



Piekrastes joslu un videi draudzīgu meliorācijas sistēmu elementu nozīme ūdens kvalitātes uzturēšanā meža ekosistēmās

Zane Lībiete

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

2026. gada 21.augusts

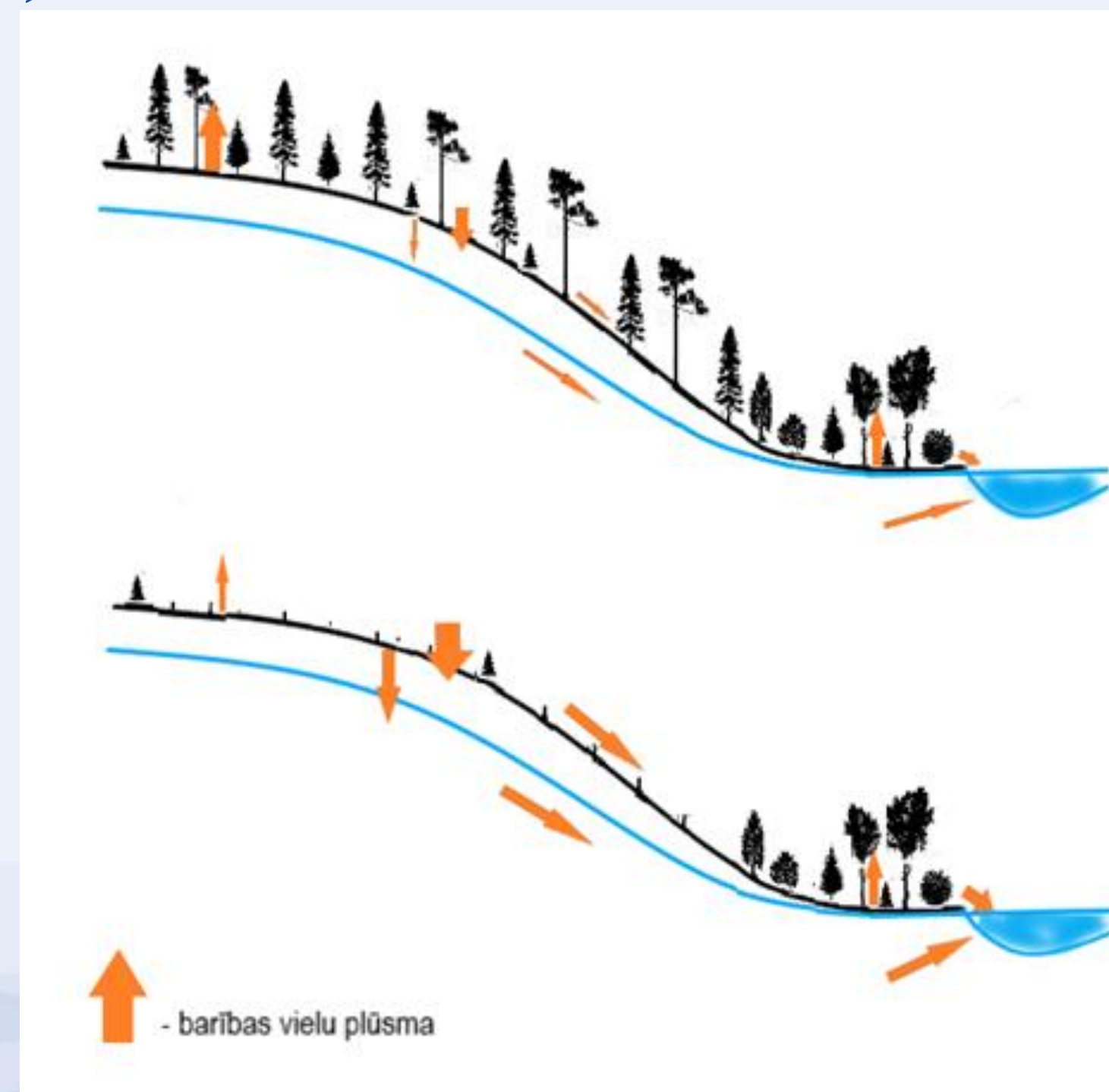
Eiropas Savienības LIFE programmas Integrētais projekts

“Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai”



Riski ūdens kvalitātei mežsaimniecībā (1)

- Nozīmīgākie riski ūdens kvalitātei Baltijas jūras reģionā saistīti ar **slāpekļa** (N), **fosfora** (P), **suspendēto daļiņu** (SD) un **dzīvsudraba** (Hg) nokļūšanu ūdensobjektos.
- N un P iznese no meža teritorijām parasti ir **neliela**, taču pēc atsevišķām meža apsaimniekošanas darbībām (sevišķi vienlaidu atjaunošanas cirtes (kailcirtes) un papildu barības vielu ienešanas) biogēno elementu eksports **var palielināties**.
- SD eksports var palielināties, ja 1) pārāk tuvu ūdenim tiek veikta **augšnes sagatavošana** vai 2) **mežizstrādes tehnika** pārvietojas pārāk tuvu ūdenstecēm vai tās šķērso. Palielināta SD ienese un sedimentācija var kaitēt ūdens organismiem, kas filtrē ūdeni (piemēram, gliemenēm) un iznīcināt dzīvotnes vai pasliktināt to kvalitāti.



Attēls pēc: Gundersen et al. 2010.

Riski ūdens kvalitātei mežsaimniecībā (2)

- Dzīvsudraba (Hg) uzkrājums sauszemes un ūdens ekosistēmās mūsu reģionā saistīts ar **pārrobežu gaisa piesārņojumu** no pasaules industriālajiem reģioniem. Atsevišķi meža apsaimniekošanas pasākumi, kas saistīti ar **augšnes struktūras sajaukšanu** (piemēram, vienlaidu atjaunošanas cirte, augšnes sagatavošana), var palielināt kopējā Hg iznesi uz ūdensobjektiem, kā arī veicināt metildzīvsudraba (MeHg) veidošanos.
- MeHg ir bīstams **neirotoksīns**, kas uzkrājas barības ķēdē. Tā veidošanos mikrobioloģiskās aktivitātes rezultātā ietekmē **sarežģīts faktoru komplekss**, piemēram, anaerobi apstākļi augsnē pārmitrinājuma rezultātā, augšnes sablīvēšana u.c.
- Pētījumu rezultāti liecina par **lielu variāciju** starp objektiem dažādos augšanas apstākļos.



Hg metilācijas “karstie punkti” var būt pārmitras teritorijas ar augstu barības vielu saturu, bet slikti aerētu augsnī, kas rada labvēlīgus apstākļus par metilāciju atbildīgajiem mikroorganismiem. Foto: Zane Lībiete

Piekrastes josla un tās funkcijas

Piekrastes josla ir platība pie ūdensobjekta (ieskaitot krastus), kura ietekmē ūdensobjekta **ekoloģiju, hidroloģiju un ūdens ķīmisko sastāvu**.

Piekrastes joslas platums gar dažādiem ūdensobjektiem atšķiras, tas var būt atšķirīgs arī viena un to paša ūdensobjekta krastos dažādās vietās.

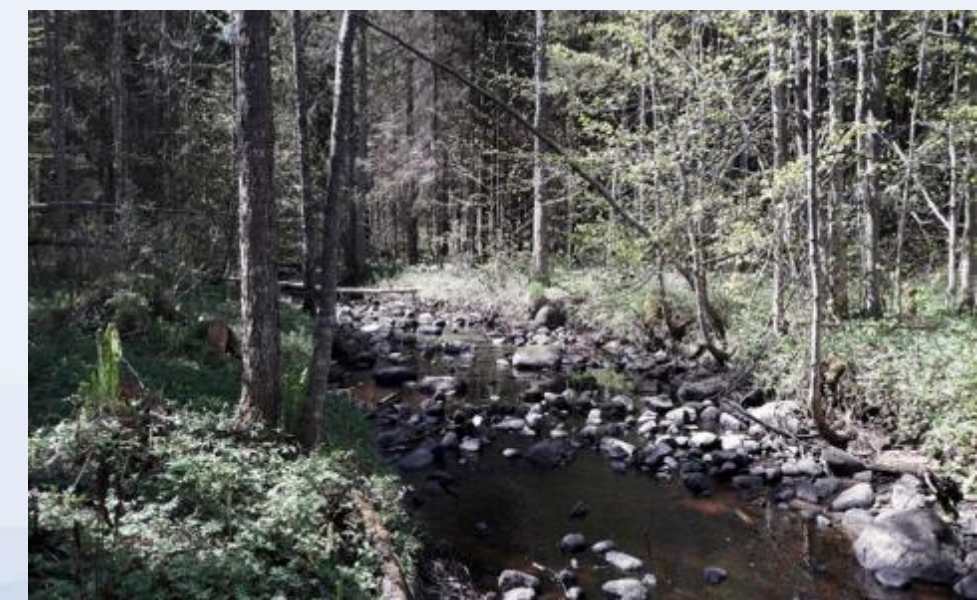
Piekrastes joslas gar ūdensobjektiem

- palīdz risināt **ūdens kvalitātes** problēmas,
- aizsargā ūdeņu un sauszemes **dzīvotnes**,
- nodrošina ūdens organismus ar **barību** (piemēram, nokritušas lapas, kukaiņi),
- nodrošina **noēnojumu**,
- nodrošina **liela izmēra kritālas** (mirušo koksni) ūdenstecēs,
- aizsargā **augsnī** piekrastes joslā,
- **stabilizē** krastus.



Mežaina piekrastes josla pie ezera Somijā.

Foto: Zane Lībiete



Funkcionāla piekrastes josla Latvijā. Foto:

Zane Lībiete

Mežainu piekrastes joslu vēlamā struktūra

- **Daudzlīmeņu un dažāda vecuma** piekrastes josla parasti tiek uzskatīta par visfunkcionālāko.
- Veiciniet **lapu koku** ieviešanos blakus ūdenstecēm.
- Saglabājiēt dažāda vecuma kokus lai nodrošinātu nepārtrauktu liela izmēra **kritalu** nonākšanu ūdenstecēs.
- Ja nepieciešams, koku sugu sastāvs un vecumstruktūra var tikt modificēta **jaunaudžu kopšanā un kopšanas cirtēs**.
- Bebru darbība aizsargjoslā var **pozitīvi** ietekmēt tās ekoloģisko funkcionalitāti, **ja vien tā netraucē ūdens plūsmu un neveicina sedimentāciju**.



Bebru veidotas lauces veicina daudzveidīgas veģetācijas veidošanos piekrastes joslās. Foto: Zane Lībiete

Meža meliorācija Latvijā

- Ar jēdzienu „zemes meliorācija” saprot zemes uzlabošanu lauksaimniecības un mežsaimniecības vajadzībām.
- Latvijas mežsaimniecībā lieto hidrotehnisko meliorāciju, platības nosusinot. Meža meliorācijas rezultātā tiek uzlaboti apstākļi ražīgas mežaudzes attīstībai un kokmateriālu transportam, veicinot augsnes aerāciju. Rezultātā rodas izmaiņas daudzos ekosistēmu parametros.
- Latvijā patlaban meliorēti ir aptuveni 700 000 ha meža (aptuveni 40% no pārmitrajiem mežiem), lielākā daļa šo meža meliorācijas sistēmu ierīkota 20. gs. 60-tajos līdz 80-tajos gados.
- Meliorācijas sistēmām nepieciešama pastāvīga uzturēšana un periodisks remonts.
- Meliorācijas sistēmu renovācijai ir potenciāli negatīva ietekme uz ūdens kvalitāti, tādēļ būtu izmantojami risinājumi, kas šo ietekmi samazina.



Meža meliorācijas sistēmu renovācija un ūdens kvalitāte

- N un P ir galvenie augšanu limitējošie elementi boreālajās ūdeņu ekosistēmās un arī Baltijas jūrā. Cilvēka darbības (jo sevišķi lauksaimniecības, bet arī intensīvas mežsaimniecības) rezultātā šo elementu pieplūde ūdenstecēs un ūdenstilpēs palielinās.
- Biogēno elementu nonākšana ūdenstecēs un ūdenstilpēs var izraisīt to eitrofikāciju - procesu, kad ūdenstilpē, pateicoties biogēno elementu (slāpekļa, fosforā, silīcija savienojumi) satura pieaugumam, ievērojami palielinās bioloģisko procesu intensitāte, kas vispirms novērojama kā aļģu attīstība, organiskās vielas uzkrāšanās un kopumā noved pie ievērojamas ūdens kvalitātes pasliktināšanās.
- Suspendētās daļiņas ūdenī samazina caurredzamību un fotosintēzi, tādējādi ietekmējot ūdensaugu izplatības joslas dziļumu.
- Tūlīt pēc grāvju izrakšanas vai atjaunošanas aktuāls kļūst grāvju krastu erozijas risks, kas sevišķi izteikts ir smalkas tekstūras augsnēs un maģistrālajos grāvjos, jo pa tiem pārvietojas lielākais ūdens daudzums. Erozijs izraisa suspendēto augsnēs daļiņu transportu pa meliorācijas grāvjiem uz ūdenstecēm. Augstāka riska periodi ir pavasara plūdi un spēcīgu lietavu periodi, kad grāvjos izteikti palielinās ūdens apjoms un plūsmas ātrums.



Ūdens kvalitātes risku samazināšana

Praksē tiek izmantotas dažādas metodes ūdens kvalitātes nodrošināšanai, veicot meža meliorācijas sistēmu renovāciju un rekonstrukciju.

Ūdens kvalitātes uzturēšana iespējama:

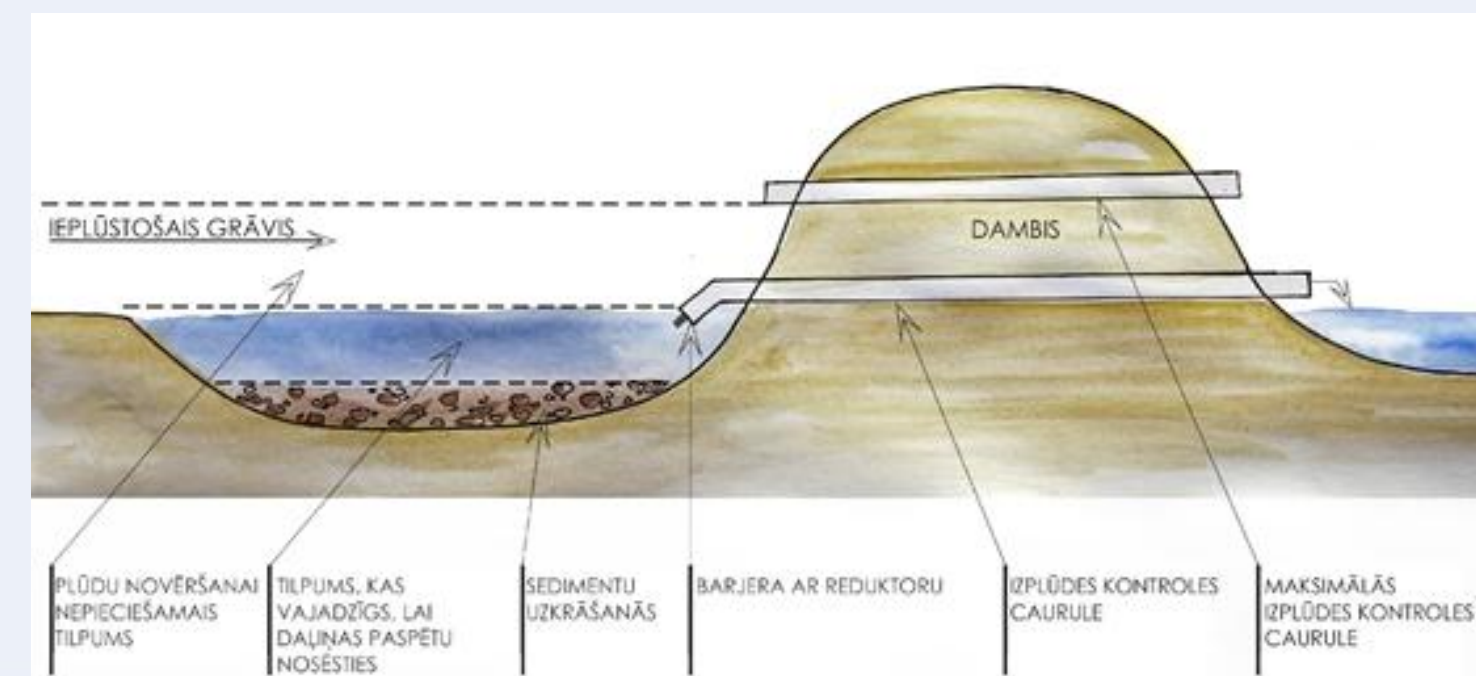
- kontrolējot **nosusināšanas intensitāti**, t.i., pārtīrāmo grāvju garumu, dziļumu, platumu un nogāžu slīpumu;
- samazinot **ūdens plūsmas ātrumu** un **erozīvo spēku** grāvjos;
- uztverot **barības vielas un suspendēto materiālu** pirms tā nonākšanas ūdensobjektos.



Maksimālās caurplūdes kontroles struktūras (1)

Funkcija: novērst un/vai samazināt augsnes eroziju MMS renovācijas platībās un veicināt erodēto suspendēto daļiņu sedimentēšanos grāvju dibenā vai sistēmā izvietotajās ūdens aizsardzības struktūrās

MCK struktūru mērķis ir samazināt ūdens plūsmas ātrumu sistēmas augšdaļā maksimālās noteces periodos, tajā pašā laikā neietekmējot koku augšanu un platības nosusināšanu. MCK struktūras vidēji aiztur 61% suspendēto cieto daļiņu, 45% no kopējā slāpekļa un 47% no kopējā fosfora, ko transportē ūdens plūsma, bet maksimālās noteces periodos šī aizture var būt pat tuva 90% (Marttila 2010). MCK struktūras iesaka izmantot grāvju tīklos, kur tās var ietekmēt lielāko renovējamo grāvju daļu.



Maksimālās caurplūdes kontroles struktūra. Apakšējā kontroles caurule ir novietota līmenī, kas vajadzīgs pietiekamai meža platības nosusināšanai sistēmas augštecē. Šis līmenis parasti ir tas pats, kas grāvja dibena līmenis. Augšējā caurule ir ierīkota 30-40 cm zem apkārtējās platības zemes virsmas līmeņa. Attēls: Ilze Pauliņa-Saltā.

Maksimālās caurplūdes kontroles struktūras (2)

Nosacījumi

- Barjerai cieši jāpieguļ pie caurules.
- Starp pārplūdes caurules galu augšpus dambim un dīķa dibenu jāatstāj vismaz 60 cm attālums.
- Caurules jāievieto horizontāli, neatstājot zem tām, piemēram, akmeņus. Dambja siena, vēlams, no kūdras, stingri jānoblīvē ap caurulēm, lai novērstu ūdens pārvietošanos ārpus tām.
- Dambja augstumam jābūt 10-30 cm virs apkārtējās zemes virsmas, un tas stingri jānoblīvē, lai novērstu ūdens plūšanu garām dambim maksimālās plūsmas apstākļos. Priekšroka dodama kūdrai; jāizvairās no smalkas struktūras augsnes izmantošanas.
- Dambja malām jābūt slīpām un stingri noblīvētām.



Eksperimentāla maksimālās caurplūdes kontroles struktūra zinātniskās izpētes mežos Latvijā. Foto: Zane Kļaviņa

Maksimālās caurplūdes kontroles struktūras (3)

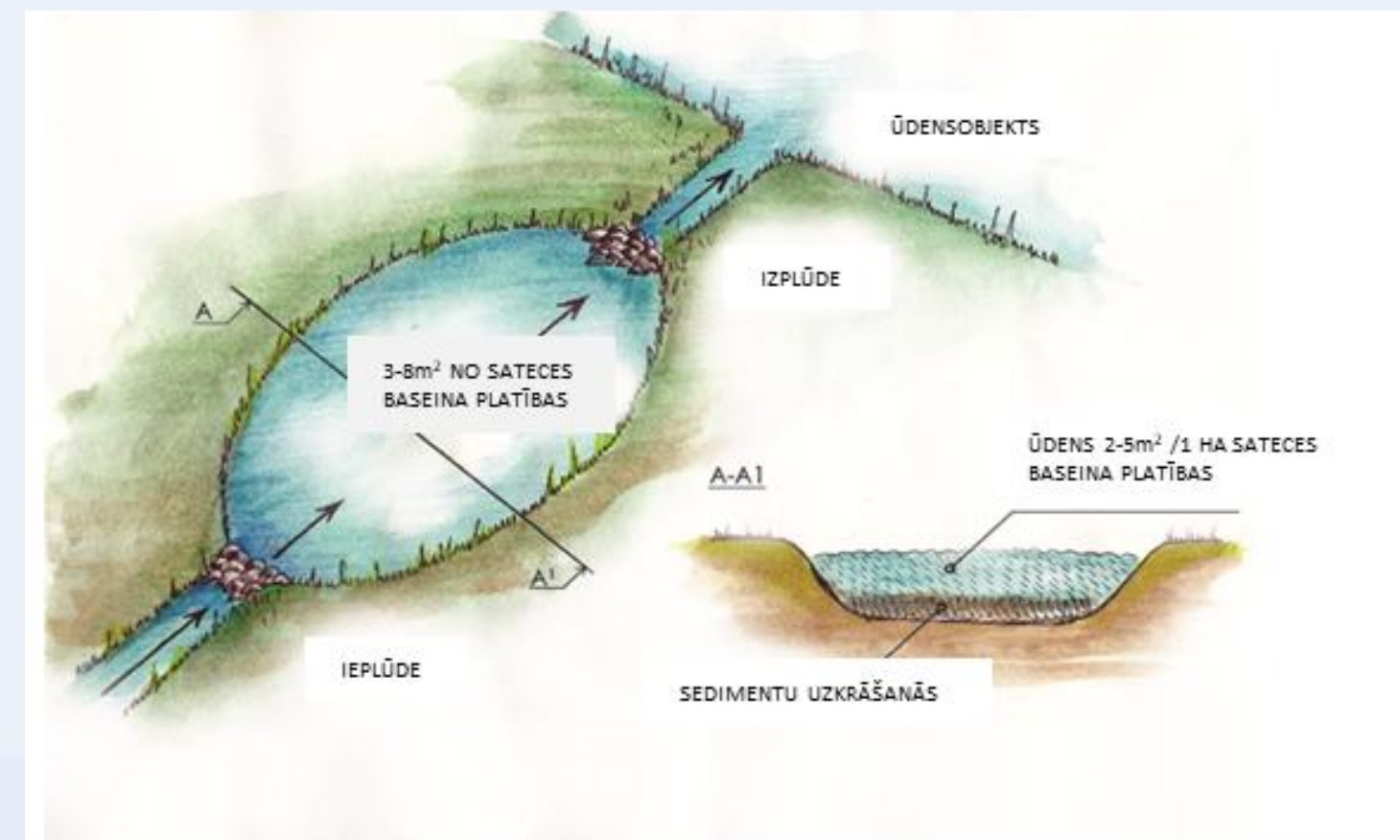


Maksimālās caurplūdes kontroles struktūras divās WAMBAF demonstrācijas platībās. Pievērsiet uzmanību abām redzamajām caurulēm Tobo demonstrācijas platībā Zviedrijas centrālajā daļā (pa kreisi). Foto: Lars Högbom. Vengasojā, Somijas centrālajā daļā, patlaban ir redzama augšējā caurule, kontroles caurulei pievienotais reduktors atrodas zem ūdens (pa labi). Foto: Leena Finér.

Sedimentācijas dīķi (1)

Funkcija: samazināt ieplūstošās ūdens plūsmas ātrumu, tādējādi veicinot suspendēto cieto daļiņu sedimentāciju dīķa dibenā

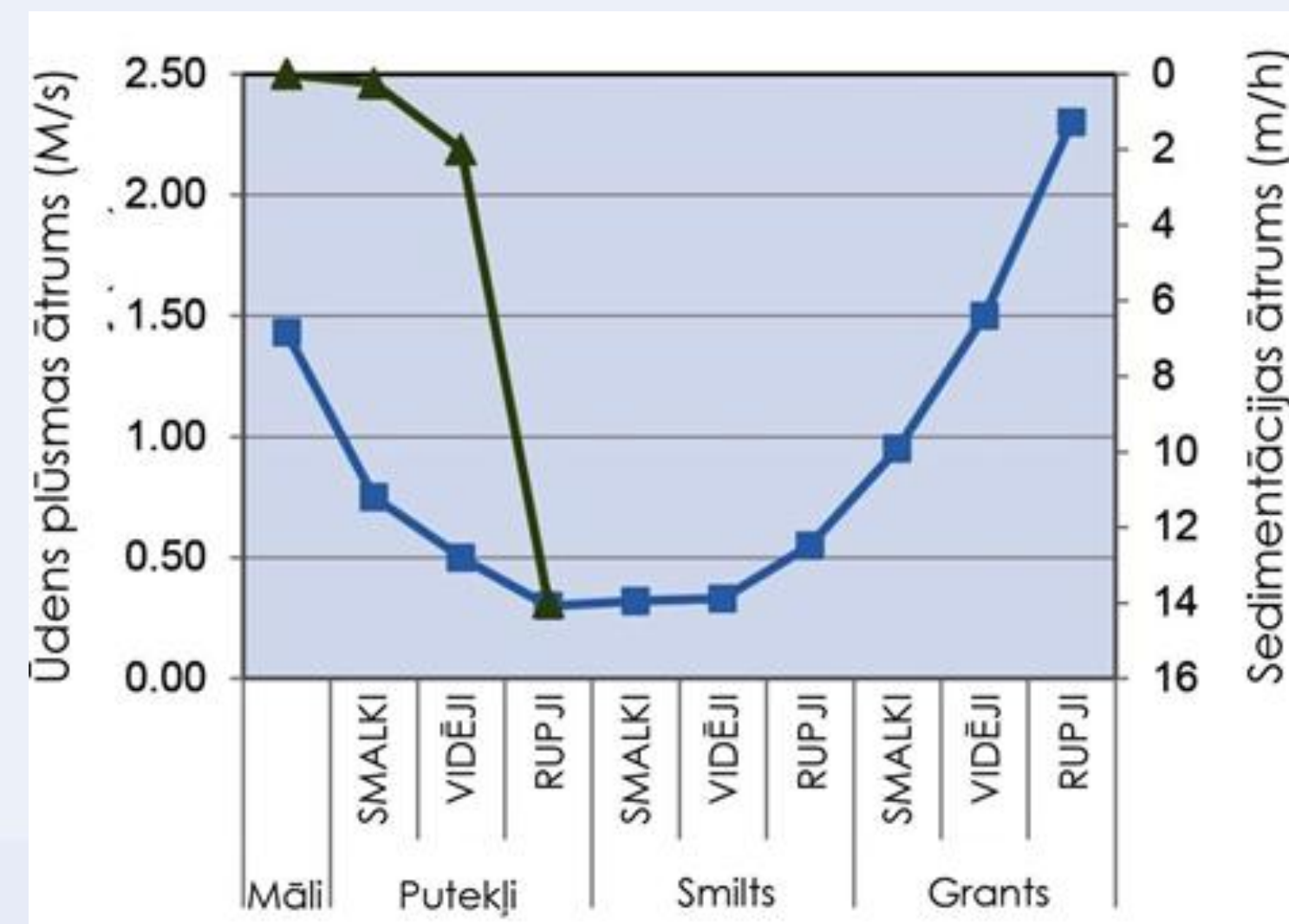
Sedimentācijas dīķi var samazināt suspendēto daļiņu un tām piesaistīto barības elementu transportu, bet ne izšķīdušo barības vielu transportu. Sedimentācijas dīķi visefektīvākie ir platībās, kur grāvju gultnes materiāls ir grants vai rupja smiltis. Šādās platībās sedimentācijas dīķi var aizturēt 30-50% (maksimāli 60-70%) ūdenī esošo suspendēto daļiņu (Joensuu et al. 1999). Ūdens kvalitātes aizsardzību MMS renovācijas platībās nevajadzētu balstīt tikai uz sedimentācijas baseiniem, bet ieteicams izmantot visus piemērotos paņēmienus, kas samazina eroziju. Sedimentācijas dīķu efektivitāti iespējams paaugstināt, tos kombinējot ar maksimālās caurplūdes kontroles struktūru, virszemes filtrācijas platību, vai arī ievadot ūdenī no tā netīrītā grāvī ar apaugumu.



Sedimentācijas dīķa shēma. Attēls: Ilze Pauliņa

Sedimentācijas dīķi (2)

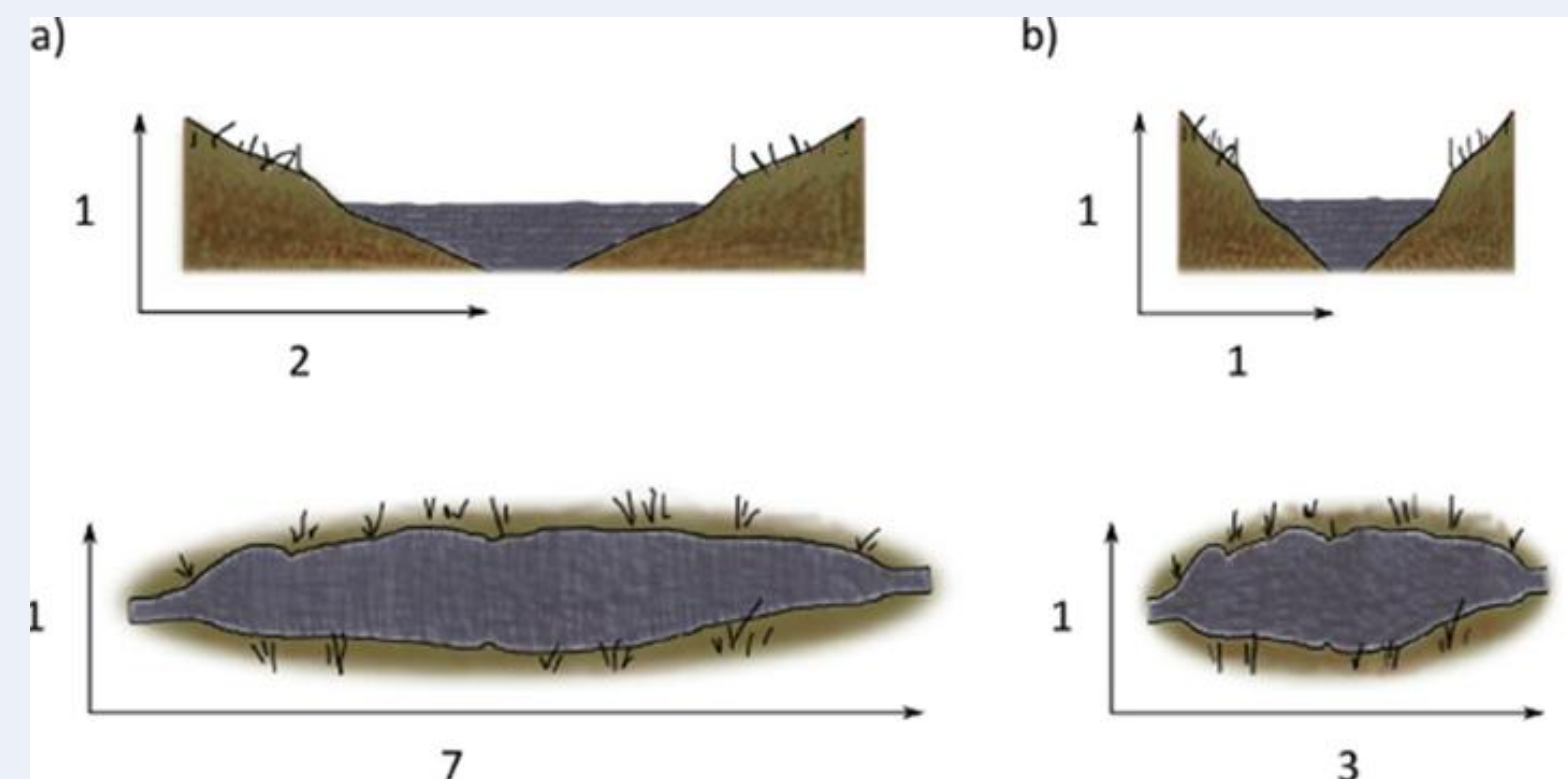
- Sedimentācijas dīķa izmēru nosaka, ņemot vērā tajā ieplūstošā ūdens daudzumu. Sateces baseinam, no kura sedimentācijas dīķī tiek novadīts ūdens, nevajadzētu būt lielākam par 40-50 ha, un lielās platībās jāveido vairāki mazāki dīķi, nevis viens liels pie galvenās noteces. Sedimentācijas dīķī ūdens ievadāms tikai no vienas puses.
- Sedimentācijas dīķa dimensijas ir atkarīgas no tajā ieplūstošā ūdens daudzuma, tiek ņemts vērā arī maksimālais straumes ātrums, kāds pieļauj rupjo putekļu daļiņu izgulsnēšanos. Izgulsnēšanos traucē turbulence, tāpēc, lai to novērstu, pieļaujamais straumes ātrums dīķī nepārsniedz 1-2 m/s. Dīķim jāizvairās veidot asus stūrus, un tam pakāpeniski jāpadziļinās virzienā uz augšteci, lai samazinātu turbulenci.



Ūdens plūsmas ātruma ietekme uz dažāda izmēra augsnes daļiņu transportu un sedimentāciju. Zilā līnija parāda, kāds ūdens plūsmas ātrums vajadzīgs, lai daļiņa sāktu pārvietoties, tumši zaļā līnija rāda sedimentācijas ātrumu stāvošā ūdenī.

Sedimentācijas dīķi (3)

- Sedimentācija dīķī ir iespējama tikai tur, kur ūdens nogādā erodēto materiālu. Tādēļ attiecībai starp dīķa platumu un garumu jābūt 1:3–1:7, lai nodrošinātu vienmērīgu plūsmas izplatīšanos.
- Izvēloties nogāžu slīpumu, jāņem vērā augsnes tips un dīķa dziļums. Ja augsnē dominē smalks un viegli erodējams materiāls, nogāžu slīpumam jābūt maksimāli 1:2. Ja materiāls ir nesadalījusies kūdra, nogāzes var būt stāvākas, tomēr tām jābūt tādām, lai no dīķa varētu izklūt tur iekritušie dzīvnieki.
- No dīķa izraktā grunts jānovieto pietiekamā attālumā, lai tā nevarētu izraisīt krastu noslīdēšanu un nenokļūtu atpakaļ dīķī. Grunts materiāla nodrošināšanai un izlīdzināšanai jāparedz platība, kas 2-3 reizes pārsniedz paša dīķa platību.

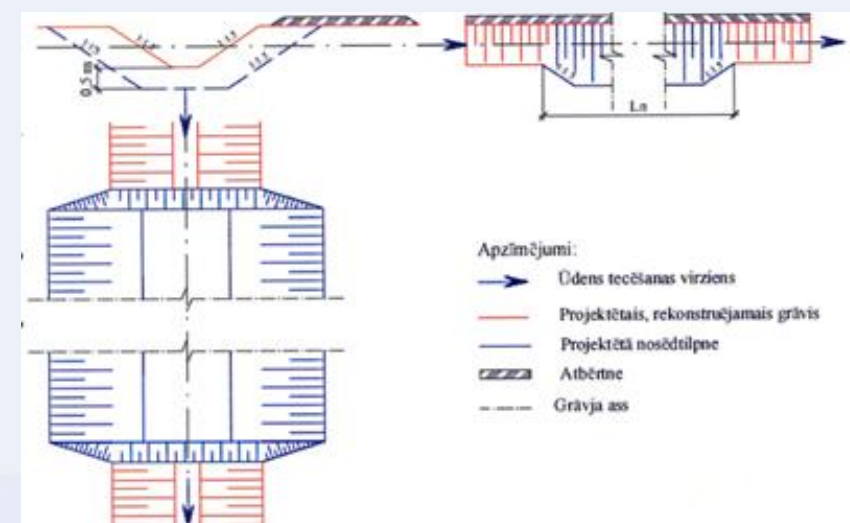


Shematisks nogāžu šķērsgriezums (augšā) un virsskats (apakšā) diviem sedimentācijas dīķiem. Kreisajā pusē dīķis platībā, kur augsne viegli erodējas (a; nogāzes slīpums 1:2 un platuma/garuma attiecība 1:7), bet labajā – dīķis platībā, kur augsne nav pakļauta erozijai (b; nogāzes slīpums 1:1 un platuma/garuma attiecība 1:3).

Attēls: Laura Härkönen

Sedimentācijas dīķi (4)

- Pārtīrāmā grāvja posmam vai grāvju sistēmai jābūt vismaz 0.8 km garai;
- Izbūves vieta jāizvēlas pēc iespējas tuvāk ietecei dabiskā vai regulētā ūdenstecē vai ūdenstilpē un seklākajā projektētā grāvja posmā;
- Ja pārtīrāmā novadgrāvja vai grāvju sistēmas garums ir no 0.8 līdz 2.5 km, nosēdbedre jāizbūvē 30 m garā posmā, izveidojot 0.5 m grāvja padziļinājumu;
- Ja pārtīrāmā novadgrāvja vai grāvju sistēmas garums ir lielāks par 2.5 km, nosēdbedre jāizbūvē 50 m garā posmā, izveidojot 0.5 m grāvja padziļinājumu;
- Ja novadgrāvis vai maģistrālais grāvis netiek pārtīrīts tā lejtecē pirms ietekas ūdenstecē vai ūdenstilpē vairāk par 200 m, nosēdbedre nav jārok.



Nosusināšanas sistēmas shēma un nosēdbedres tipveida zīmējums (“LVM” meža infrastruktūras objektu projektēšanas tehniskie noteikumi)



Atbilstoši standarta rekomendācijām veidoti sedimentācijas dīķi Latvijā.
 Foto: Zane Lībieta

Sedimentācijas dīķi (5)



Atbilstoši sateces baseina platībai veidots neregulāras formas daudzfunkcionāls sedimentācijas dīķis zinātniskās izpētes mežos Latvijā. Foto: Zane Kļaviņa

Paldies par uzmanību!

zane.libiete@silava.lv

Prezentācijā daļēji izmantoti materiāli, kas sagatavoti Interreg Baltijas jūras programmas finansēto projektu «Water management in Baltic forests» (WAMBAF) un WAMBAF ToolBox ietvaros no 2016. līdz 2021. gadam.



goodwater.lv



LIFEGoodWaterIP



LIFEGoodWaterIP



LIFEGoodWaterIP



LIFEGoodWaterIP



LIFEGoodWaterIP

Integrētais projekts “Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai” (LIFE GOODWATER IP, LIFE18 IPE/LV/000014)

ir saņēmis finansējumu no Eiropas Savienības LIFE programmas un Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas.

www.goodwater.lv

Šī informācija atspoguļo tikai LIFE GOODWATER IP projekta partneru viedokli un Eiropas Klimata, infrastruktūras un vides izpildaģentūra (CINEA) neatbild par to kā tiek izmantota šeit paustā informācija.

