

## PREDLOG UKREPOV ZA IZBOLJŠANJE STANJA VODA NA POVODJU LEDAVE IN LUKAJ POTOKA NAD ZAJEZITVIJO V KRAŠČIH

### Uvod

V projektu je po temeljiti analizi območja, ki so ga izdelale izbrane strokovne inštitucije, nastal nabor ukrepov s ciljem izboljšanja ravnanja z vodami in v smeri vzpostavitve ugodnega stanja življenjskega okolja rastlinskih in živalskih vrst iz seznama Natura 2000 vrst in drugih vrst.

V skladu s strukturo projekta so po zgornji shemi za naveden študije bile izbrane:

### ANALIZA VZORCEV VODA IN SEDIMENTA V JEZERU: ZAVOD ZA ZDRAVSTVENO VARSTVO MARIBOR



**ZAVOD ZA ZDRAVSTVENO VARSTVO MARIBOR**  
Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor <http://www.zzv-mb.si>  
**INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA**  
Telefon: (02) 4500170, Telefaks: (02) 4500227, E-pošta: [lvo@zzv-mb.si](mailto:lvo@zzv-mb.si)  
Identif. številka za DDV: SI30447046, Številka trans. računa: 01100-6030926630



DAT.: IVOTS-31-Pr06IzaveReg.III.doc

### VODNOGOSPODARSKA ŠTUDIJA IN UKREPI : VGB MARIBOR



GLAVNI TRG 19C , 2000 MARIBOR , SLOVENIJA , TEL.: +386 (0)2 2346 500 , FAX: +386 (0)2 2346 520

### EKO-HIDROLOŠKE STROKOVNE PODLAGE IN IDEJNE REŠITVE ZA EKOREMEDIACIJO V ZGORNJEM POVODJU LEDAVE: LIMNOS, LJUBLJANA



telefon: 01 505 74 72 LIMNOS d.o.o.  
tel. mobilni: 031 361 741  
faks in telefon: 01 505 73 86 Požarnice 41, 1351 Brezovica pri Ljubljani  
e-pošta: [info@limnos.si](mailto:info@limnos.si) P.E.: Podlimbarskega u. 31  
kontaktna oseba: prof. dr. Danijel Vrhovšek 1000 Ljubljana

### RAZVOJ SONARAVNEGA TURIZMA OB LEDAVI IN LEDAVSKEM JEZERU: CENTER ZA ZDRAVJE IN RAZVOJ



NA OSNOVI ZBRANIH PODATKOV O STANJU V NARAVI TER STROKOVNIH INTERDISCIPLINARNIH DISKUSIJAH TER POGOVORI S KRAJANI V DELAVNICAH SMO V OKVIRU TEGA PROJEKTA SKUPAJ IZDELALI MOŽNE UKREPE ZA IZBOLJŠANJE STANJA IN SMOTRNEJŠEGA RAVNANJA Z VODAMI NA IZBRANEM OBMOČJU. TAKO NASTALE TEZE ZA PODROBNEJŠI NAČRT UPRAVLJANJA S POVODJEM LEDAVE IN LUKAJ POTOKA SO LAHKO SKUPAJ S STROKOVNI PODLAGAMI TUDI KAKOVOSTNA PODLAGA ZA IZDELAVO PROSTORSKIH PLANOV OBČIN, KI SO ODGOVORNE ZA GOSPODARJENJE Z NARAVNIMI VIRI NA TEM OBMOČJU.

## POVZETKI UKREPOV IZ NAVEDENIH ŠTUDIJ

### VODNOGOSPODARSKA ŠTUDIJA IN UKREPI : VGB MARIBOR - PROJEKT 2866-06, JULIJ 2006

Povodje Ledave in jezera nad zajezitvijo v Kraščih spada v območje Natura 2000, zato je potrebno ukrepe na tem območju predvideti skladno z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (Uradni list RS, št. 49/04 in 110/04), ki določa posebna območja varstva oz. območja Natura 2000, varstvene cilje na teh območjih in varstvene usmeritve za ohranitev ali doseganje ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst, njihovih habitatov ter habitatnih tipov, katerih ohranjanje je v interesu Evropske unije, in druga pravila ravnanja za ohranjanje teh območij.

V pripravi je Operativni program program upravljanja z območji Natura 2000. Namenjen je uresničevanju varstvenih ciljev na območjih Natura in vključuje opredelitev podrobnih varstvenih ciljev, določitev varstvenih ukrepov, njihovih nosilcev oziroma izvajalcev ter finančnih virov. Varstveni ukrepi se pripravijo ob upoštevanju značilnosti območja Natura, vključno z socio-demografskimi in ekonomskimi značilnostmi, dejanskega stanja v ekosistemu ter obstoječih in pričakovanih dejavnikov ogrožanja (vir: Predlog Operativnega programa- program upravljanja z območji Natura 2000, april 2007).

Med varstvene ukrepe sodijo:

1. ukrepi varstva narave,
2. ukrepi prilagojene rabe naravnih dobrin, s katerimi se dosega varstvene cilje,
3. ukrepi prilagojene kmetijske prakse, s katero se dosega varstvene cilje,
4. ukrepi upravljanja voda, s katerimi se dosega varstvene cilje in
5. drugi ukrepi, če so potrebni za zagotavljanje ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst ter habitatnih tipov.

### A PREDLAGANI UKREPI ZA ZMANJŠANJE VNOSA HRANIL

Ne glede na kompleksnost in obseg vseh potrebnih ukrepov, je vsak dolžan (predvsem povzročitelj onesnaženja) na svojem območju postoriti vse kar je potrebno za izboljšanje stanja kvalitete vodnih teles kakor tudi za njihovo zaščito pred nadaljnjim onesnaževanjem. V prvi vrsti pa so povzročitelji emisij in imisij v prostor obvezni svoje onesnaževanje sanirati in izvesti oziroma sodelovati pri izvajanju potrebnih zaščitnih ukrepov na izvoru in vplivnem območju onesnaževanja skladno z Zakonom o vodah.

### POVRŠINSKE VODE

Glede na rezultate lahko ugotovimo, da je na obravnavanem območje povodja Ledave velik problem spiranje organskih hranil iz kmetijskih površin (nitratov,...) v vodotoke. Kot drug problem lahko izpostavimo problem razpršene poselitve v Sloveniji, kjer je ima večina naselij pod 2000 PE. Takšna razpršena poselitev narekuje drugačen pristop k odvajanju in čiščenju odpadnih voda. Na Goričkem ni urejenega kanalizacijskega sistema, zato je vpliv fekalnih voda na kakovost vodotokov znaten.

### RASTLINSKE IN MIKRO ČISTILNE NAPRAVE ZA ODPADNE VODE

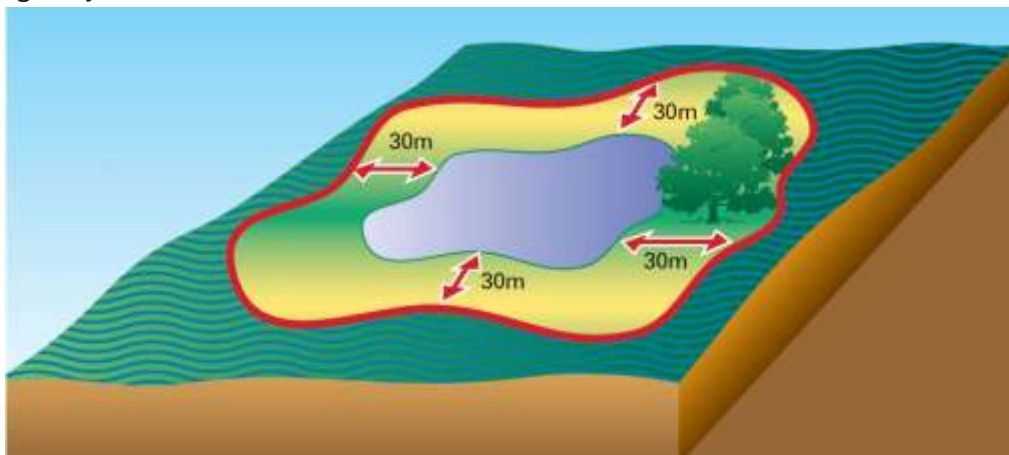
Za občutljiva območja, kot so vodovarstvena območja in stoječe vode-jezera, je potrebna višja stopnja čiščenja odpadne vode kot zmorej greznice. Na teh območjih je torej potrebno odpadno komunalno vodo očistiti vsaj do II. stopnje, t.j. odstraniti organsko onesnaženje ali pa (na evtrofno občutljivih območjih) celo do III stopnje, ki pomeni odstranjevanje hranil (dušika in fosforja). RČN omogoča odstranjevanje organskega onesnaženja v prvi fazi in nato odstranjevanje hranil v naslednjih fazah. Vsekakor je potrebno pred RČN izvesti mehansko čiščenje odpadne vode, npr. z greznico, Imhoffovim usedalnikom, grobim horizontalnim

**ORGANSKO (EKOLOŠKO) KMETOVANJE** to je posebna oblika kmetijske obdelave, ki temelji na gospodarjenju v sožitju z naravo. Eden izmed ciljev ekološkega kmetovanja je ohranitev rodovitnosti tal na račun povečevanja humusa v tleh in uporabe organskih gnojil. Lastnike zemljišč je potrebno obvestiti in poučiti o prepovedi rabe gnojil in fitofarmaceutskih sredstev v obvodnem pasu (min 5 m oz. 15 m za vodotoke I. reda).

**SPREMEMBA RABE TAL NA OBVODNIH ZEMLJIŠČIH** po Zakonu o vodah je potrebno za vsak vodotok I. reda (Ledava) odmeriti 15m obvodni pas, za ostale vodotoke pa min 5 m. Še toliko večji učinek dosežemo, če v neposredni bližini vodotoka ne poteka intenzivno kmetijstvo. Iz tega razloga bi bilo potrebno motivirati krajanje, da se na obvodnem pasu vodotokov spremeni namenska raba zemljišč iz intenzivno kmetijske rabe v travnike ali za proizvodnjo biomase. Možen je tudi odkup zemljišč s strani države ali zagotoviti ustrezna nadomestna zemljišča. Na poplavnem območju Ledavskega jezera je potrebno za ohranjanje kakovosti vode spodbujati ekstenzivno kmetijstvo, s čim manjšim vnosom mineralnih gnojil in sredstev za varstvo rastlin.

**IZGRADNJA KANALIZACIJSKEGA OMREŽJA** s priključitvijo na čistilno napravo Nujno je potrebno urediti problem spuščanja fekalnih voda v naravne vodotoke in jezera. Hiše imajo v večini urejene greznice, ki niso vodotesne. Prav tako je potrebno na čistilno napravo priključiti obstoječo industrijo v Rogašovcih, ki ima izpust speljan neposredno v okolje in tako predstavlja velik vir onesnaženja za Ledavo. Enako velja za šole, vrtce itd. Rešitev vidimo v povezovanju občin na tem območju in s skupnim nastopom pri pridobivanju finančnih sredstev.

**BLAŽILNE CONE - POVRŠINSKI IN PODPOVRŠINSKI TOK**, ki sta obremenjena z onesnažili, lahko uspešno prestrežemo s fizičnimi ovirami in z rastlinskimi pasovi, ki bi morali obkrožati vse vodotoke. Količina spranih onesnaževal v površinske vode je odvisna od ovir in širine obvodnega pasu. Kjer obvodnega rastlinskega pasu sploh ni, se skoraj vsa onesnaževala sperejo v potok. Kjer pa je vegetacijski pas dovolj širok do spiranja onesnaževal v vodotoke praktično ne pride. Na zmanjšanje količine spranih onesnažil vpliva že ozek pas obvodnega rastlinstva. Visoka obvodna vegetacija prav tako ustavlja tudi vetrne imisije drobnih delcev (škropiva, gnojila,...) in preprečuje dostop do vode. Zelo težko je določiti enotno optimalno velikost blažilnih con okoli ribnika, ki bi ga ščitile pred biocidi, hranili in drugimi kemikalijami. V splošnem velja, širše kot so blažilne cone, boljše je. V grobem je ocenjeno, da blažilne cone velikosti 30 m najverjetneje zagotavljajo sprejemljivo oz. primerno zaščito ribnika pred modernimi pesticidi (Slika 37), ki postanejo inertni v stiku z zemljo, ter zaščito pred onesnaževali, ki se transportirajo v površinske vode (npr. fosfati). Ozke oz. majhne blažilne cone bodo tudi zagotavljale določeno stopnjo zaščite, še posebej, če je ribnik obdan z visoko vegetacijo in grmovjem.



**HIŠNE ČISTILNE NAPRAVE** za območja z razpršeno poselitvijo primerne so za manjša naselja (<50 PE) in tam, kjer stroški ne opravičujejo javne oskrbe. Njihova prednost je v tem, da se odpadne vode čistijo bližje izvoru in se s tem izognemo dragi gradnji kanalizacijskega omrežja. Druga prednost je v tem, da se tak sistem lahko razvija z rastjo naselja.

**VODOTESNE GREZNICE** s kontroliranim praznjenjem na vodovarstvenih območjih, in sicer za naselja manjša od 50PE, je potrebno graditi vodotesne greznice. Pri vodotesnih greznicah imamo tako kar 75% zmanjšanje onesnaženje.

**SANACIJA DIVJIH ODLAGALIŠČ** ob Ledavi in Lukaj potoku se nahajajo območja divjih odlagališč, ki predstavljajo nezanemarljivi vir onesnaženja obeh vodotokov. Pogosto se lahko iz njih spirajo v vodo številne strupene snovi in olja, ki lahko pomenijo močno obremenitev dolvodno po vodotoku. Divja odlagališča je potrebno ustrezno sanirati in namestiti obvestilne table o strogi prepovedi odlaganja odpadkov na brežine vodotokov ali v njih.

## PODZEMNE VODE

**VVO I** Ukrep se nanaša na vodovarstvena območja prve stopnje, ki so določena s predpisi za vodna zajetja. Ukrep predvideva prepoved gnojenja z mineralnimi gnojili in uporabo organskih gnojil z izjemo komposta.

**VVO II in VVO III** - Ukrep se nanaša na drugo in tretje območje zajetij pitne vode. Ukrep predvideva gnojenje kmetijskih zemljišč tako, da niso presežene mejne vrednosti letnega vnosa dušika, skladno z veljavnimi predpisi; na podlagi le-teh je potrebno skladno s sanacijskim programom izdelati gnojilne načrte za posamezne kmetije.

**DOBRA KMETIJSKA PRAKSA** je opravljanje kmetijske dejavnosti na način, ki omogoča dobro gospodarjenje s kmetijsko zemljo in reprodukcijskim materialom ob upoštevanju naravne danosti kmetijskega prostora. Dobra kmetijska praksa zajema optimalno kombinacijo agrotehničnih ukrepov, da se ohrani naravna rodovitnost kmetijske zemlje in da se prepreči obremenjenost okolja, pretirano uporabo mineralnih in organskih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev ter, da se pridelajo rastline ali rastlinski proizvodi, namenjeni za živila, ki vsebujejo najnižjo možno količino ostankov fitofarmaceutskih sredstev (Vir: [http://www2.gov.si/zak/zak\\_vel.nsf/zakposop/1994-01-2982?OpenDocument](http://www2.gov.si/zak/zak_vel.nsf/zakposop/1994-01-2982?OpenDocument)).

V praksi ukrepi dobre kmetijske prakse zajemajo ureditev gnojišč in preprečevanje izcejanja gnojnice v tla, upoštevanje zmanjšanja vnosa na minimalni standard za lahka tla in ranljivo območje, upoštevanje časovnih obdobij prepovedi gnojenja, natančnost gnojilnih načrtov z monitoringom oskrbljenosti tal s hranili ter učinkovit nadzor izvajanja gnojenja in drugih ukrepov.

**MALE ČISTILNE NAPRAVE** za posamezne hiše ali skupine hiš (< 50PE) Ukrep predvideva postavitev malih čistilnih naprav s sekundarnim čiščenjem za posamezne hiše ali skupine hiš.

## OSTALI TEHNIČNI UKREPI

### UKREPI NA VODOTOKIH

Hidromorfološke spremembe so pomembne predvsem iz lokalnega vidika. Z določenimi ekoremediacijskimi in hidrotehničnimi ukrepi na in ob vodotokih, je možno stanje voda izboljšati, predvsem na odsekih, kjer so potrebne določene ureditve za zagotavljanje večje protipoplavne varnosti.

Ti ukrepi so:

#### **Ekoremediacija vodnega sveta**

- Rekultivacija obrežij in priobalnega pasu
- Objekti v strugi za poživitev vodnega toka
- Objekti v strugi za skrivališče živali

#### **Mokrišča**

- Ohranjanje mokrišč

#### **Razvoj ekoturizma ob vodotokih in jezeru**

V nadaljevanju so povzeti nekateri ekoremediacijski ukrepi na vodotokih. Podrobneje so ti ukrepi in njihova implementacija v povodje Ledave opisani in razloženi v Prilogi 5 (»Ekohidrološke strokovne podlage in idejne rešitve za ekoremediacijo v zgornjem povodju Ledave«, Limnos d.o.o., 2007)

### **EKOREMEDIACIJE (ERM) VODNEGA SVETA**

Tako v svetu kot pri nas se vse bolj uveljavljajo metode ekoremediacij oz. sonaravno gospodarjenje z vodotoki. Poleg RČN in blažilnih con, ki so tudi ena od oblik ekoremediacij, lahko kakovost površinskih voda izboljšamo tudi s revitalizacijo vodotokov. Posledica številnih regulacij vodotokov v preteklosti, ki so bile izvedene v veliki meri tudi v Prekmurju, je v času nizkih pretokov porušeno naravno ravnovesje. Stopnja revitalizacije je odvisna od posameznega vodotoka in prostora, ki nam je na voljo. Ponekod so tako možne samo manjše spremembe, drugje pa je možno daljše odseke vodotokov v celoti prepustiti naravnim procesom, ki te odseke postopoma preoblikujejo v sonaravne vodotoke.

V ERM potekajo intenzivni samočistilni procesi, zato so lahko učinkovito orodje za zaščito vodnih teles pred razpršenim onesnaženjem. Čiščenje temelji predvsem na delovanju mikroorganizmov in rastlin, ki lahko preživijo v onesnaženi vodi ali v tleh in bodisi adsorbirajo, razgradijo ali nevtralizirajo škodljive odpadne snovi. Rastline skupaj z bakterijami in mikroorganizmi encimatsko predelajo ali razgradijo številne organske onesnaževalce, med njimi zlasti fosfate in nitratre, pa tudi ostanek pesticidov, poliklorirane bifenile, trikloretilene ali poliaromatske ogljikovodike. ERM pa imajo poleg zmanjševanja onesnaženja še številne druge zelo pomembne učinke kot so:

- utrjevanje brežine in zmanjšanje erozije,
- ustavljanje sedimentov,
- povečanje infiltracije in zadrževanje vode,
- obnavljanje in ustvarjanje ekosistemov in večanje biološke diverzitete.



## REKULTIVACIJA OBREŽIJ IN PRIOBALNEGA PASU

Biološko in ekološko restavriranje vodotokov zahteva večdisciplinarni pristop. Poleg meandriranja, postavitve pregrad, priprave tolmunov in drugih načinov postopnega vračanja struge v nekdanje okvire ter odstranjevanje virov onesnaževanja je potrebno poskrbeti tudi za primerno zaraščanje ali zasaditev bregov. Obrežno porast morajo sestavljati lokalno razširjene avtohtone vrste zelnatih vodnih in obvodnih rastlin ter drevesa in grmi, ki lahko uspevajo tudi v občasno poplavljenih tleh. Naravna obrežna vegetacija ima več pomembnih ekoloških, gospodarskih in tudi estetskih funkcij, zlasti pa:

- s koreninami veče tla in preprečuje erozijo obrežja;
- filtrira vodo in iz nje odstranjuje trdne delce in nekatere kemične snovi;
- poleti senči strugo in preprečuje čezmerno segrevanje vode;
- kot zaščitni vegetacijski pas zavira ali preprečuje površinsko odtekanje gnojil in pesticidov z agrarnih površin v vodo;
- ptičem in drugim živalim nudi hrano, skrivališča in gnezdišča ter tako omogoča ohranjanje velike biološke raznovrstnosti;
- popestri ravninsko krajino in daje prebivalstvu prijetno okolje za rekreacijo in druge oblike preživljanja prostega časa v naravnem okolju.

Praviloma naj bi obrežno vegetacijo sestavljali vodni pas (makrofiti), obvodni ali amfibični pas (trst, vrbe in druge vlagoljubne rastline ob srednji višini vode) in kopenski pas (rastline na vrhu brega). Na navpičnih bregovih rek, katerih struge redno "urejajo" in poglobljajo, se takšna zonacija večinoma ne more povsem razviti ali je zelo neizrazita. Hiter in močan tok zavira zaraščanje navpičnih brežin s pionirskimi rastlinami gola brežina je zato izpostavljena mani eroziji, ki je samo drevesa brez drugih rastlin ne morejo ublažiti. Okrnjena obrežna vegetacija ne more učinkovito opravljati vseh funkcij in "urejano" strugo je treba vse pogosteje dodatno urejati.

Po zakonu o vodah (Ur.l., št. 67/2002, 110/2002-ZGO-1, 2/2004, 41/2004-ZVO-1, 14. člen) sega zunanja meja priobalnih zemljišč na vodah I. reda (Ledava) 15 metrov od meje vodnega zemljišča, na vodah II. reda pa 5 metrov od meje vodnega zemljišča.

Predlagamo, da se ta zemljišča odkupijo s strani države ali se zagotovijo nadomestna zemljišča. Na odseku Ledave bi bilo potrebno odkupiti cca. 31 ha zemljišč, na Lukaj potoku pa cca. 16ha.

## NARAVNO OBREŽNO RASTLINSTVO

Obrežno rastlinstvo ob nižinskih rekah in potokih je zaradi poljedelstva, urbanizacije, prometa in drugih človekovih poseganj v naravo povsod v Evropi precej okrnjeno in vrstno osiromašeno. Prostor nekdanjih obsežnih logov, lok in drugih mokriščnih habitatov so zavzeli gnojeni travniki in polja, namesto vijugavo tekočih potokov in rek pa smo skopali ravne jarke za čim hitrejše odvajanje "odvečne" vode. Zaradi želje po čim večji izkoriščenosti kmetijskih površin uspeva ob teh umetno zgrajenih in redno vzdrževanih vodotokih največkrat le ozek pas obrežne vegetacije. Bregovi so pogosto poraščeni samo z zelnatimi rastlinami, najbrž zato, da grmi in drevesa ne bi ovirali vzdrževalcev pri strojnem čiščenju in poglobljanju struge, v najboljšem primeru pa z ozkim pasom grmov (zlasti vrb) ali dreves predvsem vrb in jelš.

## ERM OBJEKTI V STRUGI

S predlaganimi objekti želimo predvsem povečati pestrost vodnih habitatov, ter zaščititi vodno okolje pred škodljivimi vplivi iz kmetijskih površin. Zaradi neposrednega stika kmetijskih površin in vodotoka se predlaga vzpostavitev puferske cone, t.j. zasaditev obrežne in priobrežne vegetacije, ki bi povečala biotsko pestrost z vzpostavitvijo izginulih obvodnih ekosistemov, ki povezujejo vodotok z okolico in bi s koreninskim sistemom zmanjšala prehod emisij v vodo. Regulirana struga ima enakomerne brežine in večinoma raven potek struge, kar zmanjšuje pestrost habitatov in zmanjša zmožnost zadrževanja vode v pokrajini. S postavitvijo ekoremediacijskih objektov zopet vzpostavimo pestrost tako v strugi kot v sami brežini vodotoka.

Za vzpostavitev pestrosti vodnega toka, to je globoke in počasne ter hitre in plitve vode, se na daljših izravnanih odsekih struge izvedejo odbijači oz. deflektorji toka, ki razgibajo vodni tok in mestoma spremenijo naklon. Na mestih, ki jih določa padec in poplavna varnost, se izvedejo manjše zajezitve pragovi, oksidirajo vodo ob nizkih pretokih, zadržujejo vodo in ustvarijo nove habitate.

Na daljših monotonih izravnanih delih struge se izvedejo odbojniki toka. To so objekti (plitvine), ki jih postavimo na robu struge, da ustvarimo ob srednjem pretoku vijugasto strugo pri tem je plitvina rahlo nad gladino vode. Priporočena zožitev vodnega toka je za 1/3 trenutne širine dna aktivne struge. Takšen objekt ima učinek na vodni tok ob nizkih in srednjih pretokih, medtem ko visoke vode odbijači ne ovirajo bistveno. Izvedeni so lahko iz lesenih pilotov in polovičarjev, ki se nato napolni z rečnimi sedimenti ali pa se v celoti izvede iz lomljenca ustrezno velikih frakcij. Predlaga se namestitev manjšega števila različnih tipov odbojnikov in po določenem času postavitev primernejšega tipa.

Na sotočju Ledave in Lukaj potoka se predlaga izgradnja »čistilne grede«, ki bi pomagala delno očistiti onesnažena dotok Ledave in Lukaj potoka pred vtokom v jezero. Karakteristike »čistilne grede so podrobneje opisane v Prilogi 5.

Ledava in Lukaj potok prinašata v jezero tudi številne neraztopljene snovi v obliki mulja. Predlagana čistilna greda bi upočasnila pretok, zaradi česar bi se mulj začel usedati. Iz tega razloga bi bilo potrebno pred čistilnim objektom predvideti usedalnik oz. lovilnik mulja. Lovilniki mulja naj bi bili oblikovani tako, da je dolžina daljša kot širina, in sicer zato, da zagotovimo dovolj časa, da se tok vode upočasni. Predlagano razmerje dimenzij je dolžina:širina:globina = 3:1:1. Tudi posaditev vegetacije dol vodno pomaga pri odlaganju sedimentov. Lovilniki morajo biti dimenzionirani tako, da na dotoku in iztoku ne pride do erozije praga. Prav tako je pomemben dostop mehanizacije, saj je potrebno lovilnike redno čistiti.

Ugotovljeno je, da je Ledava že na vstopu v državo močno onesnažena in njeno stanje dolvodno samo še slabša. Iz tega razloga bi bilo smotno razmisliti o postavitvi čistilne grede oz. čistilni obtok na vstopu v državo (glej Prilogo 5).

## **MOKRIŠČA**

Ohranjanje mokrišč, ki so povezana s površinskim vodnim sistemom. Mokrišča na območju je potrebno ohranjati, saj poleg tega, da so zadrževalniki vode, snovi in energije, vplivajo tudi na lokalno (in ponekod tudi regionalno) podnebje ter ščitijo pred onesnaženjem, kar pomeni, da ščitijo kakovost vode. Podobno je s poplavnimi travniki in gozdovi (kot je npr. Krakovski gozd). Pred izvedbo teh ukrepov je potrebna inventarizacija trenutnega stanja na mokriščih in prepoznavanje njihove pomembnosti. To bi pripomoglo k določanju potrebnih prioritete za ohranitev in izboljšanje stanja v teh ekosistemih, ki imajo veliko vrednost za porečje Mure.

Nekateri ukrepi, ki so namenjeni izboljšanju ekološkega stanja, lahko pripomorejo tudi k izboljšanju poplavne varnosti. Ohranjanje mokrišč je ukrep, ki ga lahko štejejo tudi k ukrepom za zaščito pred poplavami. Bolj splošno povedano, če spet »usposobimo« poplavne površine, ki so zaradi nasipov, namenjenih varovanju ekonomsko donosnejših aktivnosti (npr. kmetijstvu), izgubile povezavo z rečnim sistemom, je to ukrep, ki lahko uspešno poveže ekologijo s protipoplavnimi ukrepi. Na teh poplavnih območjih/ravninah bi prestrukturiranje s polj v predlagane poplavno-zaščitne travnike lahko pomenilo dobrodošlo alternativo.

Na večjih pritokih se uredijo površine, na katerih lahko voda odloži hranila in druga onesnažila. Glede na velikost in onesnaženost dotoka se lahko izvedejo takšna mokrišča, ki so neke vrste RČN, zaščitene s prepustno pregrado, skozi katero voda pronica ob nizkih in srednjih pretokih, ob visokih vodah pa, da preprečimo erozijo, obide po stranskem kanalu. Takšnega mokrišča ni možno izvesti na dotokih v katerih prebivajo ribe, oz. je potrebna izvedba, ki jim omogoča prehod. Tak objekt deluje tudi kot zaliv na glavni strugi in zmanjšuje poplavni val.

## USEDALNIK

Približno 800m dolvodno od državne meje z Avstrijo se neposredno ob Ledavi nahaja kamnolom. Kamnolom se trenutno razprostira na površini približno 2 ha. Je nahajališče zelenega in črnega filitona. Na podlagi opazovanj ugotavljamo, da se material iz kamnoloma na določenih mestih odlaga neposredno na levi breg Ledave. Ob nastopu deževja se ta material spira v vodotok, katerega reka odnaša dolvodno v obliki neraztopljenih snovi. Rešitev vidimo v tem, da se iz kamnoloma vse vode zbirajo in se vodijo v usedalnik, kjer se te neraztopljene snovi usedejo. Usedalnik je potrebno redno čistiti in vzdrževati. Na bregove v bližini vodotoka, kjer lahko voda spira material v vodotok, je potrebno prepovedati odlaganje izkopanega ali drugega gradbenega materiala.

## UKREPI ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI VODE V JEZERU

Kot je bilo že ugotovljeno je trenutno stanje zadrževalnika Domajinci izredno slabo. Jezero spada med hiperevtrfne ekosisteme, kar pomeni, da je močno preobremenjeno s hranili. Da bi dosegli izboljšanje kakovosti vode v samem jezeru je potrebno k samemu problemu pristopiti celostno. To pomeni, da v danem primeru ni dovolj, da izvajamo ukrepe samo na samem jezeru in v njegovi neposredni okolici, temveč je potrebno začeti reševati probleme na njihovem izvoru, torej v zaledju Ledave in Lukaj potoka. Oba dotoka prinašata v jezero številna onesnažila in hranila, ki se v jezeru kopičijo in odražajo v slabi kakovosti jezerske vode. Z naštetimi zgornjimi ukrepi in oblikami ekoremediacij lahko do neke mere zmanjšamo vnos hranil v jezero, vendar pa ti ukrepi ne vplivajo na določene procese v samem jezeru, kot so sproščanje hranil in toksičnih snovi iz sedimentov, ki predstavljajo pomemben in pogosto spregledan notranji vir hranil. V naslednjih podpoglavjih predlagamo nekaj ukrepov za izboljšanje in ohranjanje dobre kakovosti vode v samem jezeru.

## IZDELAVA MATEMATIČNEGA MODELA PROCESOV V JEZERU

Za načrtovanje ukrepov in posegov v jezero moramo najprej dobro poznati in razumeti vse procese, ki se dogajajo v jezeru. Za oceno in napoved kvalitete vode v posameznem vodnem telesu si lahko pomagamo s številnimi okoljskimi matematičnimi modeli, za katere je značilno, da opisujejo glavne značilnosti ekosistema v matematični obliki. Matematični modeli niso docela natančen posnetek dejanskih procesov, razumeti jih moramo kot poenostavitve, ki odkrivajo trende ključnih kakovostnih sprememb, ki so za presojo kakovosti voda relevantne. Modeliranje kakovostnih procesov v naravnih vodah povezuje hidrološke, podnebne, hidravlične, morfološke, fizikalne, kemične in mikrobiološke zakonitosti in lastnosti jezera (Birska, 2004).

Pri tem je potrebno poudariti, da naše odločitve o nadaljnjih posegih v vodno telo nikakor ne smejo temeljiti samo na rezultatih modelov, temveč je potrebno okoljske modele obravnavati kot uporabno orodje, ki nam lahko pomaga pri nadaljnjih ukrepih.

Eden najbolj razširjenih procesov, ki so ga znanstveniki modelirali in je prisoten pri številnih vodnih sistemih (ribnikih, jezerih, akumulacijah,...), je evtrofikacija. Razvitih je že kar nekaj evtrofikacijskih modelov različne stopnje kompleksnosti.

Prednost izdelave matematičnega modela kakovosti Ledavskega jezera se kaže predvsem v napovedovanju kratkoročnih in dolgoročnih sprememb kakovosti vode, ne da bi pri tem delali kakšne posege v vodno okolje. Prav pri iskanju optimalnih tehničnih in planskih ukrepov so matematični modeli nepogrešljivo orodje, s katerim lahko potem upravičimo pomen sanacijskega ukrepa.

V svetu so na voljo številni modeli za modeliranje procesov v jezerskih ekosistemih. Eden izmed ponudnikov letih je tudi Danski hidravlični inštitut (DHI Water & Environment), ki je eden največjih ponudnikov tovrstne programske opreme na svetu z več kot 30-letno zgodovino.

Iz bogate ponudbe modelov predlagamo, da se za dani primer Ledavskega jezera uporabi matematični model MIKE Flood, ki je kombinacija 1D modela MIKE 11 in 2D modela MIKE 21, ki vsebuje tudi modul transporta suspendiranih snovi in polutantov (advekcija-disperzija). Za simuliranje spremembe biologije in neživih snovi v vodi, zaradi sebi lastnih lastnosti (porajanje, umiranje, razkroj) je najbolj primeren modul ECOLab.



## ODSTRANITEV MULJA

Eden od številnih problemov akumulacije Domajinci je tudi zamuljevanje. Čeprav se je začetno intenzivno zamuljevanje po 30 letih od izgradnje akumulacije do neke mere ustalilo, pa problem nakopičenega mulja v jezeru predstavlja še vedno eno večjih težav v jezeru. Nakopičen mulj zmanjšuje razpoložljiv volumen akumulacije namenjen za zadrževanje visokovodnega poplavnega vala ter je hkrati nezanemarljiv vir hranil, ki se sproščajo nazaj v jezero. Na podlagi geodetskih meritev dna jezera in analize stanja zamuljenosti v jezeru, ki jo je izvedlo VGP Mura leta 1991, torej dobrih 15 let po izgradnji akumulacije, lahko zaključimo naslednje:

- formiranje naplavin je bilo najbolj izrazito ob koritu Ledave cca. 750 m gorvodno od prelivnega objekta. Nabiranje mulja se nadaljuje v dolvodni smeri.
- Zamuljanje ob brežinah spremlja rast in razvoj vedno močnejše vegetacije (drevesa, trave, grmičevje,...)
- Leta 1991 je skupna površina, ki je bila podvržena zamuljevanju cca. 29 ha, povprečna višina nanosa pa 0,5 m.
- Na račun zamuljevanja se je tako zmanjšal tudi volumen akumulirane vode za cca 10%, in sicer:

### PREGLEDNICA 36: PRIMERJAVA VOLUMNOV AKUMULACIJE OD IZGRADNJE DO LETA 1991 (VIR: VGP MURA, 1991)

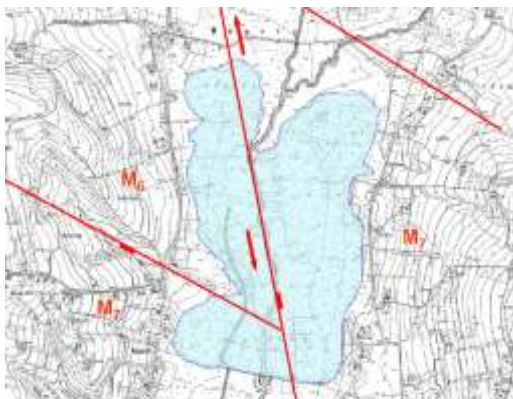
Kota zajezbe	Volumen ob izgradnji (m <sup>3</sup> )	Volumen januar 1991 (m <sup>3</sup> )	Razlika
218.4	474.000,00	431.620,00	- 42.380,00
219,5	1.200.000,00	1.074.094,00	- 125.906,00
220,5	2.320.000,00	2.104.833,00	- 215.167,00

Na Ledavskem jezeru do danes niso bili realizirani projekti čiščenja dna oz. odstranitve plavin ter poseka zarasti. Z odstranitvijo zarasti uničimo življenjski habitat številnim živalskim in rastlinskim vrstam. Habitat je še posebej pester na severnem delu jezera, kjer prevladuje v večini drevesna zarast, danes pa tam gnezdijo številni ptiči, ki so zanimivi tako za ornitologe kot tudi za turiste. Kot je razvidno se na obravnavanem območju pojavljajo različni interesi, katere je potrebno uskladiti za nadaljnje ukrepe.

Pri odstranitvi mulja iz jezera je potrebno najprej rešiti vprašanje deponiranja odstranjenega mulja. Pogosto se zgodi, da mulj, zaradi svoje sestave, ni primeren za odlaganje na njivske površine ali na deponijo. Zato se v svetu vse bolj uveljavlja praksa ohranitve mulja na samem območju jezera, katerega se formira v novi otok ali se ga odlaga ob brežinah, kjer se nato izsuši in zatravi (primer dobre prakse je ranaturacija brežin Ptujškega jezera).

## IZGRADNJA OTOKA IZ MULJA

Iz ekonomskega vidika, bi bila najbolj primerna lokacija otoka na iztočnem korenu Ledavskega jezera, kjer je jezero plitvo. Vendar na podlagi geološke karte jezera in danih smernic geologa Velimirja Turka je razvidno, da je to območje na prelomu dveh tektonskih plošč. Iz tega razloga gradnja otoka na iztočnem objektu Ledavskega jezera ni primerna.



*Slika 23: Geološka slika poteka tektonskih plošč .  
M6 - starejša plast (Panonij s. str.), M7 mlajša plast (Pantij) (vir: Turk, 2007)*

## **ODLAGANJE MULJA NA BREGOVIH IN BREŽINAH**

Kot smo že v uvodu zapisali, je potrebno pred deponiranjem mulja najprej preveriti njegovo ustreznost za odlaganje. Pogosto se v mulju akumulirajo številne snovi, med njimi tudi težke kovine. Ob ustrezni kakovosti se lahko mulj odlaga tudi na brežine jezera. Na območju Ledavskega jezera, kjer je bilo v predhodnem poglavju ugotovljeno, da je izgradnja otoka iz geološkega vidika nesprejemljiva, je odlaganje mulja na brežine primerna rešitev. V ta namen je najbolj primerna zahodna obala, kjer se lahko mulj odloži na depresijskih območjih. (glej grafično prilogo G-7). Brežine z odloženim muljem se umetno zatravijo. Zasadijo se tudi druge rastlinske vrste značilne za to območje.

## **IZPUST NIZKIH PRETOKOV**

Pri nadzoru eutrofikacijskih procesov v jezeru je najpomembnejši način odтока iz jezera-V veliko primerih se skuša najbolj onesnažena oziroma obremenjena voda iz dna jezera, prazniti preko talnega izpusta ali z natego (primer Blejskega jezera).

Oba sistema imata določene pomanjkljivosti, ki se odražajo pri kontroli nizkih pretokov, zajemu obremenjenih vod iz dna po celem jezeru in stalnem upravljanju in nadzoru z izpustnimi objekti. Za odtok močno obremenjenih vod iz dna jezera in vzdrževanje aerobnega stanja v hipolimniju jezera (spodnja plast), smo zasnovali poseben sistem, katerega smo poimenovali »Talni preliv«. Za pretoke nizkih vod deluje sistem po principu vezne posode, tako je odtok enak dotoku v jezero minus evaporacija z vodne površine. Sistem omogoča odvzem obremenjenih voda iz dna po celotni površini, istočasno pa omogoča vnos kisika v hipolimnijski sloj po celotni površini jezera. Na iztočnem objektu predlagamo da se naredi iztok nizkih vod v obliki drče, ki dodatno obogati hipolimnijsko vodo s kisikom in tako pozitivno vpliva na kakovost vode dolvodno od jezera.

Tak sistem v naravi še ni bil preizkušen, zato predlagamo izvedbo ustreznih modelnih raziskav.



## POROČILO



### INTERREG IIIA (SLO-A)

### SKLOP: EKOHIĐROLOŠKE STROKOVNE PODLAGE IN IDEJNE REŠITVE ZA EKOREMEDIACIJO V ZGORNJEM POVODJU LEDAVE

-končno poročilo-

telefon: 02 551 88 60  
faks: 02551 88 69  
kontaktna oseba:  
Simon Balažič, univ.dipl.gr.

**Naročnik:**

Javni zavod  
Krajinski park Goričko  
Grad 191  
9264 Grad

telefon: 01 505 74 72  
tel. mobilni: 031 361 741  
faks in telefon: 01 505 73 86  
e-pošta: info@limnos.si  
kontaktna oseba:  
prof. dr. Danijel Vrhovšek

**Izvajalec:**

LIMNOS d.o.o.  
Požarnice 41, 1351 Brezovica pri Ljubljani  
P.E.: Podlimbarskega u. 31  
1000 Ljubljana

**Datum:** februar 2007

## 1. PODATKI O IZDELOVALCU POROČILA

<p>Nosilec splošnega pooblastila za izdelovanje celovitih poročil o vplivih na okolje (PVO) pri MOPE pod številko SP 32-37/02</p> <p>Pooblastilo podaljšano dne 18.02.2002.</p>	<p><b>Limnos</b> Podjetje za aplikativno ekologijo <b>d.o.o.</b> <b>Požarnice 41</b> <b>1351 Brezovica pri Ljubljani</b> tel/faks: 01 365 15 07 e-mail: info@limnos.si</p> <p><b>P.E.: Podlimbarskega u. 31</b> <b>1000 Ljubljana</b> telefon: 01 505 74 72 tel/faks 01 505 73 86</p> <p><b>html://www.limnos.si</b></p> <p><b>NOSILEC NALOGE:</b> prof. dr. Danijel Vrhovšek, mag. biol.</p> <p><b>SODELAVCI:</b> dr. Nataša Smolar-Žvanut, mag. biol. dr. Alenka Šajn-Slak, mag. biol. dr. Milan Lovka, mag. biol. Marko Kovač, univ.dipl.ing.gr. mag. Aleksandra Krivograd-Klemenčič, univ.dipl.biol. Stojan Habjanič, univ.dipl.ing.gr.</p> <p><b>DIREKTOR:</b> Marjana Vrhovšek, univ. dipl. biol.</p>
---	---

**II. FAZA: IDEJNA ZASNOVA ZA EKOREMEDIACIJO VODNEGA SVETA  
LEDAVE NAD JEZEROM V DOLŽINI 6 KM**



## 14. CILJI NALOGE

Cilj II. faze projekta je bil izdelati idejne zasnove za ekoremediacijo vodnega sveta Ledave nad jezerom v dolžini 6 km. Inventarizacijo obstoječega stanja, morfoloških podatkov in fizikalno-kemijskega stanja smo naredili že v prvi fazi projekta, zato jih v drugi ne obravnavamo posebej (poglavja 2, 6 in 8). V nalogi smo opravili popis rastlinskih vrst, pripravili izbor objektov za ERM in izdelali idejni načrt obsaditve struge na izbranih odsekih Ledave in Lukajskega potoka ter idejni načrt za gradnjo ustreznih nadomestnih objektov.

## 15. REKULTIVACIJA OBREŽIJ Z AVTOHTONIMI RASTLINSKIMI VRSTAMI

Biološko in ekološko restavriranje vodotokov zahteva večdisciplinarni pristop. Poleg meandriranja, postavitve pregrad, priprave tolmunov in drugih načinov postopnega vračanja struge v nekdanje okvire ter odstranjevanje virov onesnaževanja je potrebno poskrbeti tudi za primerno zaraščanje ali zasaditev bregov. Obrežno porast morajo sestavljati lokalno razširjene avtohtone vrste zelnatih vodnih in obvodnih rastlin ter drevesa in grmi, ki lahko uspevajo tudi v občasno poplavljenih tleh. Naravna obrežna vegetacija ima več pomembnih ekoloških, gospodarskih in tudi estetskih funkcij, zlasti pa:

- s koreninami veže tla in preprečuje erozijo obrežja;
- filtrira vodo in iz nje odstranjuje trdne delce in nekatere kemične snovi;
- poleti senči strugo in preprečuje čezmerno segrevanje vode;
- kot zaščitni vegetacijski pas zavira ali preprečuje površinsko odtekanje gnojil in pesticidov z agrarnih površin v vodo;
- ptičem in drugim živalim nudi hrano, skrivališča in gnezdišča ter tako omogoča ohranjanje velike biološke raznovrstnosti;
- popestri ravninsko krajino in daje prebivalstvu prijetno okolje za rekreacijo in druge oblike preživljanja prostega časa v naravnem okolju.

Praviloma naj bi obrežno vegetacijo sestavljali vodni pas (makrofiti), obvodni ali amfibični pas (trst, vrbe in druge vlagoljubne rastline ob srednji višini vode) in kopenski pas (rastline na vrhu brega). Na navpičnih bregovih rek, katerih struge redno "urejajo" in poglobljajo, se takšna zonacija večinoma ne more povsem razviti ali je zelo neizrazita. Hiter in močan tok zavira zaraščanje navpičnih brežin s pionirskimi rastlinami – gola brežina je zato izpostavljena močni eroziji, ki je samo drevesa brez drugih rastlin ne morejo ublažiti (slika 11). Okrnjena obrežna vegetacija ne more učinkovito opravljati vseh funkcij in "urejano" strugo je treba vse pogosteje dodatno urejati.



*Slika 11: Tik ob bregu rastoča drevesa slabo preprečujejo erozijo, saj voda spere prst vse do korenin.*

### **15.1 Naravno obrežno rastlinstvo**

Obrežno rastlinstvo ob nižinskih rekah in potokih je zaradi poljedelstva, urbanizacije, prometa in drugih človekovih poseganj v naravo povsod v Evropi precej okrnjeno in vrstno osiromašeno. Prostor nekdanjih obsežnih logov, lok in drugih mokriščnih habitatov so zavzeli gnojeni travniki in polja, namesto vijugavo tekočih potokov in rek pa smo skopali ravne jarke za čim hitrejšo odvajanje "odvečne" vode. Zaradi želje po čim večji izkoriščenosti kmetijskih površin uspeva ob teh umetno zgrajenih in redno vzdrževanih vodotokih največkrat le ozek pas obrežne vegetacije. Bregovi so pogosto poraščeni samo z zelnatimi rastlinami (slika 12), najbrž zato, da grmi in drevesa ne bi ovirali vzdrževalcev pri strojnem čiščenju in poglobljanju struge (?!), v najboljšem primeru pa z ozkim pasom grmov (zlasti vrb) ali dreves (predvsem vrb in jelš, slika 13).



Slika 12: Bregovi v jarek spremenjenega vodotoka so poraščeni le z zelnatimi rastlinami.



Slika 13: Zaradi čim večje izkoriščenosti površin je ob vodah le ozek pas obrežnih dreves.

## 15.2 Samozaraščanje obrežnega pasu

Med pionirskimi (prvoselskimi) rastlinami se na položnih obvodnih brežinah kot samosevke običajno naselijo različne zelnote trajnice, ki jim ustrezajo z dušikom bogata in vlažna tla. To so predvsem mrkači (*Bidens*), metlike (*Chenopodium*) in dresni (*Polygonum*). Tem se pogosto pridružijo še številni vlagoljubni in dušikoljubni pleveli ali ruderalne vrste, zlasti njivski (*Convolvulus arvensis*) in plotni slak (*Calystegia sepium*) ter kopriva (*Urtica dioica*), pogosto pa tudi sinja robida (*Rubus caesius*). Če se na brežinah ne naselijo različne invazivne neavtohtone (tuje) rastline, npr. orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*, slika 14), japonski dresnik (*Fallopia japonica*) ali žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), jih pozneje praviloma porastejo skoraj čisti sestoji vlagoljubnih trav (slika 15), zlasti pisane čužke (*Phalaris arundinacea*), navadnega trsta (*Phragmites communis*, slika 16), velike sladike (*Glyceria maxima*) ali visokih šašev (npr. *Carex elata*, *Carex riparia*, slika 17). Te trave in šaši ponavadi kažejo na precejšnjo nihanja vodne gladine.





Slika 14: Na golih brežinah se med prvimi naseli orjaška zlata rozga.



Slika 15: Kjer so velika nihanja vodne gladine, so gosti sestoji pisane čužke in sladike.

Samozaraščanje ogolelih bregov z avtohtonimi lesnatimi rastlinami je večinoma zelo počasno in nezanesljivo. Vrbe in jelše (njihova semena raznaša veter) ter nekateri drugi grmi, zlasti tisti, katerih semena raznašajo ptiči (npr. šipek, kalina, trdoleska), se sicer razmeroma hitro sami zasejejo, vendar rastejo precej počasi (hitreje se razvijajo rastline, ki jih lahko posadimo kot potaknjence ali drevesne sadike), zato jih pogosto prehitijo razne invazivne tuje vrste, zlasti robinija.



Slika 16: S trstičjem zaraščena struga in deloma tudi bregova.



Slika 17: S šaši zaraščena bregova in deloma tudi struga.

### 15.3 Rekultivacija obrežij

Z rekultivacijami v kulturni krajini ponovno napravimo prostor za naravne sestoje in bivališča

Pri zasajanju in poznejšem urejanju obrežne vegetacije se ne smemo ravnati zgolj po ekonomskih, gozdarskih in estetskih merilih, temveč predvsem po ekoloških. Tako je treba večino urejanja opraviti od pozne jeseni do začetka pomladi, ko rastlinstvo počiva. Z obrežij ne bi smeli odstranjevati skrivenčenih in čez vodo visečih dreves (razen, če predstavljajo nevarnost ali če zelo ovirajo pretok vode). Obrežnih dreves se praviloma ne obrezuje (če ne segajo na ceste in poti), pustiti je treba tudi votla in odmrta drevesa (če niso nevarna), ki dajejo bivališče najrazličnejšim živalim.

Sproti je treba odstranjevati vse neavtohtone ter vrtno ali okrasne rastline, ki se na obrežju same naselijo ali ki jih tja zanese človek.



## 16. HIDROLOŠKI IN HIDRAVLIČNI PODATKI

### 16.1 Ledava

Ledava je eden večjih vodotokov na območju levo od Mure. Ledava se izliva kot desni pritok v reko Krko, na meji z Madžarsko, tik pred njenim izlivom v reko Muro. Del povirja (45 km<sup>2</sup>) Ledave leživ v Avstriji. Celotno povodje Ledave obsega 879 km<sup>2</sup>, na obravnavanem odseku pa skupaj z Lukaj potokom 108 km<sup>2</sup>. Del struge med Pertočo in Rogašovci je najbolj monotono reguliran brez obrežne drevesne vegetacije ter s enakomerno oblikovano strugo. Ta del spada v 3. kategorijo urejenosti vodotoka v t.i. tehnično urejen vodotok. Na omenjenem odseku segajo kmetijske površine do dovozne poti ob robu vodotoka, kar deluje kot 3 m široka puferska cona. Od vasi Jurij gorvodno spada Ledava v 2.-3. kategorijo, kjer raste obrežna vegetacija vendar je struga regulirana. Od vasi Pertoča dolvodno pa spada Ledava v 2. kategorijo sonaravno urejenih vodotokov. Na odseku med Pertočo in Sv. Jurijem je 5 talnih pragov.

Prispevna površina Ledave brez potoka Lukaj znaša 72,5 km<sup>2</sup>. Padec vodotoka je od 0,37 % gorvodno do 0,34 % pred jezerom. Najbolj pogost pretok (17 %) je med 0,150 m<sup>3</sup>/s in 0,2 m<sup>3</sup>/s. Na vodomerni postaji Pertoča znaša za obdobje 1961 – 1990 srednji pretok sQs 0,727 m<sup>3</sup>/s, srednji nizek pretok sQn 0,085 m<sup>3</sup>/s, nizek pretok nQn 0,040 m<sup>3</sup>/s, srednji visok pretok sQv 11,2 m<sup>3</sup>/s, in visok pretok vQv 15,0 m<sup>3</sup>/s.

Hidrogram kaže na poletni minimum z najnižjimi pretoki v avgustu in septembru ter nakazan zimski minimum z najnižjimi pretoki v januarju.

### 16.2 Potok Lukaj

Potok Lukaj je levi pritok Ledave gorvodno od Ledavskega jezera. Na območju med Gornjimi in Doljnimi Slaveči severovzhodno od Ledavskega jezera je zavarovan kot naravna vrednota državnega pomena. Lukaj potok spada po kategorizaciji urejenosti vodotokov v 2. razred: sonaravno urejeni vodotoki. To pomeni predvsem, da ima obrežno drevesno vegetacijo, ter raznolikost vodnega toka in brežin.

Prispevna površina Lukaj potoka znaša 33,2 km<sup>2</sup>. Padec vodotoka je gorvodno od D. Slaveči 0,51 %, nato 48 %, pred izlivom pa 0,44 %. Najbolj pogost pretok (12 %) je med 0,06 m<sup>3</sup>/s in 0,08 m<sup>3</sup>/s. Na vodomerni postaji Doljni Slaveči znaša za obdobje 1959 – 1971 srednji pretok sQs 0,231 m<sup>3</sup>/s, srednji nizek pretok sQn 0,009 m<sup>3</sup>/s, nizek pretok nQn pa se zmanjša na 0 l/s, srednji visok pretok sQv 9,6 m<sup>3</sup>/s, in visok pretok vQv 10,8 m<sup>3</sup>/s.

Hidrogram kaže za poletni minimum z najnižjimi pretoki v avgustu in septembru ter nakazan zimski minimum z najnižjimi pretoki v januarju.

Ostale hidrološke in hidravlične podatke je pripravil VGB.

## 17. POPIS RASTLINSKIH VRST

Na ogledanih lokacijah ob Lukaj potoku in Ledavi so bile najpogostejše naslednje vrste obrežnih rastlin (brez ruderalnih in drugih rastlin, ki niso vezane na visoko vlažnost tal):

### Lesnate rastline (drevesa in grmi)

*Alnus glutinosa* (črna jelša)  
*Alnus incana* (siva jelša)  
*Fraxinus excelsior* (veliki jesen)  
*Prunus padus* (čremsa)  
*Salix alba* (bela vrba)  
*Salix caprea* (iva)  
*Salix cinerea* (pepelatosiva vrba)  
*Salix fragilis* (krhka vrba)  
*Salix purpurea* (škrlatna vrba)  
*Ulmus glabra* (goli brest)

### Zelnate trajnice

*Bidens tripartita* (tridelni mrkač)  
*Calystegia sepium* (navadni plotni slak)  
*Carex elata* (togi šaš)  
*Carex riparia* (obrežni šaš)  
*Chenopodium polyspermum* (mnogosemenska metlika)  
*Cyperus glomeratus* (klobčasta ostrica)  
*Echinocystis lobata* (oljna bučka)  
*Epilobium parviflorum* (drobnocvetni vrbovec)  
*Filipendula ulmaria* (brestovolistni oslad)  
*Glyceria maxima* (velika sladika)  
*Humulus lupulus* (navadni hmelj)  
*Juncus* sp. (ločki)  
*Lysimachia vulgaris* (navadna pijavčnica)  
*Lythrum salicaria* (navadna krvenka)  
*Mentha longifolia* (dolgolistna meta)  
*Phalaris arundinacea* (pisana čužka)  
*Phragmites communis* (navadni trst)  
*Polygonum persicaria* (breskova dresen)  
*Scirpus sylvaticus* (gozdni sitec)  
*Tamus communis* (navadni bljušč)  
*Typha latifolia* (širokolistni rogoz)

Podrobnejši popisi na posameznih točkah so podani v nadaljevanju.

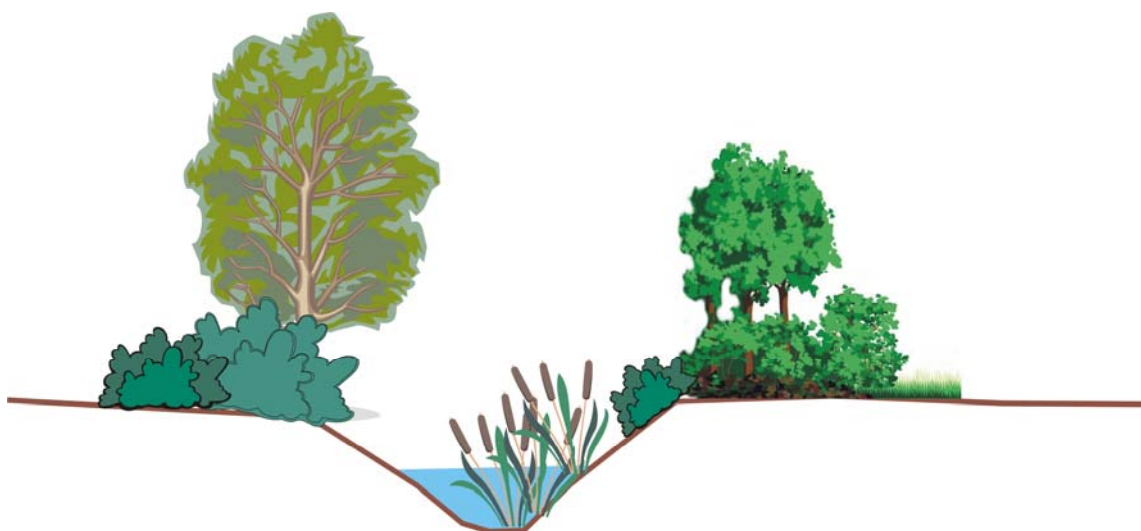
## 18. IDEJNE ZASNOVE OBSADITVE STRUGE IN BREŽIN LEDAVE

Lokacije točk so predstavljene v prvem delu poročila (slika 5). Za vsako točko smo pripravili fotografijo, skico možne oblike rekultivacije in popis rastlinskih vrst.

### Točka LE7



### Možna oblika rekultivacije



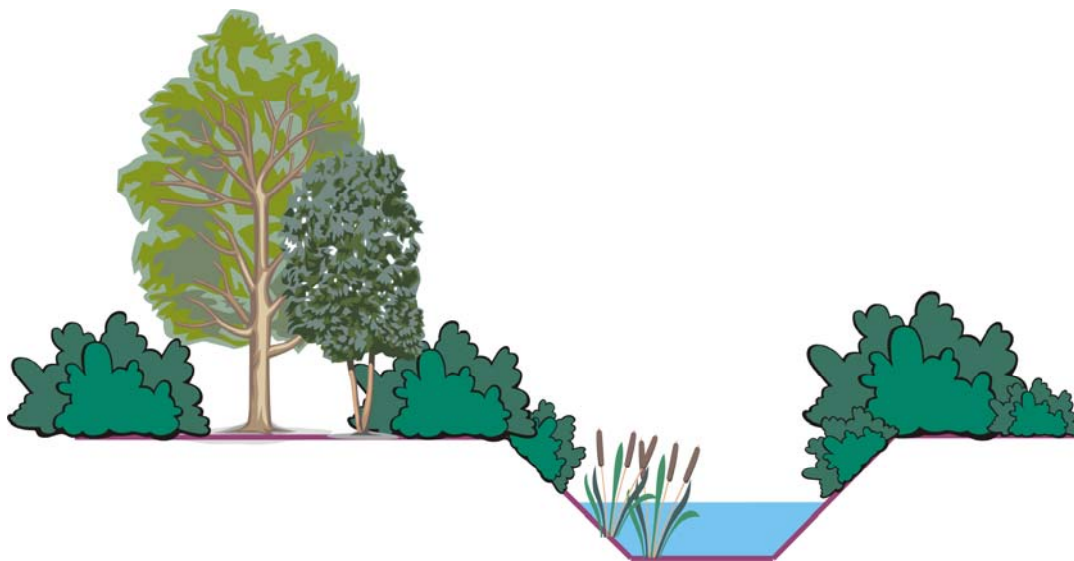
**Popis rastlin (5.11.2006)**

Znanstveno ime	Domače ime
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	črna jelša
<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	navadni pelin
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	navadna barbica
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	navadni plešec
<i>Carex riparia</i> Curtis	obrežni šaš
<i>Cornus sanguinea</i> L.	rdeči dren
<i>Dactylis glomerata</i> L.	navadna pasja trava
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	oljna bučka
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	pisana čužka
<i>Quercus robur</i> L.	dob
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	robinija
<i>Rubus caesius</i> L.	sinjezelena robida
<i>Salix alba</i> L.	bela vrba
<i>Salix fragilis</i> L.	krhka vrba
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	orjaška zlata rozga
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva

**Točka LE2 (pri kamnolomu)**





**Možna oblika rekultivacije****Popis rastlin (5.11.2006)**

Znanstveno ime	Domače ime
<i>Acer campestre</i> L.	maklen
<i>Acer platanoides</i> L.	ostrolistni javor
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	navadna regačica
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	črna jelša
<i>Althaea officinalis</i> L.	navadni slez
<i>Astrantia major</i> L.	veliki zalu kobulček
<i>Carex</i> sp.	šaš
<i>Cornus sanguinea</i> L.	rdeči dren
<i>Coronilla varia</i> L.	pisana šmarna detelja
<i>Corylus avellana</i> L.	navadna leska
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	širokolistna glistovnica
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Heracleum spondylium</i> agg.	navadni dežen
<i>Humulus lupulus</i> L.	navadni hmelj
<i>Juncus</i> sp.	loček
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	navadna kalina
<i>Lythrum salicaria</i> L.	navadna krvenka
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	pisana čužka
<i>Potentilla anserina</i> L.	gosji petoprstnik
<i>Quercus robur</i> L.	dob
<i>Rubus caesius</i> L.	sinjezelena robida
<i>Rubus</i> sp.	robida
<i>Salix alba</i> L.	bela vrba
<i>Salix fragilis</i> L.	krhka vrba

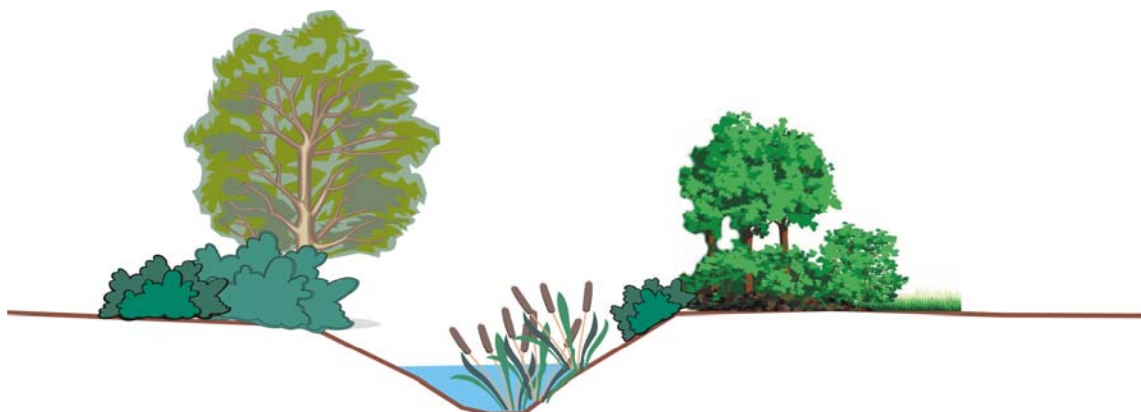


<i>Saponaria officinalis</i> L.	navadna milnica
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	gozdni sitec
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	navadni regrat
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva
<i>Verbena officinalis</i> L.	navadni sporiš
<i>Viscum album</i> agg.	bela omela

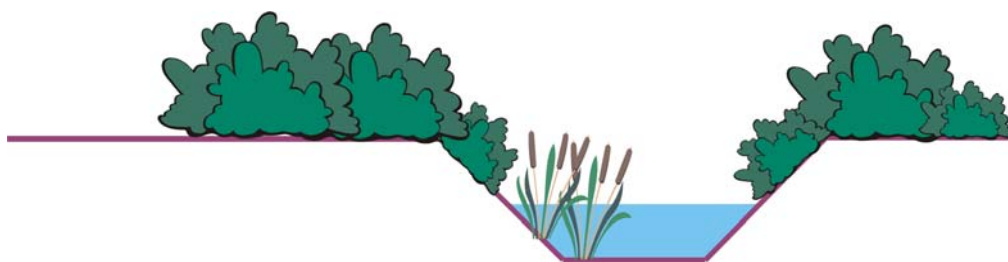
### Točka LE4 (Rogaševci)



### Možna oblika rekultivacije



a l i



## Popis rastlin (5.11.2006)

Znanstveno ime	Domače ime
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Arctium lappa</i> L.	navadni repinec
<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	navadni pelin
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	navadna barbica
<i>Bellis perennis</i> L.	navadna marjetica
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	navadni plešec
<i>Carex riparia</i> Curtis	obrežni šaš
<i>Cichorium intybus</i> L.	navadni potrošnik
<i>Cornus sanguinea</i> L.	rdeči dren
<i>Dactylis glomerata</i> L.	navadna pasja trava
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	oljna bučka
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	brstovolistni oslad
<i>Galium mollugo</i> agg.	navadna lakota
<i>Pastinaca sativa</i> L.	navadni rebrinec
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	pisana čužka
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	navadni trst
<i>Rubus caesius</i> L.	sinjezelena robida
<i>Salix alba</i> L.	bela vrba
<i>Salix caprea</i> L.	iva
<i>Salix fragilis</i> L.	krhka vrba
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	orjaška zlata rozga
<i>Sparganium erectum</i> agg.	pokončni ježek
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	goli brest
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva
<i>Viscum album</i> agg.	bela omela

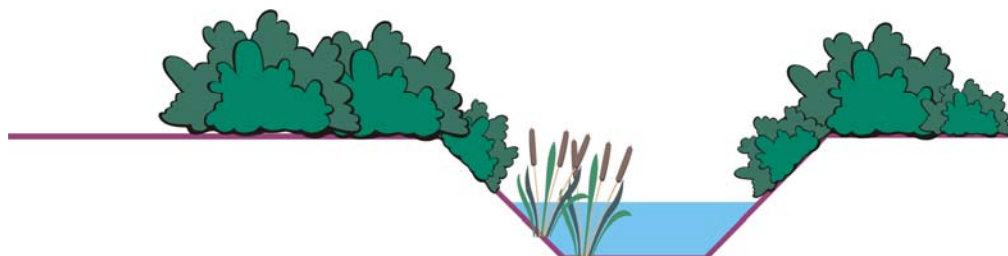
## 19. IDEJNE ZASNOVE OBSADITVE STRUGE IN BREŽIN LUKAJ POTOKA

### Točka LU1



Večji del bregov je poraščen samo s travami, desni breg pa ob zgornjem delu tudi s šibastimi grmastimi vrbami. Bregovi so precej strmi in v spodnjem delu deloma erodirani, struga pa je močno poglabljena. Bregove bi bilo treba napraviti položnejše in jih zasaditi s potaknjenci grmastih vrb (npr. škrlatne vrbe, ive in drugih avtohtonih vrst). Obvodne trave, šaši in druge mokrščne zelnate trajnice se bodo zasejale same.

### Možna oblika rekultivacije



## Popis rastlin (5.11.2006)

Znanstveno ime	Domače ime
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	travniški lisičji rep
<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	navadni pelin
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	navadna barbica
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	navadni plotni slak
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	navadni plešec
<i>Carex elata</i> All.	togi šaš
<i>Carex</i> sp.	šaš
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	mnogosemenska metlika
<i>Cichorium intybus</i> L.	navadni potrošnik
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	navadni pasji rep
<i>Cyperus glomeratus</i> L.	klobčasta ostrica
<i>Dactylis glomerata</i> L.	navadna pasja trava
<i>Daucus carota</i> L.	navadno korenje
<i>Echinochloa crus-gali</i> (L.) P. Beauv.	navadna kostreba
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	drobnocvetni vrbovec
<i>Equisetum arvense</i> L.	njivska preslica
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Galium</i> sp.	lakota
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holm.	velika sladika
<i>Holcus lanatus</i> L.	medena trava
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	jesenski jajčar
<i>Lolium perenne</i> L.	trpežna ljuljka
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	navadna pijavčnica
<i>Lythrum salicaria</i> L.	navadna krvenka
<i>Pastinaca sativa</i> L.	navadni rebrinec
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	pisana čužka
<i>Plantago lanceolata</i> L.	ozkolistni trpotec
<i>Polygonum persicaria</i> L.	breskova dresen
<i>Ranunculus acris</i> agg.	ripeča zlarica
<i>Rubus caesius</i> L.	sinjezelena robida
<i>Rumex crispus</i> L.	kodrastolistna kislica
<i>Salix cinerea</i> L.	pepelnatosiva vrba
<i>Salix purpurea</i> L.	rdeča vrba
<i>Scrophularia canina</i> agg.	pasja črnobina
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	orjaška zlata rozga
<i>Solidago virgaurea</i> L.	navadna zlata rozga
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	navadni regrat
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva

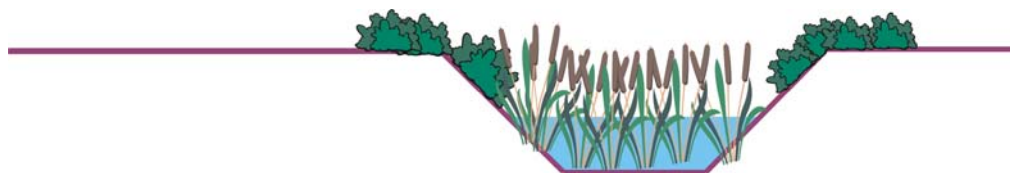


## Točka LU2

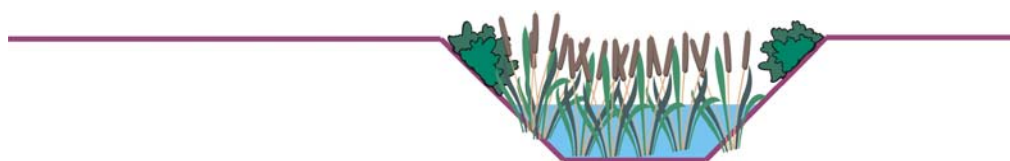


Struga je razmeroma plitva in na enem delu poraščena s trstičjem, na drugem pa deloma s šaši. Brežini sta precej položni in gosto zatravljeni. Dodatna rekultivacija ni potrebna, ker teče potok tik ob cesti in bi zasajenost bregov z drevesi ali večjimi grmi zmanjšala vidljivost in prometno varnost. Odstraniti bi bilo treba posajene hrastiče in vrtnarste oblike gabra; zaradi neposredne bližine ceste je velika verjetnost zaraščanja z invazivnimi neavtohtonimi rastlinami.

### Možna oblika rekultivacije



ali





**Popis rastlin (5.11.2006)**

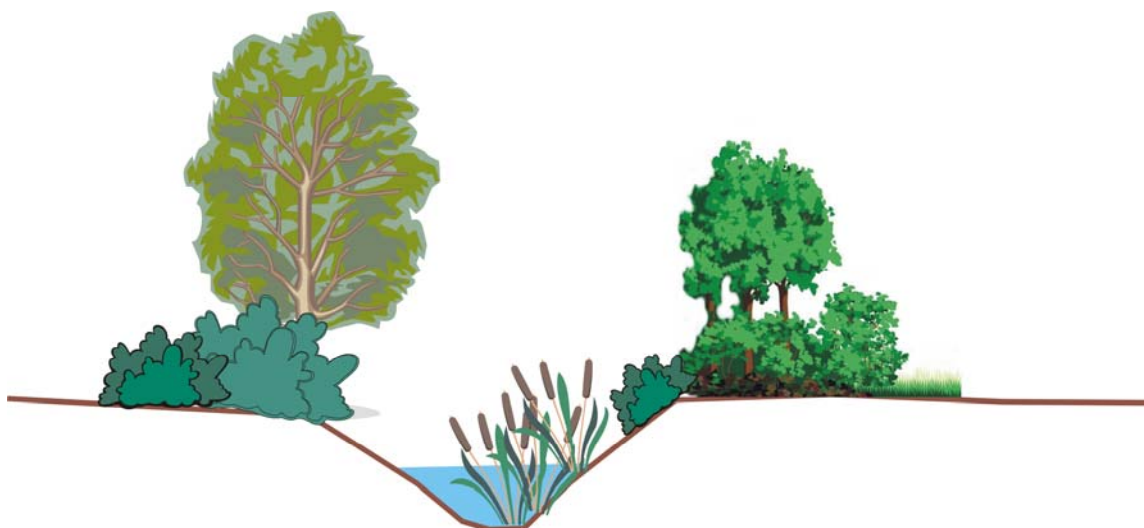
Znanstveno ime	Domače ime
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	navadna regačica
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	navadna barbica
<i>Bellis perennis</i> L.	navadna marjetica
<i>Betula pendula</i> Roth.	navadna breza
<i>Bidens tripartita</i> L.	tridelni mrkač
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	navadni plešec
<i>Carex riparia</i> Curtis	obrežni šaš
<i>Carex</i> sp.	šaš
<i>Carpinus betulus</i> L. (hort.)	navadni gaber (sajen)
<i>Cichorium intybus</i> L.	navadni potrošnik
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	mehki osat
<i>Corylus avellana</i> L. (hort.)	navadna leska (sajena)
<i>Dactylis glomerata</i> L.	navadna pasja trava
<i>Daucus carota</i> L.	navadno korenje
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Galium mollugo</i> agg.	navadna lakota
<i>Juncus</i> sp.	loček
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	jesenski jajčar
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	navadna kalina
<i>Pastinaca sativa</i> L.	navadni rebrinec
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	navadni trst
<i>Plantago lanceolata</i> L.	ozkolistni trpotec
<i>Prunus padus</i> L.	čremsa
<i>Quercus robur</i> L.	dob
<i>Ranunculus acris</i> agg.	ripeča zlarica
<i>Rumex crispus</i> L.	kodrastolistna kislica
<i>Stellaria</i> sp.	zvezdica
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	navadni regrat
<i>Trifolium pratense</i> L.	črna detelja
<i>Typha latifolia</i> L.	širokolistni rogoz
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva

## Točka LU4 - LU5



Ob manjšem delu struge je majhen kompleks redkega gozdička s črno jelšo, dobom in vrbami. Ta del bi bilo treba povečati, iz podrasti in z bregov odstraniti orjaško zlato rozgo, posajene vrtnarske hrastiče in na položnih brežinah zasaditi grmovnate vrbe ali čremso. V strugi je treba ohraniti sestoje trsičja in rogoza.

## Možna oblika rekultivacije

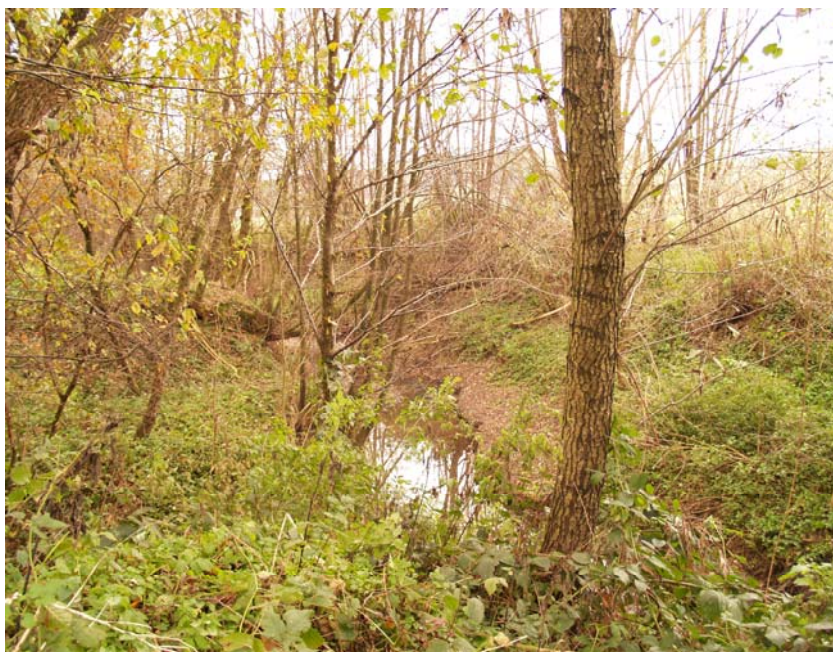


## Popis rastlin (5.11.2006)

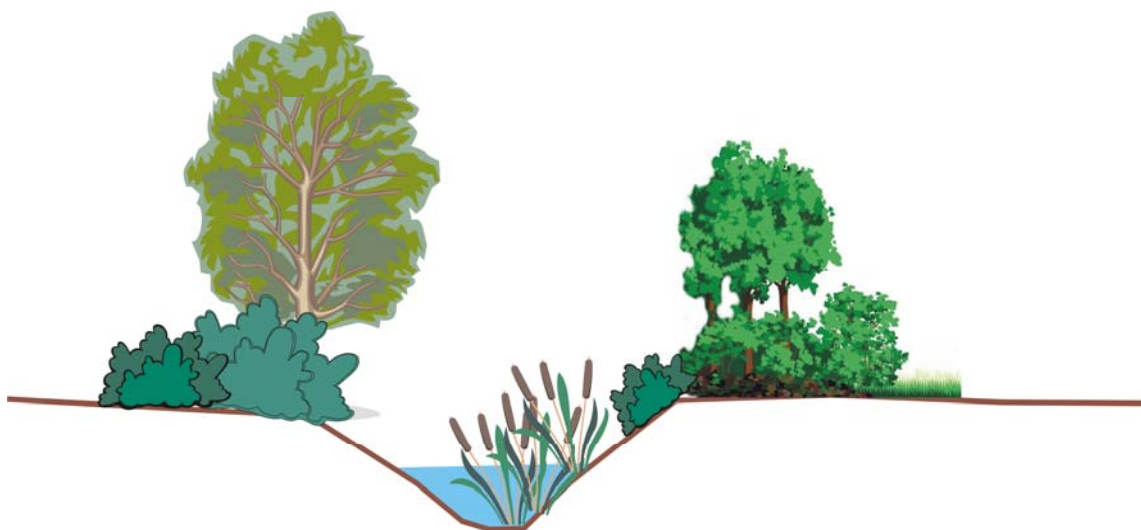
Znanstveno ime	Domače ime
<i>Acer hort.</i>	javor (sajen)
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	navadna regačica
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	črna jelša
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	pelinolistna žvrklja
<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	navadni pelin
<i>Bellis perennis</i> L.	navadna marjetica
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	navadni plotni slak
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	navadni plešec
<i>Carex riparia</i> Curtis	obrežni šaš
<i>Cichorium intybus</i> L.	navadni potrošnik
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	oljna bučka
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	drobno cvetni vrbovec
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	brestovolistni oslad
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	veliki jesen
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	pisani zebrat
<i>Galium</i> sp.	lakota
<i>Heracleum spondylium</i> agg.	navadni dežen
<i>Humulus lupulus</i> L.	navadni hmelj
<i>Juncus</i> sp.	loček
<i>Lamium maculatum</i> L.	lisasta mrtva kopriva
<i>Lamium purpureum</i> L.	škrlatnordeča mrtva kopriva
<i>Lycopus europaeus</i> L.	navadni regelj
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	navadna pijavčnica
<i>Lythrum salicaria</i> L.	navadna krvenka
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	dolgo listna meta
<i>Pastinaca sativa</i> L.	navadni rebrinec
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	navadni trst
<i>Plantago lanceolata</i> L.	ozkolistni trpotec
<i>Prunus padus</i> L.	čremsa
<i>Quercus hort.</i>	hrast (sajen)
<i>Quercus robur</i> L.	dob
<i>Ranunculus repens</i> L.	plazeča zlatica
<i>Rosa canina</i> agg.	navadni šipek
<i>Rosa</i> sp.	šipek
<i>Rubus caesium</i> L.	sinjezelena robida
<i>Rubus idaeus</i> L.	malinjak
<i>Rubus</i> sp.	robida
<i>Rumex crispus</i> L.	kodrastolistna kislica
<i>Salix caprea</i> L.	iva
<i>Salix purpurea</i> L.	rdeča vrba
<i>Sambucus ebulus</i> L.	smrdljivi bezeg
<i>Sambucus nigra</i> L.	črni bezeg
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	orjaška zlata rozga
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	navadni vratič

<i>Trifolium pratense</i> L.	črna detelja
<i>Typha latifolia</i> L.	širokolistni rogoz
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva
<i>Viscum album</i> agg.	bela omela

### Točka LU7



### Možna oblika rekultivacije



## Popis rastlin (5.11.2006)

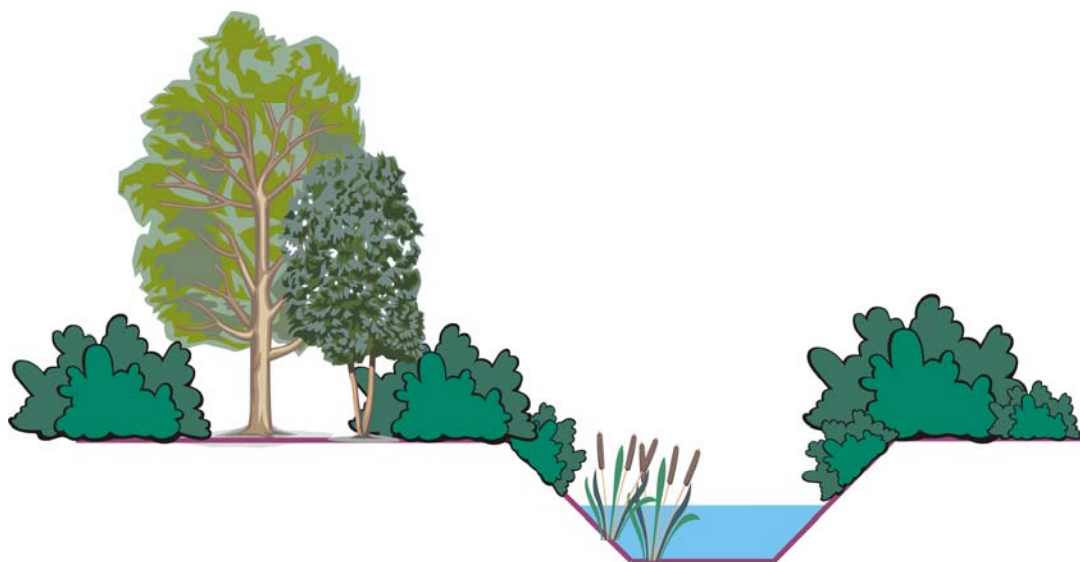
Znanstveno ime	Domače ime
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	navadna regačica
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	črna jelša
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	siva jelša
<i>Angelica sylvestris</i> L.	navadni gozdni koren
<i>Bidens tripartita</i> L.	tridelni mrkač
<i>Chenopodium strictum</i> Roth.	progasta metlika
<i>Circaea lutetiana</i> L.	veliki nadlišček
<i>Clematis vitalba</i> L.	navadni srobot
<i>Cornus sanguinea</i> L.	rdeči dren
<i>Corylus avellana</i> L.	navadna leska
<i>Dactylis glomerata</i> L.	navadna pasja trava
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	širokolistna glistovnica
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	oljna bučka
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Heracleum spondylium</i> agg.	navadni dežen
<i>Humulus lupulus</i> L.	navadni hmelj
<i>Lamium maculatum</i> L.	lisasta mrtva kopriva
<i>Lamium purpureum</i> L.	škrlatnordeča mrtva kopriva
<i>Lolium perenne</i> L.	trpežna ljuljka
<i>Populus tremula</i> L.	trepetlika
<i>Prunus padus</i> L.	čremsa
<i>Quercus robur</i> L.	dob
<i>Ranunculus repens</i> L.	plazeča zlatica
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	robinija
<i>Rubus caesius</i> L.	sinjezelena robida
<i>Rubus</i> sp.	robida
<i>Salix alba</i> L.	bela vrba
<i>Salix caprea</i> L.	iva
<i>Salix fragilis</i> L.	krhka vrba
<i>Sambucus nigra</i> L.	črni bezeg
<i>Tamus communis</i> L.	navadni bljušč
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	navadni regrat
<i>Tilia cordata</i> Mill.	lipovec
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	goli brest
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva



## Točka Čistilna naprava



## Možna oblika rekultivacije

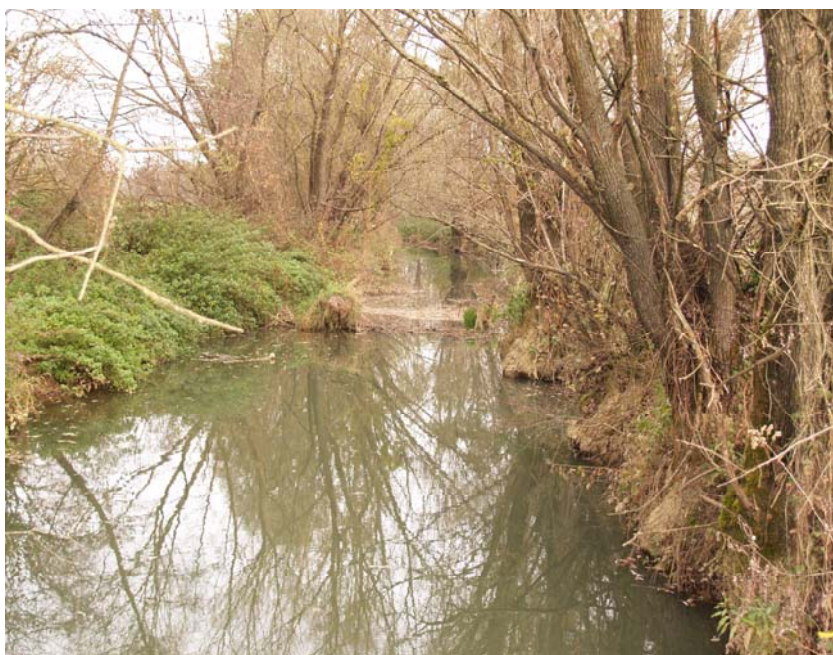


## Popis rastlin (5.11.2006)

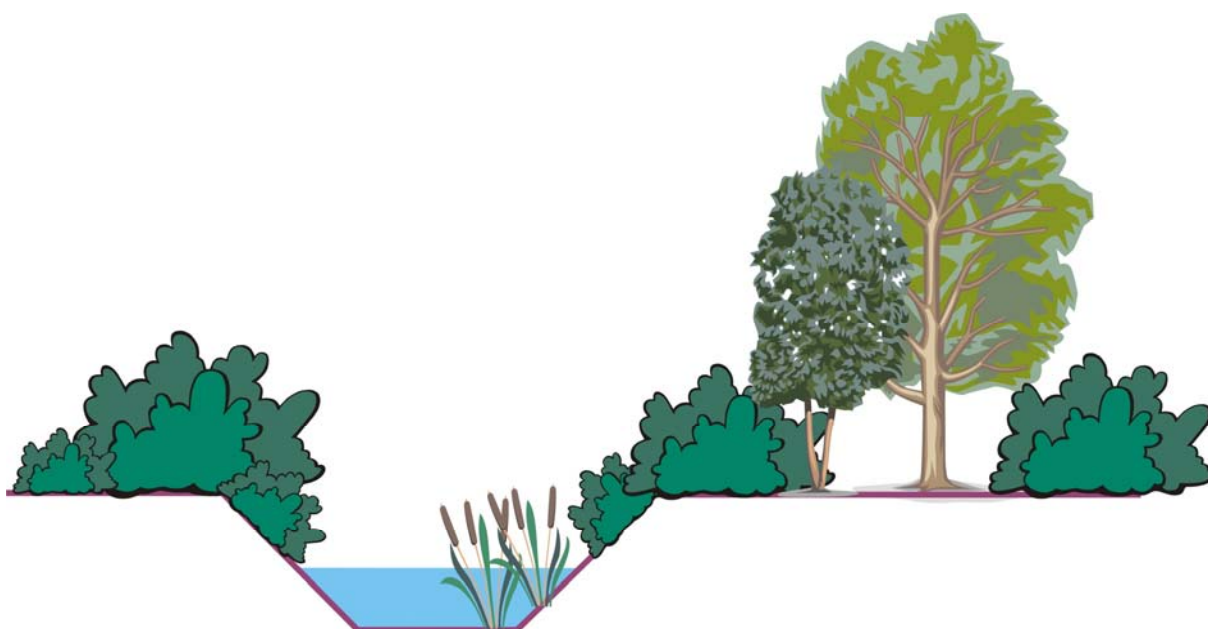
Znanstveno ime	Domače ime
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	črna jelša
<i>Arctium lappa</i> L.	navadni repinec
<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	navadni pelin
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	navadna barbica
<i>Bellis perennis</i> L.	navadna marjetica
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	navadni plešec
<i>Carex riparia</i> Curtis	obrežni šaš
<i>Cichorium intybus</i> L.	navadni potrošnik
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	navadni pasji rep
<i>Echinochloa crus-gali</i> (L.) P. Beauv.	navadna kostreba
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	oljna bučka
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronse Decr.	japonski dresnik
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holm.	velika sladika
<i>Humulus lupulus</i> L.	navadni hmelj
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	jesenski jajčar
<i>Lolium perenne</i> L.	trpežna ljuljka
<i>Pastinaca sativa</i> L.	navadni rebrinec
<i>Plantago lanceolata</i> L.	ozkolistni trpotec
<i>Ranunculus repens</i> L.	plazeča zlatica
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	robinija
<i>Rubus caesius</i> L.	sinjezelena robida
<i>Rumex crispus</i> L.	kodrastolistna kislica
<i>Salix alba</i> L.	bela vrba
<i>Salix cinerea</i> L.	pepelnatosiva vrba
<i>Salix fragilis</i> L.	krhka vrba
<i>Sambucus nigra</i> L.	črni bezeg
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	orjaška zlata rozga
<i>Solidago virgaurea</i> L.	navadna zlata rozga
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	navadni vratič
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	navadni regrat
<i>Tilia cordata</i> Mill.	lipovec
<i>Trifolium pratense</i> L.	črna detelja
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva



### Točka LU 9 (Pred dotokom Lukaj potoka v Ledavo)



### Možna oblika rekultivacije



**Popis rastlin (5.11.2006)**

Znanstveno ime	Domače ime
<i>Achillea millefolium</i> agg.	navadni rman
<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	navadni pelin
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	navadna barbica
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	navadni plotni slak
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	navadni plešec
<i>Carex riparia</i> Curtis	obrežni šaš
<i>Carex</i> sp.	šaš
<i>Cichorium intybus</i> L.	navadni potrošnik
<i>Cornus sanguinea</i> L.	rdeči dren
<i>Corylus avellana</i> L.	navadna leska
<i>Dactylis glomerata</i> L.	navadna pasja trava
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	oljna bučka
<i>Euonymus europaea</i> L.	navadna trdoleska
<i>Heracleum spondylium</i> agg.	navadni dežen
<i>Humulus lupulus</i> L.	navadni hmelj
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	jesenski jajčar
<i>Lolium perenne</i> L.	trpežna ljuljka
<i>Pastinaca sativa</i> L.	navadni rebrinec
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	pisana čužka
<i>Prunella vulgaris</i> L.	navadna črnoglavka
<i>Quercus robur</i> L.	dob
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	robinija
<i>Rubus caesius</i> L.	sinjezelena robida
<i>Salix alba</i> L.	bela vrba
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	orjaška zlata rozga
<i>Urtica dioica</i> L.	velika kopriva

## 20. IZBOR OBJEKTOV ZA ERM IN IDEJNE ZASNOVE ZA GRADNJO USTREZNIH NADOMESTNIH OBJEKTOV NA LEDAVI

### 20.1 Predlog sanacijskih ukrepov

S predlaganimi sanacijskimi ukrepi želimo predvsem povečati pestrost vodnih habitatov, ter zaščititi vodno okolje pred škodljivimi vplivi iz kmetijskih površin. Zaradi neposrednega stika kmetijskih površin in vodotoka se predlaga vzpostavitev puferske cone, t.j. zasaditev obrežne in priobrežne vegetacije, ki bi povečala biotsko pestrost z vzpostavitvijo izginulih obvodnih ekosistemov, ki povezujejo vodotok z okolico in bi s koreninskim sistemom zmanjšala prehod emisij v vodo. Regulirana struga ima enakomerne brežine in večinoma raven potek struge, kar zmanjšuje pestrost habitatov in zmanjša zmožnost zadrževanja vode v pokrajini. S postavitvijo ekoremediacijskih objektov zopet vzpostavimo pestrost tako v strugi kot v sami brežini vodotoka.

Za vzpostavitev pestrosti vodnega toka, to je globoke in počasne ter hitre in plitve vode, se na daljših izravnanih odsekih struge izvedejo odbijači oz. deflektorji toka, ki razgibajo vodni tok in mestoma spremenijo naklon. Na mestih, ki jih določa padec in poplavna varnost, se izvedejo manjše zaježitve – pragovi, oksidirajo vodo ob nizkih pretokih, zadržujejo vodo in ustvarijo nove habitate.

Ledava je glavni dovodnik za Ledavsko oz. Domajinsko jezero. Samo jezero ima poleti težave s eutrofikacijo, zato je pomembno, da se v pritokih jezera odstrani čim več hranil, ki se spirajo predvsem iz kmetijskih površin. Pritoki v glavni odvodnik so onesnaženi s hranili (gnojila iz kmetijske rabe) in fitofarmaceutskimi sredstvi ter s suspendiranimi delci, to je erodirano prstjo. Pomemben del onesnaženja pride tudi iz cestnih površin predvsem s težkimi kovinami, oljem, obrusom gum, blatom, peskom in soljo. Na mestih dotokov: potokov in drenažnih kanalov, iz kmetijskih površin, se poizkusno izvedejo manjša mokrišča oz. rastlinske čistine grede, ki delujejo ob srednjih in nizkih pretokih. Tako mokrišča, kot pri-obrežni vegetacijski pas, pa zahteva dogovor z lastniki kmetijskih zemljišč.

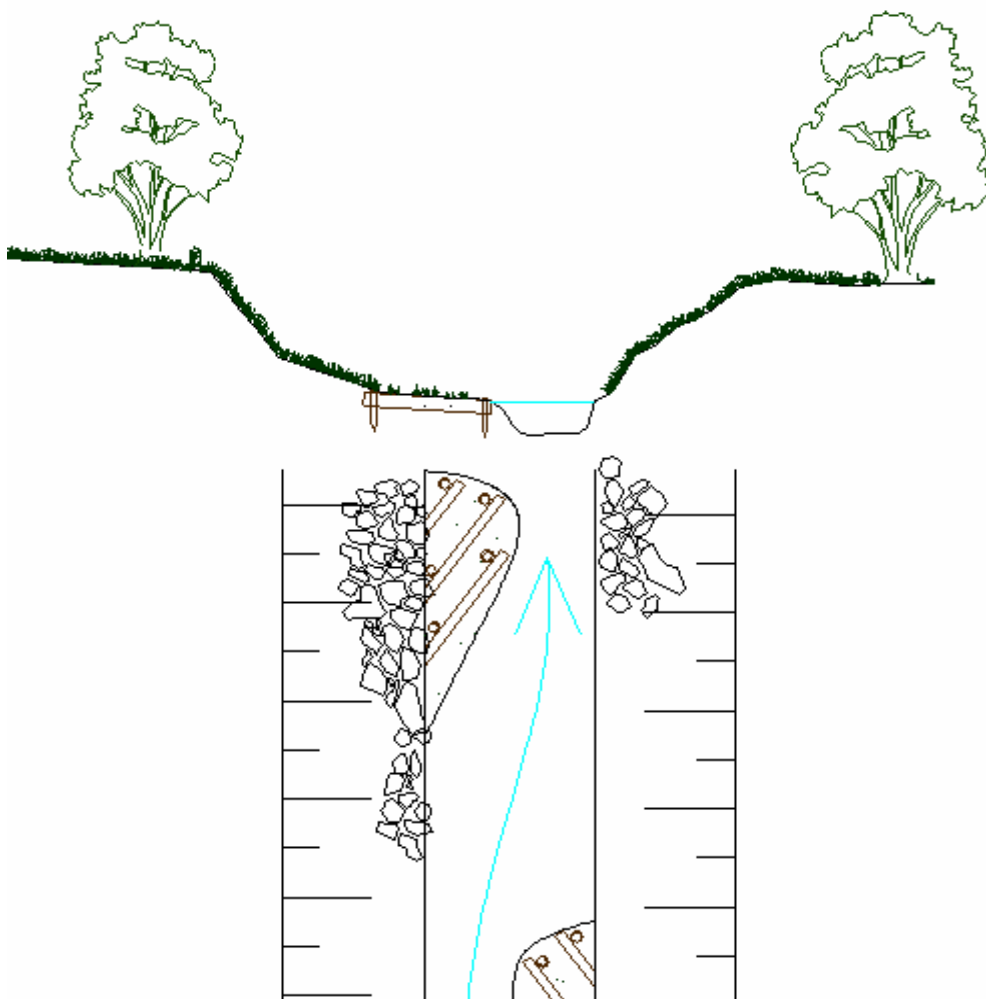
Tabela 43: možni ekoremediacijski objekti v Ledavi, gorvodno od Ledavskega jezera

STACIONAŽA (km)	I (%)	OBJEKTI (levi breg)	OBJEKTI (desni breg)	ŠT. PRAGOV
0 - 1	0,44	180 m zaščitnga roba	410 m zaščitnga roba	-
1 - 2	0,48	160 m zaščitnega roba 1 ERM melioracijski jarek 2 odbojnika 1 pritok (mokrišče)	610 m zaščitnega roba 3 ERM melioracijski jarek 2 odbojnika	-
2 - 3	0,48	3 ERM melioracijski jarek 8 odbojnikov 1 zaliv	3 ERM melioracijski jarek 9 odbojnikov	-
3 - 4	0,48	1 pritok (mokrišče) 5 odbojnikov	3 ERM melioracijski jarek 5 odbojnikov	1
4 - 5	0,51	1 pritok (mokrišče) 1 zaliv 5 odbojnikov	2 ERM melioracijski jarek 4 odbojniki	1
5 - 6	0,51	1 ERM meliorac. jarek 1 zaliv	-	-

## 20.2. Objekti

### Odbojniki toka

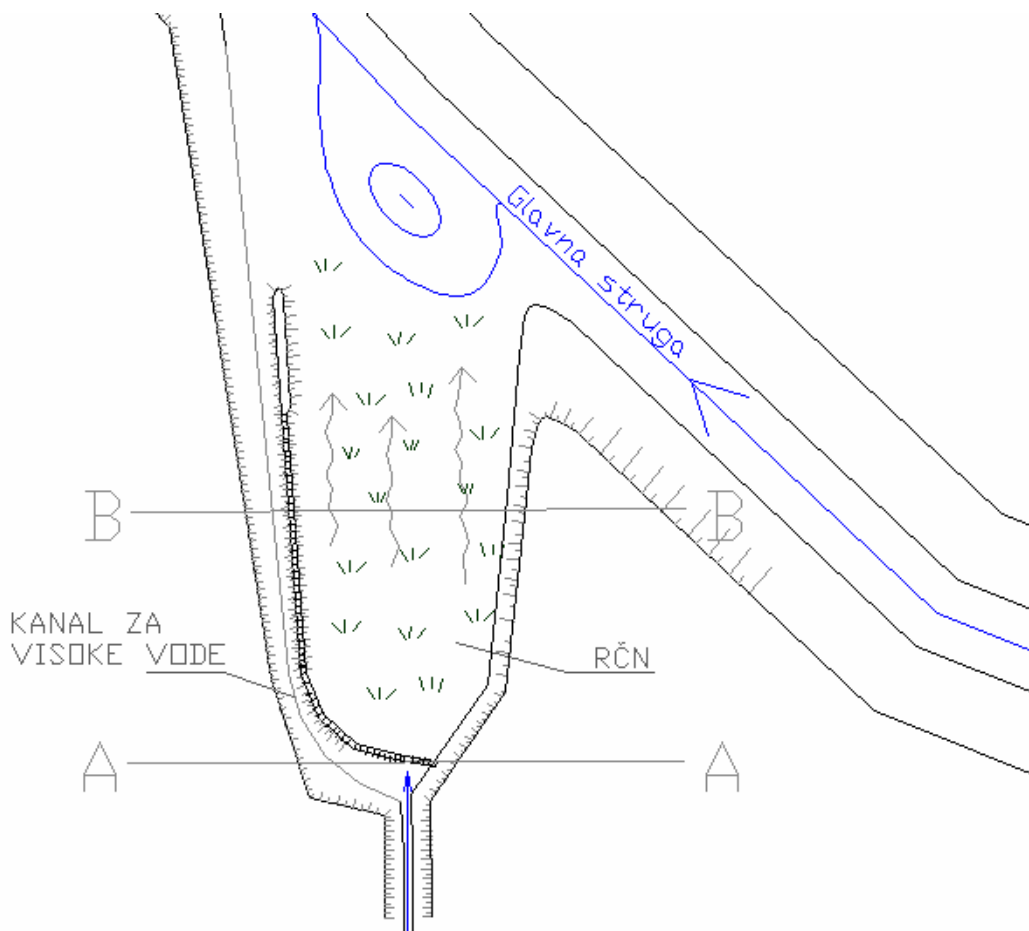
Na daljših monotonih izravnanih delih struge se izvedejo odbojniki toka. To so objekti (plitvine), ki jih postavimo na robu struge, da ustvarimo ob srednjem pretoku vijugasto strugo – pri tem je plitvina rahlo nad gladino vode. Priporočena zožitev vodnega toka je za 1/3 trenutne širine dna aktivne struge. Takšen objekt ima učinek na vodni tok ob nizkih in srednjih pretokih, medtem ko visoke vode odbijači ne ovirajo bistveno. Izvedeni so lahko iz lesenih pilotov in polovičarjev, ki se nato napolni z rečnimi sedimenti ali pa se v celoti izvede iz lomljenca ustrezno velikih frakcij. Predlaga se namestitev manjšega števila različnih tipov odbojnikov in po določenem času postavitev primernejšega tipa. Na odseku Ledave od Pertoče gorvodno so se vzpostavili naravni meandri iz katerih lahko razberemo primerno frekvenco odbojnikov. Dolžina odbojnikov znaša cca. 10 m postavljeni pa naj bi bili izmenično na levi in desni strani brega na razdalji 25 m.



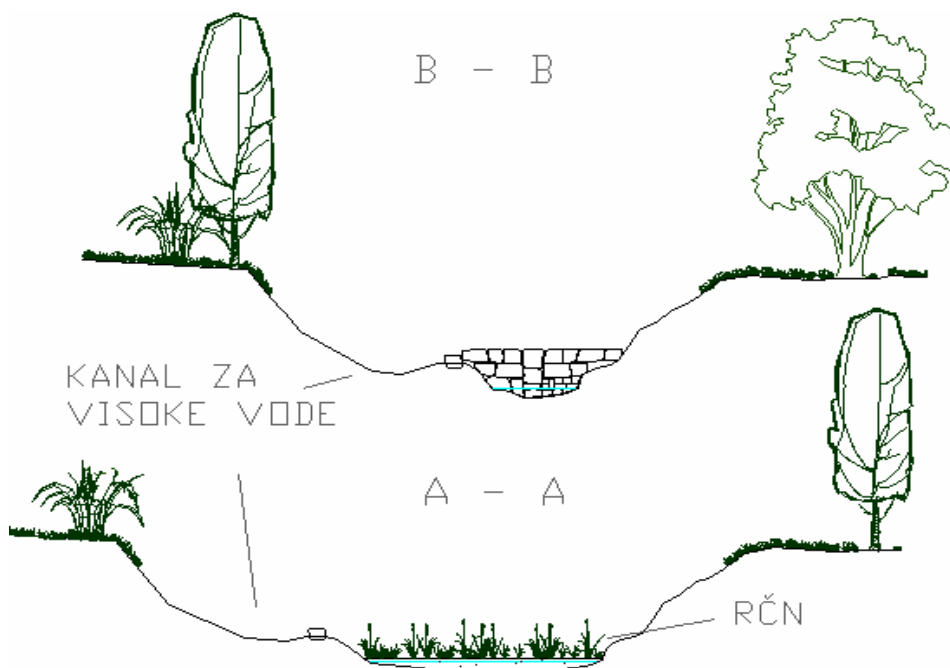
Slika 18: Odbojniki toka

## Mokrišče

Na večjih pritokih se uredijo površine, na katerih lahko voda odloži hranila in druga onesnažila. Glede na velikost in onesnaženost dotoka se lahko izvedejo takšna mokrišča, ki so neke vrste RČN, zaščitene s prepustno pregrado, skozi katero voda pronica ob nizkih in srednjih pretokih, ob visokih vodah pa, da preprečimo erozijo, obide po stranskem kanalu. Takšnega mokrišča ni možno izvesti na dotokih v katerih prebivajo ribe, oz. je potrebna izvedba, ki jim omogoča prehod. Tak objekt deluje tudi kot zaliv na glavni strugi in zmanjšuje poplavni val.



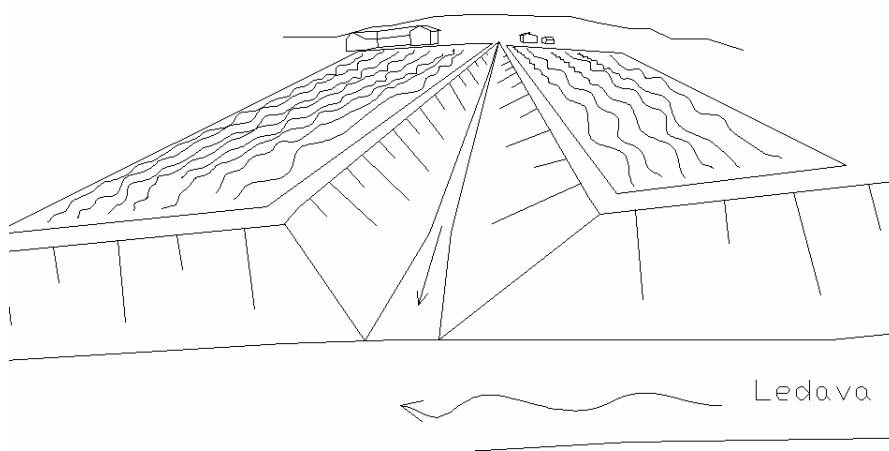
Slika 19: Manjše mokrišče na dotočnem kanalu s poglobljenim tolmunom



Slika 20: Manjše mokrišče na dotočnem kanalu v strugo

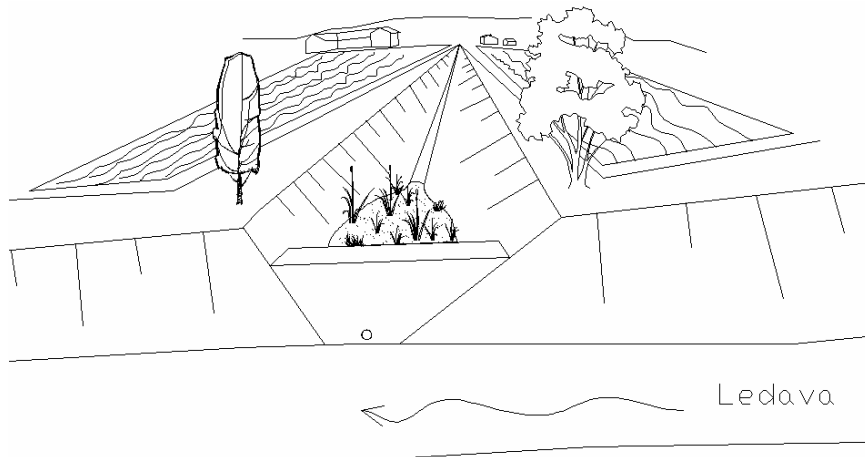
### ERM Melioracijski jarek

Na melioracijskih kanalih se lahko izvedejo preprosti večnamenski čistilni objekti, ki zadržijo določen del hranil in erodirane zemlje iz kmetijskih zemljišč, hkrati pa služijo kot zadrževalnik vode v času nalivov. Izvedejo se z manjšo kamnito ali leseno pregrado na iztoku. Na razširjenem delu kanala se nasuje substata večjih frakcij. V substrat pa se položi perforirana drenažna cev za odvajanje vode. Na substrat se zasadijo ustrezne močvirske rastline. Ob nalivih le ta deluje kot dušilka, ki zadržuje vodo v kanalu iz zmanjša poplavni val glavnega vodotoka. Za pregrado se nabira izprana kmetijska zemlja, ki jo lahko vrnemo na zemljišče.



Slika 21: Voda iz kmetijskih površin odteka neposredno v glavno strugo

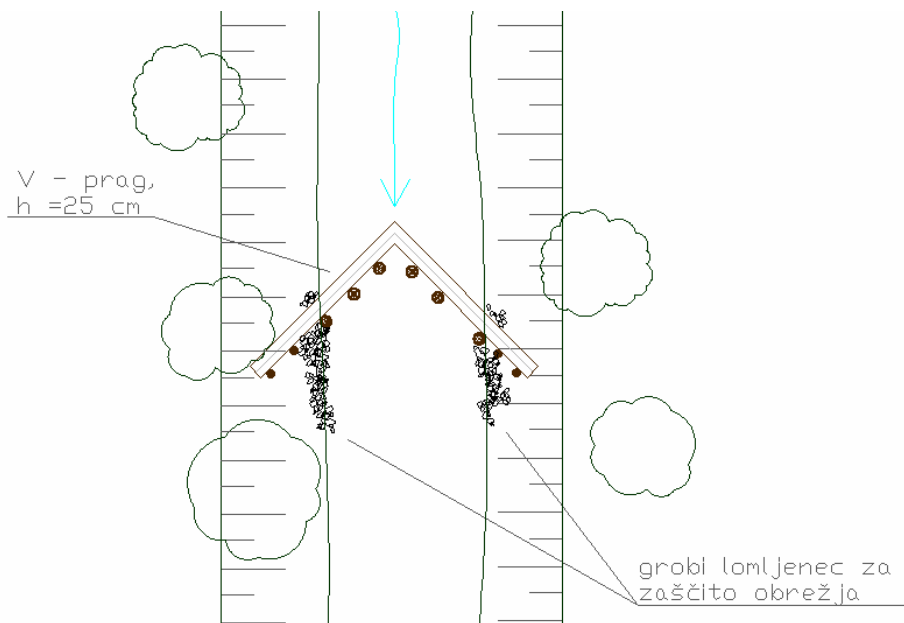




Slika 22: Čistilna greda pred iztokom melioracijskega kanala v glavno strugo

### Talni prag

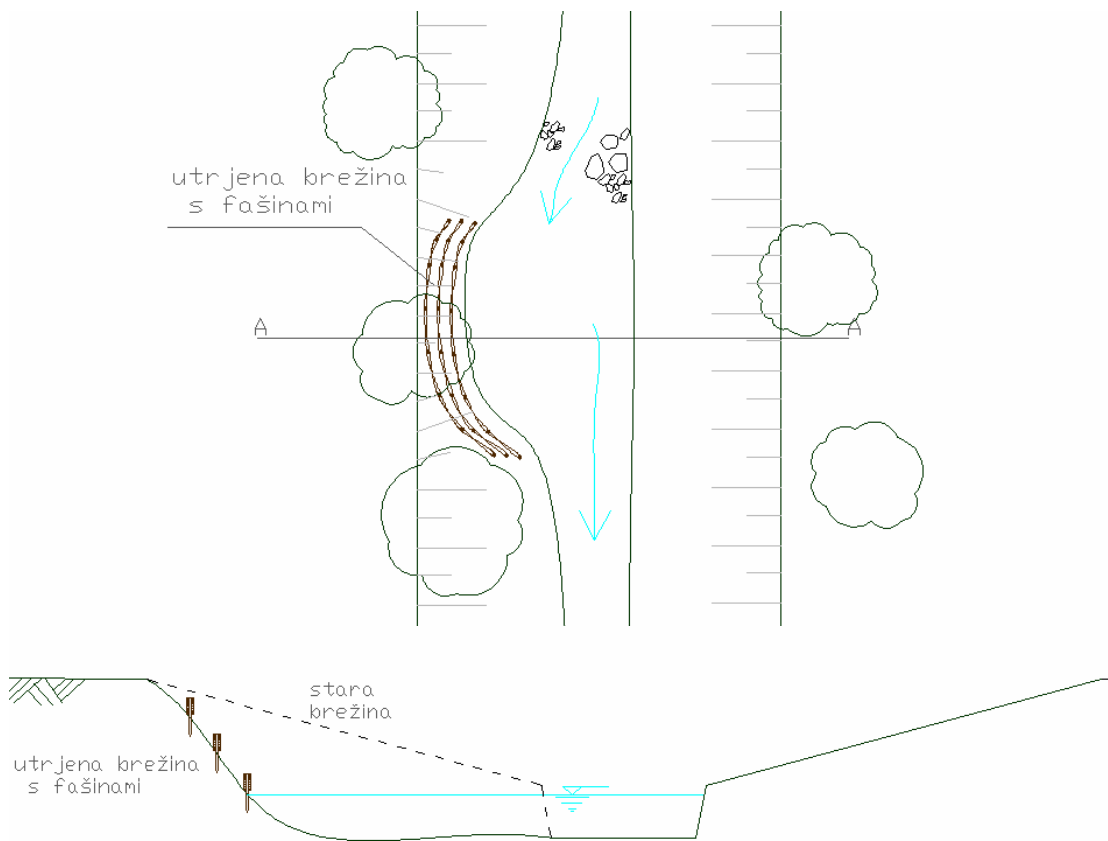
Namesti se več talnih pragov, prelivne višine 25 cm, ki skrbijo za popestritev vodnega toka. Izvedeni so iz kostanjevih pilotov in polovičarjev. Pod pragom se na razdalji 3 m odstranijo večji kosi kamenja na posteljici, kar omoči vodi izdolbsti tolmun pod pragom, ki pomaga ribam pri prehodu. Obrežje pa se obojestransko zaščiti z lomljencem. Zajezba lokalno zmanjša padec dna struge. Talni prag višine 25 cm povzroči na izbranem odseku Ledave približno 70 m dolgo zajezbo.



Slika 23: Talni prag V oblike

## Zaliv

Zaliv je mestoma razširjena struga. Zaradi lažje izvedbe (odkup zemljišč) se izvede znotraj obstoječe struge, zato je potrebno brežino dodatno utrditi s vrbovim prepletom oz. fašiniami iz katerega se lahko razvije drevje. S takšnim objektom povečamo raznolikost brežin, raznolikost vodnega toka, omogočimo nove habitate in povečamo zadrževanje vode. Zaliv se uredi s predhodno asimetrično kamnito kaskado, ki usmeri vodo v zaliv, kar prepreči njegovo zasipavanje.



Slika 24: Zaliv umiri vodo in poskrbi za pestrost habitatov

## 21. IZBOR OBJEKTOV ZA ERM IN IDEJNE ZASNOVE ZA GRADNJO USTREZNIH NADOMESTNIH OBJEKTOV NA POTOKU LUKAJ

### 21.1 Predlog sanacijskih ukrepov

S predlaganimi sanacijskimi ukrepi želimo predvsem povečati pestrost vodnih habitatov, ter zaščititi vodno okolje pred škodljivimi vplivi iz kmetijskih površin. Brežine potoka Lukaj so zaradi velikega naklona mestoma izpostavljene eroziji, zato se predlaga utrditev brežin na sonaraven način, npr. z vrbovim prepletom in po potrebi zmanjšanje naklona brežin. Obstoječi potok meandrirava v svojem koritu in ima raznolik vodni tok. Za potok so značilni poletni nizki pretoki, zato bi bili glavni ekoremediacijski posegi, talni pragovi, ki bi povečali zadrževanje vode v strugi in zagotovili dvig nivoja vode v sušnem času.

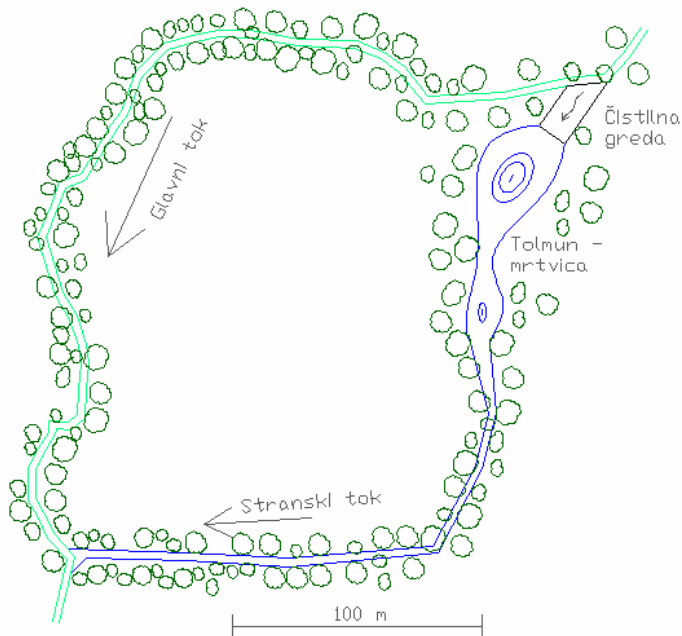
Zaradi neposrednega stika kmetijskih površin in vodotoka se predlaga vzpostavitev puferske cone oz. zaščitnega pasu. To je od 1 do 3 meterski širok pas od roba brežin, kjer zemlja ni mehansko in kemično obdelovana, to je lahko gozd, travnik ali pa dovozna pot. Za vzpostavitev zaščitnega pasu ob strugi je pomemben predvsem dogovor z lastniki zemljišč.



Slika 25: Obdelovalne površine do roba struge potoka Lukaj

Lukaj potok prispeva 1/3 zalednih vod za Ledavsko JEZERO. Samo jezero ima poleti težave s eutrofikacijo zato je pomembno, da se v pritokih jezera odstrani čimveč hranil, ki se spirajo predvsem iz kmetijskih površin. Pritoki v glavni odvodnik so onesnaženi s hranili (gnojila iz kmetijske rabe) in fitofarmaceutskimi sredstvi ter s suspendiranimi delci, to je erodirano prstjo. Zato je primerno narediti zaščito za odstranjevanje hranil iz vode, preko rastlinskih čistilnih gred (ob nizkih vodah), ter odstranjevanje suspendiranih delcev visokih vod – kar pride v poštev na manjših drenažnih kanalih, kjer je erozija iz orne zemlje največja. Pomemben del onesnaženja pride tudi iz cestnih površin predvsem s težkimi kovinami, oljem, obrusom gum, blatom, peskom in soljo. Na mestih dotokov: potokov in drenažnih kanalov, iz kmetijskih površin, se tako poizkusno izvedejo manjša

mokrišča oz. rastlinske čistine grede, ki delujejo ob srednjih in nizkih pretokih. Tako mokrišča, kot pri-obrežni vegetacijski pas, pa bi zahteval dogovor z lastniki kmetijskih zemljišč.



Slika 26: Razcep struge preurejen v umetno mrtvico

Potok Lukaj se pri vasi D. Slaveči razcepi v dva odseka na razdalji 300 (slika 26). Takšna situacija je primerna za ureditev neke vrste umetne mrtvice s predhodnim čiščenjem skozi enostavno rastlinsko čistilno gredo. Na izbranem odseku se poglobi in razširi struga, s počasno filtracijo skozi čistilno gredo pa se preusmeri glavni tok vode v drug vodni razcep. S tem se ustvari miren vodni režim, ki je prebivališče mnogih rastlinskih in živalskih vrst.

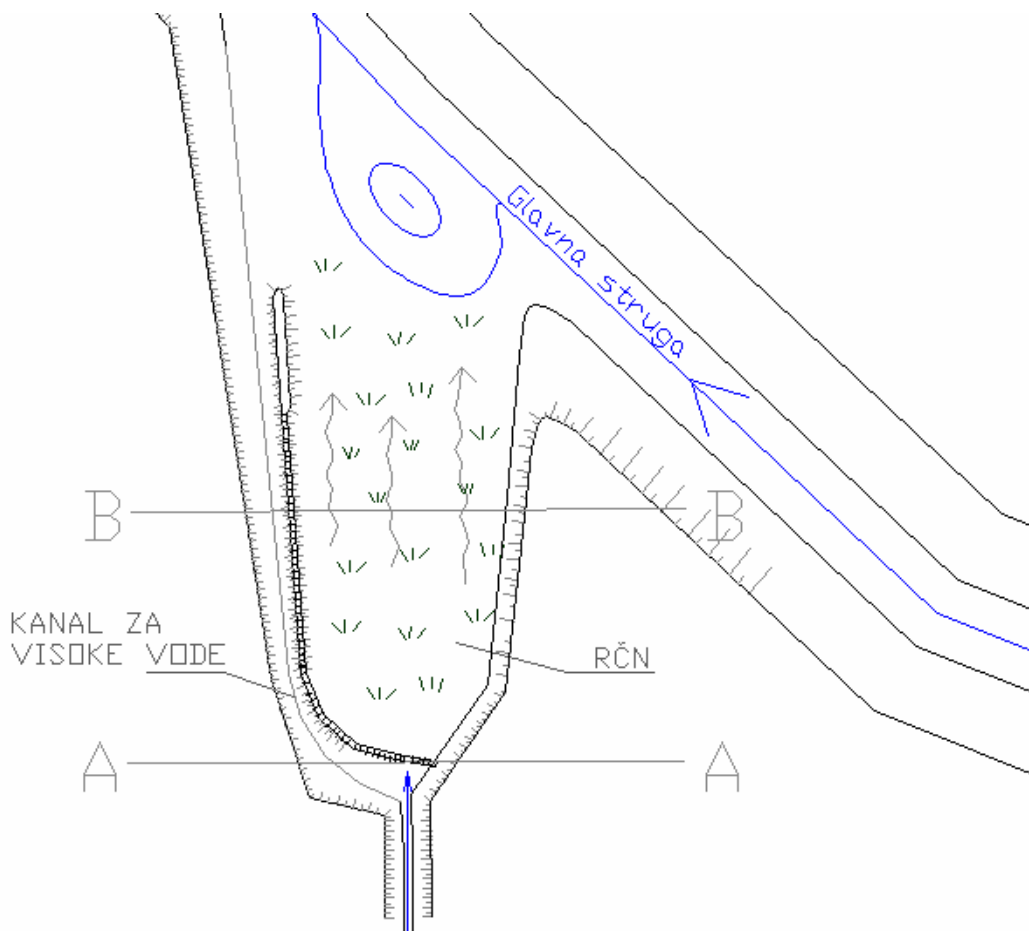
Tabela 44: možni ekoremediacijski objekti v Lukaj potoku

STACIONAŽA (km)	I (%)	OBJEKTI (levi breg)	OBJEKTI (desni breg)	ŠT. TALNIH PRAGOV
0 - 1	0,44	-	-	-
1 - 2	0,48	1 pritok	-	4
2 - 3	0,48	1 pritok 140 m zaščitnega roba	510 m zaščitnega roba	6
3 - 4	0,48	Ureditev »mrtvice«	230 m zaščitnega roba 1 ERM melioracijski jarek	6
4 - 5	0,51	350 m zaščitnega roba 1 ERM melioracijski jarek	690 m zaščitnega roba 2 ERM melioracijska jarka	7
5 - 6	0,51	940 m zaščitnega roba 1 pritok (mokrišče)	880 m zaščitnega roba 1 ERM melioracijski jarek	7
6 - 7	0,51	280 m zaščitnega roba 1 pritok (mokrišče)	560 m zaščitnega roba 1 ERM melioracijski jarek	7
7 - 8	0,51	820 m zaščitnega roba 1 pritok (mokrišče)	990 m zaščitnega roba	7

## 21.2 Objekti

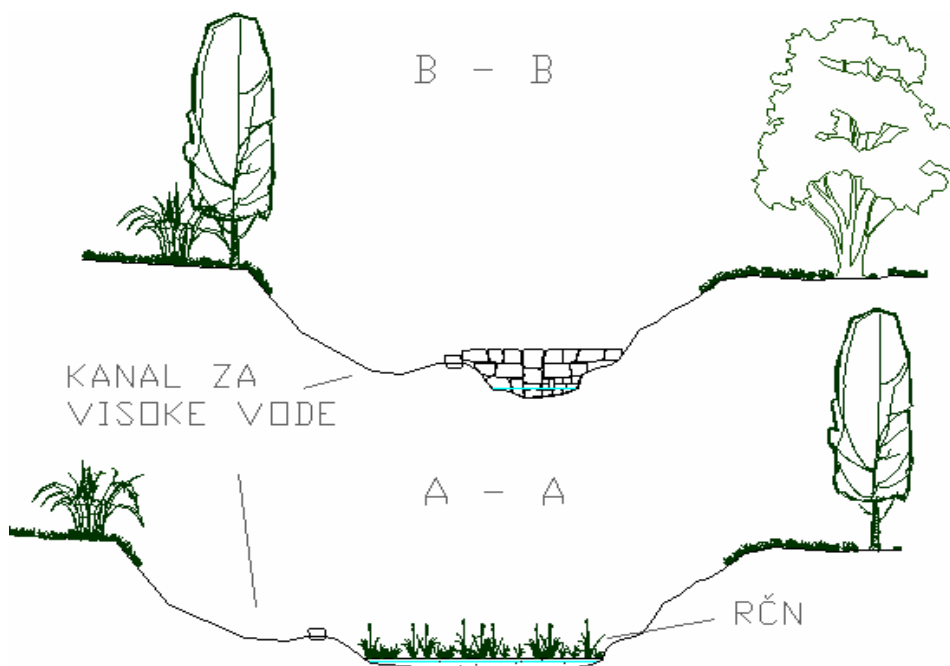
### Mokrišče

Na večjih pritokih se uredijo površine, na katerih lahko voda odloži hranila in druge suspendirane snovi. Glede na velikost in onesnaženost dotoka se lahko izvedejo takšna mokrišča, ki so neke vrste RČN, zaščitene s prepustno pregrado, skozi katero voda pronica ob nizkih in srednjih pretokih, ob visokih vodah pa, da preprečimo erozijo, obide po stranskem kanalu. Tak objekt deluje tudi kot zaliv na glavni strugi in zmanjšuje poplavni val.



Slika 27: Manjše mokrišče na dotočnem kanalu s poglobljenim tolmunom

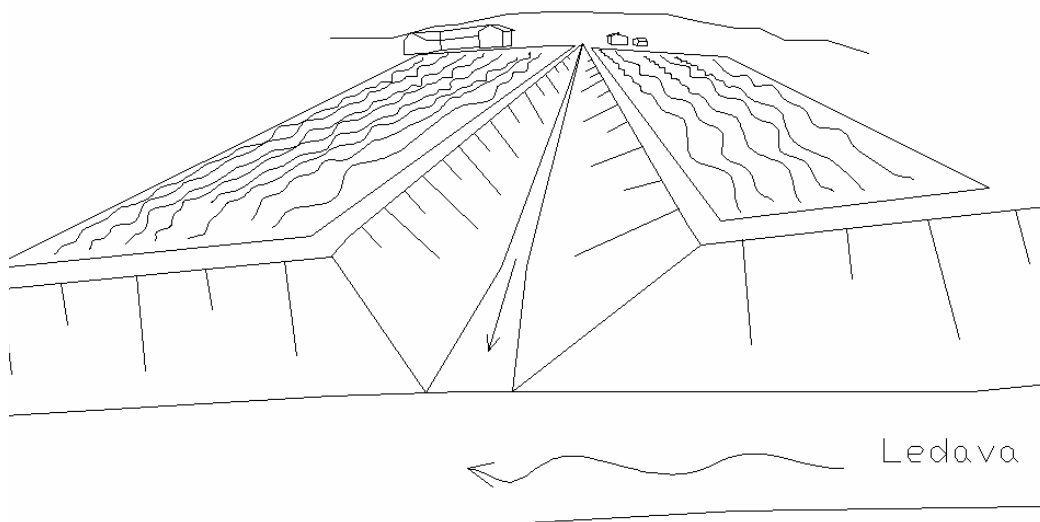




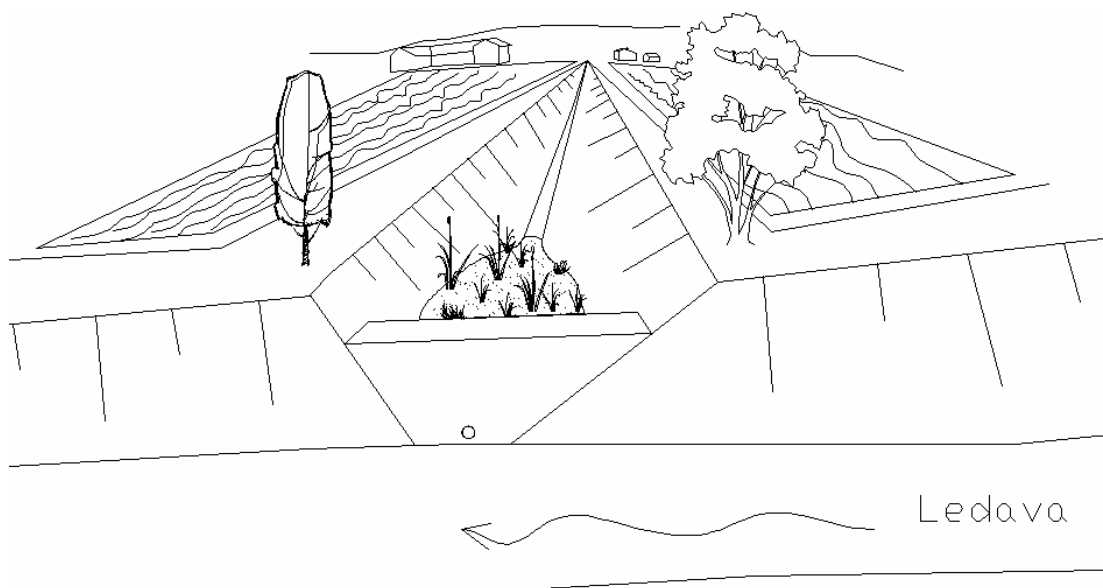
Slika 28: Manjše mokrišče na dotočnem kanalu v strugo

### ERM Melioracijski jarek

Na melioracijskih kanalih se lahko izvedejo preprosti večnamenski čistilni objekti, ki zadržijo določen del hranil in erodirane zemlje iz kmetijskih zemljišč, hkrati pa služijo kot zadrževalnik vode v času nalivov. Izvedejo se z manjšo kamnito ali leseno pregrado na iztoku. Na razširjenem delu kanala se nasuje substata večjih frakcij. V substrat pa se položi perforirana drenažna cev za odvajanje vode. Ob nalivih le ta deluje kot dušilka, ki zadržuje vodo v kanalu iz zmanjša poplavljeni val glavnega vodotoka. Za pregrado se nabira izprana zemlja iz kmetijskih površin, ki jo lahko vrnemo na zemljišče.



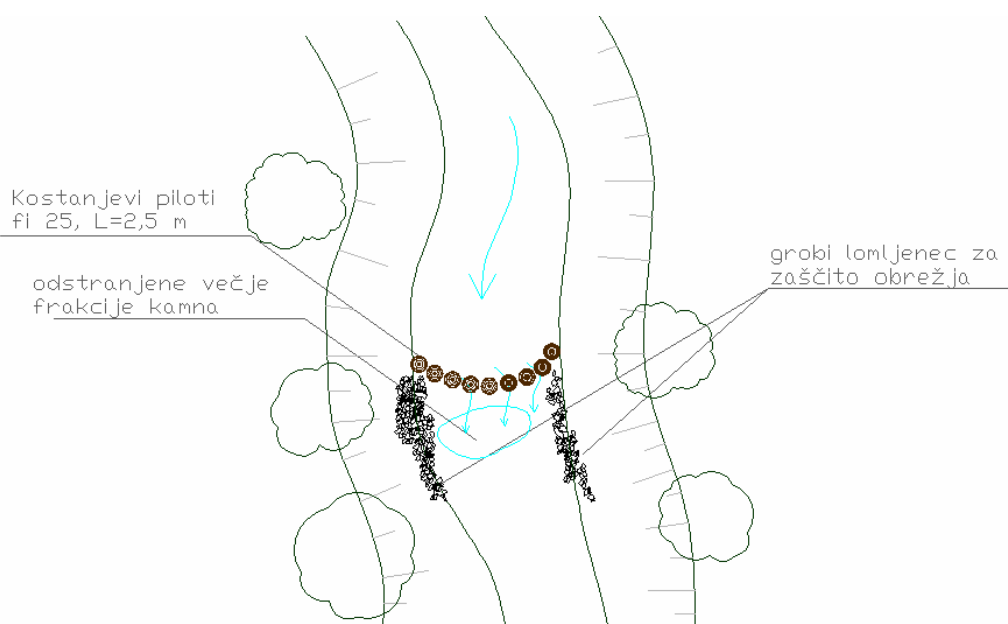
Slika 29: Voda iz kmetijskih površin odteka neposredno v glavno strugo



Slika 30: Čistilna greda pred iztokom melioracijskega kanala v glavno strugo

### Membranski pilotni prag

Namesti se več talnih pragov, prelivne višine 25 cm, ki skrbijo za dvig vodne gladine in dodatno popestritev vodnega toka. Izvedeni so iz kostanjevih pilotov in polovičarjev. Pod pragom se na razdalji 3 m odstranijo večji kosi kamenja na posteljici dna, kar omoči vodi izdolbsti tolmun pod pragom, ki pomaga ribam pri prehodu. Obrežje pa se obojestransko zaščiti z lomljencem. Takšen objekt bi naredil manjšo zaježbo v dolžini cca. 50 m gorvodno.



Slika 31: Poševni leseni talni prag

## PREDLOG TURISTIČNE PONUDBE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

Opredelitev ciljnih skupin

**INDIVIDUALNI REKREATIVCI;** njihov namen je aktivno preživetje prostega časa. Z rekreacijo v naravi, pohodništvom, nordijsko hojo, kolesarjenjem, jahanjem, tekom, se sprostijo in naberejo dodatno moč.

**DRUŽINE;** za družine z malimi otroki je pomembno najti primerno nastanitev, kjer bodo ostajali tudi po več dni. Zaradi tega so primerne predvsem izletniške kmetije, ki nudijo poleg prenočišča še razne aktivnosti za otroke in tudi starše. Kmetije so večinoma odmaknjene od glavnih prometnic in na ta način nudijo varno preživljanje počitnic otrokom in tudi staršem.

**OSNOVNOŠOLSKI, SREDNJEŠOLSKI OTROCI;** osnovnošolski in srednješolski otroci preživljajo aktivne počitnice v obliki taborov, ki jih organizirajo same šole. V ta namen je treba otrokom popestriti dan v obliki aktivnih delavnic, športnih delavnic in zabave.

**STAREJŠA POPULACIJA, STAROSTNIKI ;** gre za najhitreje rastočo ciljno skupino, ki se ji moramo čim prej prilagoditi z ustrezno turistično ponudbo. Potrebno je upoštevati specifične zahteve te ciljne skupine, ki se odražajo predvsem v pričakovanju kakovosti, primernosti in varnosti programov preko celega leta. Da bi povečali število starejše populacije, je treba razviti posebne programe, ki bodo vključevali izobraževalne vsebine, programe z naravo, uživanjem in zabavo, namenjeno starejši populaciji.

**MLADINA;** mlada populacija predstavlja enega najpomembnejših turističnih potencialov. Ugotovljeno je bilo, da se ljudje radi vračajo v kraje, kjer so bili kot mladi turisti navdušeni. Da bi mlado populacijo privabili v svoj kraj, je potrebno povečati obseg nastanitvenih zmogljivosti, prilagojenih mladim in oblikovati turistično ponudbo za mlade s poudarkom na prireditvah, zabavi, popotništvu in športnih aktivnostih

**EKOLOŠKI TURISTI;** so ekološko osveščeni ljudje, ljudje, ki spoštujejo naravo. Ekološki turisti pridejo z namenom, da opazujejo živali, ptice, taborijo v naravi, vendar tako, da čim manj ogrožajo živalski sestoj in se naužijejo lepote in neokrnjenosti narave.



## PREDLOG TURISTIČNE PONUDBE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

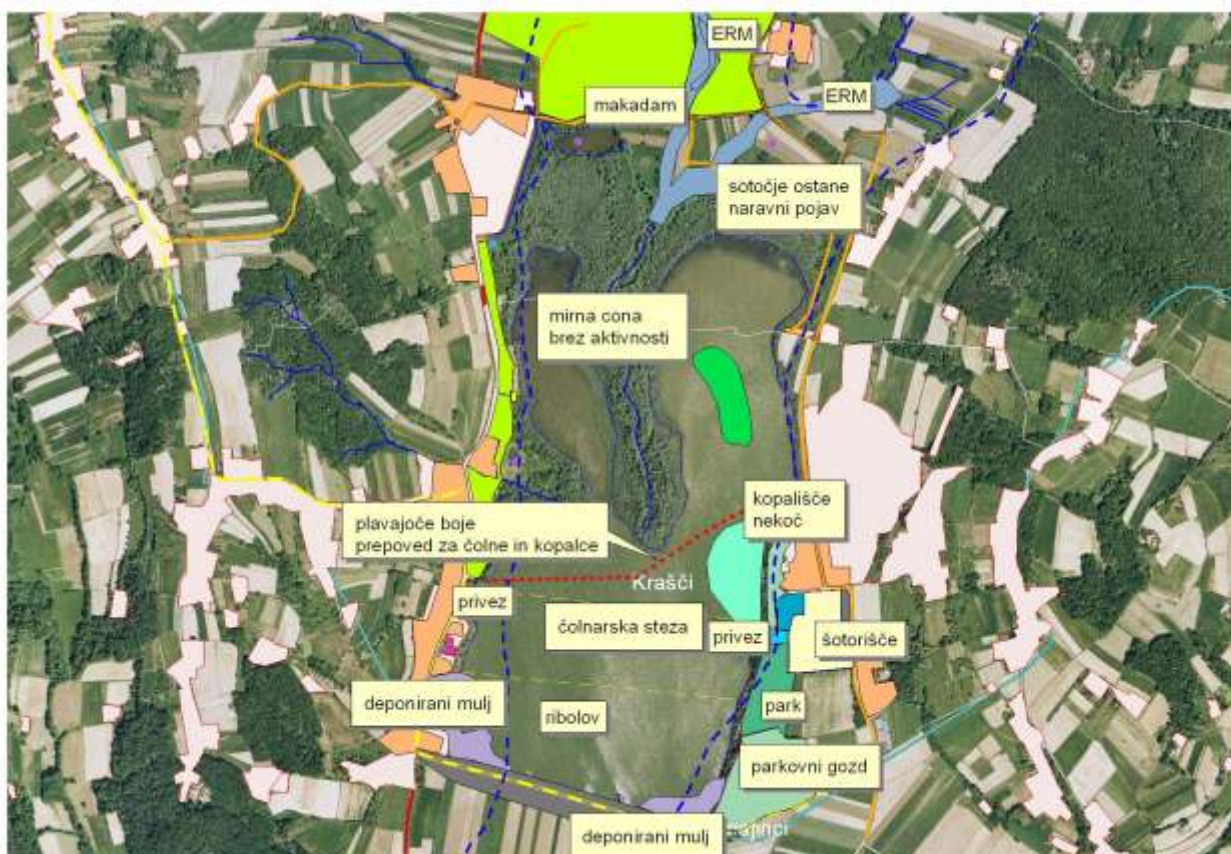
Osnovni namen jezera je obramba pred poplavo ravenskega in dolinskega porečja Ledave. Vse bolj pa se kaže potreba po razvoju turizma in rekreacije.

Možnosti razvoja turizma na območju jezera in okolice so vsestranske. Ker na zahodnem delu jezera poteka regionalna cesta in je tako obala stisnjena med jezero in cesto, je možna ureditev v te namene le na vzhodni strani jezera. Tu je obala položna, lahko dostopna in nepozidana.

## NOČITVENE KAPACITETE

**KAMPIRANJE** je možno v neposredni bližini jezera. Vendar pa bo nujno za potrebe kampiranja očistiti gozd, ga razredčiti oz. ponovno zasaditi. Za kampiranje bo potrebna ustrezna infrastruktura. Okolica kaže potencial, vendar to ni dovolj. Počakati bo treba na zainteresiranega turističnega ponudnika, ki bo v tem videl poslovno priložnost. Zastavimo si to za cilj ko bo jezero imelo kopalno kvaliteto.

Jezero nudi razvoj **VODNEGA TURIZMA** čolnarjenje, ki je možno po celotni južni površini jezera. Vožnja z motornimi čolni je prepovedana, zato so možnosti za razvoj veslaštva neomejene. Možno je narediti čolnarno s privezom za čolne. Cilj ureditve jezera je tudi doseči kvaliteto vode, ki bo primerna za kopalca s tem se odprejo večje možnosti za razvoj vodnega turizma. Za kopalce se lahko oblikuje posebno ograjeni kopalni bazen v jezeru, ki omogoča ločeno kopanje od drugih vodnih aktivnosti.





## PREDLOG TURISTIČNE PONUDBE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

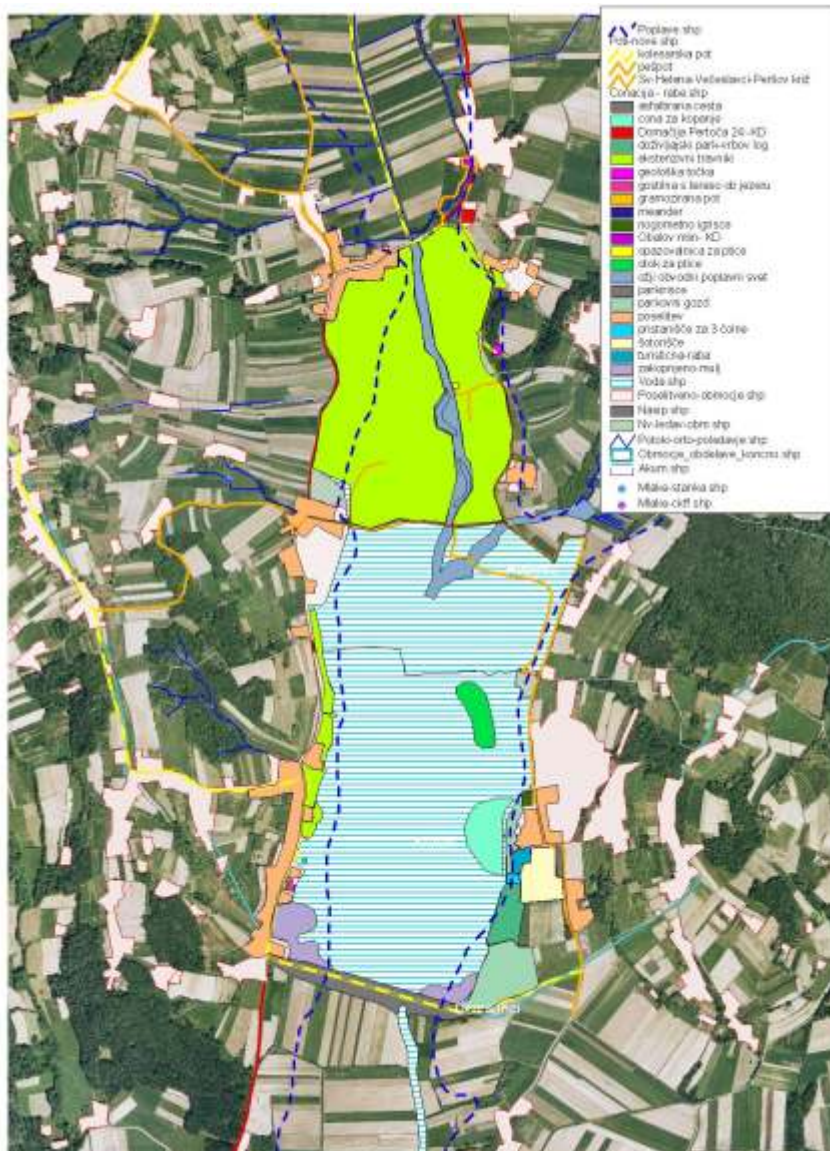
V Pomurju je velik potencial za razvoj **POHODNIŠTVA**. Območje okrog Ledavskega jezera ponuja izredno bogat živalski in rastlinski svet, zato bi bilo nujno urediti pohodne poti. Vzklila je ideja, da se na obrežju jezera oblikuje objezerska učna pot, ki bi delno potekala na pilotih saj bi le tako lahko ponudili bogastvo sveta ob jezeru na naravo sprejemljiv in neboleč način.. Pot bi lahko uporabili tudi za naravoslovne dneve šolskih otrok. Pot bi posvetili domačinki- učiteljici biologije Bernardi Novak

Poti, ki se navezujejo na jezero in potekajo po okoliških vrhovih bi potekale po nižinskem delu z rahlimi vzponi in bi bile primerne tudi za **NORDIJSKO HOJO**. Ob večjem povpraševanju, bi se pohodi izvajali večkrat na teden z možnostjo izposoje palic in tudi inštrukcij nordijske hoje.

Pohodništvo nudi možnost trajnostnega razvoja podeželja in dopolnjevanja različne turistične ponudbe, oživitve dopolnilnih dejavnosti na kmetijah.

**KOLESARJENJE** zaradi nezahtevnega terena nudi okolica jezera idealno priložnost za razvoj kolesarjenja. K že obstoječim kolesarskim potem, ki se trenutno samo približajo ustju jezera bi navezali poti po okoliških hribih, ki ponujajo čudovit pogled na jezero reko Ledavo, Lukaj potok in njegovo okolico.

**JAHANJE** je naravi prijazna oblika rekreacije in turistične ponudbe, ki ne zahteva večjih posegov v naravo. Vendar nega konj zahteva veliko mero vložka časa in začetnega denarja ter ljubiteljstva do konj. Trenutno v okolici ni interesa za turistično ponudbo. Potencial vsekakor obstaja in bi ga bilo potrebno v bližnji prihodnosti izkoristiti. V letu 2006 je Krajski park Goričko izpeljal projekt S konjsko vprego po Goričkem. Ta koncept bi lahko prenesli na obravnavano območje. Za ježo bi lahko izkoristili obrežje reke Ledave, ki bi ga prvotno morali delno urediti.

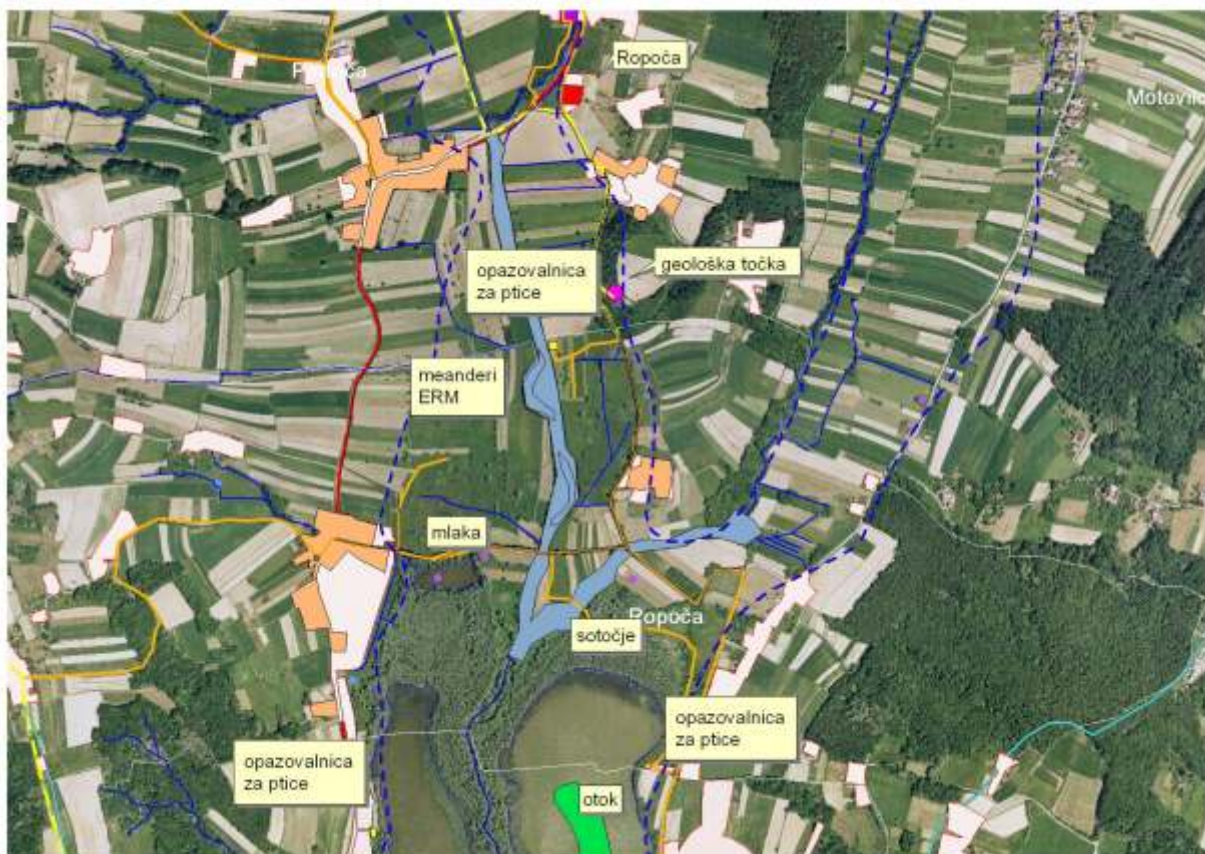


## PREDLOG TURISTIČNE PONUDBE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

Obraavnano območje je primerno za **OPAZOVANJE PTIC**. Opazimo lahko vodne in obvodne ptice, predvsem zaradi mokrišč in območja poraščenega z vrbovjem. Na severnem delu jezera je možno zgraditi gnezdišča rac. V letu 2007 se bo na obrežju jezera postavila prva opazovalnica ptic. Na celotno območje bi lahko še postavili eno ali dve.

Območje ledavskega jezera in Ledave ter Lukaj potoka je primerno za **LOVNI TURIZEM**. Lovne možnosti so v Pomurju slabo izkoriščene. V svetu prihaja v ospredje nekласična oblika lovnega turizma in se imenuje »lov brez puške« ali »foto lov«. Tudi na tem območju bi lahko ponudili turistom, da opazujejo, fotografirajo in poslušajo divjad, ptice, metulje v svojem naravnem okolju. Te turiste bi vodili predvsem lovci, gozdarji ali biologi, ki poznajo območja zadrževanja ptic in divjadi in ne bi prišlo do nepotrebnega vznemirjanja živalskih vrst.

Zaradi velike množice jezer je Slovenija pravi raj za ribiče, vendar se tovrstna ponudba še ne v zadostni meri oblikuje v turistične namene. Jezero je primerno za **RIBOLOV**. Skupaj z Ribiško družino bi bilo potrebno zagotoviti določen ribji zarod. S tem bi se povečalo povpraševanje po ribolovu na tem območju in s tem tudi prepoznavnost tega kraja. Jezero je primerno tudi za izvajanje tekmovanj v ribištvu. Prvotno je potrebno vzpostaviti ribolovni režim, ki sovпада z vsemi drugimi predlaganimi oblikami turizma na območju.





## PREDLOG TURISTIČNE PONUDBE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

**TURIZEM NA KMETIJI** predstavlja vse bolj iskano popestritev turistične ponudbe na deželi. Razvoj turizma na kmetiji kultivira, ekonomizira, plemeniti in osvešča kmetije in kmečko prebivalstvo, prispeva k ohranjanju poseljenosti podeželja, komunalnemu urejanju, ohranjanju kmečke idile, kulinarike, kulture in običajev. Vendar pa predstavlja oviro za povečan razvoj kmečkega turizma zakonska regulativa, ki zadeva turizem na kmetijah; zakon o gostinstvu, zakon o zdravstveni neoporečnosti živil, zakon o vinu,...

Kmetije imajo možnost ponujanja domačih in prekmurskih specialitet, lastnih vin, sokov, žganj, ... Poleg tega še lahko nudijo sprehode po neokrnjeni naravi, predvsem pa lahko obiskovalci поблиže spoznajo kmečko življenje.

Na kmetijah se najde še veliko starega kmečkega orodja, ki se je rabil nekdanje v teh krajih. Turistična kmetija **Ferencovi**, ki je prisotna na tem območju precej let, vsako leto organizira mlatitev in žetev, uredili pa so tudi muzej stare opreme. Ta prireditev je tradicionalna. Kmetije imajo možnost prikazovanja starih kmečkih opravil (ličkanje koruze), pa tudi prespati se da na senu, kot so to počeli nekoč. Turistične kmetije so odlično izhodišče za izlete do kulturnih in naravnih znamenitosti. V neposredni okolici se kaže potencial vendar bo za realizacijo potrebno še malo počakati.

**OTROŠKO IGRISČE** ena od ciljnih skupin so mlade družine z otroki. Dokler kvaliteta vode ne bo dosegla kopalne kvalitete so igrišče eno izmed pomembnih aktivnosti za otroke. Otroško igrišče mora biti plasirano v bližini gostinskega lokala in mora sovpadati z neposredno okolico.





## **PREDLOG TURISTIČNE PONUDBE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA**

### **Ekoturizem ( vir; VGB Maribor)**

Evropski trend turistične ponudbe je ekoturizem. Osnovna destinacija je neokrnjena narava, kulturna krajina bogata s kulturno, etnološko in naravno dediščino.

Svet ob Ledavi, Lukaj potoku in ob Ledavskem jezeru je bogat in zanimiv ter izpolnjuje večino pogojev za kvaliteten razvoj ekoturizma.

Izvajanje vseh predvidenih tako sanacijskih kakor zaščitnih ukrepov za izboljšanje stanja površinskih in talnih vod na vodovarstvenih, naravovarstvenih in zaščitnih območjih, ni samo primarni pogoj in cilj za izboljšanje stanja voda, ampak tudi osnovni pogoj za razvoj ekoturizma v regiji.

Poleg izvajanja vseh v predhodnih poglavjih navedenih ukrepov, je potrebno ves prostor opremiti z osnovno infrastrukturo, ki bo na varen način povezovala, vsa za ekoturizem zanimiva območja, naravne, kulturne in etnološke spomenike in objekte. Istočasno pa bo omenjena povezava vseh varstvenih in zaščitnih območij omogočala kvaliteten in stalen nadzor celotnega prostora tako s strani državnih in občinskih organov, kakor osveščene javnosti in turističnih delavcev, ki tržijo turistično dejavnost na obravnavanem območju.

Celoten obravnavan prostor je potrebno opremiti z varnimi kolesarskimi in sprehajalnimi potmi, informativnimi panoji ter počivališči.

### **ZAKLJUČEK**

Narava na obravnavanem območju ni skoparila s svojo lepoto. Živalski in rastlinski svet je bogat in ponuja možnosti za odkrivanje. Kot vedno se moramo razvoja turizma lotiti preudarno in z veliko mero pazljivosti, da se ravnovesje v naravi ne prevesi v našo škodo.

Predlogi, ki smo jih izdelali v okviru projekta temeljijo na raziskovanju primerljivih okolij v Evropskem prostoru in danostih obravnavanega okolja. Sama realizacija predlaganih aktivnosti je sedaj odvisna od prebivalcev okolja in njihovih interesov, interesov turističnega sektorja v regiji, ter občin obravnavanega okolja.