tako predstavniki DOPPS-a kot tudi predstavniki ribiške družine Ljutomer. Poudarjeno je bilo, da so bili že v preteklosti izdelani načrti za revitalizacijo jezera, a do dejanske izvedbe potem ni prišlo. Lastnik zemljišča in upravljavec Gajševskega jezera je ARSO, ki mora potrditi in izdat dovoljenje za kakršne koli posege na jezeru in njegovi brežini, zato je njihovo mnenje pri izvedbi načrtov zavezujoče. Predstavnik ARSO-ja je poudaril, da je glavna funkcija Gajševskega jezera zadrževalnik vode in ta prvobitna funkcija mora ostati neogrožena. Vsi posegi in načrti na jezeru morajo biti v skladu z slovensko zakonodajo, predvsem z zakonom o vodah. Po njegovem mnenju je vprašljiva tudi pridobitev finančne podpore, saj so sredstva iz kohezijskih skladov namenjena prioritetnim projektom na reki Dravi in Savinji. Posegi na reki Ščavnici bi bili možni le z odkupom zemljišč v neposredni bližini vodotoka, s čimer se pa najbrž ne bi strinjalo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, saj gre za rodovitna kmetijska zemljišča. Vsa izvedbena dela v okviru projekta morajo potekati po legalni poti ter v skladu z enotnim, trajnostnim razvojem regije.

V kolikor potegnemo črto pod pridobljenimi podatki iz javnih delavnic dobimo sklep, da se je večina domačinov odzvala z pozitivnim pristopom. Vsi se strinjajo, da je potrebno ukrepati in začeti z revitalizacijo Gajševskega jezera. Prvi korak, ki je potreben, preden lahko začnemo razmišljati o enovitem razvoju regije in privabljanju turistov z pestro kulturno in krajinsko ponudbo, je revitalizacija jezera in očiščenje vode. Brez tega bo le stežka okolica zaslovela, kot prijetna turistična destinacija. Tudi deskarji na vodi poudarjajo, da se je število tujih deskarjev v zadnjih letih zmanjšalo, kar gre na račun skope dodatne ponudbe in vse bolj onesnažene vode. Kljub dobrim vetrovnim pogojem se večina raje odloči za kako drugo jezero. Tudi predstavniki društev, katerih interesna sfera spada v okolica Gajševskega jezera, se strinjajo z ukrepi, pri čemer pa je vsako društvo poudarilo svoje pripombe, katere bo pri izvedbi del potrebno upoštevati. Lokalne turistične agencije si želijo širšo okolico povezat v enotno turistično mikroregijo (Bioterme Mala Nedelja- Gajševsko jezero- Ljutomer- Jeruzalem), ki bo sposobna ljudem

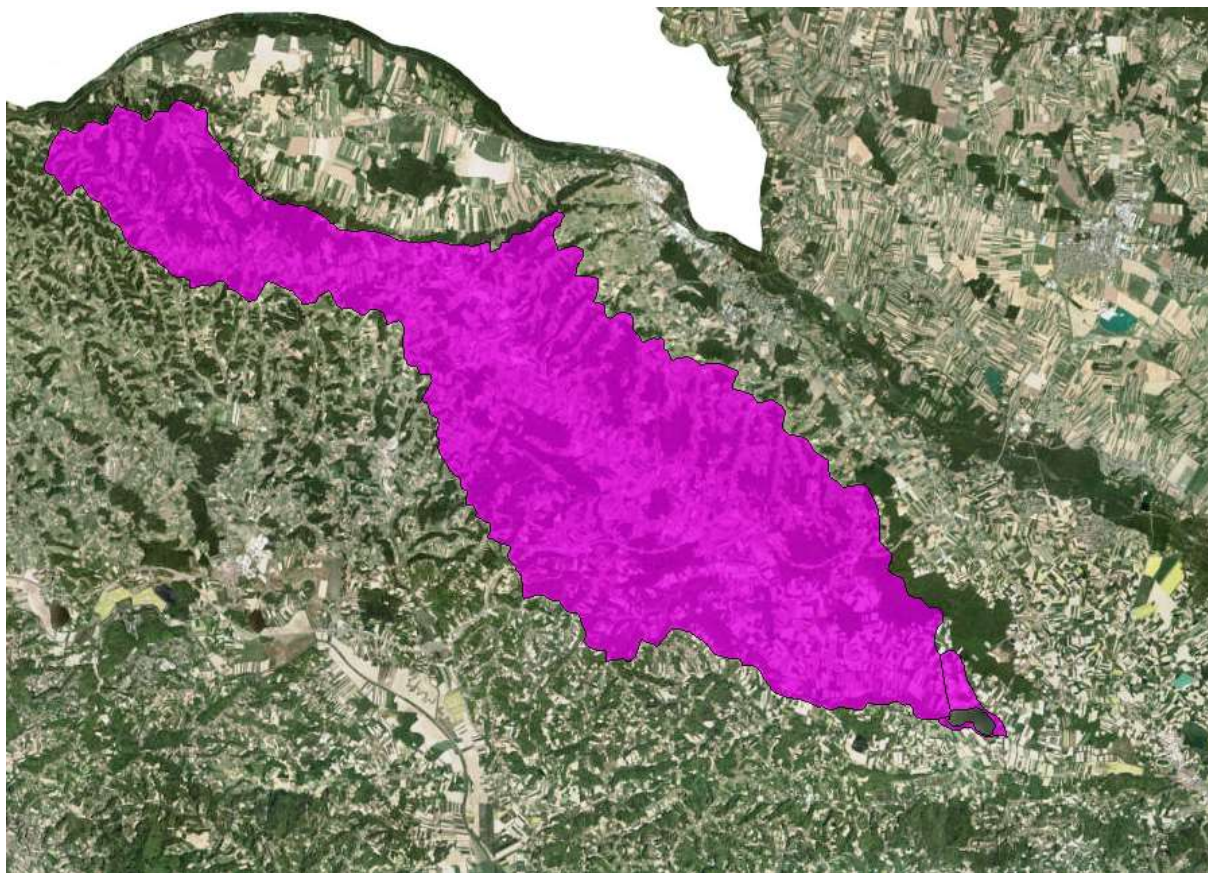
ponudit pester izbor aktivnosti in možnost prijetnega oddiha. Pri izvedbi del pa bo zadnjo besedo imel ARSO, ki je lastnik in upravljavec jezera. Slednji je zadolžen za pregled dokumentacije in za izdajo dovoljenja pri različnih posegih na jezeru in njegovi brežini. Vsa načrtovana dela morajo biti v skladu z slovensko zakonodajo, predvsem v skladu z Zakonom o vodah. Interes domačinov in lokalne skupnosti je v tem, da se naposled nekaj naredi in, da se začne sanacija jezera, ki je v vse hujšem stanju. Pri tem bo potrebno skleniti kompromis med različnimi posamezniki in lokalnimi društvi, ter pridobiti dovoljenje ARSO-ja. Le tako se bo revitalizacija Gajševskega jezera lahko začela.

Po končni ureditvi in morebitnem nastanku ERM poligona in učne pešpoti bi seveda nekdo za nastale objekte moral tudi skrbeti in ga vzdrževati. Najbolj smiselno bi bilo, če bi nadzor in vzdrževanje nad tem prevzel novi center za ekoremediacije v Ljutomeru, ki bi potem v sodelovanju z lokalno oblastjo urejal vzdrževanje poligona in organiziral ter skrbel za vodenje ogledov za učence, dijake, študente in ostale obiskovalce. Za vzdrževanje so seveda potrebni določeni finančni vložki, zato bi bilo potrebno najti podporo pri lokalnih oblasteh za sodelovanje pri iskanju finančnih sredstev. Obveščanje javnosti o poteku dogodkov in sodelovanje z njimi je vsekakor zelo pomembno in koristno za obe strani.

## 6 IDENTIFIKACIJA VIROV ONESNAŽENJA NA PRISPEVNEM OBMOČJU GAJŠEVSKEGA JEZERA IN ERM URKEPI

### 6.1 VIRI ONESNAŽEVANJA NA PRISPEVNEM OBMOČJU GAJŠEVSKEGA JEZERA

Prispevno območje Gajševskega jezera zavzema porečje reke Ščavnice s pritoki. Območje je veliko 156 km<sup>2</sup>. V tem območju se nahaja (ne v celoti) 11 občin, 101 naselje in 15.922 ljudi. Območje je intenzivno kmetijsko, odpadne komunalne vode pa se z izjemo dveh manjših aglomeracij, kjer se kanalizacijski sistem končuje v komunalni čistilni napravi, zbirajo v greznicah oz. MKČN.

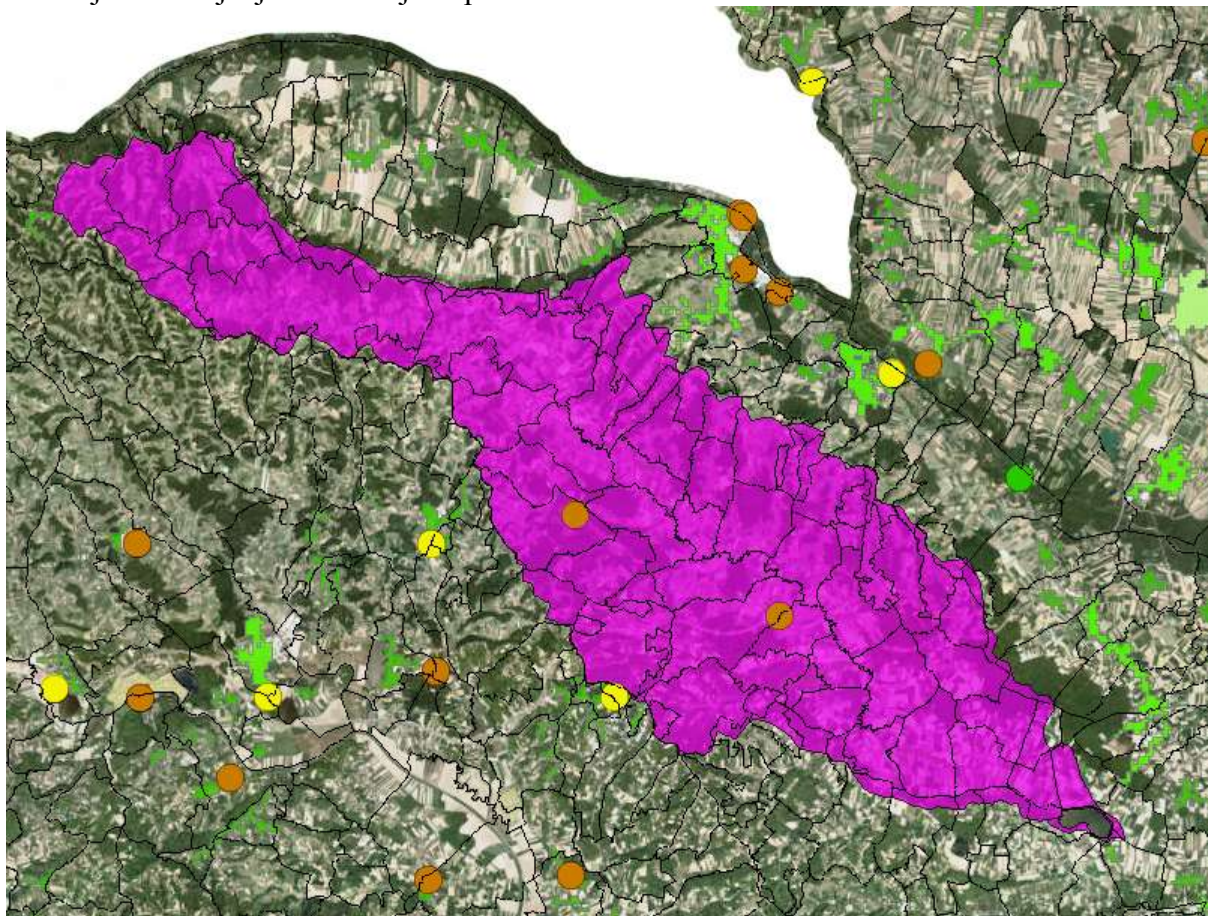


Slika: Prispevno območje zadrževalnika Gajševskega jezera (vir Atlas okolja, 2015).

Akumulacija Gajševsko jezero je bila zgrajena 1973, z namenom delne regulacije korita reke Ščavnice in pritokov. Za zadrževanje visokovodnega vala ob nastopu visokih voda oziroma za zagotavljanje poplavne varnosti mesta Ljutomer, sta bila izgrajena zadrževalnika visokih voda Gajševci in Bolehnečici.

Nasip je homogen, iz materiala, odvzetega v bližini gradnje, naklona brežin sta 1:3, izpiranje materiala iz nasipa je preprečeno z vgrajenimi filtri na zračnem delu nasipa. Na vtoku v akumulacijo Gajševsko jezero ni nobenega posebnega objekta, Ščavnica se izliva v akumulacijo, pri tem pa zamuljuje vtok, ki ima lahko za posledico prestopanje bregov nasipov še pred vtokom v akumulacijo. Leta 1987 in 1997 sta bili zato izvedeni sanaciji vtoka, pri prvi so odstranili 5000 m<sup>3</sup> mulja, pri drugi sanaciji pa 3800 m<sup>3</sup> mulja, kar je bistveno vplivalo na pretocno zmogljivost korita pri izlivu Ščavnice. Na iztoku iz akumulacije je bil zgrajen zapornični objekt, ki je dimenzioniran na pretok  $Q = 37,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , kar je po hidrološkem računu maksimalni odtok iz akumulacije. Prelivni rob objekta je na koti stalne ojezeritve. Volumen akumulirane vode je možno tudi povecati z dodatnimi plohami na prelivnem robu (Vrednotenje, 2013).

## Neurejeno odvajanje in čiščenje odpadne komunalne vode



Slika: Komunalne čistilne naprave v prispevnem območju Gajševskega jezera

Na prispevnem območju Gajševskega jezera sta dve komunalni čistilni napravi, in sicer: Višje v prispevnem območju je KČN v občini Gornja Radgona, naselje Negova. Stopnja čiščenja je sekundarna, voda se odvaja v tla. Zmogljivost čistilne naprave je 150 PE, medtem ko je dejanska obremenitev za leto 2013 96 PE.

Nižje v prispevnem območju je KČN v občini Sveti Jurij ob Ščavnici, naselje Grabonoš. Stopnja čiščenja je sekundarna, voda se odvaja v reko Ščavnico, kar predstavlja vir onesnaženja z vidika problema eutrofikacije, saj s sekundarnim čiščenjem odpadne vode ne očistimo hranil (N,P). Zmogljivost čistilne naprave je 350 PE, medtem ko je dejanska obremenitev za leto 2013 146 PE.

Zaradi razpršene poselitve v območju Ščavniške doline (Berkovci, Kokoriči, Gajševci, Logarovci in Grabe v bližini Gajševskega jezera) je ustrezno ravnanje s komunalnimi odpadnimi vodami mogoče urediti z zbiranjem in odvozom grezničnih gošč iz nepropustnih greznic na čistilno napravo ter manjšimi ali individualnimi sistemi čiščenja odpadne vode. Predvidena je dograditev kanalizacijskih vodov ob cestnem delu regionalne ceste R2-439 Križevci – Žihlava in sicer v naseljih Logarovci, Kokoriči,

Berkovci s priključitvijo na že obstoječi kanalizacijski sistem s koncem v centralni čistilni napravi Ljutomer.

Na območju, kjer je predvidena nova poselitev, pa ni še opremljeno z javno kanalizacijo, se odvajanje in čiščenje odpadnih voda ureja preko ustreznih lastnih objektov (nepretočnih greznic in malih komunalnih čistilnih naprav). V ta namen bo Občina Križevci izdelala operativni program odvajanja in čiščenja odpadnih voda, vključno z izdelavo celovitega popisa lokacij greznic oziroma izdelavo katastra greznic, na osnovi katerega bo predvidela zamenjavo neustreznih pretočnih greznic z ustreznimi nepretočnimi in malimi komunalnimi čistilnimi napravami.

Za racionalnejšo izgradnjo in učinkovitejše upravljanje kanalizacijskega in vodovodnega omrežja bi bilo smiselno povezovanje sistemov s sistemi v sosednjih občinah (Sv. Jurij ob Ščavnici) (Občinski prostorski načrt, 2014).

Kvantifikacija netočkovnih virov onesnaževanja zaradi neustreznega čiščenja komunalnih odpadnih voda iz razpršene poselitve

Pri preračunavanjih vnosov hranil v jezero kot posledice človekovih aktivnosti v okolju se po navadi naslanjamo na podatke o številu prebivalcev oz. populacijskih ekvivalentov (1 PE = 1 človek). V splošnem lahko upoštevamo naslednja dejstva (Jørgensen & Vollenweider, 1988):

Ocenjen letni iznos na PE znaša okvirno 800–1800 g fosforja in 3000–3800 g dušika.\*\*

Mehansko čiščenje komunalne odpadne vode (primarno čiščenje) odstrani med 10–15 % hranil (dušik in fosfor).

Biološko čiščenje (sekundarna stopnja) odstrani pribl 10–15 % hranil (dušik in fosfor).

Kemijska precipitacija odstrani ca 80–90 % fosforja.

Retencijski koeficient R za zadrževanje fosforja ob pretoku skozi peščene filtre različne debeline in velikosti delcev se giblje med 0,01 (75 cm plast peska granulacije 1 mm) in 0,48 (75 cm plast peska granulacije 0,24 mm), ter do 0,88 ob prehodu skozi druge strukturne agregate (Tabela 1).\*

Retencijski koeficient R za dušik ob prehodu skozi peščene filtre se giblje med 0,01–0,1.\*

\* Podatek lahko upoštevamo v primeru prepustnih greznic, ko se voda filtrira skozi naravno zemlino in peščene substrate.

Tabela: Retencijski koeficienti (Rs). D = velikost delcev. (Jørgensen & Vollenweider, 1988)

FILTRIRNA PLAST	Rs
4 % sedimentno blato, 96 % pesek (70 cm)	0,76
75 cm pesek; D = 0,3 mm	0,34
75 cm pesek; D = 0,6 mm	0,22
75 cm pesek; D = 0,24 mm	0,48
75 cm pesek; D = 1,0 mm	0,01
10 % sedimentno blato, 90 % pesek	0,88
50 % apnenec, 50 % pesek (37 cm)	0,73
Melj (70 cm)	0,63
50 % glina, 50 % pesek (37 cm)	0,74

Na osnovi zgoraj navedenega lahko izračunamo celoten pričakovani vnos dušika (INW) in fosforja (IPW) v akumulacijo na letni ravni.

$(INW/PW) = (\text{št prebivalcev} * \text{letni vnos}) - \text{delež ki odstranjen s čiščenjem oz. pretenzijo}$

\*\*Tudi iz ostalih virov literature lahko najdemo podobne ocene dnevnega in letnega vnosa dušika in fosforja na PE. Gibljejo se med 11 in 15 g dušika na PE na dan in 2 in 5 g fosforja na PE na dan, ko čiščenje odpadne vode ni zagotovljeno. Na letni ravni to predstavlja med in 4–5,5 kg N/PE in 0,7–1,8 kg P/PE (Bremec, 2007b).

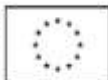
Na Inštitutu za vode RS (Bremec, 2007b) so za namene Načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave ovrednotili delež obremenitev z dušikom in fosforjem, ki jih povzroča odpadna voda iz razpršenih virov poselitve. Na teh območjih čistilne naprave ne bodo izgrajene v okviru aglomeracij opredeljenih v okviru Operativnega programa odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Za dnevno obremenitev z dušikom so upoštevali 12 g N/PE/dan in za dnevno obremenitev s fosforjem so upoštevali 2 g P /PE/dan (Bremec, 2007b). Izračune smo dopolnili z maksimalnimi vrednostmi dnevnih obremenitev z dušikom in fosforjem, ki znašajo 15 g N/dan in 5,5 g P/dan.

Tabela: Število prebivalcev (PE = populacijskih enot) na prispevnem območju Gajševskega jezera

Občina	Naselje	PE
Šentilj	Zgornja Velka	795
	Trate	264
	Zgornji Dražen vrh	137
Apače	Pogled	47
	Grabe	111
	Janhova	41
	Nasova	172
Sveta Ana	Lokavec	198
	Rožengrunt	178
Gornja Radgona	Dražen vrh – del	158
	Zgornja Ščavnica	521
	Sv. Ana v Slov. Goricah	161
	Zgornja Bačkova	41
	Plitvički vrh	168
	Lomanoše	254
	Spodnja Ščavnica	450
	Zagajski vrh	140
	Police	382
	Aženski vrh	55
Lastomerci	114	
Zbigovci	256	
Rodmošci	49	
Radvenci	142	
Lokavci	177	
Negova	353	
Orehovski vrh	128	



	Ptujska cesta	217
	Ivanjševski vrh	164
	Ivanjševci ob Ščavnici	93
	Gornji Ivanjci	80
	Stavešinski vrh	140
	Kunova	126
	Ivanjski vrh	73
	Stavešinci	78
	Spodnji Ivanjci	144
	Očeslavci	166
Benedikt	Ihova	286
Sveta trojica v Slovenskih goricah	Osek	362
Cerkvenjak	Ivanjski vrh	51
	Brengova	263
	Komarnica	45
	Župetinci	169
	Cogetinci	264
	Smolinci	150
	Grabonoški vrh	76
	Peščeni vrh	106
	Cerkvenjak	142
	Kadrenci	91
Radenci	Janžev vrh	265
	Melanjski vrh	29
	Kobilščak	51
	Žrnova	21
	Radenski vrh	167
	Kapelski vrh	233
	Zgornji Kocjan	33
	Spodnji Kocjan	62
	Kocjan	47
	Rački vrh	79
	Hrašenski vrh	100
	Okoslavci	245
	Murščak	160
	Murski vrh	106
	Hrastje – Mota	369
	Turjanski vrh	80
Križevci	Vučja vas	235
	Zasadi	61
	Bučočovci	251
	Dobrava	62
	Berkovski Prelogi	32
	Kokoriči	121
	Berkovci	136





	Logarovci	275
	Gajševci	54
	Grabe pri Ljutomeru	115
Sveti Jurij ob Ščavnici	Grabonoš	209
	Kočki vrh	41
	Kraljevci	153
	Sovjak	310
	Brezje	34
	Blaguš	69
	Ženik	107
	Sveti Jurij ob Ščavnici	207
	Terbegovci	125
	Jamna	133
	Stara gora	80
	Čakova	76
	Biserjane	73
	Dragotinci	123
	Rožički vrh	227
	Stanetinci	106
	Kupetinci	68
	Selišči	117
	Slaptinci	137
	Bolehnečici	119
	Kutinci	39
Ljutomer	Precetinci	165
	Kuršinci	172
	Bučkovci	137
	Drakovci	254
	Radoslavci	306
	Branoslavci	168
SKUPAJ:		15.922

Tabela. predstavlja število prebivalcev, za katere se pričakuje vpliv na vode na podlagi samostojnega zagotavljanja čiščenja odpadnih voda.

Tabela: Število prebivalcev (PE = populacijskih enot) na prispevnem območju Gajševskega jezera z delitvijo glede na priključene in nepriključene PE na ČN.

	A	B	C*
Prispevno območje Gajševskega jezera	15.922	242	15.680

A: Št. preb (v PE) na prispevnem območju Gajševskega jezera

B: Št. že priključenih prebivalcev na komunalno čistilno napravo (KČN) (stanje 2008);

C: Št. prebivalcev, ki jih je še potrebno priključiti oz. bodo čiščenje kom.odp.vod.

zagotavljali z malo komunalno čistilno napravo (MKČN); gre za prebivalce v

aglomeracijah, ki ne bodo opremljene s kanalizacijo po operativnem programu (OP)

\*Nekateri prebivalci čiščenje in odvajanje komunalne vode lahko že zagotavljajo z MKČN, vendar za to ni evidence, posledično je lahko ocena onesnaženja pretirana.

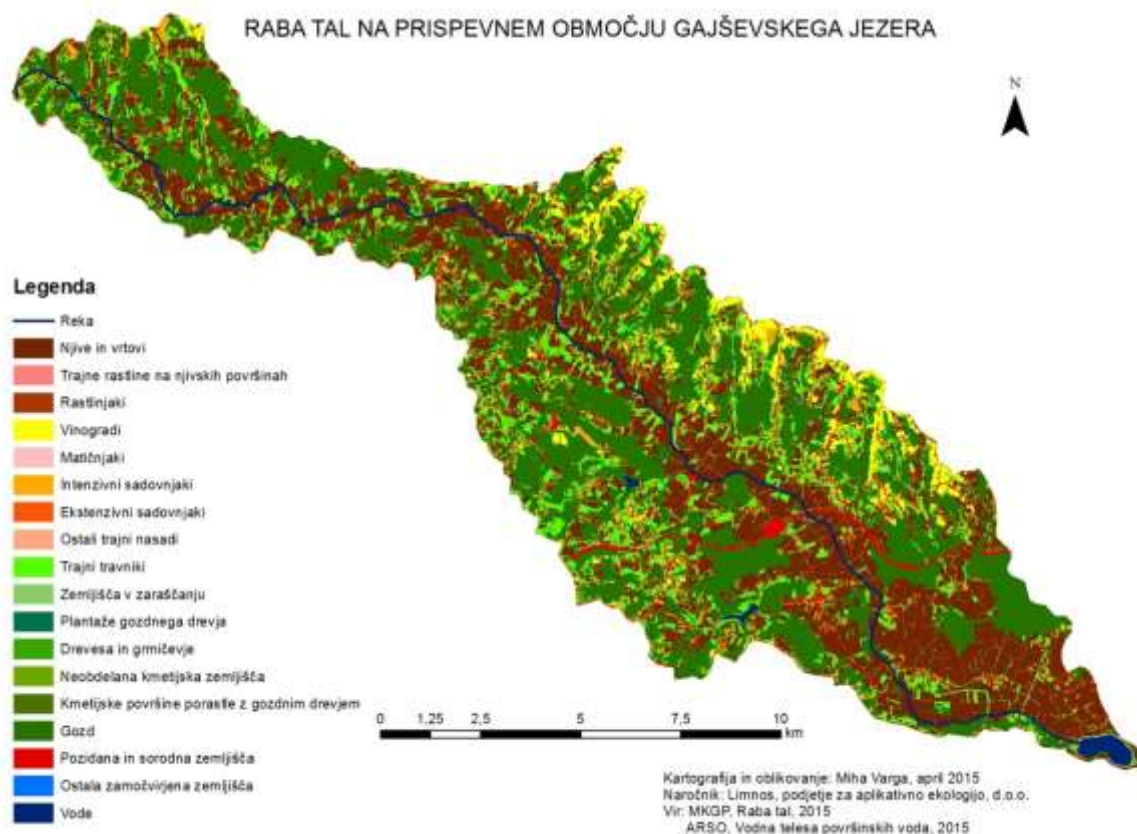
Tabela: Izračun neposrednih obremenitev z N in P za razpršene prebivalce, ki bodo morali sami zagotavljati čiščenje kom. odp. vod z malimi čistilnimi napravami oz. še niso priključeni na sistem

Število PE	Obremenitev z dušikom* (N kg/leto)	Obremenitev s fosforjem** (P kg/leto)
15.680	188.160–235.200	31.360–86.240

\* 12–15 g N/PE/dan

\*\* 2–5,5 g P/PE/dan

Odtok s kmetijskih površin



58

Slika: Raba tal na prispevnem območju Gajševskega jezera

Tabela: Raba tal v prispevnem območju Gajševskega jezera

Vodno telo Gajševsko jezero	Površina (ha)
Skupaj zemljišča	15.503,33
Kmetijska zemljišča	9.193,37

Kmetijska zemljišča v uporabi	8.909,09
Kmetijska zemljišča v zaraščanju	217,75
Druga neobdelana kmetijska zemljišča	156,52
Njive in vrtovi	5.162,02
Drevesnice, trsnice in maticnjaki	7,21
Sadovnjaki in oljcniki	306,63
Vinogradi	680,64
Trajni travniki in pašniki	2.783,80
Gozd	5.360,04
Nerodovitno	949,92

Kvantifikacija netočkovnih virov onesnaževanja zaradi odtoka s kmetijskih površin  
Netočkovni vnos dušika in fosforja s kmetijskih površin  
Prispevno območje Gajševskega jezera obsega 15.503 ha. V dejanski rabi za leto 2009 prevladujejo kmetijske površine, ki pokrivajo 59,3 % površine obravnavanega prispevnega območja. Gozd pokriva 34,6 % površin, nerodovitna zemljišča predstavljajo 6,13 %.

Kmetijska zemljišča v uporabi so na prispevnem območju Gajševskega jezera pretežno namenjena njivski rabi – 59,3 %, sledijo trajni travniki, ki predstavljajo 31,2 %. Vinogradov je 7,6 % in sadovnjakov 3,4 %. Drevesnic, trsnic in maticnjakov je manj kot 0,5 % obravnavanih kmetijskih površin (Vrednotenje ..., 2013).

Tabela: Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 naprispevnem območju Gajševskega jezera (Vrednotenje ..., 2013).

Vodno telo	Dejanska raba 2009 (ha)	V obravnavo vključenih 2007 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2007 (ha)	V obravnavo vključenih 2010 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2010 (ha)
Gajševsko jezero					
Kmetijska zemljišča v uporabi	8.909,09	7.486,25	5.048,16	7.268,51	4.492,25
Njive in vrtovi	5.162,02	4.686,73	3.325,76	4.954,21	3.169,50
Drevesnice, trsnice in maticnjaki	7,21	0		0	0
Sadovnjaki in oljcniki	306,63	159,16	119,35	97,45	57,59

Vinogradi	680,64	582,01	529,2	492,50	436,31
Trajni travniki in pašniki	2.783,80	2.058,35	1.073,85	1.724,35	828,85

Po podatkih MKO je bilo na prispevnem območju Gajševskega jezera v obrazcih D zbirnih vlog, ki jih vodi AKTRP, v letu 2007 v obravnavo vključenih 84 % kmetijskih površin v uporabi. V obravnavanem letu je bilo v KOP ukrepe vključenih 56,6 % kmetijskih zemljišč v uporabi. V letu 2010 je bil delež obravnavanih kmetijskih površin nekoliko nižji, znašal je 81 %. Nižji je bil tudi delež obdelovalnih površin, vključenih v KOP ukrepe, teh je bilo 50,4 %.

Kmetijske površine v uporabi so na prispevnem območju Gajševskega jezera pretežno v njivski rabi, namenjene gojenju žit (48, 2 % v 2007 oziroma 49,9 % v letu 2010), sledijo druge gojene kulturne rastline. Med žiti prevladuje gojenje koruze za zrnje, ki je v letu 2007 pokrivala 23,8 % površin, letu 2010 22,1 % kmetijskih zemljišč v obravnavi. Sledi pšenica s 13 % površin v letu 2007 oziroma 15,5 % v letu 2010. Jecmena je v obeh obravnavanih letih nekaj čez 9 %. Ajda in druga žita (proso, tritikala, rž) ne presegajo 3 % površin v obravnavi. Primerjava indeksov obsega pridelave med leti 2007 in 2010 kaže na porast površin na katerih se pridelujejo žita, z izjemo koruze za zrnje, ki ima negativni indeks.

K skupnemu vnosu dušika poleg mineralnih gnojil glavni delež prispeva vnos dušika z živinskimi gnojili, nekaj z biološko fiksacijo ter depozicijo, nekaj vnosa se prispeva tudi s semeni in sadilnim materialom (Tabela 7) (Vrednotenje ..., 2013).

Tabela: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Gajševskega jezera za leti 2007 in 2010.

Hranilo	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	1.522,1	482,3	61,0	112,3	6,40	2.184	292
	2010	1.555,1	490,6	60,9	109,0	6,55	2.222	306
Fosfor (P)	2007	351,8	105,6	-	-	-	457	61
	2010	354,8	106,2	-	-	-	461	63

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je tako na obdelovalne površine po naših izračunih vneslo 2184 t dušika v letu 2007 oziroma 2222 t dušika v letu 2010. Odvzem dušika je bil v obeh obravnavanih letih nižji glede na vnos. Zaradi izvajanja kmetijske dejavnosti je v okolju na prispevnem območju Gajševskega jezera kot potencialni vir dušika za okolje

ostalo 1424 t dušika v letu 2007 oziroma v letu 2010 nekoliko manj kot v letu 2007, in sicer 1392 t dušika (Vrednotenje ..., 2013).

Tabela: Vnos, odvzem in ostanek dušika v obdobju 2007 in 2010 za prispevno območje vodnega telesa Gajševsko jezero.

Vodno telo	2007			2010					
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostane (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostane (t/letno)	
Gajševsko jezero	7.486	2.184,0	760,5	1.423,5	7.269	2.222,3	830,1	1.392,2	
Dušik	7.486	457,4	195,1	262,3	7.269	461,0	242,0	218,9	
Fosfor (P)									

Poleg viškov dušika je bilo s kmetijsko dejavnostjo na prispevnem območju Gajševskega jezera vnesenega več fosforja, kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Tako je kot potencialni vir fosforja za okolje ostalo 262 t fosforja v letu 2007 oziroma 219 t fosforja v letu 2010 (Vrednotenje ..., 2013).

Pri predstavljenih podatkih je potrebno upoštevati, da vsa voda s kmetijskih površin ne odteče neposredno v avnico in s tem v Gajševsko jezero, temveč v bližnje odvodnike, pritoke Ščavnice; tu že poteče delna odstranitev hranil. S tega stališča lahko računamo na nekoliko nižje dejanske vrednosti, ki dosežejo Gajševsko jezero.

61

## PREGLED LASTNIŠTVA ZEMLJIŠČ

Večina zemljišč je v zasebnem lastništvu. Pri dotoku do Gajševskega jezera je na severni strani večinoma kmetijska površina, ki je zasebna (razen parcela 803 je v državni lasti). Reka Ščavnica in vsi njeni pritoki, so državna last. Pod državno last pa spada tudi del gozda (1004/2).

Potencialne parcele, ki pridejo v poštev za implementacijo ERM ukrepov so v lasti Republike Slovenije, Sklada kmetijskih zemljišč in Splošne kmetijske zadruga. Občina Križevci je pripravljena zemljišča v zasebni lasti za namen implementacije ERM tudi odkupiti.

## ERM UKREPI

Gajševsko jezero predstavlja naravno vrednoto lokalnega pomena glede flore in favne zato so pri ustvarjanju večnamembnosti uporabe jezera pomembne sonaravne zaščite jezera in poudarek na eko turizmu. Z uporabo naravnih sistemov zaščite in obnove okolja, kot so ekoremediacije (ERM), lahko na prispevnem območju jezer, na njihovem obrežju, na vtokih ter v samem telesu jezera bistveno zmanjšajo vnos in vsebnost onesnaževal v teh ekosistemih. S tem lahko omogočimo izboljšanje ekološkega stanja jezer, kar posledično pomeni večjo ekosistemsko vrednost ter možnost za večnamensko uporabo jezer. Pričakovana učinkovitost čiščenja z ERM je 80 % za dušik in 80 % za

fosfor. Že samo umeščanje ERM pa predstavlja večnamenske rešitve, saj poleg čiščenja vode lahko utrjujejo brežine jezera ali vodotoka z zmanjševanjem erozije, zmanjšujejo vnos sedimentov, zadržujejo vodo oziroma blažijo poplavne in sušne viške ter nudijo življenjski prostor številnim rastlinskim in živalskim vrstam. Takšni sistemi lahko hkrati služijo v opazovalno-izobraževalne namene ter poudarijo naravni videz vodnega in obvodnega prostora, kar je za obiskovalce bistvenega pomena.

Glavne usmeritve pri izvedbi ERM sistemov

Uvajanje ERM je usmerjeno v naslednje segmente:

Zmanjšanje vnosov hranilnih snovi, organskih snovi in drugih onesnaževal v jezero z zalednimi vodami (vtoki tekočih voda, padavinski dotok) za zmanjšanje eutrofikacije: Uvajanje sekundarnega in terciarnega čiščenja odpadnih voda, ki so na prispevnem območju.

Uvajanje ekoremediacijskih rešitev za netočkovne vire onesnaževanja na prispevnem območju akumulacij.

ERM rešitve na območju brežin za zmanjšanja erozije in vnosa sedimentov, za vzpostavitev naravnih prehodov med kopnim in vodnim okoljem in s tem povečanje strukturnih in funkcionalnih povezanosti habitatov.

Povečanje samočistilne sposobnosti v vodnem telesu akumulacije z uvajanjem ekološko oblikovane zasnove jezera in povezanosti s pritoki.

Povečanje samočistilne sposobnosti na brežinah jezera.

Uporaba ekoremediacijskih pristopov za reševanje obstoječih obremenitev v samem jezeru (izboljšanje kvalitete vode, sanacija sedimenta).

Povečanje ekosistemskih vrednosti celotnega prostora (povečanje biodiverzitete in števila habitatov, samočistilne sposobnosti, estetske, kulturne, izobraževalne in ekonomske vrednosti, itd.).

Nabor različnih ERM ukrepov za zaščito vodnih virov

ERM sistemi za zaščito, obnovo ali odstranjevanje obremenitev iz vodnih virov (sistemi za stoječe vode).

Zaradi kanaliziranja naravnih strug, so bile uničene tri osnovne funkcije vodotokov:  
zadrževanje vode  
samočistilna sposobnost  
biodiverziteteta

Z ERM-revitalizacijami je možno te tri funkcije ohraniti oziroma obnoviti. Zaradi klimatskih sprememb z večjo pogostnostjo pojavljanja ekstremnih vremenskih

dogodkov (nalivi, poplave, suše) je posebno pomembno zadrževanje vode tako v naravnih kot sonaravnih sistemih od izvira dolvodno.

Drug problem predstavljajo nekontrolirani odvzemi vode iz vodotokov, kot je npr. odvzem vode za hidroelektrarne in ribogojnice, kar lahko ogrozi njihov ekološki status. Za ohranjanje življenjskih pogojev v vodotoku je zato potrebno pravilno načrtovanje odvzemov vode in izvedba omilitvenih ukrepov, ki so lahko kompromis med ekologijo vodotoka in posegi v vodotok.

Kje so ERM-revitalizacije primerne pri odjemih vode iz vodotokov, izvirov, jezer in podtalnice v primeru degradiranih vodotokov (betonirana struga, erodirane brežine, kanalizirana struga) za uporabnike, kot so hidroelektrarne, ribogojnice, pri namakanju, za vodooskrbo, za potrebe industrije.

S pojmom revitalizacija vodotokov označujemo vrsto ERM, ki se izvajajo za sanacijo nepravilnih posegov v vodotokih. Ker gre za obnovo degradiranih vodotokov, je treba s primernimi posegi vzpostaviti strukturo in funkcijo vodnega ekosistema in s tem doseči dobro ekološko stanje voda. Revitalizacija nepravilnih posegov v okolje je postala zaželena delno zaradi moralne dolžnosti obnove okolja, delno pa zaradiboljšanja kvalitete vode, nizkih vzdrževalnih stroškov in zmanjševanja erozije. Revitalizacije vključujejo tako večje (gradnja meandrov) kot tudi manjše posege v prostor (pragovi, zasaditve vegetacije, odbijači toka, ČG) in prepuščanje daljših odsekov vodotokov naravnim procesom. Obnova vodotoka se lahko izvaja posredno s spremembo struge v bolj naravno obliko ali pa neposredno z zmanjševanjem onesnaževanja v zaledju vodotoka.

Za uspešno revitalizacijo se uporabljajo različne metode v strugi (prodne brzice, tolmuni, pragovi) in na brežinah vodotoka (vrbovi popleti, zalivi, plotovi). V strugi se lahko gradijo zaježitve z manjšimi tolmuni, ki izboljšajo talni medij (kopičenje drobnega materiala) v strugi in upočasnijo hitrost vode. Pri tem zaježitve vključujejo tudi primerne ribje poti. Umetno členjenje struge, obnovitve in zaščite predelov struge pripomorejo k večji pestrosti habitatov. Ob vodotoku se lahko vzpostavijo nova območja vegetacije, ki omogočajo boljšo povezavo med kopenskim in vodnim ekosistemom. Dodatno zgrajeni prehodi pod mostovi pa omogočajo živalim, kot je na primer vidra, varno prečkanje ceste. Revitalizacije se lahko nanašajo tudi na spremembe izven struge vodotoka, kot je gradnja meandrov, stranskih rokavov, stranskih strug (by-pass) in ustvarjenih mokrišč, ERM-ureditev melioracijskih jarkov ter zasaditev vegetacijskih pasov.

Revitalizacija vodotokov omogoča obnovitev ekološkega ravnotežja v ekosistemu vodotoka, s čimer se povečata samočistilna sposobnost in biodiverziteteta, vzpostavi se ustrezno ravnovesje v zadrževanju vode ter poveča estetska vrednost vodotoka.



Slika: Potencialne lokacije za implementacijo ERM ukrepov

64

### ERM ukrepi

Plavajoči čistilni otočki (Slika: potencialna lokacija za plavajoče čistilne otočke)

Naravna mokrišča za izsuševanje mulja + odlaganje mulja na brežine (dvig brežin) (Slika 6 in 7: potencialna lokacija za mokrišča za izsuševanje mulja)

Zadrževalniki sedimenta + trstične grede, vegetacijski pasovi (Slika 8: potencialna lokacija za zadrževalnike sedimenta v vodotoku v stranski strugi in vegetacijske pasove)

Obrežno mokrišče (Slika 9: potencialna lokacija za obrežno mokrišče)

Vegetacijski pasovi, mejice (Slika 10: potencialna lokacija za vegetacijske pasove in mejice).





Slika: Potencialna lokacija za plavajoče čistilne otočke

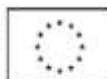
Čistilne otočke bi bilo možno postaviti na zahodno polovico jezera.

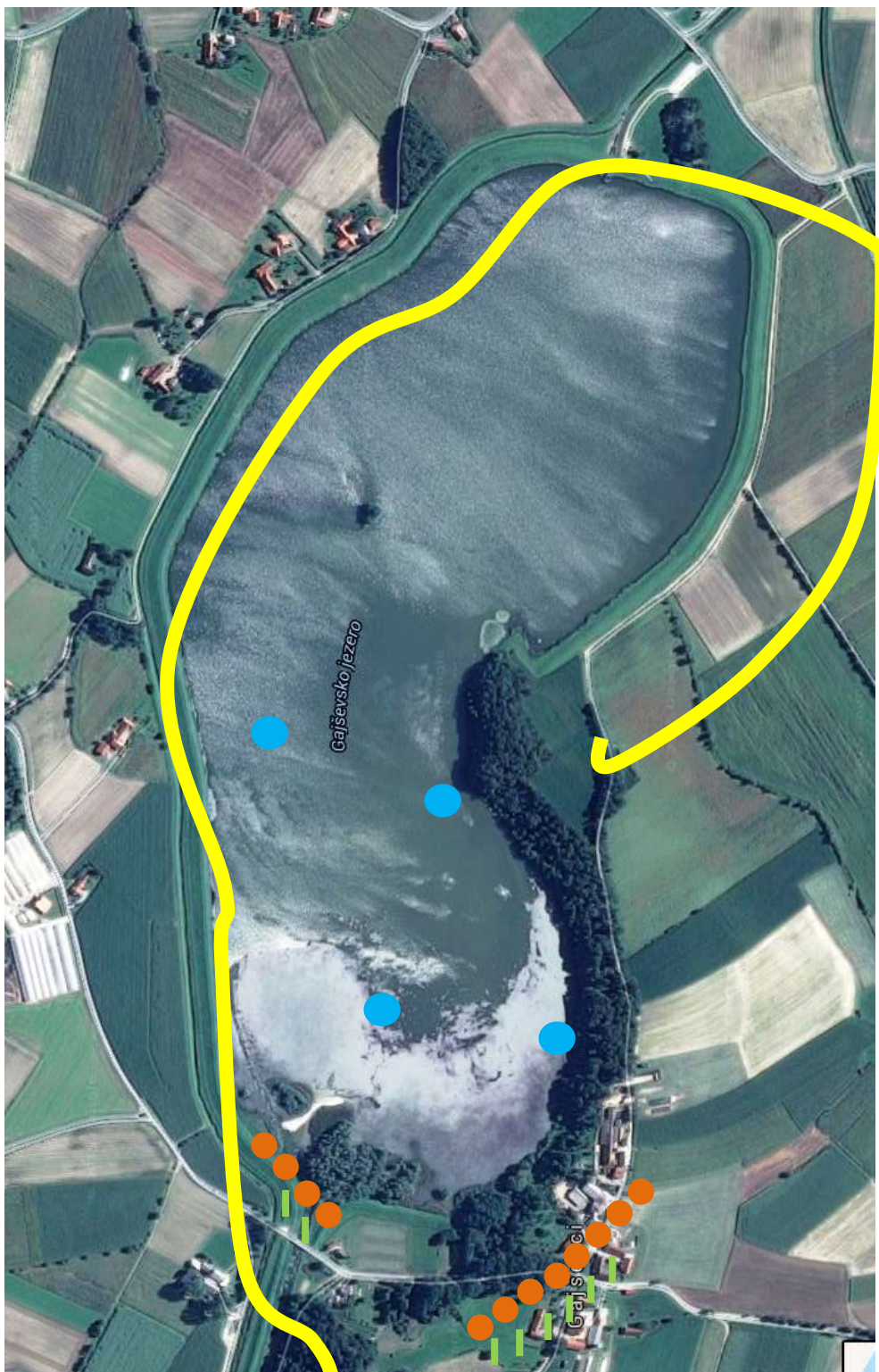


Slika: Potencialna lokacija za mokrišča za izsuševanje mulja



Slika: Potencialna lokacija za mokrišča za izsuševanje mulja





Slika: Umestitev ERM v prostor: plavajoči čistilni otoki, mulja ter ukrep odlaganja mulja na brežine

Legenda:

- Plavajoči čistilni otoki
- Leseni piloti
- Trstične grede
- Odlaganje mulja na brežine



Slika: Potencialna lokacija za zadrževalnike sedimenta v vodotoku v stranski strugi in vegetacijske pasove



Slika. Umestitev ERM v prostor: vegetacijski pas, stranska bazenom in trstična greda za izsuševanje mulja

- Legenda:
- Vegetacijski pas
  - Stranska struga
  - Sedimentacijski bazen
  - Trstična greda



Slika. Potencialna lokacija za obrežno mokrišče



Slika. Potencialna lokacija za vegetacijske pasove in mejice

69

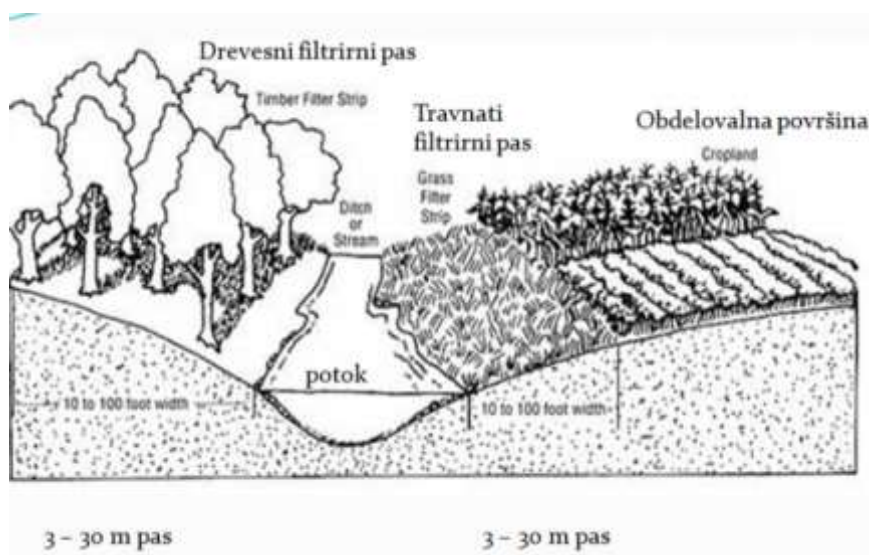
ERM ukrepi v sami strugi Ščavnice

Revitalizacijski ukrepi v strugi vodotoka – dovodnika za povečanje samočistilne sposobnosti, habitatne funkcije in biodiverzitete in s tem zaščite jezera pred onesnaženjem.

ERM ukrepi v obrežnem pasu porečja Ščavnice ali jezera (povečanje samočistilne sposobnosti, števila habitatov in biodiverzitete)

## Vegetacijski pasovi (travnji filtri, evapotranspiracijski pasovi)

Blažilni vegetacijski pasovi so ožji in širši pasovi drevesne, grmovne, travnate in mešane vegetacije. Postavljamo oziroma sadimo jih na naslednjih območjih:  
na mejo med posameznimi kmetijskimi zemljišči (mejice),  
ob rekah, potokih in jezerih (filtrirni vegetacijski pas),  
ob cestah in industrijskih objektih (protiprašne in protihrupne bariere, žive meje, živice),  
ob virih pitne vode (zaščitni vegetacijski pas),  
kot zelene površine okrog mest ali večjih monokulturnih kmetijskih območjih (blažilne cone in koridorji) ipd.



Slika: Celoten prerez filtrirnega vegetacijskega pasu.

Vegetacijski pasovi združujejo naslednje ekosistemске funkcije:  
preprečujejo erozijo (vetrno – vetrni raznos prašnih delcev, vodno – vodna erozija tal),  
omogočajo izboljšanje kvalitete vode, zraka in tal (čistilna funkcija).  
pester preplet vegetacije prispeva k večji biološki pestrosti, saj izboljša pogoje za prehranjevanje in naselitev različnih živalskih in rastlinskih vrst,  
z zadrževanjem in evapotranspiracijo vode prispevajo k uravnavanju vodnih viškov (protipoplavni pasovi in ravnice)  
vplivajo na mikroklimo,  
zadržujejo prašne delce  
omilijo širjenje neprijetnih vonjav  
zmanjšujejo jakost hrupa  
zmanjšujejo temperaturna nihanja  
prispevajo k vezavi CO<sub>2</sub> v podzemno in nadzemno rastlinsko biomaso  
sproščajo kisik v okolje

tvorijo uporabno rastlinsko biomaso predstavljajo estetski naravni element v okolju, itd.

Mejice so pomembne z vidika preprečevanja vetrne erozije oz. odnašanja rodovitne zemlje z odprtih kmetijskih površin in posledično zasipanja melioacijskih jarkov.

Ena od pomembnejših iskanih lastnosti je sposobnost čiščenja onesnažene vode in zemljin. Vegetacijski pasovi so namreč sposobni zadržati velike količine drobnih delcev, hranil – dušika in fosforja, pa tudi drugih snovi kot so npr. težke kovine. Z njimi zato lahko ščitimo površinske vode in zajetja pitne vode pred razpršenimi viri onesnaženja, npr. iz kmetijstva. Primerni pa so tudi za preprečevanje onesnaženja iz točkovnih onesnaževalcev kot so samostojna gospodinjstva in (odvisno od površin) različno velika naselja, različni izpusti iz industrije in obrti, farm, odlagališč odpadkov itd. Poleg tega predstavljajo vegetacijski pasovi pomemben vir vezave CO<sub>2</sub> in same lesne biomase. Posekano lesno biomaso se npr. lahko uporabi kot trajnostni vir kuriva.

Vegetacijski pas povečuje samočistilno sposobnost okolja in predstavlja nadomestni habitat za številne živali in tako prispeva k večji vrstni pestrosti. Vpliva tudi na mikroklimo z zadrževanjem vode in blaženjem temperaturnih nihanj.

71

Vegetacijski pas je sestavljen iz drevesne in grmovne vegetacije, lahko pa vključuje tudi pas enoletnih rastlin. Nižje rastline rastejo na obeh robovih vegetacijskega pasu, v notranjost sledijo grmovne vrste in na sredini pasu višje lesne rastline. Izbor rastlinskih vrst, ki sestavljajo vegetacijski pas, se pripravi na podlagi popisa rastlin v okolici.

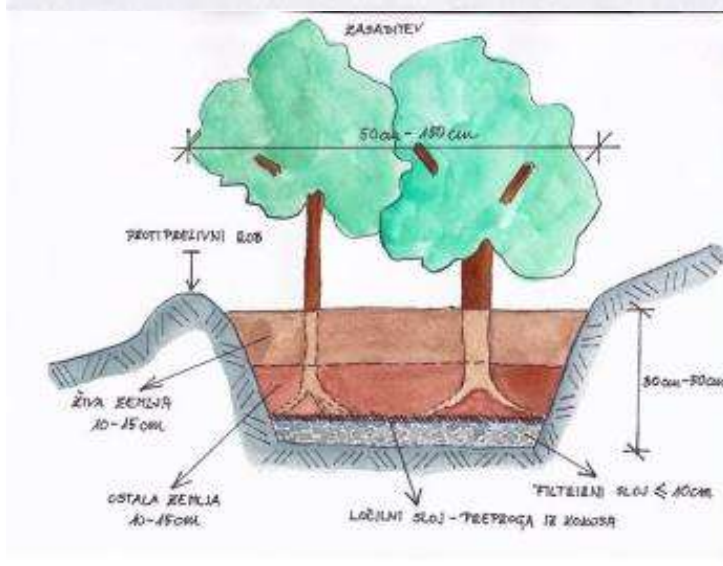
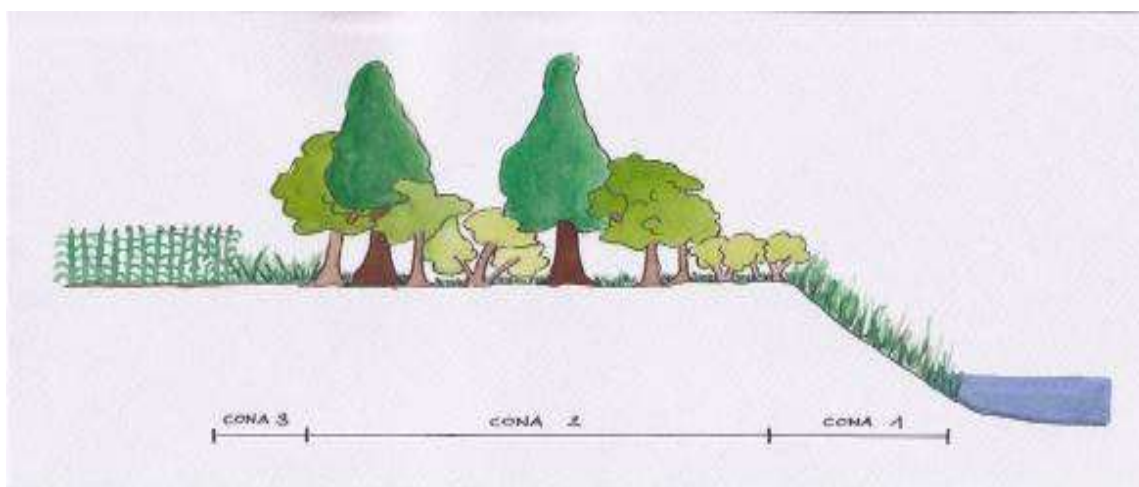
Optimalna sestava vegetacije in najbolj učinkovita širina vegetacijskega pasu variirajo od primera do primera in so odvisne od lastnosti odpadnih voda (obremenitev, sestava, dinamika ipd.), količine padavin ter pogojev rasti in uspevanja rastlin.

Rastline vegetacijskega pasu prevzemajo hranila in druga onesnažila in jih vežejo v biomaso ali zadržijo v sferi korenin, kjer poteka tudi mikrobna razgradnja in adsorpcija na delce tal.

Na območju zasadnje vegetacijskega pasu se najprej odstrani vsa odvečna in moteča obstoječa vegetacija. Nato se izkopljejo luknje za zasadnjo grmovnih in drevesnih vrst. Luknje morajo biti dovolj prostorne, da lahko vanjo položimo celoten koreninski sistem rastline, ki jo sadimo (korenine morajo biti čim bolj iztegnjene). Rastline se postavijo v izkopane luknje in čvrsto zasujejo z zemljo. Drevesne in grmovne vrste za zasadnjo vegetacijskega pasu izberemo na podlagi lesne vegetacije v bližnjem gozdu. Prednost imajo hitrorastoče pionirske vrste z globokim koreninskim sistemom, vrste s plodovi

užitnimi za ptice ter vrste z večjo estetsko vrednostjo. Na obeh robovih vegetacijskega pasu so običajno zasajene nižje grmovne vrste, katerim v notranjost sledijo višji grmi in drevesa, ki so zasajena na sredini vegetacijskega pasu.

Vzdrževanje vegetacijskega pasu zahteva odstranjevanje odmrle biomase in občasno sečnjo izbranih lesnih rastlin, ki se jih nato nadomesti z novimi rastlinami. Potrebno je odstraniti tudi morebitne invazivne tujerodne rastline. Drugi vzdrževalni ukrepi na vegetacijskem pasu niso potrebni.



Slika: Shema vegetacijskega pasu in okvirni načrt priprave sadilnih jam z drenažnim slojem.

Za zasadnjo rastlin bo izkopen jarek, ki bo napolnjen s tremi vrstami medija: vrhnji dve plasti predstavljata prst in ostalo zemljo, kamor bodo posajene rastline, na dnu pa bo



plast peska, ki bo omogočala dobro odvajanje preostale vode, stran od kmetijske površine.

Za zasadnjo bodo uporabljene vrste grmovnih vrst, ki rastejo na tem področju ter mešana travna vegetacija. V ta namen bo izveden popis lesne vegetacije in iz seznama popisanih vrst narejen nabor najprimernejših vrst za uporabo v vegetacijskem pasu.

### **Končna funkcija:**

Na vegetacijski pas bo gravitirala talna voda iz zgoraj ležečih kmetijskih površin, pašnika in bivalnih objektov. Vegetacijski pas bo prispeval k zmanjšanju količine površinske vode in bo ščitil potok pred vnosom onesnažil. Filtrirni vegetacijski pas bo zadrževal hranilne snovi in ostanke pesticidov, ki izvirajo iz bližnje njive. Tu se bodo zadržali tudi mikroorganizmi, ki izvirajo iz gnojenja z organskimi gnojili. Glavna funkcija vegetacijskega pasu bo tako zaščita potoka pred onesnaženjem iz kmetijstva. Prispeval bo tudi k večji biotski pestrosti in blaženju klimatskih dejavnikov.

Natančneje lahko zgradbo obrežne vegetacije kot filtrirnega vegetacijskega pasu lahko razdelimo na tri dele:

Najbližje stalni vodni površini rastejo močvirske rastline (npr. trstičje, rogoz, lapuh, repuh, loček, šaši). Ta del je ob padavinah in narasli vodi poplavljen. Ima pomembno biodiverzitetno in samočistilno funkcijo.

#### **TRST (*Phragmites australis*)**

Trst raste tako na suhem kot v vodi zato najdemo trstišča v naravnem okolju na bregovih potokov in rek, v močvirju, in tudi na morskem obrežju, če je voda zaradi pritoka sladke vode dovolj razsoljena. Do 4 m visok trst se pojavlja kot pokončne olesenele steblike, kot plast polomljenih steblik in kot podvodni sloj gnijočih ostankov stebel in listja. Tako je trstišče kljub navidezni enoličnosti raznovrsten in bogat habitat z zelo različnimi bivanjskimi nišami. Prehranjevalne verige so v trstišču zelo dolge (na primer organske usedline – ličinka trzače – ličinka kačjega pastirja – vodni pajek – pupek – belouška – lunj).

V anaerobnih obdobjih, zlasti poleti in jeseni, ko v stoječih vodah primanjkuje kisika, votla trstna korenika dovaja v muljasto dno prepotreben kisik. Po drugi strani pa poteka v teh korenikah tudi razkroj rudninskih hranil, zlasti fosfatov, na čemer temelji tudi iznajdba tako imenovanih močvirij.

Biodiverziteteta: v šiškah trstne uši gostujejo ličinke muhe trzače (*Lipara lucens*). Prezimujejo pa številni hrošči, pajki in strigalice. Z njimi se prehranjujejo trstnice kot je tamariskovka *Acrecephalus melanopogon* v sloju polomljenega trsta pa najdemo močvirsko trstnico *A. scirpaceus*. Tipična prebivalka trstišč je tudi mala bobnarka (*Ixobrychus minutus*), naša najmanjša čaplja.

### ŠAŠ (*Carex* sp.)

Šaši so kopenske rastline, kljub temu nekatere vrste zdržijo tudi dlje časa pod vodo, posebno v predelih s stalnimi poplavami in na območjih kjer imamo presihajoča jezera ali ribnike. Višina vode v šašju lahko niha, posledice nihanja so vidne ob suši ko zazevajo kapuče – to je akvatični del šaša. Živali naseljujejo tako podvodni kot vodni del rastline, kajti središče je največkrat kopno pri šašu (kapuče), ki ga kot počivališče uporabljajo kačji pastirji, dvoživke in plazilci, vodne ptice pa v zavetju odmrlega listja gnezdijo.

Biodiverziteteta: najbolj tipični živali šašja sta tukalici iz rodu (*Porzana*), grahasta tukalica (*P. porzana*) in mala tukalica (*P. parva*), ki sta nočni živali. Od pajkov je najbolj opazen osasti pajek (*Agriope bruennichi*).

Pas drevesne in grmovne vegetacije zagotavlja ustrezno senčenje potoka in s tem blaži temperaturna nihanja. Številni vodni organizmi so namreč občutljivi na večje temperaturne spremembe, zato je biodiverziteteta, kjer so temperaturna nihanja manjša, večja. Senčenje preprečuje razvoj alg, ki lahko močno spremenijo strukturo in funkcijo biotopa. Intenziven razvoj alg (pogoj je tudi zadostna količina hranil), povzroči visoke koncentracije kisika čez dan in nizke koncentracije ponoči. Ekstremno nizke koncentracije ponoči lahko povzročijo pomor vodnih živali. Drevesa v obrežnem pasu, npr. vrbe, jelše in topoli so lahko občasno poplavljeni. Ker so listopadna, predstavljajo tudi pomemben vnos organskih snovi v vodotok prek odpadlega listja in vej ter so ustrezen habitat za številne nevretenčarje in vretenčarje. Odpadle veje vplivajo tudi na morfologijo potoka – npr. oblikujejo prag ali manjšo zajezev. Prek koreninskega sistema drevesa in grmi privzemajo hranilne snovi in adsorbirajo določene nerazgradljive snovi. Z zadrževanjem vlage v krošnjah dreves in grmov ugodno vplivajo na klimo okolice, kar je pomembno predvsem v kmetijski krajini, saj se na ta način blaži vpliv suš.

Primerne obvodne drevnine ob poplavljanju bregov:

Gozdna združba vrb in topolov (*Salici* – *Populetum*): porašča poplavna področja na aluvialnih nanosih ob mirnejših tokovih rek, kjer je nivo podtalnice visok. Združba je izmed obrečnih združb najbolj inicialna, saj ima dober varovalni značaj, varuje surova skeletna obrežna tla in s tem preprečuje odnašanje bregov in prenos materialov. Tvorba drevesnih vrst: bela vrba (*Salix alba*), črni topol (*Populus nigra*), beli topol (*Populus*

alba), mandlasta vrba (*Salix triandra*) črna jelša (*Alnus glutinosa*) krhka vrba (*Salix fragilis*) iva (*Salix caprea*) dolgopecljati brest (*Ulmus laevis*).

Združba javorja in jesena (*Acer - fraxinetum illyricum*): za porast hladnih in vlažnih leg, najpogosteje jarke doline do 300m, utrjevalni obrežni učinek: veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), gorski brest (*Ulmus glabra*), ostrolistni javor (*Acer platanoides*), lipa (*Tilia platyphyllos*), lipovec (*Tilia cordata*). Primerni grmi: leska (*Coryllus avellana*) črni bezeg (*Sambucus nigra*), rdeči dren (*Cornus sanguinera*), navadni volčin (*Daphne mezereum*).

Zunanji del blažilnega vegetacijskega pasu ima največ značilnosti kopenskega habitata. Tu rastejo predvsem rastline, ki so prisotne tudi v zaledju (trave, če gre za travnik, drevesa, če gre za gozd). Zato je na koncu najbolj smiselna zasadnja podobnih rastlin. Kljub temu je v tem delu še vedno povišana vsebnost vlage v tleh in zraku.

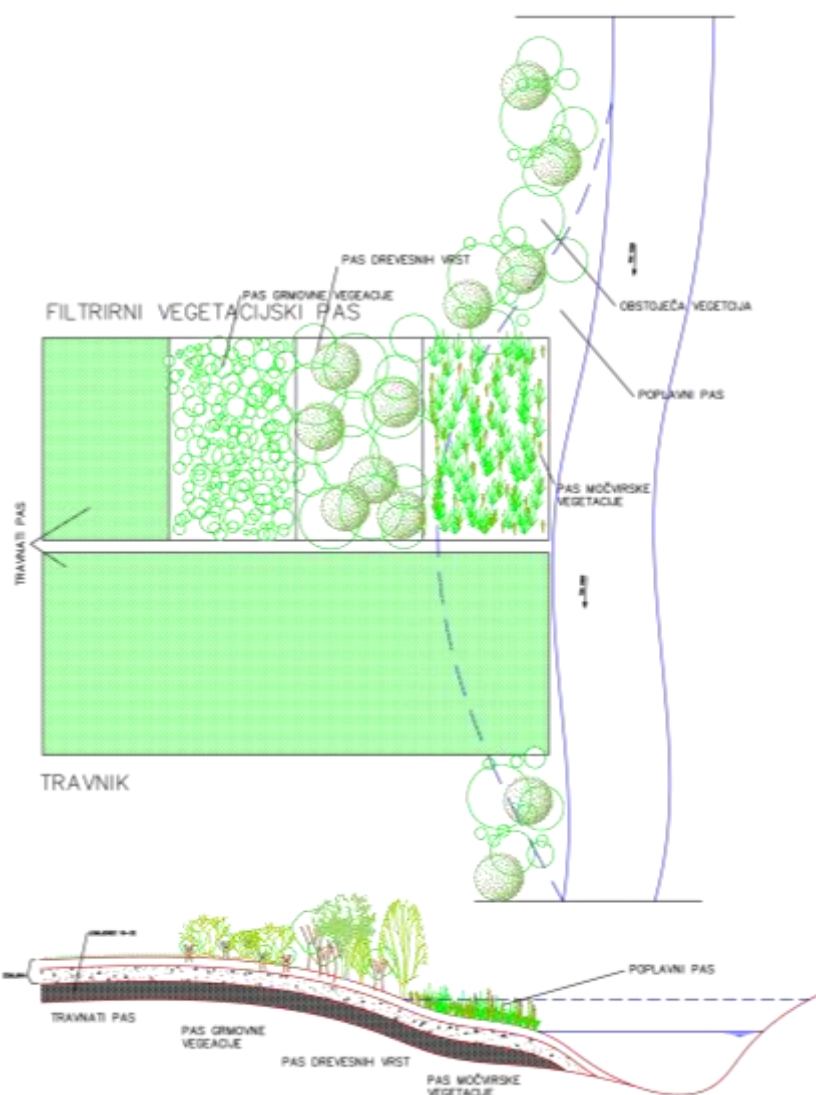
Glede na izbrane cilje, ki jih želimo s filtrirnim vegetacijskim pasom doseči (zmanjšanje vodne erozije tal, povečanje odstranjevanja rastlinskih hranil iz odtoka s kmetijske površine, preprečitev vetrne erozije), prilagajamo izbor vegetacije. Tako lahko za namene preprečevanja vodne erozije tal povečamo delež travnate vegetacije v filtrirnem pasu.

Merilne točke:

Na obeh straneh posameznega tipa vegetacijskega pasu (t.j. proti kmetijski površini ter proti travniku) bosta postavljena predvidoma po dva piezometra, ki bosta omogočala spremljanje nivoja vode, vzorčenje talne vode in s tem vrednotenje delovanja vegetacijskega pasu.

Vzdrževanje:

Vzdrževanje vegetacijskega pasu za zaščito potoka pred kmetijskim onesnaženjem obsega odstranjevanje odmrle biomase in po potrebi zasadnjo novih dreves ter redno košnjo trave v predelih kjer filtrirni vegetacijski pas sestavlja travnata vegetacija.



76

Slika: Načrt filtrirnega vegetacijskega pasu ob potoku.

Blažilne vegetacijske pasove umeščamo na območja večjih monokulturnih kmetijskih površin ali okrog večjih koncentracij urbanih poselitev. Glavne funkcije blažilnih vegetacijskih pasov so:

- povečanje površine habitatov – življenjskih prostorov za rastline in živali,
- zaščita ranljivih/ogroženih habitatov,
- vzpostavitev povezav med ločenimi habitatmi,
- povečanje dostopa do virov ,
- senčenje za vzdrževanje temperature, itd.

Pomembna izhodišča pri njihovem umeščanju v prostor so poznavanje arealov živali, zagotovitev zadostnega števila zaplat – naravnih zelenih površin, zadostne velikosti

(manjše fragmentacije) zelenih površin, primerne oblike, povezanosti, ne prevelike oddaljenosti, itd.



Slika: Prikaz ohranitvene blažilne cone v kmetijski krajini.

## Obrežna mokrišča

77

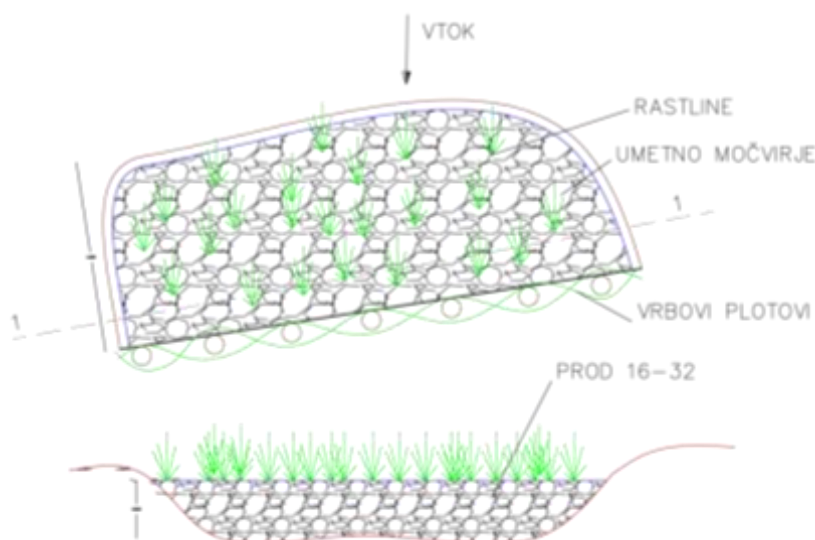
Umetno močvirje je eden izmed ukrepov revitalizacij degradiranih vodotokov ali nadomesten ekosistem za naravno močvirje, ki je bilo odstanjeno iz različnih razlogov (urbanizacija, infrastruktura, kmetijstvo).

Predvsem je primerno, če postavimo mokrišče ob dotoku vode, naj bo to melioracijski kanal, manjši potok ali pa drenaža iz cest in ostalih urbanih površin. Mokrišče je raven nižinski del, ki ima ob srednjem pretoku talno vodo tik pod površjem. Če želimo da mokrišče učinkovito filtrira vodo naj bo sestavljen iz substrata večjih frakcij (>8 mm). Tak objekt služi kot manjša rastlinska čistilna naprava, nudi različne habitate, hidrološko pa deluje kot vodni rezervoar v času suše in manjši razbremenilnik poplavnega vala ob visokih vodah. Ker je substrat iz katerega je mokrišče lahko podvrženo eroziji, ga je potrebno ob robovih zaščititi pred neposrednim vodnim tokom. Lokacija mokrišč se lahko nahaja ob sami strugi vodotoka ali pa izven struge, to je na poti poplavnih voda, npr. na notranji strani meandrov.

Poleg revitalizacijske funkcije imajo tudi grajena ali umetna močvirja podporne in oskrbovalne funkcije podobno kot naravna močvirja. Vežejo CO<sub>2</sub>, sproščajo kisik, so ponor onesnažil, nutrientov in akumulirajo biomaso – tako organske delce iz vode, ki se usedajo v sediment kot tudi alohtono in avtohtono odmrlo biomaso rastlin, predstavljajo pomemben habitat za vodne, močvirske in kopenske organizme. Povečujejo zaloge pitne vode. V zadnjem času močvirja pridobivajo tudi kulturne funkcije, saj niso več razumljeni zgolj kot neuporabna zemljišča, pač pa pridobivajo na sprejemanju iz strani

lokalnega prebivalstva, predvsem z izobraževalno vlogo ter privlačnim krajinskim izgledom.

Na vtoku v ribnik bo potrebno odstraniti odložen mulj in blato ter utrditi brežine za vzpostavitev umetnega močvirja. Bazen, v katerem bo vzpostavljeno močvirje, bo napolnjen s prodom in peskom ter zasajen z navadnim trstom. Močvirje bo tako delovalo kot rastlinska čistilna naprava in bo prispevalo k zmanjšanju vnosa suspendiranih in hranilnih snovi v ribnik. Iz umetnega močvirja se bo voda stekala naprej v ribnik.



Slika: Načrt vzpostavitve umetnega močvirja na vtoku v ribnik.

ERM rešitve povečanja samočistilne sposobnosti vodnega telesa jezera

Plavajoči otoki (uvajanje plavajočih rastlinskih čistilnih otokov)

Izdelana rastlinska mokrišča ali tako imenovani »otočki« so umetni sistemi, ki so zasnovani za okrepitev procesov in interakcije, ki se pojavljajo v naravnih mokrišč med vodo, rastlinam, mikroorganizmi, tla (dno) in med ozračjem. RPO se uporabljajo z namenom, da bi odpravili kontaminante iz onesnaženih voda na razmeroma pasiven in naraven način. Zgrajene plavajoče otočke v največji meri uporabljamo za čiščenje evtrofikacije (nasičenost s hranili) v stoječih vodah predvsem v jezerskem sistemu (akumulacije, zadrževalniki), kot tudi lahko v tekočih vodah z manjšim tokom. Kot primeri dobrih praks v tujini (Kitajska, Japonska, Indija) uporabljajo plavajoča mokrišča za čiščenje odpadnih komunalnih voda.

Otok odpeljemo na želeno mesto v akumulaciji in ga tam zasidramo. Z ureditvijo otokov povečamo delež brežin, to je mest, ki so biološko najbolj aktivna in največ prispevajo k čiščenju vode in povečevanju biodiverzitete. Ker so otoki nedostopni za predatorje in ljudi, predstavljajo idealno mesto za gnezdenje številnih vrst ptic. Korenine rastlin na otokih prosto plavajo v vodi in pomembno prispevajo k odstranjevanju onesnažil (eutrofikacije) iz proste vodne površine. Na koreninah namreč poteka rizofiltracija z rastlinsko in mikrobnno pretvorbo organskih snovi ter rastlinski privzem hranil iz vode. Zaradi vnosa kisika v vodo prek korenin se izboljšajo anaerobne razmere na območju otoka. Z otočkom ustvarimo nov habitat tudi za vodne živali, ki se skrivajo pod vodo v koreninskem delu.

Otoke lahko postavimo tudi prečno na celotno vodno telo in tako oblikujemo rastlinsko zaveso – filter. Rastline rastejo v pogojih, ki jih je mogoče nadzorovati in enkrat ali večkrat letno kositi, s čimer prispevamo k odstranjevanju hranil iz vodnega telesa. Za povečanje odstranjevanja hranil uporabimo rastline z visoko produkcijo biomase.



Slika. Tehnična konstrukcija RPO ter slika (desno) prikaz rastlinskih pasovnih filtrov v akumulaciji.



Slika. Primeri plavajočih otočkov in plavajočih trstičji (*Phragmites australis*).

## Sanacija sedimenta

Predlog odstranjevanja sedimenta iz jezerskega dna Gajševskega jezera

Odstranitev sedimenta je možna na več načinov:

Povečanje pretoka vode v spodnjih plasteh in s tem izpust sedimenta dolvodno

## Izkop sedimenta

Odstranitev sedimenta s prečrpavanjem.

V prvem primeru obremenitev prenesemo dolvodno, s čimer problema ne rešimo. Glede na razpoložljivo tehnologijo in bližino polj za odlaganje sedimenta, pa sta primerna drugi in tretji način. Izkopani sediment se običajno odlaga v ločene lagune oz površine, ki omogočajo odvodnjavanje in zgoščanje mulja, ki ima v času izkopa 80–90% vode.

Predlagamo odstranitev sedimenta s prečrpavanjem in njegovo odlaganje na polje za sušenje mulja k obstoječim mokriščem in na brežine zadrževalnika.

Med možnimi rešitvami odlaganja mulja je že bila podana ideja izgradnje otoka z zamejitvijo površine s piloti. Kot prvo moramo preračunati površino jezera, ki jo bo ta poseg obsegal. Kot drugi pomemben vidik, ki ga moramo upoštevati pri načrtovanju začasne odlagalne površine, pa je preprečevanje ponovnega spiranja fosforja iz odloženega blata. V anaerobnem sedimentu je namreč fosfor vezan na delce sedimenta in se tako ne spira v vodno telo. Z mešanjem in s tem aeracijo blata, pa lahko sprožimo ponovno sproščanje fosforja iz blata, ki bi se vračal v vodno telo z drenažo oziroma z izcedno vodo iz blata.

Kot način rešitve sanacije sedimenta iz jezera zato predlagamo naslednje:

Uporaba mokrišč za začasno odlaganje in sušenje sedimenta iz jezera na delu jezera, kjer se zarašča.

Preureditev dela mokrišč v več ločenih odlagalnih polj za izmenično prečrpavanje/ odlaganje mulja, za učinkovitejšo sušenje in mineralizacijo.

Zasaditev odlagalnih polj s trsom, ki na tem delu že uspeva, za povečanje evapotranspiracije in s tem sušenje mulja, kot tudi za povečanje količine organsko vezanega ogljika v mulju na račun koreninske biomase, kar bo povečalo možnost koristne uporabe mulja po osušitvi.

Ureditev drenažnih iztokov iz oblikovanih odlagalnih polj v jezero s substrati z visoko kapaciteto za vezavo fosforja. Ta ukrep bo preprečeval spiranje fosforja nazaj v jezero in s tem sekundarno eutrofikacijo in z njo povezano cvetenje, ki bi se pojavilo kot posledica odstranjevanja in sušenja mulja.

Inovativnost predlagane rešitve je v naslednjem:

Polja za odlaganje in sušenje mulja bodo imela enak izgled kot naravna mokrišča, s čimer ne bo prišlo do trajne porušitve obstoječih mokriščnih ekosistemov – uporabili bi naravne ekosistemske rešitve

Za razliko od lagun za zgoščevanje mulja, omogočajo trstične grede boljše evapotranspiracijo in s tem sušenje kot tudi mineralizacijo mulja

Ukrepi z dodanimi specifičnimi substrati za zadrževanje fosforja bodo preprečili prehajanje fosforja nazaj v vodno telo in s tem eutrofikacijo, ki jo z enostavno zamejitvijo območja z lesenimi piloti ne moremo doseči.



## ZADRŽEVALNIKI SEDIMENTA V VODOTOKIH

Sediment je onesnaževalo, ki povzroča motnost v vodi, s tem pa omejuje prodiranje svetlobe in preprečuje zdravo rast rastlin v rečni strugi. Sediment pokriva velik del rečne struge s plastjo mulja, ki preprečuje življenje. Sediment je pomemben nosilec kritičnega onesnaževala – fosforja. To hranilo stimulira prekomerno rast alg v vodi. Fosfor prihaja iz mnogih virov, kot so rečne brežine, gradbišča, trate in ulice, rudniki in kmetijske površine.

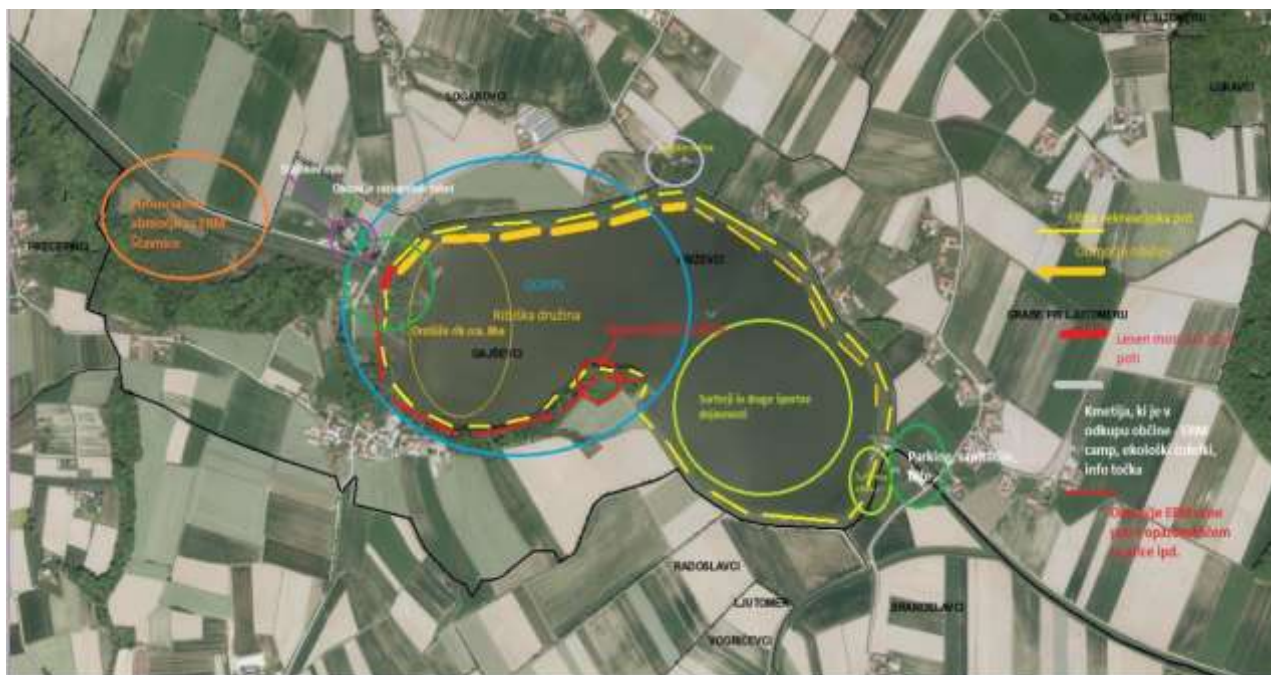
Sedimentacijski bazen je razširjeno območje rečne struge, za katero je značilna nizka hitrost toka in akumulacija sedimentov. Običajno vključujejo strukture, ki nadzorujejo tok. Take strukture so npr. majhen jez, reže ali vrata, ki gorvodno ustvarjajo bazen. Bazen se pogosto e dodatko izkoplje, da se ustvari večjo akumulacijo. Te strukture se lahko uporablja za nadzor tako drobnega in grobega sedimenta ter se jih občasno izprazni, da ohranijo svojo učinkovitost.

## 7 CONACIJA GAJŠEVSKEGA JEZERA IN POJEZERJA KOT ZASNOVA TRAJNOSTNEGA UPRAVLJANJA IN RAZVOJA

81

Conacija Gajševskega jezera je pripravljena na osnovi sodelovanja z domačini, društvi in ter Inštituta za trajnostni razvoj lokalnih skupnosti. Izhaja iz zakonodajnih omejitev ter dolgoročnih možnosti pravega razvoja tega okolja, ki bi prinesle tudi nova delovna mesta.

Na dotoku Ščavnice bodo urejene ERM ureditve, ki bodo del učnega poligona za ERM in kot center za naravne čistilne sisteme, kjer bodo ljudje lahko videli, spremljali in občutili prednosti uporabe ERM. Okoli Gajševskega jezera bo vzpostavljena pohodna rekreacijska učna pot, ki bo hkrati Učna pot o naravnih čistilnih sistemih. Tehnično jo bosta dopolnila mostiček in opazovalni stolp (v prvi fazi), kasneje tudi druge ureditve.



Raba jezerske vode je conirana za drstiče rib na zahodu jezera, osrednji del ribnika je namenjen ribiški družini in DOPPS, skrajni vzodni del pa surferjem in drugim športnim dejavnostim.

82

## 8 PILOTNI MODEL IZVEDBE RAZVOJNEGA NAČRTA IN TRAJNOSTNEGA UPRAVLJANJA NA PRIMERU GAJŠEVskega JEZERA

Območje ob Gajševskem jezeru mora zaživeti, to so pričakovanja ljudi, domačinov, pa tudi širše regije. Mnogi do sedaj pripravljene razvojni programi niso zaživeli tudi zaradi administrativnih ovir, zato je smiselno začeti s takimi programi, ki bodo regiji prinesli nove dejavnosti, motivirali ljudi k odgovornemu odnosu do narave in okolja ter omogočili razvoj novih poslovnih priložnosti. Poleg rekreacije, gibanja v naravi in športnih aktivnosti, ki že potekajo na območju Gajševskega jezera, so v nadaljevanju prikazane izobraževalne aktivnosti, ki lahko veliko pripomorejo k novemu razvoju tega območja. Ker so v projektu Dobra voda za vse izpostavljeni naravni čistilni sistemi kot osnova za razvoj drugih dejavnosti v območjih, ki so bila od človeka spremenjena, smo razvili koncept razvoja območja Gajševskega jezera v smer učilnice v naravi za naravne čistilne sisteme. Namreč tovrstni sistemi so in bodo v prihodnje vse bolj mehanizem uravnavanja vodnih razmer (zadrževanje vode, čiščenje vode, samočistilne sposobnosti), zato je smiselno, da dobi regija center – učilnico v naravi za tovrstne sisteme. V nadaljevanju so predstavljene ureditve, ki jih namerava občina Križevci izpeljati še v letu 2015, to so ureditev in vzpostavitev učno-rekreacijske učne poti okoli Gajševskega jezera, ki smo jo naslovili »Učna pot naravnih čistilnih sistemov ob Gajševskem jezeru«,

ki bo opremljena s tremi učnimi tablami (v začetku, v nadaljevanju pa še z dodatnimi). Poleg učne poti bo vzpostavljen učni poligon za ekoremediacije, to so naravni čistilni sistemi, ki omogočajo čiščenje vode na povsem naravni način. Na tem poligonu bodo vzpostavljene in označene naravne in grajene ekoremediacije ter opisane z učnimi tablami, saj bo učni poligon del Učne poti o naravnih čistilnih sistemih. V nadaljevanju podajamo še predloge drugih ureditev, ki se bodo razvile ob jezeru v skladu s potrebami uporabnikov tega prostora.

## 8.1 Učno rekreacijska pot okrog Gajševskega jezera z mostičkom in opazovalnim stolpom: »Učna pot naravnih čistilnih sistemov ob Gajševskem jezerou«

Dokumentacija za rekreacijsko pot je pripravljena na občini Križevsi (zunanji izvajalec) in vključuje trasiranje učne poti z dvema objektoma, to je mostičkom in opazovalnim stolpom.

Vsebinsko pa to rekreacijsko pot nadgrajujemo z učno potjo o naravnih čistilnih sistemih, ki jih lahko obiskovalci vidijo in opazujejo ob hoji in gibanju po rekreacijski poti.

### 8.1.1. RASTLINSKA ČISTILNA NAPRAVA

Rastlinska čistilna naprava (RČN) je učinkovita rešitev za odvajanje in čiščenje odpadnih voda iz gospodinjstev, ki niso priključena na kanalizacijsko omrežje oziroma ležijo na naravovarstveno občutljivem območju. RČN za odpadne vode je sestavljena iz dveh vodotesnih bazenov, napolnjenih z mešanico različnih frakcij peska in zemlje ter zasajenimi močvirskimi rastlinami. Voda gravitacijsko teče skozi sistem 10 cm pod površino in tako ne prihaja do smradu ter razvoja insektov. Pred RČN mora biti tudi manjši prekatni zadrževalnik – usedalnik, kjer se zadržuje mulj, ki preprečuje zamašitev sistema. Mulj se lahko kompostira v kompostni gredi. Sistem se na koncu zbira v bajerju, ki lahko služi kot okrasni element ali zbiralnik vode za zalivanje.

Gradnja RČN se začne z izkopom jam v velikosti posameznih gred RČN. Glede na obremenitve RČN dimenzioniramo za 5 oseb, kar pomeni približno 15 m<sup>2</sup>. Prva – filtrirna greda bo velikosti 2x2 m in z globino 0,5 m ter druga greda – čistilna bo površine 5x2 m in globine 0,6 m. Na dotoku v prvo gredo, med gredama in na iztoku iz čistilne grede bo odzemno mesto namenjeno monitoringu in spremljanju učinkovitosti delovanja naprave. Po izkopu jam sledi postavitve dotočnih in iztočnih cevi ter nepropustne folije, s katero sta zatesnjeni filtrirna in čistilna greda. Gredi bosta večji del napolnjeni s peskom velikosti  $\phi$  16-32, zgornji sloj pa bo mešanica substratov manjših frakcij ( $\phi$  1-4, 4-8, 8-16). Filtrirna in čistilna greda bosta zasajeni za navadnim trstom (*Phragmites australis*).

Rastlinska čistilna naprava (RČN) pri čiščenju onesnaženih voda posnema samočistilno sposobnost narave. RČN delujejo praviloma brez strojne in elektroopreme, zato je prihranek pri njihovi postavitvi, vzdrževanju in obratovanju velik. Sistem je sestavljen iz več zaporednih vodotesnih bazenov izoliranih s folijo, napolnjenih z mešanico substratov ter zasajenih z močvirskimi rastlinami. Voda gravitacijsko teče skozi sistem 10 cm pod površino in tako ne prihaja do smradu ter razvoja insektov. Ob sodelovanju mikroorganizmov in močvirskih rastlin ter aktivni, vnaprej načrtovani vlogi fizikalnih in kemijskih procesov, se voda očisti do zahtevanih standardov.

Prečiščeno vodo iz RČN lahko ponovno uporabimo za zalivanje zelenic, gašenje požarov, lahko jo zbiramo v okrasnem ribniku ali pa se direktno odvaja v odvodnik.

V RČN potekajo procesi adsorpcije, mineralizacije, aerobne in anaerobne razgradnje odpadnih organskih in anorganskih snovi v vodi. Glavni delež prispevajo bakterije, ki se zadržujejo na koreninah močvirskih rastlin ali med njimi. Rastline uvajajo v substrat kisik in tako ustvarjajo aerobne cone. Med aerobnimi conami se nahajajo anaerobne cone. V tako mozaično razporejenih področjih s kisikom in brez prihaja do razgradnje snovi v odpadni vodi. Produkta razgradnje uporabijo bakterije, vloga rastlin pa je predvsem v tem, da s svojim koreninskim sistemom nudijo podlago bakterijam za pritrjanje in da vgrajujejo mineralizirane snovi (fosfate, nitrata in nekatere strupene snovi) v rastlinsko tkivo.

**Vzdrževalna dela** obsegajo redno odstranjevanje mulja iz greznice, čiščenje dotočnih in drenažnih cevi, pregledovanje zapornih ventilov, dopeskanje, 1x letno košnjo rastlin, ki se jih uporabi kot izolacijo v zimskem obdobju (po potrebi) in se jih spomladi odstrani na kompost ter po potrebi dosajanje rastlin.

Rastlinska čistilna naprava je učinkovita rešitev za odvajanje in čiščenje odpadnih voda iz gospodinjstev, ki niso priključena na kanalizacijsko omrežje oziroma ležijo na naravovarstveno občutljivem območju.

### 8.1.2 EKOREMEDIACIJE ZA OHRANJANJE MOKRIŠČ

Mlake in lokve so antropogena sladkovodna mokrišča, ki so pomembni življenjski prostori za rastline in živali. So zadrževalniki vode, vodo prečiščujejo, povečujejo biološko raznovrstnost in so pomembne tudi kot kulturna dediščina.

Poleg napajanja živine je voda iz lokev/mlak služila še za druge namene:

- namakanje njiv,
- gašenje požarov,
- pranje perila,
- kot vir pitne vode,
- v posebno veselje pa so bile otrokom, ki so v njih plavali ali se igrali z vodo in blatom.

V lokvah/mlakah so lahko prisotne plavajoče, zakoreninjene rastline, ki segajo nad površino vode, in potopljene višje rastline. S svojo funkcijo prispevajo k samočistilni sposobnosti:

- izboljšajo pogoje za sedimentacijo suspendiranih delcev,
- predstavljajo površino, na katero se naselijo mikrobi (ki so poglavitni nosilci čiščenja predvsem dušikovih spojin),
- privzemajo hranilne in strupene snovi,
- uvajajo kisik v koreninsko cono, kar omogoča aerobno razgradnjo organskih snovi in nitrifikacijo,
- ustvarjajo življenjski prostor za druge organizme.

### 8.1.3 VEGETACIJSKI PASOVI ZA VITALNOST OKOLJA

Vegetacijske bariere iz drevesnih vrst lahko v prostoru opravljajo tudi pomembno vlogo fizičnih preprek v izogib škodljivega in/ali nezaželenega delovanja vetra, hrupa, prahu, smradu in ostalih aerosolnih spojin. Neredko se tem ERM funkcijam pridruži še estetski krajinski vidik, saj so bariere najpogosteje iz kultiviranih ali avtohtonih rastlin, zasajenih po sadilnem vzorcu na meji med problematično lokacijo in njeno okolico.

Pri tovrstni ERM uporabi rastlin je pomembno, da je bariera gosta, dovolj visoka (tudi do 5 m in več) ter zelena vsaj v ciljnem delu leta. Pri izbiri rastlin za ciljni namen je tudi zelo pomembno, da se uporabijo take, ki imajo visok tolerančni prag (ustrezno genetsko predispozicijo) za moteč ekološki dejavnik, ter da so naravno odporne na biotske dejavnike (bolezni, škodljivce ter konkurenco podrast). Za normalno delovanje je še pomembno, da izbiro rastlin, spremljanje in usmerjanje njihovega kasnejšega uspevanja prilagodimo lokalnim abiotskim dejavnikom, pri čemer velja izpostaviti naslednje: tla (t.j. zemljine, katere je, če jih je premalo, potrebno predhodno pridobiti), hranila (vsaj prva leta jih je potrebno dodajati), temperatura, voda in veter. Odvisno od intenzitete ekološkega dejavnika in razpoložljivega prostora se rastline sadi v eni ali v več sadilnih vrstah. Neredko so jakosti hrupa in vetra na zavetrni strani vsaj prepolovljene. Ob intenzivnem rastlinskem izločanju čiste vode ter kisika v ozračje, je v okolici bariere znatno znižan tudi smrad, prah ter ostale antropogene spojine v ozračju (npr. razpršena zaščitna sredstva ter hlapljiva hranila). Mnogo nezaželenih kemikalij najde pot tudi v tla pod rastlinami, saj se vežejo na roso, oziroma se nalagajo na liste ter kasneje spirajo z dežjem v tla, kjer so podvržene naravnemu razkroju. Vegetacijski pas je pas drevesne in grmovne vegetacije na meji med kmetijskimi zemljišči (mejice), ob rekah, potokih in jezerih (blažilna cona), cestah in industrijskih objektih (protiprašne in protihrupne bariere), ob virih pitne vode ipd, ki ga zasadi človek. Vegetacijski pasovi omogočajo izboljšanje kvalitete vode, zaščitijo zrak in tla ter povečajo biološko pestrost, saj izboljšajo pogoje za prehranjevanje in naselitev. Vegetacijski pasovi so sposobni zadržati velike količine hranil – dušika in fosforja, pa tudi drugih snovi kot so npr. težke kovine. Z njimi zato lahko ščitimo površinske vode in zajetja pitne vode pred razpršenimi viri onesnaženja, npr. iz kmetijstva. Primerni pa so tudi za preprečevanje onesnaženja iz točkovnih onesnaževalcev kot so samostojna gospodinjstva in (odvisno od površin) različno velika naselja, različni izpusti iz industrije in obrti, farm, odlagališč odpadkov

itd. Poleg tega predstavljajo vegetacijski pasovi tudi vir biomase. Posekano lesno biomaso se npr. lahko uporabi kot trajnostni vir kuriva.

Vegetacijski pas je sestavljen iz drevesne in grmovne vegetacije, lahko pa vključuje tudi pas enoletnih rastlin. Nižje rastline rastejo na obeh robovih vegetacijskega pasu, v notranjost sledijo grmovne vrste in na sredini pasu višje lesne rastline. Izbor rastlinskih vrst, ki sestavljajo vegetacijski pas, se pripravi na podlagi popisa rastlin v okolici.

Rastline vegetacijskega pasu prevzemajo hranila in druga onesnažila in jih vežejo v biomaso ali zadržijo v sferi korenin, kjer poteka tudi mikrobna razgradnja in adsorbcija na delce tal.

#### 8.1.4 OBREŽNI DREVESNI PASOVI OB VODOTOKIH IMAJO VAROVALNO IN ČISTILNO VLOGO

Obrežja vodotokov poraščajo sestoji breze in jelševja. Imajo izjemno sposobnost zadrževanja vode s svojimi koreninami, zato obrežja z rastlinsko zarastjo ostanejo vlažna. Obrežni drevesni sestoji so tudi blažilni pasovi med kmetijskimi površinami in vodotoki, zato opravljajo pomembno varovalno vlogo. Nudijo večjo varnost pri obdelovanju površin s stroji, zmanjšujejo hitrosti toka vode in s tem povečanje infiltracijo. So običajno učinkovitejši pri odstranjevanju sedimentov in hranil vezanih na sedimente (fosfor, amonij) ter manj učinkoviti pri odstranjevanju topnih hranil (nitrat) in fitofarmaceutskih sredstev. Učinkovitost filtra je večja ob **enakomernem plitkem pretoku** odtoka skozi vegetacijo, kot v primeru ko se tvori kanaliziran tok. Cilj je doseči maksimalni kontaktni čas za odstranjevanje onesnaževal s pomočjo različnih fizikalnih procesov (pronicanje, odlaganje). Biološki in kemijski procesi so lahko v pomoč pri razgradnji in privzemu hranil in fitofarmaceutskih sredstev, ki se zadržijo v filtru.

86

#### 8.1.5 GOZDNI EKOSISTEMI ČISTIJO ZRAK IN HRANIJO TLA

Obsežna območja občine Dolenjske toplice poraščajo gozdovi, ki so zaradi ponora CO<sub>2</sub> in sproščanja kisika pravi dihalni sistem v naravi. Zadržujejo talno in zračno vlago, regulirajo temperaturo, so dom številnim živim bitjem ter gozd je tudi energijski in surovinski vir. Gozdovi opravljajo ekoremediacijsko vlogo preventivnega varovanja prsti, voda in ozračja ter povečujejo bestrost ekosistemov in opravljajo pomembno ekosistemsko vlogo. Strokovnjaki opredeljujejo štiri različne vrste storitev, ki so vse bistvene za človekovo zdravje in dobro počutje: oskrbovalne storitve oskrbujejo z dobrinami, na primer s hrano, vodo, z lesom in vlakni; uravnavne storitve uravnavajo podnebje in padavine, vodo (npr. poplave), odpadke in širjenje bolezni; kulturne storitve zajemajo lepoto, navdih in razvedrilo, ki prispevajo k naši duhovni blaginji; podporne storitve vključujejo nastajanje prsti, fotosintezo in kroženje hranilnih snovi, ki so osnova za rast in pridelavo. Ker nekatere pomembne storitve morda še niso znane, moramo biti previdni pri varovanju ekosistemov.

### 8.1.6 BIOREMEDIACIJA

Bioremediacija je postopek, ki temelji na naravnih procesih, pri katerih mikroorganizmi spremenijo okoljsko onesnaževanje v tleh, podtalnici in sedimentih do neškodljivih končnih produktov. Bioremediacija je za svojo nizko ceno izredno učinkovita metoda odstranjevanja nečistoč, v nekaterih primerih pa je to edina praktična rešitev za čiščenje. Konvencionalne remediacijske metode za kontaminirana tla in podtalnico so počasne, drage, povečujejo število ogroženih lokacij ter izpostavljajo ljudi. Bioremediacija pa temelji na naravno potekajočih biogeokemijskih procesih (tj. oksidacija in redukcija). Bioremediacijska okolja so največkrat večfazna, heterogena in neizenačena. V nekateri degradiranih območjih se uporablja tudi novejša tehnologija imenovana fitoremediacija, ki omogoča čiščenje kontaminiranosti tal s težkimi kontaminacijami s pomočjo globokih koreninskih sistemov. Fitoremediacija je ena izmed tehnik bioremediacije, kjer s pomočjo rastlin čistimo kontaminirana tla in onesnažene vode. Uporaba fitoremediacije v industrijskih conah je vezana na sanacijo tal ali podtalnice, onesnaženih zaradi industrijskih dejavnosti, ki v svojih procesih uporabljajo toksične kemikalije. Tla so lahko onesnažena tudi zaradi dejavnosti v preteklosti ali nekontroliranega izpusta onesnažil v tla (npr. nepravilno skladiščenje odpadnih kemikalij). Analiza tal in podtalnice je predvsem pomembna kadar gre za prestrukturiranje industrijskega območja v poslovno ali stanovanjsko četrt; in ozelenitev degradiranih površin kot so odlagališča internih odpadkov, gradbenega materiala, odprti kopi, opuščene delavne površine na prostem ipd. Primerno rastlino ali skupino rastlin izberemo glede na tip tal in rastne razmere, vrsto onesnaževalca in njegovo biološko dostopnost. Najpogosteje so v uporabi vrbe in topoli, zaradi hitre rasti. Dobri hiperakumulatorji so tudi trave in rastline iz družine križnic. Nekatere rastline dobro uspevajo v specifičnih okoljih, takšna so tudi območja, ki so onesnažena s težkimi kovinami. Takšne rastline imajo že po naravni poti sposobnost, da lahko absorbirajo težke kovine, strupene molekule pretvarjajo v manj strupene s pomočjo mikroorganizmov. Vse rastline ne morejo kopičiti enake količine strupenih snovi. Za fitoremediacijo so najbolj primerne rastline, ki akumulirajo velike koncentracije težkih kovin in imajo hitro rast.

87

### 8.1.7 MEŠANA RABA TAL POVEČUJE EKOSISTEMSKO STABILNOST

Ohranjanje mešane rabe je pomembna iz ekosistemskega vidika, saj se na majnih površinah ohranja večja pestrost vrst. Ob pojavu plesni in zajedalcev se le ti ne morejo širiti naprej, zato je ohranjanje mešane rabe izjemno pomembno. V naravnih ekosistemih se proizvajalci enostavno identificirajo, medtem ko je v industrijskih ekosistemih opredelitev industrijskih proizvajalcev bolj zapletena. V industrijskem ekosistemu so proizvajalci podjetja, ki proizvajajo blago tržne vrednosti, vključno z vodo in energijo. Še več, to blago je potrebno za izpolnjevanje zahtev trga. V industrijskem ekosistemu imamo lahko dve vrsti podjetij. Prva so podjetja, ki proizvajajo zelene izdelke z uporabo primarnih surovin, vode in energije v svojih habitatih. Poleg zelenih

izdelkov, se proizvajajo tudi stranski proizvodi kot rezultat industrijskega metabolizma. V nasprotju z naravnimi ekosistemi, v industrijskih ekosistemih lahko obstajajo primarni, sekundarni in celo terciarni proizvajalci. Industrijski habitat je sestavljen iz določenega območja z infrastrukturo in viri. Naslednja analogija med naravnimi in industrijskimi habitatmi se lahko izvede tudi na naslednjih načinih: zemlja ali območje - območje, voda - vodovod in kanalizacija (meteorne in sanitarne vode), zrak - zrak, neomejena sončna energija - energetska omrežja (različne vrste energije). Vendar pa industrijski habitat vključuje tudi informacijske sisteme (telekomunikacije) in prevozne sisteme (ceste, železnice in letališča), ki nimajo neposredne povezave z naravnimi habitatmi.

#### 8.1.8 ZELENA INFRASTRUKTURA V POKRAJINI

K zeleni infrastrukturi spadajo koridorji in blažilne cone, ki so podolgovati pasovi s poudarjenimi funkcijami zaradi svoje oblike (npr. vetrobran, živa meja, obvodni vegetacijski pas). Je torej površina tal z avtohtono (prvotno) ali nasajeno vegetacijo, umeščeno med potencialnim virom onesnaževanja in vodno površino je vegetacijski pas. Običajno gre za travnate trajnice ali drugo nizko vegetacijo z gosto razrastjo. Zelena infrastruktura konkretno za območje cone Tezno ponuja številne prednosti poleg čiščenja padavinske meteorne vode. lahko Integracija zelene infrastrukture v ulici, na parkiriščih, ob stavbah ustvari pešcem prijazne prostore, miren promet, vpliva na izboljšanje kakovosti zraka, zmanjšanje učinka mestnega toplotnega otoka, ustvarja življenjski prostor za različne živalske in rastlinske vrste in izboljšuje energetske učinkovitosti samega urbanega prostora.

V občini lahko vzpostavimo naslednje sisteme ekoremediacijskih metod ali sisteme zelene infrastrukture: deževni vrt, zelena streha, zelena fasada, vetrna bariera, plantaža meteorne vode, zbiranje deževnice in porozni tlakovci in asfalt.

#### 8.1.9 NARAVNI ČISTILNI SISTEMI V VODOTOKIH

Zmanjševanje hitrosti toka vode in s tem povečanje infiltracije omogoča odstranjevanje sedimentov in hranil vezanih na sedimente (fosfor, amonij) ter manj učinkoviti pri odstranjevanju topnih hranil (nitrat) in fitofarmaceutskih sredstev. Naravni odtok padavin po kopnem je odvisen od oblikovanosti površja (reliefa), prepustnosti tal, sposobnosti tal in vegetacije za zadrževanje voda (ki sprejemajo padavine in vodo ponovno oddajajo v zrak ali začasno 'skladiščijo'). Graditev objektov (naselja, prometnice, industrijske cone, skladiščno trgovske cone, zabaviščne cone, energetika) in preurejanje površin (kmetijske, gozdarske, vodne, rekreativne..) spreminjajo način odtekanja vode. Urbanizacije poplavnega prostora, pospeševanja odtoka voda zaradi izsuševanja kmetijskih površin, gradnje namakalnih sistemov in gradnje vodnih energetskih objektov povzročajo regulacije rek, gradnje vodnih zadrževalnikov in vodooskrbovalnih sistemov. Zaradi tega so vodozadrževalne sposobnosti (sposobnost



zadrževanja vode) in s tem tudi ekološke lastnosti vodnega okolja zelo prizadete. Poselitev poplavnih površin in tudi gradnje zunaj teh površin, veliki odjemi in preusmerjanje večjih količin vode z enega kraja na drugega ter poseganje v povirne dele rek spreminjajo odtoke voda. Ceste in gozdne poti pokrivajo prej propustno površino in preusmerjajo vodne tokove na površini in v tleh. Tudi hiše, podporni zidovi, tlakovana dvorišča, skladišča in parkirišča manjšajo sposobnosti zadrževanja vode v pokrajini. Umetno zgrajeni odtočni kanali in jarki ter utrjene struge povzročajo hitrejšo odtoke voda, kar v niže ležečih predelih ustvarja nove poplavne površine ali celo plazove.

Poplave, suše, erozija in plazovi so del naravnih procesov. Zadrževanje vode lahko vključuje ohranjanje naravnega namakanja in izsuševanja. Časovna razporeditev in velikosti površinsko odtekajočih voda, poplave in vodonosna napajanja lahko močno vplivajo na spremembe v poraščenosti tal, vključno s spremembami pri shranjevanju vode v različnih sistemih, kot so pretvorbe v močvirja ali zamenjavo gozdov s polji ali polja z mestnimi območji.

#### 8.1.10 MELIORACIJSKI JAREK

Melioracijski jarki za izsuševanje kmetijske zemlje so razširjeni po vsej Sloveniji na območjih z intenzivnim kmetijstvom. Omogočajo osuševanje kmetijske zemlje v predelih, kjer je talna voda visoka. Glede na odvodnjo ločimo več tipov melioracij. Za odvodnjo odvečnih površinskih vod se uporablja površinska drenaža, ki jo običajno predstavljajo odprti umetni ali naravni kanali, kamor se steka voda iz kmetijskih površin. Za lažje odtekanje vode so kmetijske površine lahko umetno nagnjene proti kanalom. Za odvodnjo talne vode iz cone korenin pa se uporablja t.i. podpovršinska drenaža. Lahko je v obliki odprtih jaškov ali cevi na globini 1 do 3 m. Pri tem tipu melioracije, odvečna voda odteka podzemno do kanalov oz. cevi. Na ta način se lahko kontrolira nivo talne vode. Hkrati z vodo se iz tal odstranijo tudi odvečne soli. Melioracije v kombinaciji z namakanjem se uporabljajo tudi za odstranjevanje odvečnih soli iz zemlje. Pri tem se v zemljo dovaja več vode za namakanje kot je potrebno za rast rastlin. Odvečna voda ponika skozi sfero korenin, raztaplja soli in jih odvaja v zbirne kanale.

Zaradi očiščenosti imajo melioracijski jarki zgolj funkcijo odvajanja vode, medtem ko so druge ekosistemske funkcije zanemarljive (npr. samočistilna sposobnost, biodiverzitet, skladiščenje biomase). Kljub temu pa drenažni jarek v okolju, kjer prej ni bilo odprte vodne površine, predstavlja nov ekosistem – vodno telo, kjer se lahko naselijo določeni vodni organizmi. Prav tako ima prioritete kot vsaka stoječa voda, zato ga moramo tudi temu primerno vzdrževati.

Poleg pozitivnih prispevkov melioracij k večji donosnosti pridelka, pa imajo melioracije tudi negativne posledice za okolje in naravne ekosisteme. Z drenažo talne ali površinske vode iz kmetijskih zemljišč se v melioracijske kanale iztekajo tudi velike količine gnojil in fitofarmaceutskih sredstev. Melioracijski kanali so po ustaljeni praksi goli (brez

rastlinja) zemljeni jaški, namenjeni zgolj odtekanju vode. Zaradi nizke biodiverzitete in homogene zgradbe, je čiščenje vode v melioracijskih jarkih minimalno. Onesnažena drenažna voda iz kmetijskih površin se tako izliva neposredno v površinska vodna telesa (potoke, reke, jezera, močvirja), ter slabša njihovo kakovost. Hkrati pa zaradi neposrednega stika s podtalnico vpliva tudi na kakovost podzemnih voda ter prek pitne vode na zdravje ljudi in živali.

Do vnosa patogenih organizmov prihaja predvsem z uporabo organskih gnojil, saj lahko vsebujejo veliko količino patogenih organizmov (do  $10^6$  na gram blata) kot so bakterije, virusi, praživali in gliste. Število živih organizmov se lahko močno zmanjša s skladiščenjem gnojila pred uporabo. Tla običajno predstavljajo učinkovito oviro pri prehajanju patogenov v podtalnico. Zaradi hitrega umiranja patogenov pod površjem je število živih patogenov v podtalnici običajno nizko. Onesnaževanje podtalnice s patogeni je predvsem problematično na območjih s tanko ali brez plasti prsti čez skalnato podlago ali kraški teren.

#### 8.1.11 ZELENA PARKIRIŠČA

Mnoga parkirišča imajo zelene pasove, ki so iz oblikovnega vidika zelo privlačni, imajo možnost zmanjševanje hrupa in predstavljajo nove habitate za rastline in živali. Prav tako pa ti zeleni prostori, ki so ob parkiriščih oblikovani kot deževni vrtovi, žive meje in opravljajo več ekosistemskih funkcij. Med temi je potrebno izpostaviti naslednje: zmanjšujejo hitrost odtoka meteornih voda, ohranjajo deževnico na mestu nastanka in s tem povečujejo količine podtalne vode, omogočajo infiltracijo meteornih voda v podtalje, zmanjšujejo efekt mestnega toplotnega odtoka, vplivajo na boljšo kvaliteto zraka in vode. Oblikovanje parkirišč z zelenimi trakovi ima številne ugodne lastnosti za lokalno okolje. Prepustni prostori sredi parkirišč urejajo problematiko odpadnih voda, vzpostavljajo habitate za različne živalske in rastlinske vrste. Pri oblikovanju zelenih pasov na območju parkirišč oblikovalci najpogosteje uporabljajo avtohtone vrste dreves in gromovnice, ki zahtevajo manj namakanja in so primerna za značilnosti lokalnega podnebja. Vegetacija na parkirišču omogoča nižanje  $\text{CO}_2$  v zraku, zmanjšuje vplive efekta mestnega toplotnega otoka in s tem vzpostavlja blagodejne bivalne okolje za prebivalce urbanih površin.

#### 8.1.12 DEŽEVNI VRTOVI

V pozidanih območjih, kjer prevladujejo grajene in neprepustne površine, ki povečujejo odtok meteornih voda, kar se v zadnjem času opredeljuje kot velik okoljski problem. Otok meteornih voda iz neprepustnih površin povečuje potencialno nevarnost za nastanek poplav; zaradi hitrega odtoka se meteorna voda na neprepustnih površinah, ki jih sestavljajo ceste, ulice, parkirišča, trate lokalnih potokov in jezer ter drugih komunalnih naprav z različnimi onesnaževali, s katerimi nato naprej onesnažuje tekoče

vode. Deževni vrtovi so ena izmed sistemov zelene infrastrukture in ekoremediacij, s katerimi lahko problem meteornih voda omilimo ali pa ga trajno rešimo.

Deževni vrtovi so eden od ukrepov zadrževanja in čiščenja meteorne vode. Med seboj se razlikujejo po velikosti in večjem poudarku na parkovno ureditev. Deževni vrtovi se običajno uporabljajo za posamezen objekt in zadržujejo ter čistijo predvsem padavinsko vodo iz streh in neprepustnih javnih površin. Predstavljajo pomembno dodano vrednost lokalnemu okolju, blažijo mikroklimo in predstavljajo nadomesten habitat za vlagoljubne živali in rastline.

V svoji zasnovi je deževni vrt, takšen vrt, ki izkorišča padavine in odtok meteornih voda ter različne rastlinske vrste za reševanje različnih problemov okolja. Običajno je to majhen vrt, ki je zasnovan tako, da prenese skrajne oblike vlage, ki se poveča predvsem ob deževnih nalivih in večjo koncentracijo hranil, predvsem dušika in fosforja ter možnost povečanja koncentracij težkih kovin, ki se nahajajo v odtoku meteornih voda. Dežni vrtovi so v najboljših primerih locirani v bližini vira odtekanja meteornih voda in služiti za zmanjševanje meteornih voda in tudi njene onesnaženosti. Deževni vrt je lahko zasnovan tako, da opravlja samo funkcijo infiltracije deževne meteorne vode v podtalje ali pa lahko najprej opravlja funkcijo čiščenja meteornih voda in nato še funkcijo infiltracije, da se prečiščena voda odteka v podtalje. Na tak način deževni vrtovi preprečujejo v območjih z veliko količino neprepustnih površin zmanjšanje erozije in preprečujejo tveganje za nastanek poplav, saj zmanjšujejo tudi hitrost dotoka meteornih voda. Bistvo deževnih vrtov ni v estetskem vidiku in v oblikovanju habitatov v grajenih okoljih, ampak predvsem v procesih, ki se dogajajo pod površino vrta. Procesi, ki se odvijajo pod površino, posnemajo hidrološko delovanje gozda.

91

### 8.1.13 VEGETACIJSKI PASOVI KOT PROTIPRAŠNE BARIERE

Protiprašne bariere se postavljajo bodisi v neposredno bližino vira prahu, bodisi ob mestu, kjer se ljudje največ zadržujejo (ob hišah, trgih).

Protiprašne vegetacijske bariere so tip vegetacijskih pasov. Vegetacijski pasovi so ožji in širši pasovi drevesne, grmovne, travnate in mešane vegetacije. Postavljamo oziroma sadimo jih na naslednjih območjih:

- na mejo med posameznimi kmetijskimi zemljišči (**mejice**),
- ob rekah, potokih in jezerih (**filtrirni vegetacijski pas**),
- ob cestah in industrijskih objektih (**protiprašne in protihrupne bariere, žive meje, živice**),
- ob virih pitne vode (**zaščitni vegetacijski pas**),
- kot zelene površine okrog mest ali večjih monokulturnih kmetijskih območjih (**blažilne cone in koridorji**) ipd.

Poleg osnovne funkcije zadrževanja prašnih delcev, imajo protiprašne bariere tudi druge ekosistemske funkcije vegetacijskih pasov, in sicer:

- preprečujejo erozijo (vetrno – vetrni raznos prašnih delcev, vodno – vodna erozija tal),
- omogočajo izboljšanje kvalitete vode, zraka in tal (čistilna funkcija),
- pester preplet vegetacije prispeva k večji biološki pestrosti, saj izboljša pogoje za prehranjevanje in naselitev različnih živalskih in rastlinskih vrst,
- z zadrževanjem in evapotranspiracijo vode prispevajo k uravnavanju vodnih viškov (protipoplavni pasovi in ravnice),
- vplivajo na mikroklimo,
- omilijo širjenje neprijetnih vonjav,
- zmanjšujejo jakost hrupa,
- zmanjšujejo temperaturna nihanja,
- prispevajo k vezavi CO<sub>2</sub> v podzemno in nadzemno rastlinsko biomaso,
- sproščajo kisik v okolje,
- tvorijo uporabno rastlinsko biomaso,
- predstavljajo estetski naravni element v okolju, itd.

Vegetacijski pas povečuje samočistilno sposobnost okolja in je nadomestni habitat za številne živali in tako prispeva k večji vrstni pestrosti. Vpliva tudi na mikroklimo z zadrževanjem vode in blaženjem temperaturnih nihanj.

92

Vegetacijski pas je sestavljen iz drevesne in grmovne vegetacije, lahko pa vključuje tudi pas enoletnih rastlin. Nižje rastline rastejo na obeh robovih vegetacijskega pasu, v notranjost sledijo grmovne vrste in na sredini pasu višje lesne rastline. Izbor rastlinskih vrst, ki sestavljajo vegetacijski pas, se pripravi na podlagi popisa rastlin v okolici. Prednost imajo hitrorastoče pionirske vrste z globokim koreninskim sistemom, vrste s plodovi užitnimi za ptice ter vrste z večjo estetsko vrednostjo.

#### 8.1.14 MEJICE OB KOMASIRANIH KMETIJSKIH POVRŠINAH

Mejica je pas grmovja ali drevja (ali lesne vegetacije) v pretežno odprti kulturni pokrajini, široka je tudi do 10 metrov. Večinoma so mejice vzdolž njiv, pa tudi cest, kolovozov in melioracijskih kanalov. Lahko so ostanek gozdne vegetacije, ki je ostala po krčenju gozda za pridobivanje obdelovalnih površin ali pa so jih ljudje zasadili kasneje. Prvotni namen mejic je bil predvsem označevanje mej med parcelami. Značilne so za kulturno pokrajino, ki ni bila v celoti podvržena industrijskemu kmetovanju.

Mejice blažijo vremenske pojave: delujejo tudi kot vetrna bariera in zmanjšujejo vetrno erozijo na poljih in njivah ter blažijo vplive suše in s tem da zadržujejo vlago. Lesne vrste v mejicah pripomorejo k zadrževanju vode v pokrajini. Danes vemo, da imajo tudi pomembno biodiverzitetno, blažilno (pufersko) in estetsko vrednost. So vrstno pestre in pomemben življenjski ter varovalni prostor za živali in rastline. V njih najdejo zatočišče številne ptice,

metulji in druge žuželke, netopirji, polhi itd. Mejice predstavljajo ustrezno zavetje tudi za travniške ptice kot je kosec, še posebej spomladi, ko travna vegetacija še ni dovolj razvita. Številne živali, ki živijo v mejicah, se hranijo na poljih in njivah in uničujejo tamkajšnje škodljivce. Mejice predstavljajo tudi blažilno cono za vplive kmetijstva – med drugim vežejo pesticide in nitrates iz tal in s tem pomembno pripomorejo k čiščenju območja ter ščitijo podtalnico.

### 8.1. 15 FITOREMEDIACIJE ZA ZDRAVO ZEMLJO

S pojmom fitoremediacija označujemo način čiščenja onesnaženih zemljin, podtalnice, površinske vode ali sedimentov s pomočjo rastlin na mestu onesnaženja. Ker gre za izbor posebnih vrst rastlin glede na vrsto in mesto onesnaženja, kot tudi za poseben način zasaditve, priprave terena in vzdrževanja nasada, opredeljujemo to tehnologijo kot fitotehnologija. V zadnjem času je fitotehnologija postala privlačna alternativa klasičnim načinom čiščenja zaradi relativno nizkih stroškov kot tudi lepega izgleda zasaditev.

Fitoremediacija izkorišča naravno sposobnost rastlin za privzem, zadrževanje, razgradnjo in evapotranspiracijo snovi iz tal in vode. Razvoj sodobnih fitotehnologij je tako omogočil trajnostno ravnanje s številnimi onesnažili, med katerimi so številne kovine, mineralne snovi (soli), radionukleidi, organska onesnažila (naftni ogljikovodiki, klorirane spojine, pesticidi, eksplozivi). Številni primeri uporabe fitotehnologij v praksi kažejo na možnost uspešnega zmanjševanja oziroma omejevanja onesnaževanja okolja.

Primerno rastlino ali skupino rastlin izberemo glede na tip tal in rastne razmere, vrsto onesnaževalca in njegovo biološko dostopnost. Najpogosteje so v uporabi vrbe in topoli, zaradi hitre rasti. Dobri akumulatorji so tudi trave in rastline iz družine križnic. Izbira rastlin je odvisna predvsem od zahtev uporabljenega procesa in od vrste v tleh prisotnih onesnaževalcev. Na primer, za proces organske fitotransformacije se uporabljajo rastline, ki so odporne, hitro rastoče, nezahtevne za vzdrževanje, imajo veliko transpiracijo in spremenijo strupene snovi v manj strupene. V večini primerov so zelo primerne rastline z globokimi koreninami.

Fitotehnologija oziroma fitoremediacija je trenutno še v fazi razvoja. Je eden izmed redkih biotehnoloških procesov, ki je pri ljudeh priljubljen oziroma povzroči pozitiven odziv in zato se bo najverjetneje začel pospešeno uporabljati in raziskovati. Poleg pozitivnega vpliva na okolje (čiščenja) je prednost teh procesov še v tem, da rastline izkoriščajo sončno (solarno) energijo (s tem se ohrani ogromno količino energije) in s tem se ne uporabljajo drugetehtnologije, ki bi onesnaževale okolje. Ta lastnost, da črpajo sončno energijo v kombinaciji z njihovimi metaboličnimi mehanizmi omogoča, da je veliko vrst rastlin zelo uporabnih v procesih fitotehtnologije brez genetskih sprememb. Rastline posadimo po kontaminiranem območju in ko zrastejo jih običajno požanjemo/posekamo. Nastalo biomaso lahko pod ustreznimi pogoji uporabimo v energetske namene, možno je tudi kompostiranje in reciklaža kovin. Glede na količino

onesnaženja se postopek zasadnje z rastlinami večkrat ponovi. Ko je zemlja očiščena, pa jo lahko uporabimo v zelene namene.

#### 8.1.16 GRAJENA MOČVIRJA ZA ODPADNO VODO IZ ASFALTNIH POVRŠIN

Močvirja so plitva vodna telesa (10 - 30 cm) z gosto rastlinsko odejo. Postavljene so navadno ob cestah in čistijo vodo iz asfaltnih površin. V padavinski vodi, ki odteka iz asfaltnih površin se nabirajo strupene snovi, ki jih nato dež izpira v kanalizacijo. Rastlinske čistilne naprave delujejo po posnemanju samočistilnih procesov v naravnih močvirskih ekosistemih. Globina vode niha v odvisnosti od padavin in sezone. Struktura močvirja je raznolika in vključuje predele s prosto vodno površino, predele z gosto rastlinsko odejo in celo manjše otočke. Raznolikost v strukturi močvirja vpliva na fizikalne, kemijske in biološke procese. Z grajenimi močvirji dosežemo, da se ta voda prečisti in čista odteka v podtalnico. Sestavljena je iz betonskega korita, ki je opremljeno z mrežami, prekati, filtrirnimi vložki in cevmi ter velikim vmesnim prostorom, v katerega nasujemo zemljo in posadimo rastline. Razen občasnega praznjenja žične košare, ki prestreza večje kose nesnage, vzdrževanje ni potrebno. Ob manjšem dežju voda vstopa skozi mrežo v prvi prekat in se počasi preceja in očisti med zemljo in koreninami. Kadar je vode preveč, jo iz prvega prekata odvedeta dve prelivni cevi v izstopni del, tudi opremljen s filtri. Vse cevi so naluknjane, zato se voda vedno preceja tudi skozi zemljo. Posebne tkanine preprečujejo izpiranje, izpustni ventili pa določajo stopnjo primarnega in sekundarnega filtriranja. Čistilna sposobnost je izjemna. Zemlja v koritu in rastlinske korenine so sposobne vodo filtrirati in izločiti patogene fekalne organizme, dušik, fosfor, baker, svinec, cink in jih pretvoriti v neškodljivo obliko, razgraditi klorirane pesticide in težke kovine, delo pa v kombinaciji z rastlinami opravijo še zemeljski mikroorganizmi.

94

#### 8.1.17 NARAVNO OBLIKOVANJE BREŽIN

Terasate brežine poleg preprečevanja erozije izboljšajo tudi habitat za obrežne rastline in živali. Obrežna vegetacija reguliranega odseka je zelo osiromašena. Predvsem manjkajo lesne vrste. Po brežini sadijo sinjezeleno robido (*Robus caesius*), gosji petoprstnik (*Potentilla anserina*), zvezdico (*Stellaria media*), mokrico (*Myosoton aquaticum*), travniško kaduljo (*Salvia pratensis*), travniško penušo (*Cardamine pratensis*) in druge.

Izboljšanje stabilnosti terena dosežemo z oblikovanjem teras in z odstranitvijo zemlje. Nato brežino utrdimo ter zaščitimo z geotekstilom ter čezenj nasujemo prst. Pod vodno gladino brežino utrdimo z zdrobljenim kamenjem. Prednost uporabe zdrobljenega materiala je, da omogoča naselitev vodne flore, favne in razvoj drevesnih korenin. Na mejo med geotekstilom in kamenjem namestimo hlod. Pod hlodom namestimo polico iz bombažnih vlaken. Sadenje rastlinskih vrst je tehnika revegetacije obrežja, ki je najbolj

sprejemljiva zaradi njene efektivnosti. Direktno sajenje rastlinskih vrst je na obrežju manj učinkovito, ker se lahko večina semen zaradi erozije prsti ter občasnega poplavljanja izgubi. Pred implementacijo rastlinskih vrst je potrebno upoštevati izvor rastlinske vrste. Poleg izvora vrste na izbor vrste najbolj vplivata naslednja dejavnika - tip prsti in hidrološki režim rečnega ekosistema.

#### 8.1.18 ZADRŽEVANJE VODE V POKRAJINI

Na številnih vodotokih prihaja do odvzemov vode za pitno vodo, namakanje, ribogojstvo, industrijo in energetiko. Preveliki odvzemi vode posebej v sušnih obdobjih ne zagotavljajo ekološko sprejemljivega pretoka vode v vodotokih. V vodotokih pride do spremembe v strukturi in funkciji rečnega ekosistema, poruši se naravno ravnovesje. To pogosto vodi v okoljske probleme, ki se v zadnji fazi odražajo v poginih rib. Za omilitev problemov nizkih voda v vodotokih je potrebno v času visokih voda zadrževati vodo. Za zadrževanje vode se lahko uporabijo stranski jarki in obvodna neuporabna zemljišča. Na območju zadrževanja vode se ustvari nov biotop, z novo naseljenimi vrstami rastlin in živali se poveča pestrost in biodiverziteteta vodnega in obvodnega ekosistema. Namen zadrževanja vode je kompenziranje vodnih viškov, zadrževanje visokega vala, usedanje delcev in zadrževanje strupenih ter hranilnih snovi. V sušnih obdobjih iz zadrževalnikov bogatimo nizke pretoke v vodotokih. S tem ohranjamo ekološko sprejemljiv pretok v vodotoku in omogočimo odvzeme vode za uporabnike.

Oblikovanje stranskega rokava je način s katerim omogočimo zadrževanje vodnih viškov, kar preprečuje pojav poplav v spodnjih delih vodotoka. Na številnih vodotokih v Sloveniji prihaja do odvzemov vode za pitno vodo, namakanje, ribogojstvo, industrijo in energetiko. Preveliki odvzemi vode posebej v sušnih obdobjih ne zagotavljajo ekološko sprejemljivega pretoka vode v vodotokih. V vodotokih pride do spremembe v strukturi in funkciji rečnega ekosistema, poruši se naravno ravnovesje. To pogosto vodi v okoljske probleme, ki se v zadnji fazi odražajo v poginih rib. Za omilitev problemov nizkih voda v vodotokih je potrebno v času visokih voda zadrževati vodo. Za zadrževanje vode se lahko uporabijo stranski jarki in obvodna neuporabna zemljišča. Na območju zadrževanja vode se ustvari nov biotop, z novo naseljenimi vrstami rastlin in živali se poveča pestrost in biodiverziteteta vodnega in obvodnega ekosistema. Namen zadrževanja vode je kompenziranje vodnih viškov, zadrževanje visokega vala, usedanje delcev in zadrževanje strupenih ter hranilnih snovi. V sušnih obdobjih iz zadrževalnikov bogatimo nizke pretoke v vodotokih. S tem ohranjamo ekološko sprejemljiv pretok v vodotoku in omogočimo odvzeme vode za uporabnike.

#### 8.1.19 MEJICE OB VODOTOKIH

Mejica je pas grmovja ali drevja v pretežno odprti kulturni pokrajini, širok do 10 metrov. Večinoma poteka vzdolž meja njiv, pa tudi vzdolž cest, kolovozov in melioracijskih

kanalov. Lahko so ostanek gozdne vegetacije, ki je ostala po krčenju gozda za pridobivanje obdelovalnih površin ali pa so jih ljudje zasadili kasneje. Prvotni namen mejic je bil predvsem označevanje mej med parcelami. Značilne so za kulturno pokrajino, ki ni bila v celoti podvržena industrijskemu kmetovanju. Mejice blažijo vremenske pojave: delujejo tudi kot vetrna bariera in zmanjšujejo vetrno erozijo na poljih in njivah ter blažijo vplive suše s tem da zadržujejo vlogo. Lesne vrste v mejicah pripomorejo k zadrževanju vode v pokrajini. Danes vemo, da imajo tudi pomembno biodiverzitetno, blažilno (pufersko) in estetsko vrednost. So vrstno pestre in pomemben življenjski ter varovalni prostor za živali in rastline. V njih najdemo zatočišče številne ptice, metulji in druge žuželke, netopirji in polhi. Mejice so ustrezno zavetje tudi za travniške ptice kot je kosec, še posebej spomladi, ko travna vegetacija še ni dovolj razvita.

#### 8.1.20 GOZDNE ZAPLATE

Primerne drevesne in grmovne vrste so razmeroma hitro rastoče, gosti iglavci in širokolistne zimzelene vrste, ki imajo močne veje, ki bodo trdne. Vrste bi morale ohraniti nizke veje ob tleh tudi ob najboljšem rastju. Večina borov izgubi nižje veje s starostjo, toda kljub temu, bodo služili kot učinkovit vetrobran za približno neke dvajset let. Za dolgoročen vetrobran, se izbere vrste, ki ohranjajo njihove manjše veje, kot so smreka in jelka. Norveška bela ter Koloradska modra smreka sta med najboljšimi vetrobranskimi drevesi; modra smreka ponavadi zagotavlja najboljšo zaščito, vendar počasneje raste kot ostale. Posvetujte se s svojim lokalnim agentom za posaditev ali centrom za vrtove, ki vam bodo pomagali določiti, katere iglavci in širokolistna zimzelena drevesa so primerna za vaše območje. Glede na število vrstic dreves se učinkovitost vetrobrana na splošno povečuje z vsako dodano vrstico, največ do pet vrstic. Z gostimi drevesi kot so smreka, sta dve vrstici običajno najbolj stroškovno učinkoviti. Razdalja med vrstami je odvisna od zrele višine drevesnih vrst. Več severnih vrstic drevo bo oddajalo senco drevesom na sosednjih vrsticah na jugu. Ker večina iglavcev tolerira le malo sence, bodo morale biti vrstice dovolj daleč narazen, da se prepreči pojav senčenja. Drevesa so lahko zasajena na razdalji manjši od svojih zrelih širin, zato, da se zmanjšanja čas, da se tvori trdna pregrada. Razmik je odvisen tudi od tega, kako hitro si želite, da rastline rastejo skupaj. Odločanje o tem, kako blizu, bodo rastline, je kompromis med sajenjem rastlin na tesen razmik (rastline rastejo skupaj hitro) v primerjavi s stroški nakupa več rastlin, ki bodo potrebne za tesen razmik. Nasprotno pa bo trajalo več časa da se širši razmik zapolni.

#### 8.1.21 NARAVNI ČISTILNI SISTEMI V VODOTOKIH

Zmanjševanje hitrosti toka vode in s tem povečanje infiltracije omogoča odstranjevanje sedimentov in hranil vezanih na sedimente (fosfor, amonij) ter manj učinkoviti pri



odstranjevanju topnih hranil (nitrat) in fitofarmaceutskih sredstev. Naravni odtok padavin po kopnem je odvisen od oblikovanosti površja (relief), prepustnosti tal, sposobnosti tal in vegetacije za zadrževanje voda (ki sprejemajo padavine in vodo ponovno oddajajo v zrak ali začasno 'skladiščijo'). Graditev objektov (naselja, prometnice, industrijske cone, skladiščno trgovske cone, zabaviščne cone, energetika) in preurejanje površin (kmetijske, gozdarske, vodne, rekreativne) spreminjajo način odtekanja vode. Urbanizacije poplavnega prostora, pospeševanja odtoka voda zaradi izsuševanja kmetijskih površin, gradnje namakalnih sistemov in gradnje vodnih energetskih objektov povzročajo regulacije rek, gradnje vodnih zadrževalnikov in vodooskrbovalnih sistemov. Zaradi tega so vodozadrževalne sposobnosti (sposobnost zadrževanja vode) in s tem tudi ekološke lastnosti vodnega okolja zelo prizadete. Poselitev poplavnih površin in tudi gradnje zunaj teh površin, veliki odjemi in preusmerjanje večjih količin vode z enega kraja na drugega ter poseganje v povirne dele rek spreminjajo odtoke voda. Ceste in gozdne poti pokrivajo prej propustno površino in preusmerjajo vodne tokove na površini in v tleh. Tudi hiše, podporni zidovi, tlakovana dvorišča, skladišča in parkirišča manjšajo sposobnosti zadrževanja vode v pokrajini. Umetno zgrajeni odtočni kanali in jarki ter utrjene struge povzročajo hitrejšo odtoke voda, kar v nižje ležečih predelih ustvarja nove poplavne površine ali celo plazove. Zadrževanje vode lahko vključuje ohranjanje naravnega namakanja in izsuševanja. Časovna razporeditev in velikosti površinsko odtekajočih voda, poplave in vodonosna napajanja lahko močno vplivajo na spremembe v poraščenosti tal, vključno s spremembami pri shranjevanju vode v različnih sistemih, kot so pretvorbe v močvirja ali zamenjavo gozdov z polji ali polja z mestnimi območji.

97

#### 8.1.22 ERM TEHNOLOGIJE ZA REŠITEV PROBLEMA ONESNAŽENOSTI TAL IN VODE

Za reševanje problematike onesnaženosti tal in vodnih teles z nitrati so predstavljene ekoremediacijske metode z uporabo fitoremediacije pri odstranjevanju organskih in anorganskih onesnaževal v tleh obdelovalnih površin zaradi dolgoletne uporabe gnojil in fitofarmaceutskih sredstev. Zajemajo metode neposredne remediacije onesnaženih tal (hiperakumulatorske rastline, rastline z visokim prirastom in visoko evapotranspiracijo) in vode (večnamenski melioracijski jarki, mokrišča) ter metode zaščite okolja pred netočkovnim onesnaževanjem kot posledica kmetijske dejavnosti (vegetacijski pasovi).

Trije glavni sestavni deli, substrat, mikrobi in rastline, so sposobni zmanjšati količino hranilnih in strupenih snovi s pomočjo filtracije, različnih razgradnih procesov v anoksičnih ali oksičnih razmerah ter s pomočjo vgradnje v rastlinsko in živalsko biomaso. S pravilno izbiro rastlinskih vrst, z njihovim pravilnim gojenjem in rednim odstranjevanjem prirastka biomase lahko tako kontrolirano odstranjujemo onesnaževala in s tem čistimo vodo in tla pred onesnažili kot so nitrati in pesticidi.

Tipične rastline, ki se jih uporablja pri različnih fitoremediacijskih pristopih (Schnoor, 1997)

Proces čiščenja	Naravni vir	Onesnaževalo	Tipične rastline
FITOTRANSFORMACIJA	Tla, podtalnica, izcedna voda, čiščenje odpadne vode z vnosom vode v tla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbicidi (atrazin, alachlor)</li> <li>• Aromatske spojine (BTEX)</li> <li>• Klorirane alifatske spojine (TCE)</li> <li>• Rastlinska hranila (NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>)</li> <li>• Razstreliva (TNT, RDX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesne vrste (topol, vrba, trepetlika, jelša)</li> <li>• Trave (<i>Lolium perenne</i>, <i>Festuca</i>, <i>Shorgum</i>, <i>Cynodon dactylon</i>)</li> <li>• Metuljnice (detelja, alfalfa, <i>Vigna unguiculata</i>)</li> </ul>
RIZOSFERNA BIOREMEDIACIJA	Tla sedimenti, čiščenje odpadne vode z vnosom vode v tla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organska onesnaževala (pesticidi, aromatske spojine, PAH)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• murva, jablana, Osage pomaranča - <i>Maclura pomifera</i></li> <li>• trave z močnim koreninskim sistemom (<i>Lolium perenne</i>, <i>Festuca</i>, <i>Cynodon dactylon</i>)</li> <li>• Lesne vrste (topol, vrba, trepetlika, jelša)</li> <li>• Vodne rastline za sedimente</li> </ul>
FITOSTABILIZACIJA	Tla, sedimenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kovine (Pb, Cd, Zn, As, Cu, Cr, Se, U)</li> <li>• Hidrofobne organske spojine (PAHi, PBCi, dioxini, furani, pentachlorophenol, DDT, dieldrin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesne vrste z visoko evapotranspiracijo</li> <li>• trave z močnim koreninskim sistemom za preprečevanje erozije</li> <li>• rastline z gostim koreninskim sistemom</li> </ul>
FITOEKSTRAKCIJA	Tla, sedimenti, onesnažena industrijska območja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kovine (Pb, Cd, Zn, Ni, Cu) z dodatkom EDTA tudi Pb Se (izhlapevanje)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sončnica</li> <li>• <i>Brassica juncea</i></li> <li>• <i>Brassica napus</i></li> <li>• trave iz rodu <i>Hordeum</i>, hmelj</li> <li>• Križnice</li> <li>• kopriva, regrat <i>Taraxacum officinale</i></li> </ul>
RIZOFILTRACIJA	Podtalnica, voda in odpadna voda v lagunah in grajenih močvirjih – rastlinskih čistilnih napravah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kovine (Pb, Zn, Cd, Ni, Cu)</li> <li>• Radionuklidi (137Cs, 90Sr, U)</li> <li>• Hidrofobne organske spojine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodne rastline (emergente: <i>Phragmites</i>, <i>Scirpus</i>, <i>Potamogeton</i>, <i>Lemna</i>, <i>Canna</i>; potopljene: alge, <i>Chara</i>, <i>Myriophyllum</i>, <i>Hydrilla</i>)</li> </ul>

98

Zmanjšanje tveganj zaradi uporabe nitratov in pesticidov lahko zmanjšamo tudi s postavitvijo rastlinskih čistilnih naprav (RČN) na območjih, kjer nastajajo večje količine iztočnih voda iz kmetijskih površin, kjer nastajajo odpadne vode, ki vsebujejo FFS (npr. ob pranju opreme za nanašanje FFS) ipd. RČN posnemajo samočistilno sposobnost močvirskih sistemov s fizikalnimi in biokemijskimi procesi kot so aerobna in anaerobna razgradnja, filtracija, sedimentacija, in adsorbpcija ter zagotavljajo učinkovito čiščenje organskih, dušikovih, fosforjevih snovi, težkih kovin, pesticidov in drugih strupenih snovi, ki nastajajo v kmetijski dejavnosti.

### 8.1.23 ZAŠČITA STOJEČIH VODA Z ERM SISTEMI

#### Makrofiti v strugi

**Izvedba:** Uvajanje vodnih rastlin.

**Rezultati:** Zadržujejo vodo, senčijo vodo (preprečujejo pregrevanje), pospešujejo sedimentacijo.

**Prednosti:** Umirjajo hitrost toka in zadržujejo vodo, predstavljajo drstišče in skrivališče ter hrano za ribe in druge vodne živali. Povečajo estetsko vrednost prostora.

### Plavajoči otoki

**Izvedba:** Zasaditev plavajočih rastlin v plavajoč mrežast nastavek skupaj s substratom. Zasadnje otoka na sredini struge. Zelo primerno za stoječe vode, predvsem za jezerske ekosisteme z nižjim nivojem vode.

**Rezultati:** Poteka rizofiltracija z rastlinsko in mikrobno pretvorbo organskih snovi ter rastlinskim privzemom hranil iz vode. Procesi, ki potekajo v mokrišču so transpiracija, absorbcija koreninske cone in vegetativne cone ter mikrobna razgradnja hranil. Dobre lastnosti so tako absorbcija hranil, dobre anaerobne razmere in počasnejše usedanje delcev na dno. Z otokom ustvarimo nov habitat za živali, ki se skrivajo pod vodo v koreninskem delu, tako kot nad vodo, kjer ptice delajo svoja nova gnezdišča.

**Prednosti:** Rastline je moč enostavno večkrat letno odstranjevati. Rastline rastejo v pogojih, ki jih je mogoče nadzorovati. Izbrane rastline z visoko produkcijo biomase omogočajo velik privzem hranil. Estetska urejenost jezera in okolice.

**Pomanjkljivosti:** V naših klimatih večina zimzelenih rastlin ne uspeva.

### Vegetacijski pasovi

**Izvedba:** Ob ribniku zasadimo pas vegetacije. Lahko tudi izvedba v obliki travnate zarasti.

**Rezultati:** Predstavlja prehod med vodnimi in kopenskimi ekosistemi in je bistvenega pomena za ekološko zdravje vodnega telesa. Nudi zaščito pred netočkovnim onesnaženjem ribnika. Izboljša se kvaliteta vode, saj pasovi goste trave in zelišč na brežini zadržijo površinski odtok, ujamejo sedimente, odstranijo onesnažila in polnijo podtalnico.

**Prednosti:** Pasovi raznolikih vrst dreves in grmovnic nudijo hrano in zavetje širokemu razponu vodnih in kopenskih živali. Obrežna vegetacija vpliva na prisotnost vlage v tleh. Korenine ojačajo stabilnost tal. Vegetacijski pasovi povečajo shrambo vode, ulovijo površinski tok in podaljšajo retenzijski čas (manjše visokovodne konice). So lep estetski vidik ribnika v kombinaciji s prijetnimi vonjavami dišavnic, če se seveda odločimo za njih.

### Izgradnja ekoremediacij na dotokih v stoječo vodo

Ekoremediacije (ERM) vključujejo naravne procese, ki potekajo v naravnih in umetnih ekosistemih ter ščitijo okolje ali ga obnavljajo. Mehanizmi zadrževanja dušika v ERM so

predvsem denitrifikacija, biološki privzem in sedimentacija. Mehanizmi zadrževanja fosforja so posedanje suspendiranih delcev, vezava v sediment in biološki privzem. ERM na dotoku bi tudi zmanjšale dotok sedimentov v jezero. ERM bi poleg samočistilne funkcije zadrževale vodo in nudile habitat številnim živalskim in rastlinskim vrstam, kar bi večalo biodiverzitetu. Ob čiščenju odpadnih voda v zaledju bi bila izgradnja ERM na vtokih v zadrževalnike smiselna.

Možni načini uporabe ERM so naslednji:

- vegetacijski pasovi,
- obvodni jarki spremenjeni za večnamensko funkcijo,
- izgradnja sonaravnih močvirij,
- ERM izgradnja in izgradnja melioracijskih in ostalih jarkov,
- pravilno vzdrževanje brežin vodotokov,
- izgradnja sonaravnih jezov in povečanje samočistilnih sposobnosti v samem vodotoku.

### **Zaščita stoječe vode pred netočkovnim onesnaženjem z blažilnimi območji**

Vnos hranil z direktnega prispevnega območja jezer bi lahko zmanjšali s povečanjem pasov vegetacije ob jezerih, s tem pa bi povečali tudi pestrost življenjskega okolja in estetsko vrednost.

#### Vegetacijski pas

Vegetacijske pasove sadimo na različnih mestih zaradi upoštevanja njihovih različnih ekosistemskih funkcij. Pas dreves in/ali grmovnic širok od 10 do 30 m nudi več ekosistemskih rešitev, je poceni in se pretežno obnavlja sam ter nudi hkrati vir biomase. Na območju Kočevskega jezera je smiselno vzpostaviti vegetacijski pas za preprečevanje oziroma zmanjševanje virov smradu, hrupa ter povečanje biodiverzitet. Hkrati bo takšen vegetacijski pas prispeval k zmanjševanju sunkov vetra na izpostavljenih mestih, čistil zrak prašnih delcev ter dodatno ublažil hrup, nudil prostor pticam in ostalim živalim ter izboljšal krajinski izgled okolice.

100

#### 8.1.24 ERM SISTEMI ZA ZMANJŠANJE UČINKOV POPLAVNIH VODA

S pomočjo ekoremediacij lahko uravnavamo vodne količine, kar je zelo pomembno pri uresničevanju preventivnih protipoplavnih ukrepov. Zasaditev obrežne drevesne vegetacije ob potokih in rekah, revitalizacije vodotokov (obnova reguliranih vodotokov) omogočajo zadrževanje vode in s tem preprečevanje poplav v spodnjem delu toka reke.

Naravni vodni ekosistemi so v svoji ontogenezi razvili številne remediacijske sisteme, ki jim omogočajo ohranjanje dinamično ravnovesje in ublažiti določene ekstremne situacije (npr. poplave, suše itd). Revitalizacija vodotoka pomeni sanacijo nepravilnih posegov v vodotokih oz. regulacije vodotokov v melioracijske sisteme. Z revitalizacijo ali obnovo degradiranih vodotokov lahko ponovno vzpostavimo strukturo in funkcijo vodenega

ekosistema z ustreznimi vodnogospodarskimi posegi. Za to se uporabljajo številne tehnike, ki so izvedene v strugi ali na obrežju vodotoka. Na takšne načine ciljano in z določenim namenom obnovimo oziroma ohranimo zgradbo in funkcijo habitatov vodnega in obvodnega biotopa. Z revitalizacijami vodotokov zadržujemo vodo in tako preprečujemo sušo gorvodno in poplave dolvodno, povečamo samočistilno sposobnost vodotoka, ohranjamo biotsko raznovrstnost in izboljšamo ekološko stanje vodotoka. Z revitalizacijami vodotokov hkrati tudi zagotovimo dolgoročno trajnostno in gospodarno upravljanje z vodotokom.

Revitalizacije vodotokov in omilitveni ukrepi omogočajo:

- izboljšanje kvalitete vode v strugi,
- obnovo vodnih in obvodnih habitatov,
- zadrževanje vode in preprečevanje poplav,
- naravno utrditev brežin in preprečevanje erozije,
- izboljšan vizualni izgled in vklapljanje v krajino,

možnost večjih odjemov vode za človekove potrebe ob hkratnem zagotavljanju ustreznega ekološkega statusa vodotoka.

Na podlagi celovite obravnave porečja vodotoka, ki poplavlja izpostavimo sledeče ERM ukrepe v strugi vodotoka:

- stranski rokavi za kompenziranje vodnih viškov, zadrževanje visokega vala, usedanje delcev in zadrževanje strupenih ter hranilnih snovi. Hkrati pozitivno vpliva na habitatno strukturo, samočistilne sposobnosti in na zmanjševanje poplavnih valov. Tako v sušnih obdobjih bogatimo nizke pretoke v vodotokih ter ohranjamo ekološko sprejemljiv pretok v vodotoku in omogočimo odvzem vode za uporabnike;
- meandriranje struge: vodotok si z meandri podaljša pot, zmanjša padec, upočasni tok vode, poveča globino vode in količino vode v pokrajini ter podtalnici. Podaljša se tudi obrežni pas, ki je ekosistemsko zelo bogat. Meandri povečajo pogostost preplavljanja struge in tako vzpostavijo stik s poplavnim svetom na identificiranih mestih, kjer je škoda poplavljanja minimalna oziroma z naravovarstvenega vidika zaželjena (ohranjanje mokrotnih travnikov);
- makrofiti v strugi (zadržujejo vodo, senčijo vodo (preprečujejo pregrevanje), pospešujejo sedimentacijo, umirjajo hitrost toka in zadržujejo vodo).

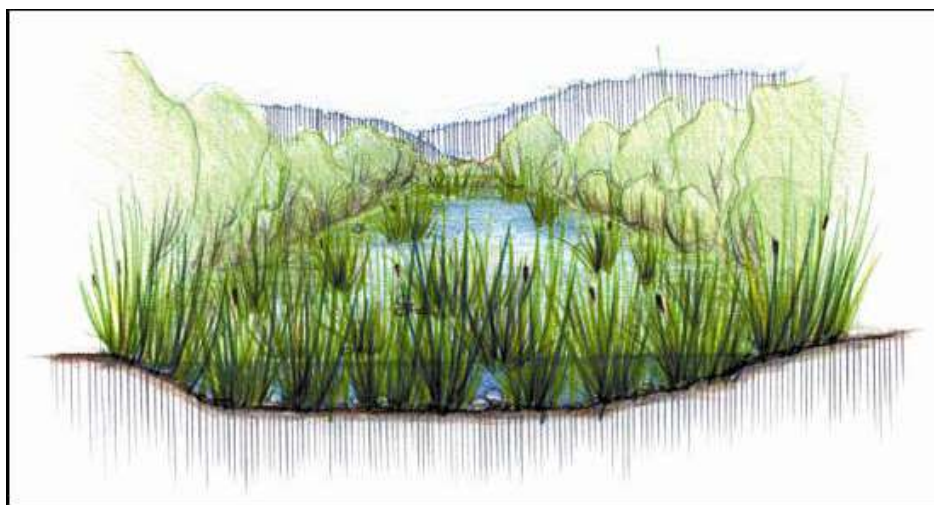
## 8.2 Izobraževalna infrastruktura ob jezeru - tri učne table

Za navedene naravne in grajene naravne čistilne sisteme bo občina Križevci postavila tri učne table.

Predlagana vsebina le teh je skladna z učnimi načrti, saj je cilj, da bi učno pot koristile šole (osnovne, srednje in fakultete za raziskovalno delo v naravi).

Učna pot o naravnih čistilnih sistemih ob Gajševskem jezeru bi v prvi fazi vključevala razumevanje naravnih in grajenih naravnih čistilnih sistemov, ki se jih da videti ob poti.

#### UČNA TABLA 1 - NARAVNI ČISTILNI SISTEMI SO MOČVIRJE S TRSTIČEVJEM:



102





- **Naravni vodni zbiralnik:** Poleg tega, da napajajo podtalnico, mokrišča napajajo tudi vodonosnike, reke in jezera, velja pa tudi obratno - mokrišča se napajajo iz rek in jezer.
- **Preprečevanje poplav:** Večina poplav v urbanih predelih je posledica uničevanja mokrišč, ki so jih nadomestile neprepustne asfaltne površine (npr. ceste in parkirne površine). Mokrišča so kot velike naravne spužve, ki ujamejo površinsko odtekajočo vodo in jih počasi oddajajo, s čimer preprečijo velika nihanja nivoja vode.
- **Blagodejni vpliv na okoliško mikroklimo:** Mokrišča z izhlapevanjem vode s površin blažijo sušo in poleti hladijo okolico.
- **Čiščenje vode:** Bogata vegetacija mokrišč omogoča odlaganje strupenih snovi in prekomerne količine hranil, ki jih človek sprošča v okolje. Delujejo kot naravne čistilne naprave, vendar z omejenimi zmogljivostmi.
- **Vir dobrin:** Ob preudarni rabi so mokrišča, vir dobrin (vir rib, lesa, krme, kmetijskih pridelkov).
- **Estetska funkcija:** Poleg raznolikosti življenja so mokrišča idealna mesta za opazovanje narave in sprostitvev.
- **Izobraževalna funkcija:** Mokrišča so idealen prostor za raziskave in izobraževanje, ozaveščanje o pomenu ohranjanja narave in širšega okolja.


- **Življenjsko okolje redkih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst:** zaradi hidrološke dinamike in značilnosti okolja so številna mokrišča zibelka biodiverzitete.

## TABLA 1 EKOSISTEMSKA UČNA POT OB GAJŠEVSKEM JEZERU

### NARAVNI ČISTILNI SISTEMI ČISTIJO VODO

Naravni čistilni sistemi opravljajo fizikalno, kemijsko in biološko čiščenje vode. Čiščenje poteka v anorganskem delu (prod, pesek) in organskem delu (vlagoljubna vegetacija), nosilci čiščenja so mikroorganizmi.

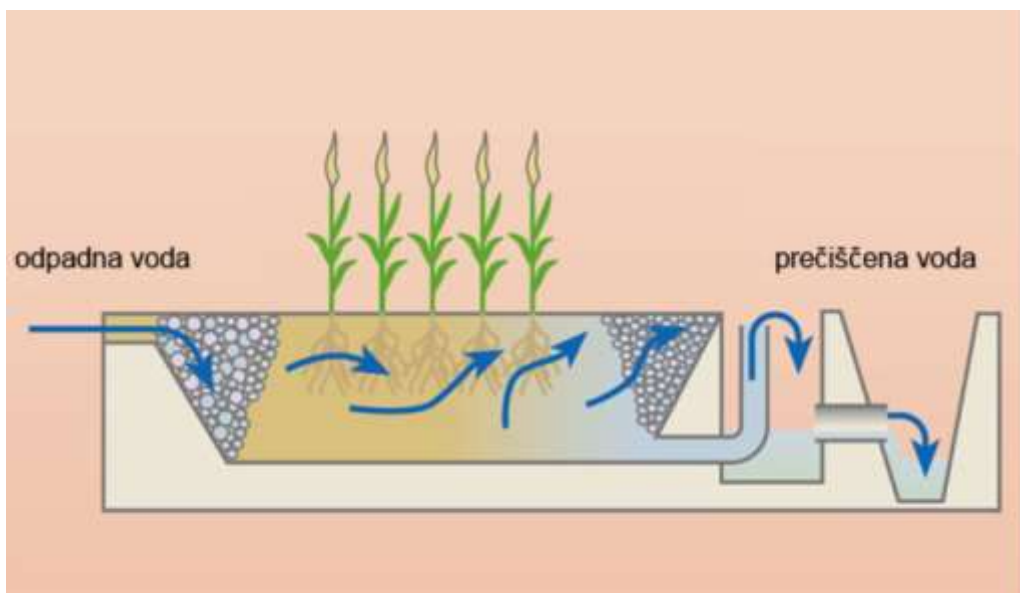
Naravni čistilni sistemi	Procesi	Poglejmo in poskusimo!
<p><b>Mlaka</b></p> 	<p>Usedanje in zadrževanje večjih delcev. Na dnu mikroorganizmi razgrajujejo organsko snov.</p>	 <p><i>Kaj se dogaja v mlaki?</i></p>
<p><b>Mokrišče</b></p> 	<p>Zadržuje vodo, grobi delci se usedajo, voda se čisti. Vlagoljubna vegetacija.</p>	<p><i>Mokrišče imenujemo tudi »ledvica« v pokrajini. Kakšno vlogo imajo?</i></p>
<p><b>Meander</b></p> 	<p>Voda ima možnost samočiščenja, biodiverzitete in zadrževanja. Povečuje se biološka diverziteta in stabilnost.</p>	<p><i>Zakaj zavoji v strugi podaljšajo pot toka vodotoka in kako to vpliva na čiščenje vode?</i></p>
<p><b>Čistilni jarek</b></p>	<p>V čistilnem jarku razgrajujejo mikroorganizmi organske snovi in rastline čistijo vodo preko korenskega sistema. Zgrajen</p>	<p><i>Kako deluje čistilni jarek?</i></p>

	je iz folije, proda in vlagoljubnih rastlin.	
---	--	--

### UČNA TABLA 2: RASTLINSKA ČISTILNA NAPRAVA



104





Sistem delovanja:

SUBSTRAT (pesek, prod, zemlja)

Filtracija, sedimentacija, sorpcija, obarjanje

Medij za rast rastlin

Površina za naselitev mikroorganizmov

MIKROORGANIZMI (aerobni, anaerobni)

Procesi razgradnje

Nitrifikacija / denitrifikacija

MOČVIRSKE RASTLINE (trst, rogoz, šaš)

Filtracija, adsorbpcija, adsorbpcija, asimilacija, vnos kisika, površina za naselitev mikroorganizmov, ohranjanje hidravlične prevodnosti

Prednosti uporabe RČN:

Višja učinkovitost čiščenja.

Know how za čiščenje različnih vrst odpadnih voda (komunalne, izcedne, industrijske, AC).

Povečanje števila naprav za čiščenja odpadnih voda.

Izdelava RČN za variabilne hidravlične vnose (turistična območja, deponije).

Ponovna uporaba vode.

Dolgoročno delovanje (ukrepi proti mašenju).

Zniževanje stroškov čiščenja vode (izgradnja, vzdrževanje, delovanje).

105


## TABLA 2

### EKOSISTEMSKA UČNA POT OB GAJŠEVSKEM JEZERU

#### Z ERM SISTEMI VARUJEMO KMETIJSKE POVRŠINE

Ob strugi reke Ščavnice so obsežne kmetijske površine. Posamezni kmetijski ekosistemi so zaradi intenzivne rabe preobremenjeni. Z ERM sistemi jih lahko varujemo in izboljšamo njihove samočistilne zmožnosti.

<b>ERM sistemi</b>	<b>Procesi</b>	<b>Poglejmo in poskusimo!</b>
--------------------	----------------	-------------------------------

<p><b>Blažilni pasovi</b></p> 	<p>Preprečujejo onesnaževanje iz obdelovalnih površin. Preusmerjajo padavinsko vodo. Povečuje biotsko pestrost.</p>	 <p><i>Kakšno vlogo imajo blažilni pasovi?</i></p>
<p><b>Zeleni vegetacijski mostovi</b></p> 	<p>So domovanje številnim živim bitjem. Opravljajo varovalno vlogo pred vetrom, ščitijo plodno zemljo in zadržujejo vodo.</p>	<p><i>Kaj sestavlja zelene mostove v kmetijski pokrajini?</i></p>
<p><b>Fitoremediacijske rastline</b></p> 	<p>Topol Fitoremediacijske rastline imajo sposobnost povečanega vezanja organskih in anorganskih snovi, zato jih uporabljamo za čiščenje vode in prsti.</p>	<p><i>Kdaj uporabimo fitoremediacijske rastline?</i></p>

UČNA TABLA 3: VEGETACIJSKI PAS IN TRAVNI FILTERNI PAS OB VODOTOKU







- Preprečevanje **netočkovnega onesnaževanja** iz obdelovalnih/urbanih površin
- Zaščita pred hrupom npr. kmetijskih strojev in širjenju vonjav
- Za filtriranje **padavinskega odtoka**
- **Uvajanje novih habitatov**- večja biodiverziteta-večja stabilnost ekosistema
- **Rekreacijske** površine, **estetski** vidik.
- Zaščita vodnih površin z zmanjševanjem spiranja in zadrževanjem:
  - Delcev -sedimenta iz obdelovalnih površin, padavinskega odtoka
  - Raztopljenih organskih in anorganskih snovi
  - Kovinskih ionov
  - Rastlinskih hranil
  - Fitofarmaceutskih sredstev
  - Dokazi tudi o učinkovitem odstranjevanju fekanega onesnaženja (pašniki)
- Lokalna zaščita pred erozijo, vetrom
- Vpliv na spremembo mikroklimе
- Habitatna funkcija – večanje biodiverzitete v sicer monokulturni krajini
- Nudijo večjo varnost pri obdelovanju površin s stroji
- Večajo estetsko vrednost
- Možnost proizvodnje tržnih produktov
- Prispevek k večji rekreacijski vrednosti

TABLA 3

## EKOSISTEMSKA UČNA POT OB GAJŠEVSKEM JEZERU

### ČIŠČENJE ODPADNE VODE IZ GOSPODINJSTEV

Rastlinske čistilne naprave (RČN)	Procesi	Poglejmo in poskusimo!
	V RČN s podpovršinskim tokom poteka čiščenje vode s pomočjo mikroorganizmov.	 <i>Zakaj so RČN koristne?</i>
<b>Vodni sistemi čiščenja</b> 	Vodo lahko čistimo s pomočjo lagun, ribnikov in vodnih zadrževalnih sistemov, kjer se voda useda in čisti.	<i>Katere prednosti imajo vodni sistemi čiščenja?</i>
<b>Kopenski sistemi čiščenja vode</b> 	Vse bolj se uporabljajo sistemi uporabe odpadne vode v kmetijstvu. Z namakanjem površin pridobivajo biomaso.	<i>Katere rastline lahko gojimo s pomočjo sistemov namakanja z odpadno vodo?</i>

### 8.3 Učni poligon za ERM – trije ERM sistemi

Na učnem poligonu bi vzpostavili za namene čiščenja vode ter opravljanja raziskovalnih in izobraževalnih dejavnosti naslednje ureditve:

#### 8.3.1 NARAVNI SISTEMI EKOREMEDIACIJE - MOKRIŠČE

Mokrišča so naravni zadrževalniki vode in jih srečamo na večini porečij. To so vodni, poplavni habitati, kljub temu, da se nivo vode tekom leta spreminja kot tudi med nalivi. Mokrišča v zgornjem toku so povečini manjša kot tista v nižini, običajno pa jih je v povirju več. Povirna mokrišča predstavljajo vmesno fazo in zavrejo hitre površinske odtoke, ter upočasnijo učinek poplav, saj tudi sama absorbirajo vodo. Mokrišča v spodnjem toku pa imajo funkcijo zadrževalnikov vode. Žal pa so marsikje mokrišča v preteklosti predstavljala za kmetijstvo manj vredna zemljišča, tako so jih v preteklosti izsuševali. To je privedlo do izgube naravnih blažilcev poplav v povirnih delih ter izgubo vodnih zadrževalnikov v nižini.

Povirna mokrišča v zgornjem toku številnih rek je oblikovala voda v plitve kotanje. Običajno so po obsegu manjša kot tista na poplavnih ravninah, a ker jih je več, predstavljajo pomemben dejavnik pri zadrževanju vode. Ta mokrišča so izredno dinamični ekosistemi, ki po nalivih absorbirajo velike količine vode, ki jo počasi oddajajo okolici in so tako pomemben vir vode tudi med poletnimi sušami. So ključni element hidrologije povirnih delov porečij.

Nižinska mokrišča lahko vplivajo na režim vode, saj so pomembni vodni rezervoarji. V naravnih pogojih lahko absorbirajo vodo in jo dovajajo prsti. Primarno rastje močvirskih mokrišč so gosti nižinski gozdovi, ki že sami po sebi blažijo poplavne viške in reki odvzemajo vodo in jo preko transpiracije oddajajo v ozračje ter tako skrbijo za mikroklimo.

Ponovna vzpostavitev mokrišč za potrebe poplavne varnosti pomeni odstranitev poplavnih nasipov in vzpostavitev mokrišč. Pomembna je blokada kanalov, ki so jih uporabljali za izsuševanje. Blokada teh kanalov se izvede s serijo jezov vzdolž izsuševalnih kanalov, ki jih čez čas zapolnijo sedimenti, jezove moramo graditi iz naravnih materialov, kot so velika drevesa, veje. Odstranitev poplavnih bregov je najprimerneje narediti na zunanjih straneh meandrov, lahko pa odstranimo celoten nasip do nivoja nasutega terena. Tam, kjer so mokrišča degradirana do te mere, da je bila odstranjena naravna vegetacija, jih je potrebno ponovno zasaditi z avtohtonimi vrstami glede na rastne pogoje določenega območja. Gostota dreves ne sme biti prevelika, tako da bodo drevesa lahko naravno opravljala svojo hidrološko funkcijo, evapotranspiracijo in hkrati ne bodo izsušila mokrišča. Drevesa morajo biti gosteje posajena na ključnih točkah, neposredno na glavnem toku reke in ob meandrih, da se utrdi brežina in poplavni koridor (WWF, 2005).



### 8.3.2 VZPOSTAVITEV JEZER, MLAK IN ZADRŽEVALNIH BAZENOV

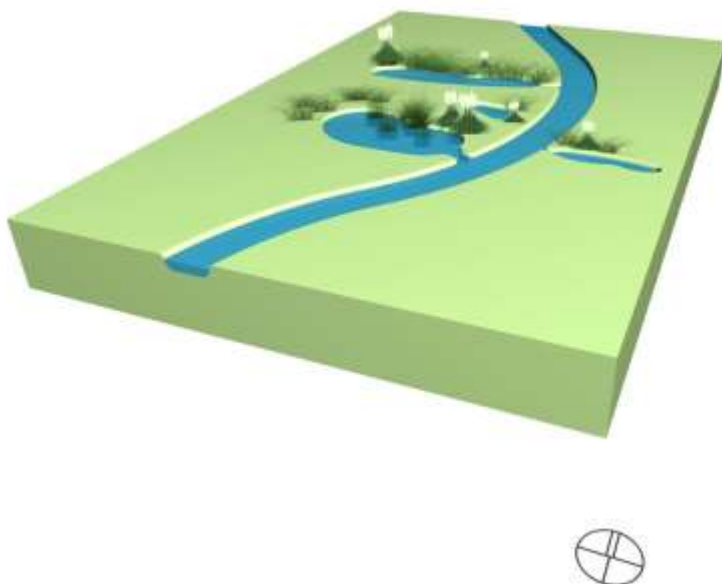
Manjša vodna telesa imajo podoben hidrološki učinek kot povirna močvirja s sposobnostjo, da blažijo energijo valov. Za razliko od mokrišč pa ljudje teh vodnih teles niso toliko degradirali, tako da so nekatera še danes v naravnem stanju. Nekatera izmed teh vodnih teles imajo značilnosti mokrišč, predvsem ob dotočnih kanalih, kjer so reke odlagale sedimente in organski material. Ta jezera so danes po večini zajezena, tako nimajo več pritoka in odtoka. Vzpostavljanje novih, poglobljanje in čiščenje že obstoječih vodnih teles bi ob poplavih imelo blažilni učinek in zmanjšalo odtočne vrednosti. Kljub temu, da bi bili ti zadrževalniki ob poplavi že polni, pa bi voda, ki bi iztekala iz njih, predstavljala manjšo nevarnost kot poplavna voda, ki prihaja direktno iz struge. Uporaba teh vodnih teles je v praksi nekoliko težja, saj je čas, ki ga ti sistemi potrebujejo za to, da vodo izpuščajo v okolico, daljši (WWF, 2005).

### 8.3.3 UMETNE ZAJEDE OB OBALI RIBNIKA

Vzpostavitev stranskih rokavov, umetnih zajed in mrtvic  
Rečni kanali omogočajo zaščito tistih delov rečnega toka, ki sledijo neposredno za njimi. Ločene struge se lahko neposredno ponovno spet priključijo glavnemu toku, v tem primeru govorimo o stranskih strugah, bypass-ih, lahko pa vodijo do drugega naravnega drenažnega sistema, takrat se imenujejo kanali za odvodnjavanje. Pretok čez umetne stranske struge in kanale za odvodnavanje reguliramo s pomočjo zapornic. Učinkovitost

stranske struge je odvisna od njene lokacije, dolžine in kapacitete. Stranski kanal zmanjša moč poplave na samem območju stranske struge in glavne struge, lahko pa poveča obseg poplave v nižjih delih reke, a je rušilna moč poplave mnogo manjša. Za zmanjševanje obsega poplav je primerna ureditev zadrževalnikov vode neposredno ob sotočju glavne struge s stranskim kanalom (WWF, 2005).

Stranski rokav nastane v naravi ob spreminjanju meandrov, ima stalen stik, dotok sveže vode iz struge. V primeru tehnike stranskih rokavov potrebujemo dodatno zemljišče ob strugi, takšen ukrep pozitivno vpliva na habitatno strukturo, samočistilne sposobnosti in vpliva na zmanjševanje poplavnih valov (Vrhovšek, D. in Vovk Korže, A., 2008).



111

#### 8.3.4 ZADRŽEVALNI SISTEMI V POKRAJINI – ERM.

Z zalivi in zajedami popestrimo naklon brežin in tako dobimo bolj raznoliko vegetacijo. Takšen objekt tudi prispeva k zmanjševanju poplavnne vode, nudi zatočišče vodnim organizmov v času visokih voda, saj je tu vodni tok počasnejši (Vrhovšek, D. in Vovk Korže, A., 2008).

Mrtvice so bile po naravni poti nekoč del struge, ki je nato spremenila tok vode. Izvedemo lahko tudi umetne mrtvice, ki so tako neke vrste tolmun izven območja struge. Mrtvica ima funkcijo zadrževalnika visokih voda, vanjo lahko usmerimo viške poplavnih valov (Vrhovšek, D. in Vovk Korže, A., 2008).

### 8.3.5 UREJANJE BREŽIN

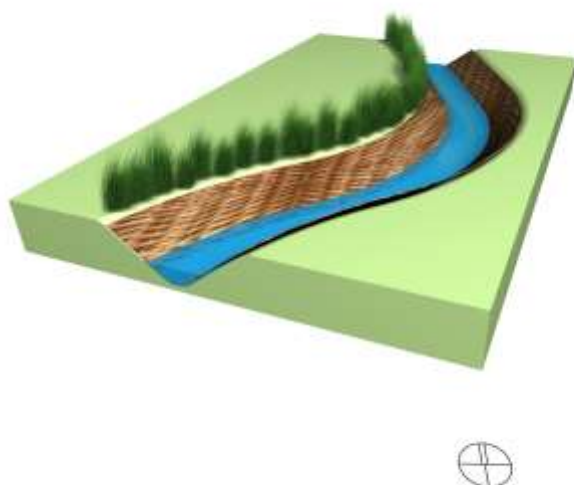
Vrhovšek, D. in Vovk Korže, A. (2008) omenjata več metod ERM, ki so primerne za urejanje in utrjevanje brežin, ki so ogrožene zaradi erozije ali poplav.

Vrbov poplet je naravni material za utrjevanje brežin in omogoča tudi vegetacijsko zarast. Pri tej tehniki gre za preplet živih vej na brežini, ki jih ponavadi utrdimo s kamenjem. Na tla je vrbov poplet pritrjen z vrvjo ali s piloti. Tehnika nemudoma upočasni vodni tok, ob brežinah se začno nabirati sedimenti, tako se hkrati razvije močna zaščita pred erozijo. Poplet poganjajočih rastlin in grmičevja pa kmalu nudi dodaten habitat organizmom.

Brežine lahko utrdimo tudi z zvitkom iz geotekstila. Pri tej tehniki uporabljamo tepih iz kokosovih vlaken, ki je napolnjen s prstjo in kalečimi semeni ter sadikami močvirskih rastlin. Tehnika se uporablja predvsem za utrjevanje brežin, vendar pa koristi tudi ribam kot zaščita in koristen vir hrane.

Uporaba lesenih kašt ob brežini je protierozijska tehnika, pri kateri se kombinirajo plasti utrjene zemljine in podtaknjencev s plastjo neobdelanih debel in kamenja. Prednosti tehnike so večja nosilnost, uporabnost le-te pri večjih vodnih silah in hitrostih, možno jih je preprosto razgraditi in material uporabiti za druge namene.

Skalomet in kamnomet sta naravni nadomestek betona, vendar so slabosti tehnike uniformno izvedeni daljši odseki, kar ustvari monoton vodni tok in zmanjša pestrost habitatov. Vendar tehniko uporabljamo tam, kjer imamo težave z erozijo in smo v prostoru omejeni. Možna alternativa je gradnja živih plotov, ki enako dobro zavarujejo brežino pred erozijo.



112

### 8.3.6 POPLAVNE RAVNICE

Poplavne ravnice so območja ravnega sveta v spodnjih delih porečij, kjer reke odlagajo sedimente in druge materiale, ki jih voda prenaša po porečju. Včasih so bili to predeli, ki



so jih kontrolirali naravni rečni procesi in pogojevali nastanek sistema stranskih rokavov in drugih vodnih teles. Naravna vloga poplavne ravnice je, da učinkuje kot veliko shranjevalno območje, ki se ob poplavah napolni z vodo in le-to po umiku poplave počasi vrača reki. Iz vidika poplavne varnosti predstavljajo poplavne ravnice območja, kjer je le malo možnosti za izboljšanje oziroma za vplivanje glede poplav. Kljub temu pa so zgornji deli poplavnih ravnici tista območja, kjer lahko vplivamo na potek poplav v nižje ležečih predelih. Poplavne ravnice so bile zmeraj atraktivne za razvoj industrije, naselij, kmetijske dejavnosti, zaradi ravnega reliefa in globokih prsti. Prav zaradi naštetega so bile številne poplavne ravnice umetno izsušene, vzpostavljen je bil sistem nasipov, vlažni travniki so postali pašne površine. Tako so naravna območja shranjevanja voda omejili s številnimi jezovi, ki onemogočajo prosto razlivanje poplavnih voda. Na nižjih delih poplavnih ravnici bi bilo potrebno preprečevanje nadaljnje stihijske gradnje in gradnje cestnega omrežja. Potrebno bi bilo odstraniti oziroma premestiti tiste objekte, ki so vsako leto ogroženi zaradi poplav. V višjih delih poplavnih ravnici pa lahko z nekaterimi drugimi ukrepi vplivamo na potek poplav, a so le ti v konfliktu z vse večjimi zahtevami po kmetijskih zemljiščih. Najpogostejšo pristopi zajemajo vzdrževanje in ohranjanje logov vzdolž vodotokov, preprečevanje nadaljnega umetnega izsuševanja kmetijskih zemljišč (hidromelioracije), nadzorovanje erozije rečnih bregov, odstranjevanje starih in neprimerno postavljenih nasipov, preprečevanje gradnje cestnega in železniškega omrežja in gradnja višjih mostov. Na tistih območjih, kjer poplavna ravnica ni zajezena z umetnimi jezovi, je potrebno omogočiti poplavnim vodam, da se razlivajo po okolici in se tam zadržujejo določen čas. Tam, kjer pa so bile poplavne ravnice izsušene in gozdovi posekani, se poplavne vode hitro vračajo nazaj v strugo in ne predstavljajo protipoplavne varnosti, saj nič ne zadržuje poplavnega vala. Zadrževanje poplavnih voda lahko preprosto dosežemo s ponovno vzpostavitvijo obrežne vegetacije, ki bo predstavljala naravno bariero ob reki. V praksi je skoraj nemogoče odstranjevanje drenažnih kanalov (hidromelioracij), tako ostane edina realna pot ponovna restavracija mokrišč na poplavni ravnici. Varovanje pred preveliko erozijo brežin lahko izvajamo vzporedno z zasaditvijo vegetacije na brežinah. Tam, kjer brežine gradijo fini sedimenti, je potrebno brežino pred zasaditvijo vegetacije zavarovati, na primer z vrbovim popletom (WWF, 2005).



### 8.3. 7 VEGETACIJSKI PAS

Zasaditev obrežne vegetacije, poplavnih logov

Vloga obrežne vegetacije in gozdov je pri trajnostnem upravljanju poplav ustvarjanje propustne pregrade ob rečnih tokovih in zadrževanje poplavnih voda na poplavnih ravninah. Poplavne ravnice so vredna zemljišča za kmetijstvo, naravno rastje pa predstavlja splet habitatov in biodiverzitet. Številni obrečni habitati so danes spremenjeni zaradi človekovega vpliva. To so izsuševanje, sečnja, gradnja kanalov, utrditev brežin, cestna infrastruktura. Odstranitev naravne vegetacije obrežnih predelov je vplivala na njihovo funkcioniranje med poplavami. Pri manjših poplavah so vode običajno omejene na glavno strugo in starejše reliktnne kanale, mrtvice. V redkih primerih večjih povodnjih pa v naravnih porečjih voda poplavi obrežno vegetacijo, poplavne loge in jim dovaja sedimente in nutriente. V preteklosti so gradili protipoplavne nasipe, da bi te dogodke preprečili, v resnici pa ima voda kanaliziranih strug še večje odtočne vrednosti in so poplave tam, kjer nasipov ni, še silovitejše.

Sonaravno bivanje s poplavami tako predvideva zadrževanje voda v poplavnih logih, ki se po naravni poti počasi vrača nazaj v reko. Območje poplavnih logov se začne ob vznožjih pobočij, tam, kjer reke začnejo meandrirati oziroma tam, kjer je več ravnega sveta. Vzpostavitev obrežne vegetacije in poplavnih logov je najbolj učinkovita na mestih, kjer povrne vode z veliko hitrostjo pritečejo na ravnico. Drevesa absorbirajo vodo, a hkrati zadržujejo večja debela, ki lahko pomenijo nevarnost v kolikor jih odnese tok navzdol. Tako je primerno uporabiti drevesne vrste katerih les je trd in ki dobro prenašajo vlažne razmere na rastišču. Obrežna vegetacija ima tudi funkcije utrditve brežin, zasenčenje struge in izboljšanje habitatnih pogojev.

114



## 8.4 Uporaba ekosistemskih tehnologij v sklopu razvoja turizma in izkustvenega izobraževanja

Izbira kraja za preživljanje prostega časa je pri velik večini ljudi odvisna od privlačnosti okolja, sledijo dejavnosti in aktivnosti, ki jih kraj oziroma lokacija nudita. Naravni ekosistemi vsekakor imajo pomembno vlogo v krajini, kjer ljudje lahko počivajo, se sproščajo, osvežijo in se rekreirajo. Skozi estetsko kakovost in raznolikost naravnega okolja se ponuja veliko priložnosti za pohodništvo, čolnarjenje, kampiranje, lov, ribolov, kopanje in ogled narave.

Jezerski in objezerski ekosistemi nudijo vrsto storitev za ljudi. Sposobnost zagotavljanja te storitve pa je odvisna od kompleksne biološke, kemijske in fizikalne interakcije, ki vplivajo na človekovo dejavnost. Te storitve so npr. sveža voda, hrana, reguliranje poplav, nadzor nad onesnaževanjem, zadrževanje odlaganja in transporta sedimenta, uravnavanje bolezni in kroženje hranilnih snovi, nudijo možnosti za prosti čas in tvorijo estetski element v krajini.

### 8.4.1 PRIKAZ DELOVANJA IN DOKAZOVANJE UČINKOVITOSTI EKOREMEDIACIJ

Z ekoremediacijskimi metodami lahko zmanjšamo in odpravljamo posledice kmetijskega onesnaževanja, turizma, prometa, industrije, odlagališč in poselitve. Ekoremediacije pomenijo vračanje k naravi s ciljem ohraniti ali popraviti naravno ravnovesje, obnoviti degradirano območje in zaščititi naravno okolje.

Potrebno je smotrno načrtovati gospodarjenje z vodnimi in obvodnimi ekosistemi; vzdrževanje naravnega ravnovesja jezerskih in objezerskih ekosistemov kot tudi spremljanje bilance hranilnih snovi v jezeru. Uspeh sanacije in revitalizacije pa ni odvisen le od uspešnosti izvedbe, temveč tudi od interesa javnosti, lokalnih skupnosti in upravljavcev kot seveda znanja in izkušenj na področju limnologije, ekologije, prostorskega načrtovanja in hidrologije. Ko bodo jezera manj evtrofna, jih ne bomo obravnavali kot degradacijo, ampak kot obogatitev pokrajine, ki ponuja nove razvojne možnosti.

### 8.4.2 PRIMERJAVA JEZER V SMISLU UPORABE EKOREMEDIACIJ

#### Jezera z ERM

S pregledovanjem literature o ERM in raziskovanjem z uporabo le-teh v praksi na primeru ribnika Vrbje pri Žalcu in ribnika Harter smo prišli do zaključkov prednosti jezer z uporabo ERM, ki so prikazani v tabeli 9. Na sliki 35 je prikazan primer idealnega jezera po uporabi ERM.

Dokazali smo, da so ERM najbolj uporabna metoda pri zaščiti jezer, saj pomagajo pri čiščenju vode (dodajanje kisika, filtriranje, razgradnja snovi, odstranjevanje strupenih

snovi), ohranjajo biodiverzitetu, odvajajo in čistijo komunalne odpadne vode z RČN, blažijo poplave, ohranjajo naravno ravnovesje jezerskih in objezerskih ekosistemov itd.

Tabela: Primerjava jezer z ERM in jezer brez ERM

JEZERA Z ERM	JEZERA BREZ ERM
večnamenska raba jezer	enonamenska raba jezer
zaščita jezer pred netočkovnim onesnaženjem z blažilnimi območji	vplivi netočkovnega onesnaženja
ohranjanje biodiverzitet ter bivališča ogroženih rastlinskih in živalskih vrst	zmanjševanje pestrosti rastlinskih in živalskih vrst
ohranjanje naravnega ravnovesja jezerskih in objezerskih ekosistemov	porušeno naravno ravnovesje
preprečevanje dolgotrajnih posledic človekovih dejavnosti	še vedno vidne posledice človekovih dejavnosti
upočasnjeno evtrofikacijo	evtrofikacija ostaja enaka ali se poveča
čiščenje vode (dodajanje kisika, filtriranje, razgradnja snovi, odstranjevanje strupenih snovi)	onesnaženje, zmanjšanje kisika, evtrofično jezero
povečevanje razbremenilnih, samočistilnih in habitatnih sposobnosti voda	zmanjšanje razbremenilnih, samočistilnih in habitatnih sposobnosti voda
odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda z RČN	dotok komunalnih voda onesnažuje jezera
preprečevanje dotoka hranilnih snovi, preprečevanje zasipavanja in kontaminacije jezera s strupenimi snovmi	dotok hranilnih snovi ostaja enak, onesnažena jezera
estetski učinek	jezero je osiromašeno in neatraktivno
blažitev poplav	poplavna nevarnost ostaja
zmanjševanje dotoka pesticidov in gnojil	dotok pesticidov in gnojil ostaja enak
povečevanje možnosti za turizem in rekreacijo	osiromašenje prostora, manjše možnosti za razvoj turizma in rekreacije

## Jezera brez ERM

V primeru, da jezero ni sonaravno urejeno, se lahko poruši naravni sistem. Dotok prevelikih količin hranilnih snovi povzroči povečano evtrofikacijo in lahko vodi do izumrtja jezera, kar pomeni uničenje pomembnih biotopov, izumrtje ogroženih rastlinskih in živalskih vrst ter osiromašenje pokrajine. Tudi ljudje so prikrajšani za oddih in rekreacijo.

Ljudje so že preveč oškodovali okolje, ki ga je sedaj potrebno obnoviti ter zaščititi. S sonaravnim načinom upravljanja z jezeri oz. z ERM lahko posnemamo delovanje narave. Ribnik Vrbje ima velike probleme z evtrofikacijo predvsem zaradi neurejene kanalizacije, ki se steka v Strugo, ta pa v ribnik in zaradi dotoka hranilnih snovi iz intenzivnih kmetijskih zemljišč. Zato so najprimernejši ukrepi RČN ter vegetacijske bariere, kar bi pripomoglo k povečanju samočistilne sposobnosti, ohranjalo biodiverzitetu in bivališča rastlinskim in živalskim vrstam ter upočasnilo evtrofikacijo. Ker ribnik Vrbje leži na poplavnem območju je ogroženo, ERM pa z vegetacijo ublažijo učinke poplav. Regulacija reke Savinje zaradi poplav ni rešitev, saj se z regulacijo samo prestavi poplavna ogroženost in ogroža naslednja naselja. Z ERM pa je možno poplave ublažiti in ne nasilno zaustaviti.

Po uporabi ERM se poveča tudi estetska vrednost in ribnik postane bolj atraktiven za druge dejavnosti, kar pomeni, da ERM tudi povečujejo večnamenskost dejavnosti, saj je možno razvijati sonaravni turizem, rekreacijo in druge mehkejše oblike dejavnosti.

Ribnik Harter v Avstriji so že v preteklosti uredili in povečali namenskost. Uredili so brežine, definirali namenskost in postavili cone, ki kažejo na različne dejavnosti. Urejeno imajo kanalizacijo ter skrbijo za zmanjšanje evtrofikacije. V preteklosti so imeli probleme z evtrofikacijo v poletnem času, sedaj pa so okolje sonaravno uredili. Večjih ukrepov tako na ribniku Harter ni več potrebno izvajati. Tako smo predlagali samo vegetacijske bariere na V in Z delu ribnika med njivskimi površinami in ribnikom, saj dotok hranilnih snovi iz kmetijskih površin vpliva na ribnik.

117

## 8.4 Druge ureditve ob Gajševskem jezeru

### 8.4.1 UREDITEV OTOKA IN POMOLA

Otok bi služil raznim vrstam ptic kot počivališče, skrivališče in varno gnezdišče. Prispeval pa bi naj tudi k večji pestrosti habitatov. Otok je pomemben tudi za druge živali, ki so med seboj povezane v prehranjevalni verigi, privlačen pa je tudi za turiste.



Slika. Obstoječi otok na ribniku Vrbje (foto: Jasmina Jakopič, datum: 18.4.2009)

#### 8.4.2 UREDITEV POMOLOV IN DOSTOPOV DO VODE



## 9. TIPI TABEL IN TEHNIČNE LASTNOSTI

Označbe obiskovalcu omogočajo lažjo orientacijo v prostoru in pregled nad edukacijskimi objekti, opremo in ostalimi vsebinami ter omejujejo območje, kjer se dogajajo procesi izobraževanja. Na območju se bodo v času vzpostavitve učnega poligona uporabili 4 različni tipi označevanja:

- terenske označbe ali označevalne table
- splošne informativne table
- usmerjevalne table
- opisovalne table

### Terenske označbe

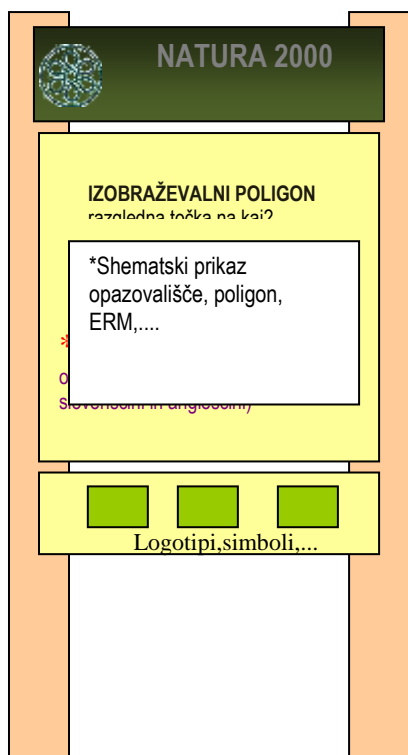
Terenske označbe oziroma označevalne table na mestih, kjer se bodo kasneje postavili edukacijski objekti in oprema. To so mesta obstoječih naravnih ekoremediacijskih (ERM) objektov ob jezeru.



Slika. Označevalna tabla za pot okrog Trojiškega jezera. (foto: O. Zorčič, 2010)

## Splošne informativne table

Splošne informativne table bodo ob vstopu na poligon obiskovalcu nudile osnovne informacije o območju, ekoremediacijah in edukacijskem poligonu. Table je možno kombinirati, jih posatviti več skupaj.



Slika: Shema splošne informativne table



Slika: Obstoječa tabla na poligonu v Modražah



## INFORMACIJSKI PANO

1500 mm

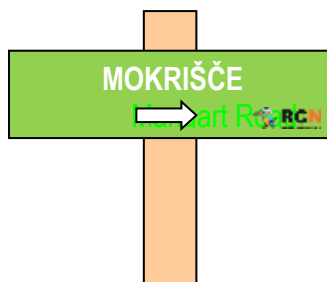


121

INFORMACIJSKI PANO služi kot generalna informacija o poligonu, bo ob vstopu na poligon obiskovalcu nudil osnovne informacije o območju, ekoremediacijah in edukacijskem poligonu.

Informacijski pano je velikosti 1500 x 1000 mm in izdelan iz 3 mm debele dibond plošče na katero je nameščena solventna nalepka. Informacijski pano bo nameščen na dva drogova velikosti 2000 mm in 2" premera.

Usmerjevalne table bodo usmerjale obiskovalce na poti med posameznimi objekti in opremo, učnim centrom, opazovalnim stolpom kot tudi med posameznimi poligoni (Trojica - Radehova).



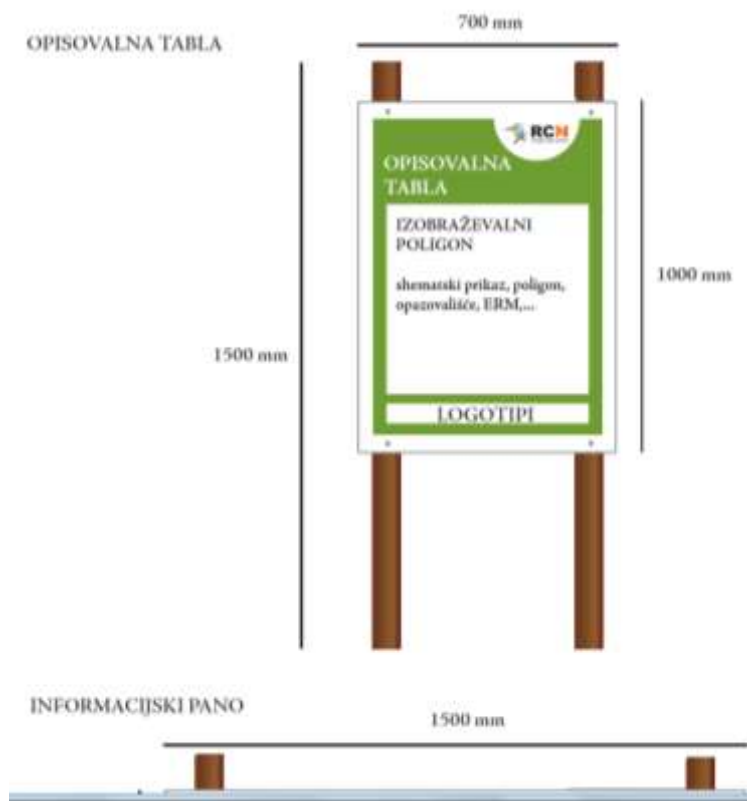
Usmerjevalne table bodo usmerjale obiskovalce na poti med posameznimi objekti in opremo, učnim centrom, opazovalnim stolpom kot tudi med posameznimi poligoni ob obeh jezerih, Trojica in Radehova.

Usmerjevalne table dimenzije 200 x 150 mm, bodo vsebovale tekst bele barve na zeleno podlago, ki poudarja naravne vidike projekta. Vsaka smerna tabla bo vsebovala tudi logotip projekta. Table so pritrjene na lesene nosilce dimenzije 1500 mm višine in 2" premera.

Usmerjevalne table so dimenzije 200 x 150 mm izdelane iz pločevinaste podlage na katero je nameščena plastificirana nalepka kot je razvidno iz priloge.

### Opisovalne table

Opisovalne table so namenjene kratkemu opisu posameznega objekta, ekosistemske metode ali opreme. Izgled table:



122

Table vsebujejo tekstualni in grafični del. Ob simbolih grafični del sestavlja še slikovno gradivo in pregledna karta poligona.

Opisovalna tabla je izdelana iz 3 mm debele dibond plošče na katero je nameščena solventna nalepka. Tabla je dimenzije 700 x 1000 mm ter je nameščena na dva drogova velikosti 2000 mm in 2" premera.

---

## 10 KREIRANJE ZELENIH DELOVNIH MEST OB GAJŠEVSKEM JEZRU

Zelena delovna mesta temeljijo na sodelovanju, ter regionalnem in lokalnem pristopu in ne na nacionalnem pristopu. Temelj za razvoj zelenih delovnih mest je močna samozavest ter zavedanje pomena lokalnih in regionalnih virov ter neodvisnost od globalnih verig. Potrebno je prenehanje s pristopom, da se nič ne izplača in se zavedati lastnih bogastev. Strategije za zelena delovna mesta vključujejo medije, seminarje, inovacije ter mreženje. Pri kreiranju zelenih delovnih mest je potreben aktiven pristop. Potrebni bi bili inovacijski proračuni, kjer bi se del javnih sredstev namenil lokalnemu razvoju. Prav tako je potreba po regionalizaciji z vzpodbujanjem naravnih procesov. Hkrati je v Sloveniji potrebno poenostavitev birokracije ter aktiviranje javnega sektorja. Javni sektor bi tukaj moral biti odgovoren in učinkovit. Za začetek kreiranja zelenih delovnih mest se je potrebno vprašati kje smo ter kaj imamo, kam želimo ter kaj moremo zato narediti. Slovenija ima številne potenciale, ki jih sicer državljani ne prepoznajo. Trenutno stanje pomembno za kreiranje zelenih delovnih mest je sledeče:

- Slovenija ima nizko stopnjo prehranske samooskrbe
- Država je na samem evropskem dnu glede na snovno in energetska učinkovitost
- Prebivalstvo se stara
- Slovenske družine za osnovne življenjske potrebe namenijo vedno večji delež družinskega proračuna.

To kaže potrebe usmeritve Slovenije v zeleni razvojni preboj, ki ga sestavlja sedem programov. Med njimi so prehranska samooskrba s poudarkom na ekološki predelavi, vrednostna veriga lesa, energetska prenova zgradb, prehod na obnovljive vire energije, posodobitev železniškega omrežja, učinkovita raba naravnih virov ter zeleni turizem. V svetu se kažejo trendi porasta eko industrije, ki celo presega rast avtomobilske industrije ter industrije zdravil. V svetu je torej že prepoznaven pomen eko industrije, o kateri se v Sloveniji komaj začinjamo pogovarjati. Slovenija ima naravne potenciale, ki bi omogočali razvoj zelenih delovnih mest, hkrati ima tudi potrebe po samooskrbi, ki zahteva zelena delovna mesta. Zelena delovna mesta v Sloveniji lahko ustvarjamo v samooskrbi, v dejavnostih povezanih z lesom in ostalimi naravnimi materiali, z ucnim turizmom in turizmom na podeželju. Primere vsega prej omenjenega v Sloveniji že imamo vendar ni prepoznano kot zeleno delovno mesto. V občini Poljčane je razvit učni poligon za samooskrbo, znotraj turizma na podeželju so uspešno predstavlja Ranč Dravinja ter etnološka vas v Križeči vasi. V Sloveniji se je tudi znotraj Centrov ponovne uporabe razvilo socialno podjetništvo. Vse to so zelena delovna mesta, ki skrbijo za trajnostni in družbeno odgovorni razvoj Slovenije, vendar še niso prepoznana v Sloveniji kot zelena delovna mesta (Vovk Korže, Globovnik, 2014).

Gospodarska kriza iz začetka 21. Stoletja je s svojimi posledicami močno vplivala in še vedno vpliva na celoten svet. Pričela se je v ZDA in kmalu zatem začela uničevati še druga gospodarstva po svetu, vključno s Slovenskim. Posledično se v Evropi že mnogo let soočamo z posledicami kot so stagnacija gospodarstva, večanjem brezposelnosti ter praznimi javnimi financami (Zoretič Gajser, 2013).

---

To pa niso edini izzivi sodobnega sveta. Človeštvo pestijo tudi podnebne spremembe katere že imajo merljive posledice. Zgolj nekatere med njimi so zmanjševanje zalog pitne vode, število in pogostost ekstremnih vremenskih pojavov, izguba biotske pestrosti kar skupaj vpliva na zdravje ljudi. Posledično so se začela pojavljati vprašanja kako rešiti to gospodarsko in okoljsko krizo. V zadnjih desetletjih se je svet začel zavedati pomembnosti trajnostnega razvoja zaradi koristi našemu planetu ter človeštvu. Postajalo je jasno, da morejo rešitve vključevati vse deležnike ter upoštevati človekove pravice. Tako je med različnimi gospodarskimi koncepti v ospredje vstopilo zeleno gospodarstvo, ki zagotavlja gospodarski razvoj ob hkratnem varovanju okolja. Ob vsem tem je zeleno gospodarstvo tudi vključujoče, kar vodi do socialne kohezije. Da bo doseženo zeleno gospodarstvo ni dovolj le upoštevanje okoljskih vplivov v končni ceni izdelka, potrebno je predvsem narediti potrošnjo ter proizvodnjo bolj trajnostno, vzpostaviti učinkovito rabo virov, razviti zeleno tehnologijo ter zelena delovna mesta (Slovenija in zeleno gospodarstvo, 2014).

Skupnega odgovora, kako v vseh državah doseči zeleno gospodarstvo in s tem zeleno rast, ni. Doseganje zelene gospodarske rasti je odvisno od političnega okolja, ravni razvoja države, subvencij za vire ter določenih točk okoljskega pritiska. Seveda brez dobre ekonomske politike, katere cilja sta učinkovita uporaba in upravljanje virov, ni mogoče doseči zelene gospodarske rasti (Na poti k zeleni rasti, 2011).

Zelena delovna mesta so ključnega pomena pri izhodu iz gospodarske krize. Prehod v nizkoogljično družbo lahko ustvari milijone novih delovnih mest. Ocenjuje se, da lahko zeleno gospodarstvo do leta 2020 ustvari 20 milijonov novih zelenih delovnih mest. Delež zelenih delovnih mest v Evropi, med vsemi delovnimi mesti znaša 3,25%. Največ delovnih mest v Evropi ima Danska, sledita ji Švica in Norveška (Vovk Korže, Globovnik, 2014).

Za uspešno zeleno gospodarstvo so potrebne tehnološke inovacije, novi trgi ter spremembe povpraševanja potrošnikov in zahtevah industrije. Inovacije bi omogočale nove oblike reševanja okoljskih problemov. Novi trgi bi se ustvarjali z povpraševanjem po zelenih tehnologijah, blagu in storitvah. Vse to pa vodi do ustvarjanja novih delovnih mest (Na poti k zeleni rasti, 2011).

Teh delovnih mest pa ni mogoče ustvariti brez primerne predhodnega znanja in izobraževanja v tej smeri. Vse potrebno za to ima študij geografije, ki trenutno ni prepoznaven kot tak, vendar ima vse potrebne potencialne. Geografi so tisti, ki že imajo potrebna znanja, da zasedejo zelena delovna mesta in s tem pomagajo državi doseči zeleno gospodarsko rast.

Stara ekonomija Slovenije, ki je temeljila na zniževanju plač in zniževanju javnega standarda, ni rešitev za krizo v kateri se nahaja Slovenija. V Slovenijo je potrebno usmeriti v naložbe za prihodnost, ki se skrivajo v trajnostnem gospodarstvu, povečani

---

stopnji prehranske ter energetske samooskrbe ter v kakovostnih javnih sektorjih (Plut, 2014a).

Potencial v Sloveniji za razvoj zelenega gospodarstva in s tem zelenih delovnih mest je velik. Vendar Slovenija svoje zelene lepote ne zna primerno izkoriščati, hkrati imamo tudi druge vrste energije, ki je ne izkoriščamo v vsem njenem potencialu, ki bi omogočal usmeritev v zeleno gospodarstvo. Sama usmeritev Slovenije v zeleno gospodarstvo bi zahtevala veliko več kot samo naravne danosti. Usmeritev v zeleno gospodarstvo bi pomenila tudi spremembe v politiki zaposlovanja ter spremembe na trgu proizvodov (Čepelnik, 2012).

Da se Slovenija zaveda povezanosti okolja z gospodarstvom in pomembnosti usmeritve k zelenemu gospodarstvu je razvidno pri izboljšanju na področju energetske in snovne učinkovitosti. Večji delež Slovenskih podjetij je sprejelo vsaj en ukrep za učinkovitejšo rabo energije, številna podjetja so se tudi usmerila k izdelavi zelenih izdelkov in storitev (Zoretič Gajser, 2013).

Bistven korak, ki ga more Slovenija narediti je ozelenitev ključnih sektorjev gospodarstva kot so energetika, promet, industrija ter kmetijstvo. Za takšen trajnostni razvoj Slovenije je pomembna priložnost domači okoljski kapital, za kar spo potrebni ustvarjalni kapital, potencial človeških virov, trajnostna ter inovativna znanja, tehnološki razvoj, kulturna tradicija rabe domačih virov itd. Vsi potrebujemo nova zelena znanja in veščine, vendar v Sloveniji ni oblikovana ustrezna izobraževalna politika. Mnogi bi se morali vključiti v različne programe usposabljanja, ki bili ključni del politike trga dela v Sloveniji (Plut, 2014a).

Slovenija ima torej naravni potencial, ima podjetja, sposobne ljudi in znanje, ki lahko državo popeljejo v zeleno gospodarstvo in ustvarijo zelena delovna mesta (Premužič, 2015).

Slovenija je z vidika številnih trajnostnih potencialov privilegirana država, saj med dvestotimi državami spada na dvajseto mesto najbolj bogatih držav glede na trajnostno naravnane vire na prebivalca. Slovenija ima torej ugodno geografsko lego, vodne vire, lesno biomaso, obnovljive vire energije, kmetijska zemljišča ter izobraženo prebivalstvo. Zato je bistveno za Sloveniji, da okoljske tehnologije, ozelenjeno podjetništvo ter industrija, odgovorna raba obnovljivih virov, visoka stopnja prehranske samooskrbe, sonaravno kmetijstvo in turizem postanejo jedro trajnostnega razvoja vključno s 50.000-60.000 novimi ozelenjenimi delovnimi mesti (Plut, 2014a).

Trenutno so najbolj prepoznana zelena delovna mesta v različnih ekovaseh ter ekomestih v državah Severne Evrope. Njihove izkušnje kažejo da je potrebno vključevati in povezovati okolje, družbo in ekonomijo. Zato so prav zelena delovna mesta nova priložnost tudi za milijone brezposelnih visoko izobraženih mladih ljudi. Zanimivo je, da se je ta trend že začel na lokalni ravni, kjer se odpirajo nova delovna mesta na področju

---

socialnega podjetništva, dopolnilnih dejavnosti na podeželju in predvsem v trajnostno usmerjenem zelenem turizmu (Vovk Korže, Globovnik, 2014).

V Sloveniji na zelenih delovnih mestih dela približno 50.000 zaposlenih. Sektorji, dodatnih novih zelenih delovnih mest so naslednji:

- Trajnostna veriga lesa
- Trajnostni turizem
- Ekološko kmetijstvo
- Ravnanje z odpadki
- Energetska učinkovitost ter obnovljivi viri energije
- Socialno podjetništvo (Karba, 2014).

Potencial za zelena delovna mesta v prej omenjenih sektorjih je zelo velik. Uresničevanje tega potenciala je potreben zaradi zmanjševanja škodljivih vplivov na okolje, povečanja konkurenčnosti, zmanjšanja problema brezposelnosti ter zaradi decentralizirane rabe regionalnih potencialov (Plut, 2014b).

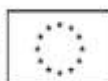
### 10.1 Trajnostni turizem in rekreacija

Tudi pri trajnostnem turizmu stopa v ospredje pomembna vloga majhne vendar zelo zelene in z naravnimi lepotami prepletene Slovenije. Ne zgolj dobro ohranjena narava, temveč tudi pester rastlinski ter živalski svet ter številnimi vodnimi viri predstavljajo ugodne danosti za razvoj zelenega turizma v Sloveniji.

Sam turizem kot tak se ne smatra kot dejavnost, ki je namenjena varovanju okolja ampak je le temo celo škodljiv zaradi z njim povezanimi dejavnostmi kot so mobilnost ter velika poraba energije. Vendar se turizem z oznako trajnostni uvršča med zeleno gospodarstvo. Posredni učinki trajnostnega turizma, kot so povezovanje, motiviranje, integracija ter množenje trajnostnih praks, to zvrst turizma uvrščajo v zeleno gospodarstvo (Karba, 2014).

Turizem tako predstavlja v Sloveniji priložnost za zelena delovna mesta. Do teh bi prišli z ozelenitvijo turistične infrastrukture, intergriranjem trajnostnih praks v turistične produkte ter z trajnostnimi turističnimi produkti. Turistične nastanitvene dejavnosti bi se morale usmeriti v energetske učinkovite, uporabljati obnovljive vire energije, ekološke materiale ter ponujati ekološka živila (Trajnostni turizem, 2013).

Kot zelena delovna mesta v trajnostnem turizmu so delovna mesta v turističnih podjetjih z majhnim okoljskim odtisom ter turističnih ponudnikov, ki upravljajo z naravnimi viri. Tako se ocenjuje, da je v trajnostnem turizmu na zelenih delovnih mestih trenutno okoli 1.000 zaposlenih (Karba idr., 2014).



---

Možni potencial zelenih delovnih mest v turizmu je velik saj znaša 100.00 delovnih mest. Do takšnega števila zelenih delovnih mest bi prišli z ozelenitvijo že obstoječih delovnih mest v turizmu.

Tudi pri trajnostnem turizmu stopa v ospredje pomembna vloga majhne, vendar zelo zelene in z naravnimi lepotami prepletene Slovenije. Ne zgolj dobro ohranjena narava, temveč tudi pester rastlinski in živalski svet ter številni vodni viri predstavljajo v Sloveniji

ugodne danosti za razvoj zelenega turizma.

Turizem kot tak se ne smatra kot dejavnost, ki je namenjena varovanju okolja, ampak je le-temu celo škodljiv zaradi z njim povezanimi dejavnostmi kot so mobilnost ter velika poraba energije. Vendar se turizem z oznako 'trajnostni' uvršča med zeleno gospodarstvo.

Posredni učinki trajnostnega turizma, kot so povezovanje, motiviranje, integracija ter množenje trajnostnih praks, to zvrst turizma uvrščajo v zeleno gospodarstvo (Karba idr., 2014).

Turizem v Sloveniji tako predstavlja priložnost za zelena delovna mesta. Do teh bi prišli z ozelenitvijo turistične infrastrukture, integriranjem trajnostnih praks v turistične produkte ter s trajnostnimi turističnimi produkti. Turistične nastanitvene dejavnosti bi se morale usmeriti v energetske učinkovite, uporabljati obnovljive vire energije, ekološke materiale ter ponujati ekološka živila (Trajnostni turizem, 2013).

Kot zelena delovna mesta v trajnostnem turizmu štejejo delovna mesta v turističnih podjetjih z majhnim okoljskim odtisom ter pri turističnih ponudnikih, ki upravljajo z naravnimi viri.

Možni potencial zelenih delovnih mest v turizmu je velik, saj znaša 100.00 delovnih mest. Do takšnega števila zelenih delovnih mest bi prišli z ozelenitvijo že obstoječih delovnih mest v turizmu.

Celinske vode Slovenije so v zadnjih desetletjih postale verjetno ena najbolj privlačnih, če ne celo (skupaj z morjem) naša ključna turistično-rekreacijska pokrajinska prvina. Ustrezna kakovost celinskih voda je tudi za turistično-rekreacijsko ponudbo ključnega pomena (TZS).

Razvoj turizma lahko doprinese k varovanju naravnega okolja in dolgoročno ugodno vpliva na razvoj lokalne skupnosti. Razvoj turizma ob jezeru prinaša določene prednosti, vendar se moramo zavedati, da za sabo potegne tudi določene nevarnosti, ki izhajajo predvsem iz dodatne obremenitve naravnega okolja skozi večjo porabo pitne vode, onesnažila, fizično obremenitev okolja s povečanim hrupom, transportom, posege v prostor z izgradnjo infrastrukture in podobno. Posegi v naravno okolje morajo biti premišljeni in dobro načrtovani z vidika uporabnosti, ekonomičnosti in poznejšega vzdrževanja obstoječe infrastrukture.

Razvoj turizma mora potekati skladno z načeli varovanja narave in upoštevati obremenilno sposobnost naravnega okolja ter v bližini živečih ljudi. Načrtovanje turizma mora potekati v sodelovanju celotne lokalne skupnosti (tudi lokalnih oblasti) ter mora zastopati interese vseh deležnikov skupnosti, s hkratnim usklajevanjem javnega kot tudi gospodarskega interesa.

---

Voda kot potencial v turizmu z vidika turista za sabo potegne določena pričakovanja. Glavno in največje pričakovanje je vsekakor čista voda z urejeno okolico, ki omogoča rekreacijo in doživetje. Želja turistov po kopanju in sončenju v naravnem okolju je velika predvsem v vročih poletnih mesecih, medtem ko je želja po rekreaciji večja v hladnejših mesecih in tudi pozimi. Če po eni strani voda oziroma jezero pomeni potencial za razvoj turizma, po drugi strani zanemarjeno jezero pomeni omejujoč dejavnik pri razvoju turizma.

Gajševsko jezero predstavlja pomemben turistično razvojni potencial mikrodestinacije kot tudi širše regije. Potencial se kaže predvsem v ugodni legi jezera, obstoječi primarni in že razviti sekundarni turistični ponudbi ožjega in širšega okolja ter visoki pomembnosti vode (termalne in površinske) v sami dosedanji ponudbi regije. Onesnaženje voda in okolja zmanjšuje turistično privlačnost okolja. Zato je potrebno skladno z razvojem turizma poskrbeti tudi za sočasno čiščenje jezera in njegove okolice.

Pri koriščenju turističnih in rekreacijskih zmožnosti jezera moramo upoštevati več kriterijev:

- potrebe lokalnega prebivalstva,
- potrebe gospodarstva,
- stroške za investicijo v urejanje osnovne infrastrukture (poti, mostički, tržnica, gostinski lokal, itd.),
- stroške za vzdrževanje objektov,
- omejitve zaradi varstva narave in različnih koristnikov okrog jezera.

## **PRIMARNA IN SEKUNDARNA TURISTIČNA PONUDBA OBMOČJA**

Naravna dediščina opredeljuje celotno človekovo naravno okolje, ne le tisto, ki je nastalo po naravni poti, temveč tudi tisto, ki ga je zavestno oblikoval človek z drugim namenom. V naravno dediščino regije spadajo tako krajina, podnebje, termalne in mineralne vode ter tekoče vode in jezera. V strategiji razvoja in trženja turizma, ki jo je regija združeno pripravila v letu 2014, je v analizi primarne ponudbe regije navedeno tudi Gajševsko jezero. Tako je v regiji voda (tako tekoča kot tudi jezera) identificirana kot turistični potencial predvsem z vidika razvoja aktivnega oddiha, ribolovnega turizma ter bogatega rastlinstva in živalstva, ki daje potencial za oblikovanje dodatnih vsebin in produktov.

Podnebje regije je pretežno kontinentalno panonsko z delnimi vplivi sredozemskega podnebja. Optimalne bioklimatske razmere za rekreacijo prevladujejo predvsem od meseca aprila do junija in od sredine avgusta do konca oktobra, medtem ko se s pohodništvom, nordijsko hojo in tekom zaradi ugodne klime (predvsem pa milih zim v zadnjih letih), lahko ukvarjamo celo leto. Ugodne vremenske razmere (veter) pa dodatno vplivajo na razvoj deskanja na vodi, po katerem je Gajševsko jezero tudi zaslovelo.

Prlekija skupaj s Prekmurjem sestavlja skupno turistično regijo Pomurje, ki jo spaja reka Mura in 27 občin, ki upravno opredeljujejo skupno regijo, se upravno, zgodovinsko, geografsko in prostorsko v turističnem smislu povezuje v turistične mikrodestinacije. Mikrodestinacije so velikokrat pogojene z mejami občin, oziroma trenutnih projektov v izvedbi. Na razvoj turizma v Prlekiji v prihodnjih letih vplivajo trije krovni dokumenti.



---

Prvi je Območni razvojni program Prlekije za obdobje 2014-2020, drugi je Regionalni razvojni načrt regije Pomurje za obdobje 2014-2020 in tretji je Strategija razvoja in trženja turizma za regijo Pomurje.

Za razvoj turizma je vsekakor pomembna sekundarna turistična ponudba. To je ponudba, ki turistu omogoči bivanje na določeni mikrodestinaciji. Med to ponudbo spadajo namestitveni objekti, zdraviliški in wellnes objekti, turistične prireditve, tematske, pohodniške in kolesarske poti, kulinarika ter druga turistična ponudba in produkti.

Na območju mikrodestinacije Gajševskega jezera, ki smo ga zaobjeli s 15 km oddaljenosti, se nahaja dvoje term: Bioterme Mala Nedelja in Terme Banovci ter Hotel Stela v mestu Ljutomer. Bioterme Mala Nedelja, ki so od jezera oddaljene 8 km, se ponašajo z evropskim znakom EU Marjetica. V neposredni bližini ni nobene druge namestitvene kapacitete s kakršnim koli certifikatom. V Občini Križevci se nahaja Eko Bike Hostel Prlekija, ki je prijazen kolesarjem in ima 75 ležišč v več sobah in apartmajih. Mikrodestinacija je bogata s turističnimi kmetijami (maja 2015 jih je 6), nadalje se v okolici nahajajo turizem na podeželju, penzion, dvorec, apartmaji in sobodajalci. Posebej za mladino so v ponudbi specializirana mladinska prenočišča. Območje ponuja dva kampa, od katerih je eden prvi nudistični kamp ob termalni vodi v Evropi, drugi pa manjši družinski kamp. Za tiste, ki želijo izkusiti lokalno kulinariko, so na voljo gostišča in turistične kmetije, nekatera se vzpenjajo v hribe Slovenskih goric. Iz analize stanja turizma ORP izhaja, da je v turistični subregiji Prlekija 858 sob s 1581 ležišči. To je potencial, ki govori v prid razvoju doživljajskih in rekreativnih turističnih produktov.

Med sekundarno turistično ponudbo spadajo tudi tematske, pohodne in kolesarske poti ter druga turistična ponudba. Na mikrodestinaciji je bilo v zadnjih letih vzpostavljenih nekaj pohodnih in kolesarskih poti, ki so bile povezane znotraj projekta Hiking & Biking. Prav tako so bili razviti turistični produkti vezani na znamenitosti kot so Babičev mlin, Mlin na Stari Gori, Otok Ljubezni Ižakovci, Rokodelski center Veržej, mesto Ljutomer s svojo turistično ponudbo, cerkev na Jeruzalemu, prazgodovinska naselbina na Razkrižju in druge, ki so le nekatere znamenitosti od celotne turistične ponudbe mikrodestinacije. Dolgoletno tradicijo promocije in trženja turizma na območju mikrodestinacije ima lokalna turistična organizacija Prlekija Ljutomer, ki uspešno promovira in trži tudi območje mikrodestinacije. Kar manjka je enotna blagovna znamka (BZ). Podrobnejša analiza stanja za celotno območje Prlekije je bila izdelana na Območnem razvojnem programu Prlekije.

Zdrav in aktiven življenjski slog prebivalcev regije je mogoče zaznati z obiskom pohodnih in kolesarskih poti, organizacijo športno-rekreativnih dogodkov in tudi ribolova. Prebivalci iščejo možnosti rekreacije v naravi in jezero je vsekakor magnet, ki privlači lokalne prebivalce tako kot turiste. V začetni fazi vzpostavitve turistične in rekreativne ponudbe območja so ravno lokalni prebivalci tisti, ki zaženejo kolo s svojim rednim obiskom. Iz tega naslova je smiselno in priporočljivo lokalne prebivalce vključiti v fazo načrtovanja kot je bilo to storjeno v projektu skozi delavnice za prebivalce.

---

## TEMATSKA PODROČJA

Za razvoj trajnostnega turizma na in ob Gajševskem jezeru je ključnega pomena konsenz vseh uporabnikov, lastnika in upravljalca jezera ter povezovanje s ključnimi turističnimi ponudniki v regiji. Na delavnicah je bilo s strani domačinov in lokalne populacije jasno izraženo mnenje, da si želijo razvoja turizma predvsem v obliki rekreacije in dodatne ponudbe, ki vpliva na razvoj celostnega turističnega produkta kot je kulinarika, parkirišče, nočitvene kapacitete.

Sodobni turist se ne odloči za obisk destinacije samo zaradi enega turističnega ponudnika ali storitve. Sodobni turist išče celostno ponudbo, ki zajema vse storitve od vstopa turista na območje do trenutka, ko zapusti naše območje, kar pomeni, da moramo pri oblikovanju turističnega produkta ali rekreativne ponudbe razmisliti o dostopnosti, parkiriščih, sanitarijah, ponudbi prehrane in pijače, prodaji lokalnih izdelkov,... predvsem pa o zgodbi.

Zgodba območja je tista, ki nas bo prepričala v obisk in bo dala rdečo nit razvoju. Zaradi naravnega stanja Gajševskega jezera se ponuja odlična priložnost za vzpostavitev učnega centra naravnih čistilnih sistemov. Ta osnovna zgodba lahko pomeni izhodišče za pripravo drugih turističnih, rekreativnih in izkustvenih vsebin na in ob jezeru.

Na osnovi pilotnega modela izvedbe razvojnega načrta in trajnostnega upravljanja Gajševskega jezera, delavnic in predloga conacije jezera, smo pripravili predlog potencialnih vrst turizma, ki jih v prihodnje lahko razvijemo ob Gajševskem jezeru. Predlog zasleduje usmeritev priprave programa s čim manjšimi posegi v okolje, pozitivnim vplivom na zmanjšanje onesnaženosti jezera ter vključevanjem ponudbe na ožjem in širšem turističnem območju mikrodestinacije.

### **Tematska področja in potencialne vrste turizma na in ob Gajševskem jezeru.**

Tematsko področje: AKTIVNI ODDIH

- **Pohodništvo (nordijska hoja, sprehajanje, rekreativna hoja, hitra hoja, tek)**  
V okviru projekta bo razvita krožna tematska učna pot ob jezeru z imenom »Učna pot naravnih čistilnih sistemov ob Gajševskem jezeru«. Pot bo označena in obogatena s pojasnilnimi tablami, določeni ERM ukrepi, mostičem, stolpom in drugimi učnimi orodji. Vzpostavitev poti ima dva uporabna namena. Prvi namen je učni in je podrobno razložen v poglavju 8. Drugi namen je rekreacija v naravi in sprehodi za prebivalce ter turiste, ki prav tako lahko koristijo vse učne elemente. Pot ima potencial navezave ob reki Ščavnici do Ljutomera in nadalje do Razkrižja.

S tem se vzpostavi daljša pohodna pot, ki služi za namene rekreacije in sprostitve. Pot je smiselno povezati tudi z večjimi turističnimi ponudniki kot so Bioterme Mala Nedelja in Terme Banovci. Speljana je po utrjeni nabrežini jezera, makadamu in utrjenih njivskih poteh in ne poteka po asfaltnih cestah ter trdih podlagah. Ker je hoja zaradi mile klime mogoča skozi vse leto, je potrebno zagotoviti vzdrževanje poti tako poleti kot pozimi. V letnih mesecih je to košnja, ravnanje poti, navoz in čiščenje odpadkov, medtem ko je pozimi smiselno ob daljšem obdobju snega pot očistiti in posuti proti zaledenitvi. Poti morajo biti

---

označene v skladu s Študijo o označevanju tematskih poti v Sloveniji in zagotoviti je potrebno skrbnika poti.

- **Rekreativni in športni ribolov**

Rekreativni ribolov je na Gajševskem jezeru že prisoten in se bo razvijal tudi v prihodnje. Ribiška družina je izrazila interes za organizacijo tekmovanj in dogodkov. Za ohranjanje kakovosti in dosego višjega kakovostnega nivoja pri razvoju ribištva na jezeru, je potrebno urediti dostop, obvestilne table, koše za smeti ter senco na odprtih in izpostavljenih mestih.

- **Vodni športi**

Zaradi ugodnega jugozahodnega vetra je jezero znano med deskarji na vodi. V kolikor bi bila v jezeru čistejša voda - in ob razvoju dodatne turistične ponudbe - ima produkt visok razvojni potencial. V tej fazi je potrebno urediti večje parkirišče ter dostop do jezera, mobilni ali stacionarni tuš za ustrezno higieno, ob jezeru bi bilo potrebno namestiti nekaj klopi in manjši pomol ob vstopu na jezero.

- **Motorična igrala za otroke in odrasle v naravi**

Preživljanje prostega časa v naravi je za otroke in celotno družino zelo pomemben element zdravega življenjskega sloga in preživljanja skupnega prostega časa, doživetje na določeni destinaciji pa ključni izbirni element destinacije. Igrala za razvoj motoričnih sposobnosti se lahko namestijo v centralnem delu ob bifeju ali pa na sami poti. Materiali, ki se uporabijo, so les in kovina ter ne pomenijo velikega posega v okolje. Z igrali pritegnemo vse generacije k preživljanju prostega časa in rekreaciji v naravi.

- **Organizirani dogodki**

Gajševsko jezero je bilo že v preteklosti prizorišče organiziranih dogodkov, in to je še danes. Vsakoletni dogodek ob jezeru je srečanje motoristov. Ob ureditvi ustrezne infrastrukture je jezero lahko odlično prizorišče za organizacijo športnih, rekreativnih in doživljajskih dogodkov.

- **Selffnes**

Selffnes je rastoči trend v turizmu. Bistvo selffnesa je sprostitvev, samozdravljenje in občutek zadovoljstva, pri čemer je v ospredju naš um. Ima visoko privlačnost in potencial za izboljšanje konkurenčnosti turističnega produkta.

## Tematsko področje: DOŽIVETJA V NARAVI

- **Strokovni programi v naravi**

Z namenom takojšnje oživitve jezera je pripravljen predlog izobraževalnih vsebin za otroke, študente, strokovnjake in širšo javnost. Razvita bo učna pot o naravnih čistilnih sistemih z imenom » Učna pot naravnih čistilnih sistemov ob Gajševskem jezeru«, pripravljena je izobraževalna infrastruktura ob jezeru z učnimi tablami, predstavljen je potencial za razvoj učnega poligona za ekoremediacije in predstavljena je uporaba ekosistemskih tehnologij v sklopu razvoja turizma in izkustvenega izobraževanja. Vsebine so podrobneje razložene v poglavju 8. Koristniki vsebin so v osnovi učenci osnovnih in srednjih šol ter študenti. V bližnji prihodnosti se pričakuje povpraševanje tudi s strani skupin strokovnjakov za ogled primerov dobre prakse v naravi in tudi splošne javnosti, ki jih vsebine zanimajo. Za kakovosten razvoj teh programov je nujno zagotoviti ustrezno usposobljen strokovni kader in drugo osnovno infrastrukturo ob jezeru kot so parkirišče, dostop in sanitarije.

- **Opazovanje ptic**

V skladu z naravnimi danostmi in conacijo, ima jezero visok potencial za razvoj turističnega produkta opazovanja ptic. Ptice imajo svoje posebno mesto ob jezeru. Za uspešno gnezdenje ptic morajo upravljavci počakati s košnjo trstičja v vodi do avgusta, ko je konec gnezditvenega obdobja. Za opazovanje ptic je potrebno postaviti opazovalnice, ki s prihodi obiskovalcev ne motijo ritma življenja ptic. V načrtu je tudi postavitev otoka, ki bo služil pticam za skrivališče in gnezdišče hkrati pa bo zelo atraktiven za obiskovalce.
- **Piknik**

Zadrževanje na določenem mestu je lahko vezano na pohodno učno pot okrog jezera. Na začetku se uredijo suha mesta, kjer se posameznik ali skupna lahko zadrži več časa. Vse, kar potrebujejo, prinesejo s sabo in smeti tudi odnesejo. Nameščanje velikih košev za smeti pomeni redno odvažanje in morebitne težave z vremenom in vandalizmom. Sčasoma lahko uredimo poseben »piknik prostor«, kje si ljudje lahko varno zakurijo, in ki nam bo nudil tudi zaščito pred soncem in dežjem.
- **Camping & Caravaning**

Z razvojem turističnih produktov aktivnega oddiha in predvsem doživetja v naravi, se kaže potencial za razvoj produkta »Camping & Caravaning« ob pogoju ureditve dostopa do določenega mesta ob jezeru, s priklopi na elektriko in vodo ter urejenimi sanitarijami.

#### Tematsko področje: PONUDBA KULINARIKE IN LOKALNIH IZDELKOV

- **Gastronomija**

Širše območje se ponaša z bogato kulinarično ponudbo. Gostilne, restavracije, slaščičarne, turistične in izletniške kmetije, vinotoči in vinske kleti so bogata ponudba širše okolice Gajševskega jezera. Obiskovalci jezera bodo želeli in zahtevali gastronomsko ponudbo direktno ob jezeru. Ta priložnost se na začetku lahko ponudi že obstoječim ponudnikom v okolici, ki imajo že vzpostavljeno ponudbo ali pa se generira nova gastronomska ponudba. Smiselni je razvoj lokalne in sezonske ponudbe, ki vključuje lokalne kmete in pridelovalce prehranskih izdelkov in pijač. Območje je namreč kmetijsko in vinorodno zelo bogato.
- **Ponudba lokalnih dobrot**
  - **Ponudba ob jezeru:**

Ponudba lokalnih kulinaričnih, živilskih in obrtniških izdelkov se izvaja ob napovedanih obiskih skupin ali ob določenih rednih terminih. V ta namen se na začetku lahko uporabijo mize, stojnice in s časom se postavi stalen prodajni prostor. K ponudbi je potrebno poklicati vse okoliške ponudnike. Ponudniki, ki se odzovejo, se lahko organizirajo skupinsko ali pa prodajajo samostojno. Organizirana oblika omogoča prednosti kot so nižji stroški.
  - **Ponudba lokalnih dobrot pri ponudnikih, na kmetijah in ekoloških kmetijah:**

Druga oblika je ponudba izdelkov in kulinarike direktno pri ponudnikih. Pomemben je dogovor o odpiralnih časih, ponudbi, cenovni politiki in nadalje o morebitni skupni blagovni znamki. Najpomembnejši kriterij je

---

seveda kakovostna lokalna ponudba. Smiselno je povezovanje kmetij, ki lahko učencem in študentom ponudijo tudi dodatne učne vsebine na kmetiji.

## LJUDJE IN POVEZOVANJE

Ključnega pomena za razvoj turizma ali ponudbe rekreacije so ljudje. Iz analize ORP Prlekije je razvidno, da ima to območje 88 licenciranih turističnih vodnikov. Toda osnovna zgodba, ki jo predlagamo, je povezana z naravnimi čistilnimi sistemi, poligonom in učno potjo, kar pomeni, da morajo ljudje, ki bodo turiste na tem področju vodili, poznati veliko več kot le turistične značilnosti regije. Potencial za ustvarjanje zelenih delovnih mest je kombinacija turističnega in strokovnega vodenja kot so to tudi mladi strokovnjaki, ki vidijo izziv v združitvi stroke in turističnega potenciala. S takim pristopom se lahko generirajo nova delovna mesta, ki bodo najpomembnejša konkurenčna prednost.

Ko identificiramo posameznike, ki so pripravljeni razvijati vsak svojo zgodbo, jih moramo povezati. Najpomembneje je, da jih omogočimo in spodbudimo skozi vzpostavljanje stimulativenega okolja, ki ima podporo tudi v občinski upravi. Ključno je osredotočanje na pravice in dolžnosti vsakega sodelujočega ter na raznolike sinergije in izzive, ki jih sodelovanje prinaša. Turist prihaja na destinacijo, ne le k nemu turističnemu ponudniku.

Če želimo zadovoljnega gosta, ki se vrne, mu moramo ponuditi zgodbo in doživetje, kar pomeni, da se moramo vedno nadgrajevati in povezovati. Povezovanje lahko na začetku poteka pod okvirom že uveljavljene organizacije, ki ima hkrati mehanizme in orodja za oblikovanje in trženje turistično-rekreativne ponudbe. Sčasoma, ko je ponudba dovolj razvita, se ta odvisnost lahko preoblikuje v lastno organizacijo, ki se mrežno povezuje naprej.

Zaradi vpetosti v okolje je k sodelovanju smiselno povabiti tudi obstoječa podjetja, ki že zdaj bolj ali manj uspešno sodelujejo z okoljem. Potencial vidimo v večjem podjetju TONDACH, ki je neposredno vpeto v naravno in družbeno življenje mikrodestinacije. Sodelovanje lahko poteka v obliki koriščenja površin okrog jezera, uporabe materialov podjetja – kritine, sponzorstva, pokroviteljstva ali partnerstva pri razvoju vsebin.

Prednosti povezovanja se močno odražajo v uspešnosti trženja produktov. Turizem je panoga, kjer so komunikacija s strankami, poznavanje kupcev in privlačno komuniciranje ključni za uspeh na trgu. Iz tega razloga je povezovanje ekonomsko učinkovito.

Ponudba, ki jo želimo razvijati ob jezeru, je usklajena s svetovnimi trendi razvoja v turizmu kot tudi na področju rekreacije. Naša naloga je, da stremimo h kakovosti in inovativnosti ter k ekonomsko smotni ponudbi, ki ne pušča negativnega vpliva na okolje. Z našo ponudbo želimo preseči pričakovanja gostov.

Turistični razvoj Gajševskega jezera omogoča širšo korist za privabljanje novih turistov v regijo, prispeva k obogatitvi ponudbe že obstoječim stalnim gostom, s svojo geografsko lego pa ponuja potencial za razvoj rekreativnega središča ob jezeru v Prlekiji.

---

## 10.2 Ekološko kmetijstvo

Samooskrba v Sloveniji je zelo nizka in ima še številne potenciale. Samooskrba z zelenjavo je 31%, z žiti 55% ter 85% z mesnimi izdelki. Glede na danosti, ki jih ima Slovenija, bi lahko bila oskrba 100%. Problemi, ki se pri samooskrbi pojavijo so nestabilnost vremena, ki lahko uniči celoten pridelek. Pomembno za Slovenijo in zelena delovna mesta je tudi ekološko kmetijstvo, ki ne posega v okolje z uporabo pesticidov za vzgojo pridelkov. Ekološko kmetijstvo se hkrati smatra tudi za dobro tržno nišo, saj se potrošniki zavedajo pomembnosti zdrave ter kakovostne prehrane (Čepelnik, 2012). Pozitivni vplivi ekološkega kmetijstva niso zgolj okoljski, ampak ekološko kmetijstvo pozitivno vpliva tudi na podeželska območja. Na podeželskih območjih ekološko kmetijstvo ustvarja nova delovna mesta, hkrati je tudi pripomoglo tudi k zavedanju o pomembnosti lokalno pridelane prehrane, kar postaja tudi nova vrednota. Po podatkih projekta Spodbujamo zelena delovna mesta, je bilo leta 2012 na ekoloških kmetijah 3.100 polnih delovnih mest (Karba idr., 2014).

Ocena potenciala zelenih delovnih mest je 87.000 novih delovnih mest. Ocena je narejena glede na razpoložljiva kmetijska zemljišča, ki jih imamo. Idealen scenarij bi bil, da bi bile vse kmetije v Sloveniji ekološke (Karba, 2014).

## 10.3 Socialno podjetništvo

Socialna podjetja so razdeljena v tip A in tip B. Podjetja tipa A opravljajo poslovne dejavnosti, ki so prepoznane kot družbeno koristne, npr. varovanje okolja, ekološka proizvodnja hrane, pravična trgovina, lokalna samooskrba, razvoj lokalnih skupnosti itd. Socialna podjetja tipa B, so podjetja, ki opravljajo katerekoli od poslovnih dejavnosti ampak svoj družbeno koristni značaj opravičujejo z zaposlovanjem težje zaposljivih oseb. Pri teh tipih podjetji ustvarjanje dobička ni glavni cilj opravljanja dejavnosti. Samo socialno podjetništvo v Sloveniji je zelo razčlenjeno po različnih sektorjih in posledično težko določljivo in preučevano kot celota. Potencial delovnih mest v socialnem podjetništvu v Sloveniji je okoli 80.000 delovnih mest (Karba idr., 2014).

Za spodbujanje zelenih delovnih mest v Sloveniji so potrebni politični ukrepi. Slovenija si je pod okriljem Evropske Unije zastavila cilj 75% stopnje zaposlenosti v starostni skupini od 20-64 let do leta 2020. To je za Slovenijo, kjer je trenutna stopnja zaposlenosti 65 %, velik izziv. Slovenija bi bila korak bližje temu izzivu z uvedbo naslednjih ukrepov:

- Povečanje kmetijskih površin s poudarkom na ekološkem kmetovanju
- Preusmeritev od izvoza hlodovine k predelavi lesa z višjo dodano vrednostjo
- Povečanje energetske učinkovitosti stavb
- Povečanje zmogljivosti proizvodnje obnovljivih virov energije
- Razvoj zelenega turizma, katerega temelji so postavljeni na lokalnih viri (Karba idr., 2014).

Trenutno imajo številne evropske in nacionalne okoljske politike vpliv na zeleno gospodarstvo, vendar redke obravnavajo zelena delovna mesta.

Tako v Sloveniji, kot tudi v svetu že obstajajo zelena delovna mesta. Te dobre prakse so že uspešne ter ponekod mednarodno priznan. Tipično zanje je, da uresničujejo potencial zelenih delovnih mest in sicer, da imajo vrsto sinergijskih učinkov. Ti so: ustvarjanje prihrankov, nova delovna mesta, inovativne rešitve, varujejo okolje, varujejo zdravje ljudi ter zvišujejo kakovost bivanja. Te dobre prakse zelenih delovnih mest so se ustvarila na novih področjih ali pa so zgolj ozelenele obstoječa področja (Karba, 2014).

Če želimo prepoznati geografijo kot študij, ki izobražuje za zelena delovna mesta je najprej potrebno poznati primere zelenih delovnih mest iz prakse. Le ti že obstajajo tako v Sloveniji kot v svetu, vendar jih v Sloveniji še ne prepoznamo kot takšna.

## 11 ZAKLJUČKI

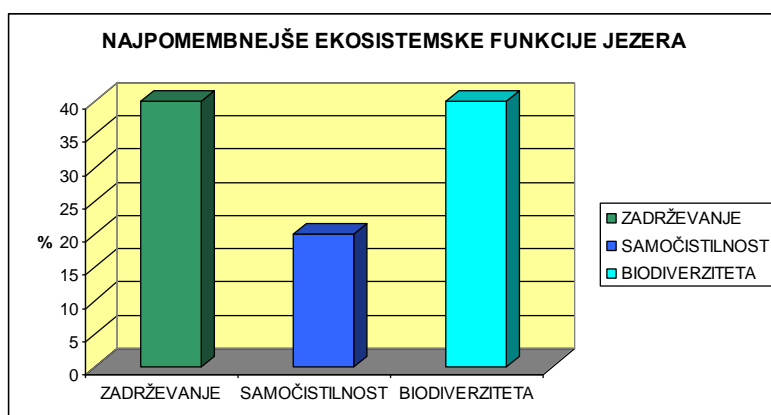
Ekoremediacijska ureditev Gajševskega jezera bi omogočala:

EKOSISTEMSKE FUNKCIJE	JEZERO	LITORAL NA CONA	SUBLITORALNA CONA	PELAGIČ NA CONA
ZADRŽEVANJE VELIKIH KOLIČIN VODE	✓			
ČIŠČENJE VODE IN SEDIMENTIRANJE		✓	✓	
ŽIVLJENJSKI PROSTOR ZA VODNE ŽIVALI		✓	✓	✓
ŽIVLJENJSKI PROSTOR OGROŽENIH OZ. REDKIH HABITATOV		✓		
UTRJEVANJE BREGOV		✓		
ZADRŽEVANJE VODE V TLEH, ONEMOGOČANJE VNOSOV NETOČKOVNIH VIROV		✓		
SENČENJE IN PREPREČITEV ČEZMERNEGA SEGREVANJA VODE		✓		
ŽIVLJENJSKI PROSTOR OBVODNIH ŽIVALI		✓		
PROSTOR ZA RASTIŠČA OBVODNIH RASTLIN		✓		
ZADRŽEVANJE METEORNIH IN IZCEDNIH VOD	✓			
PREZRAČEVANJE		✓	✓	

NAPAJANJE TALNICE	✓			
NARAVNA PREPREKA ZA ŠIRJENJE POŽAROV	✓			
ZALOGA VODE ZA ZALIVANJE IN NAPAJANJE	✓			
MRESTIŠČA DVOŽIVK		✓		
OHRANJANJE BIODIVERZITETE	✓			
MOŽNOSTI ZA TURIZEM, ROBOLOV IN DRUGE OBLIKE REKREACIJE	✓			
RAZGRADNJA ORGANSKIH IN ANORGANSKIH SNOVI				✓

Jezera imajo številne ekosistemske funkcije. Najpomembnejše ekosistemske funkcije jezer so:

- sposobnost zadrževanja večjih količin vode,
- prispevajo k ohranjanju živalske in rastlinske pestrosti, saj so življenjski prostor številnih živali (dvoživk, ptic, žuželk in rib) in rastlin, hkrati pa jezera
- omogočajo človeku številne dejavnosti, od ribolova, plovbe, do športa, rekreacije in tudi gospodarskih dejavnosti.



Slika. Prikaz najpomembnejših ekosistemskih funkcij jezera.

Z ERM ureditvami Gajševskega jezera in objezerskega območja bi vzpostavili nov sistem, ki bi temeljil na izobraževanju, turizmu in rekreaciji ob hkratnem naravnem uravnavanju procesov v in ob jezeru.

Sanacije blata iz jezera nismo obravnavali, ker je to ogromen finančni strošek, ki ga ni možno realizirati v kratkem času. Zapisane ureditve pa se lahko pričnejo takoj.



---

## Viri in literatura

Čepelnik, Š.(2012): Zelena delovna mesta kot možnost izboljšanja gospodarske in okoljske krize. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede.

Journal of Environmental Management: Whos and why? Atipology of stakeholder analysis methods for natural resources management

Hojnik, T. (2005): Možnosti večnamenske rabe hidroenergetskega objekta- primer Ptujskega jezera. Objavljeno v: Slovenski vodar, številka 16. Celje: Društvo vodarjev Slovenije, stran 22.

Karba, R. Potenciali za zelena delovna mesta. Pridobljeno 22. 9. 2014, [http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/Medijsko\\_sredisce/2014/04\\_april/07\\_green/green2014\\_renata\\_karba.pdf](http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/Medijsko_sredisce/2014/04_april/07_green/green2014_renata_karba.pdf)

Karba, R. (2013): Trajnostni turizem. Pridobljeno 24. 11. 2014, [http://www.umanotera.org/upload/files/ZDMkonf\\_Umanotera.pdf](http://www.umanotera.org/upload/files/ZDMkonf_Umanotera.pdf)

Karba, R., Ogorelec, V. (2012): Zeleni preboj iz krize- pozitivna vizija za Slovenijo. Pridobljeno 24. 11. 2014, [http://www.delo.si/revolt/samopreskrba\\_in\\_ekologija/zeleni-preboj-iz-krize-pozitivna-vizija-za-slovenijo.html](http://www.delo.si/revolt/samopreskrba_in_ekologija/zeleni-preboj-iz-krize-pozitivna-vizija-za-slovenijo.html)

Karba, R., Sonnenschein, J., Milošević, G., Rantaša, B., Slabe, A., Vovk, M., Žnidaršič, B. (2014): Zelena delovna mesta: Stanje, potenciali, dobre prakse. Pridobljeno 16. 9. 2014, [http://www.zelenadelovnamesta.si/upload/Zelena\\_delovna\\_mesta\\_analiza\\_mala.pdf](http://www.zelenadelovnamesta.si/upload/Zelena_delovna_mesta_analiza_mala.pdf)

Novak, S. (2014): Gajševsko jezero. Diplomski seminar, Maribor: Filozofska fakulteta Maribor, stran 8.

Plut, D. (2014a): Ekosocializem ali barbarstvo. Ljubljana: Društvo gibanje za trajnostni razvoj Slovenije.

Plut, D.(2014b): Sonaravni razvoj Slovenije- pasti in priložnosti. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakulteta Univerze v Ljubljani.

Predstavitev projekta spodbujamo zelena delovna mesta. Pridobljeno 24.11. 2014, [http://www.umanotera.org/upload/files/Mediji\\_predstavitveno\\_gradivo\\_Spodbujajmo\\_zelena\\_delovna\\_mesta.pdf](http://www.umanotera.org/upload/files/Mediji_predstavitveno_gradivo_Spodbujajmo_zelena_delovna_mesta.pdf)

Slovenija in zeleno gospodarstvo (b.d.). Pridobljeno 21. 9. 2014 [http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/svo/58seja\\_izhodka.pdf](http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/svo/58seja_izhodka.pdf)

---

Štefe T. in sod., Strategija razvoja in trženja turizma v Pomurju za obdobje 2014-2020  
Območni razvojni program Prlekija 2014-2020, 2013

TZS, Celinske vode in turizem

The Stakeholder Engagement Manual: AccountAbility, UNEP, Stakeholder Research Associates, 2005 [www.accountability21.net](http://www.accountability21.net)

Journal of Environmental Management: Whos and why? Atipology of stakeholder analysis methods for natural resources management

*The Stakeholder Engagement Manual: AccountAbility, UNEP, Stakeholder Research Associates, 2005 [www.accountability21.net](http://www.accountability21.net)*

Udo Gattenlöhner, Lake Tourism GNF

Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje. Končno poročilo, Velenje 2013.

Vovk Korže, A. Globovnik, N.(2014): Zasnova kataloga za zelena delovna mesta. Pridobljeno 2. 1. 2015, [http://www.um.si/projekti/projekti/vecji-projekti/Documents/MD6S\\_4\\_Gradivo\\_FF.pdf](http://www.um.si/projekti/projekti/vecji-projekti/Documents/MD6S_4_Gradivo_FF.pdf)

Vovk Korže, Kokot Krajnc, 2013: Katalog ERM ukrepov. Mednarodni center za ERM, FF.

Zasavica (b.d.). Pridobljeno 2. 1. 2015, <http://www.zasavica.org.rs/en>

Zelena delovna mesta. Pridobljeno 6. 12. 2014, [http://www.slovenia.info/si/ps-zelene-definicije/ZELENA-DELOVNA-MESTA-\(Green Em.htm?ps\\_zelene\\_definicije=2531&lng=1](http://www.slovenia.info/si/ps-zelene-definicije/ZELENA-DELOVNA-MESTA-(Green%20Em.htm?ps_zelene_definicije=2531&lng=1)

Zelenko, A. (2013): Uporaba interaktivne table pri pouku geografije. Magistrsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta.

Zoretič Gajser, S. (2013): Zelena industrija kot priložnost za slovensko gospodarstvo. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta.

### **Spletne strani:**

<http://www.arso.gov.si/>.

### **Zakon o varstvu okolja**

(UL RS, št. 32/93, 41/04, 20/06, 39/06, 70/08)

### **Zakon o ohranjanju narave**

(UL RS, št. 56/99, 31/00, 119/02, 22/03, 41/04, 96/04)

---

**Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)**

*(UL RS št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08)*

**Uredba o ekološko pomembnih območjih**

*(UL RS št. 48/04)*

**Pravilnika o določitvi in varstvu naravnih vrednot**

*(UL RS 111/2004, 70/2006, 58/2009, 93/2010)*

**Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom**

*(UL RS 88/05, 56/07, 29/09, 91/10)*

**Vodna direktiva**

*(Water Framework Directive; 2000/60/EC)*

**Zakon o vodah**

*(UL RS, št. 67/02, 57/08)*

**Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja**

*(UL RS, št. 89/08)*

**Uredba o stanju površinskih voda**

*(UL RS št. 14/09, 98/10);*

**Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib**

*(UL RS št. 46/02 in 41/04, 39/06);*

**Uredba o stanju podzemnih voda**

*(UL RS št. 25/09)*

**Konvencija o biološki raznovrstnosti, Rio de Janeiro, 1992 (Zakon o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti; Uradni list RS 30/96, MP št. 7)**

**Zakon o ratifikaciji sporazuma o ohranjanju afriško-evrazijskih selitvenih vodnih ptic (MOAEP) (Uradni list RS, št. 66/03, MP št. 16)**

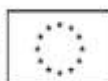
**Konvencija o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali – Bonska konvencija (Zakon o ratifikaciji konvencije o varstvu selitvenih poti vrst prosto živečih živali (Uradni list RS, št 72/98, MP št. 18)**

Evropska konvencija o krajini (Zakon o ratifikaciji evropske konvencije o krajini (Uradni list, št. 74/03, MP št. 19)

**Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Zakon o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list, št. 11/98, MP)**

**Zakon o sladkovodnem ribištvu**

*(UL RS, št. 61/06)*



---

**Uredba o določitvi meja ribiških območij in ribiških okolišev v Republiki Sloveniji**  
(Ur. l. RS, št. 52/2007)

**Zakon o varstvu kulturne dediščine**

(UL RS, št. 16/08, 123/08)

SPLETNA STRAN MOP ARSO

<http://www.arso.gov.si/>

SPLETNA STRAN MINISTRSTVA ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO.

<http://rkg.gov.si/GERK/>

SPLETNA STRAN MINISTRSTVA ZA KULTURO

<http://www.mk.gov.si/>

SPLETNA STRAN MINISTRSTVA ZA OBRAMBO

<http://www.mo.gov.si/>

SPLETNA STRAN ZAVODA ZA GOZDOVE SLOVENIJE

<http://www.zgs.gov.si/>

SPLETNA STRAN STATISTIČNEGA URADA REPUBLIKE SLOVENIJE

<http://www.stat.si/>

<http://static.panoramio.com/photos/large/76654599.jpg>, pridobljeno dne 25.11.2014.

[http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso) (Pridobljeno: 22.11.2014)

