

**A2 Sagatavošanās aktivitātes mežsaimniecības radītā
piesārņojuma ar biogēniem samazināšanai**

**TEHNISKĀS REKOMENDĀCIJAS VIDEI
DRAUDZĪGU MELIORĀCIJAS ELEMENTU
IZVEIDOŠANAI MEŽA ZEMĒ**

v1.1

**TECHNICAL RECOMMENDATIONS FOR
ESTABLISHMENT OF ENVIRONMENTALLY
FRIENDLY LAND DRAINAGE ELEMENTS IN
FORESTLANDS**

v1.1

Salaspils, 2021

Tehniskās rekomendācijas videi draudzīgu meliorācijas sistēmu izveidošanai meža zemē

Atskaites autors: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

Citēšanas paraugs: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava". 2021. Tehniskās rekomendācijas videi draudzīgu meliorācijas sistēmu izveidošanai meža zemē, Salaspils, 16 lpp.

Materiāls tapis integrētā projektā "Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai" (LIFE GOODWATER IP, LIFE18 IPE/LV/000014), kas ir saņēmis finansējumu no Eiropas Savienības LIFE Programmas un Valsts reģionālās attīstības aģentūras.

Par saturu ir atbildīgs tikai un vienīgi autors. Informācija atspoguļo tikai LIFE GOODWATER IP projekta partneru viedokli, un Eiropas Klimata, infrastruktūras un vides izpildaģentūra neatbild par to, kā tiek izmantota šeit paustā informācija.

© Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", 2021

Dokumenta izstrādes lapa	
Dokumenta versijas numurs	v 1.1
Dokumenta plānotais izstrādes datums	12.2021
Dokumenta faktiskais izstrādes datums	12.2021
Dokumenta aktuālās versijas izstrādes datums	12.2022
Projekta aktivitātes/apakšaktivitātes numurs	A2.3.

Kopsavilkums

Šis dokuments apkopo vispārīgas tehniskās rekomendācijas videi draudzīgu meliorācijas sistēmu elementu ierīkošanai meža zemēs, kas plānoti Aģes demonstrācijas teritorijā. Paredzēts ierīkot sekojošas struktūras: trīs dažādu veidu sedimentācijas dīķus un maksimālās plūsmas kontroles dambi. Dokumentā apkopoti gan vispārīgi ieteikumi piemērotāko ūdens aizsardzības struktūru izveidei, gan arī sīkāks konkrētajai teritorijai izraudzīto pasākumu apraksts.

Summary

This document summarizes general technical recommendations for establishment of environmentally friendly drainage system elements in forestlands, foreseen in Aģe demonstration area. It is planned to establish following structures: sedimentation ponds of three different designs and peak flow control structure. The document summarizes general suggestions for the most suitable environmentally friendly drainage system elements, as well as a more detailed description of specific measures.

Satura rādītājs

Kopsavilkums	3
Summary	4
1. Vispārīgi principi videi draudzīgu meža meliorācijas sistēmu elementu izveidošanā.....	6
2. Plānotie videi draudzīgie meža meliorācijas elementi Aģes upes sateces baseinā un norādījumi to veikšanai	10
2.1. Maksimālās caurplūdes kontroles struktūra	10
2.2. Sedimentācijas dīķi	13
Literatūra	16

Tehnisko rekomendāciju mērķis ir sniegt ieteikumus projekta partnerim AS "Latvijas valsts meži" videi draudzīgu meža meliorācijas sistēmu elementu ierīkošanai demonstrācijas teritorijā. Pamatojoties uz zinātnieku rekomendācijām un ņemot vērā darbu organizācijas specifiku uzņēmumā, lēmumus par konkrētiem veicamajiem darbiem pieņem AS "Latvijas valsts meži". Visi demonstrācijas pasākumi īstenojami Latvijas Republikā spēkā esošo normatīvo aktu ietvaros un saskaņā ar detalizētu tehnisko projektu. Šim dokumentam ir tikai rekomendējošs raksturs.

Aprakstu sagatavoja Zane Lībiete, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava". Tajā daļēji izmantoti materiāli no Interreg Baltijas jūras programmas projekti WAMBAF un WAMBAF ToolBox rezultātiem (Finér et al. 2018, Finér et al. 2020).

1. Vispārīgi principi videi draudzīgu meža meliorācijas sistēmu elementu izveidošanā

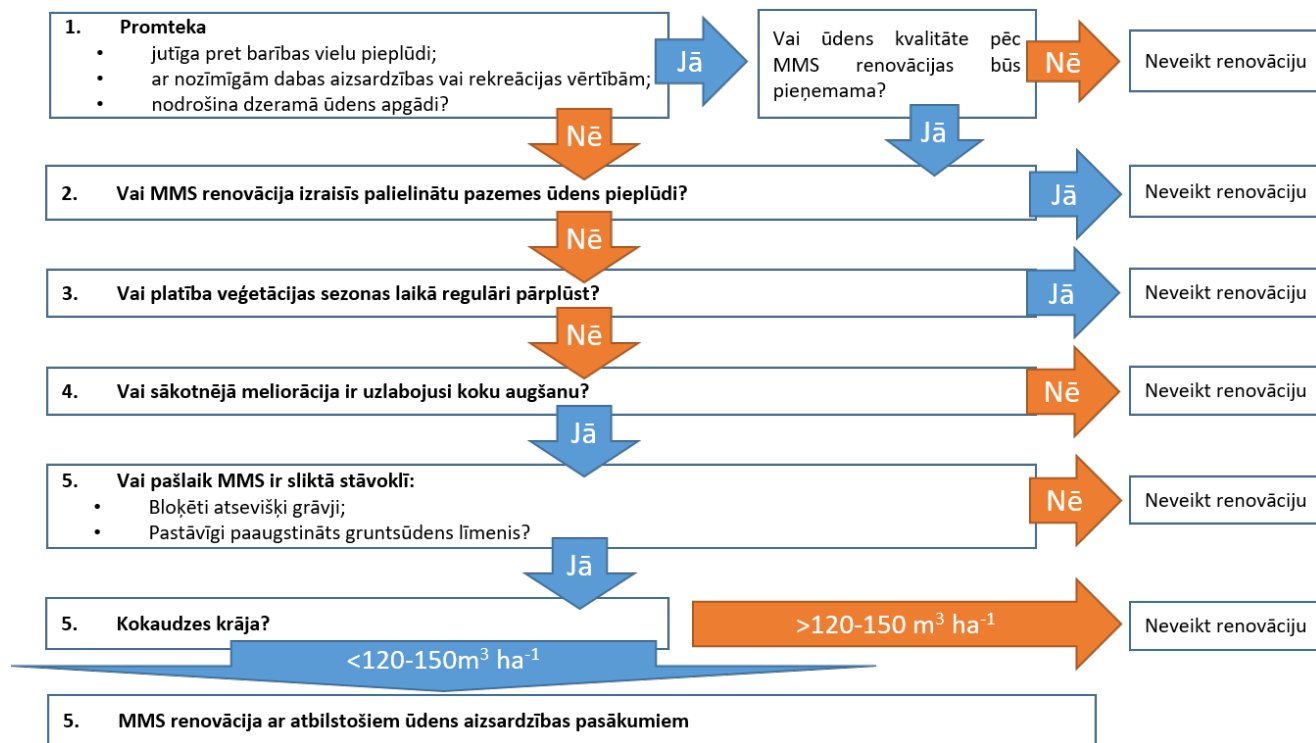
Meža meliorācijas sistēmu mērķis ir nodrošināt koku augšanai optimālus apstākļus. Latvijā tas tiek panākts, pārmitrās teritorijās ierīkojot vaļēju grāvju tīklu, kas pazemina gruntsūdens līmeni un nodrošina pietiekamu aerāciju augsnes virsējā slānī, kur izvietojas lielākā daļa koku sakņu (Zālītis 2006, 2012). Gan meliorācijas sistēmu izveidošana, gan to atjaunošana ir nozīmīga iejaukšanās vides procesos. Apjomīgie zemes darbi var izraisīt augsnes eroziju, veicinot augsnes daļiņu transportu uz ūdensobjektiem. Palielināta ūdens plūsma grāvjos var palielināt arī barības vielu, sevišķi šķīstošo slāpekļa un fosfora savienojumu, izskalošanās riskus, kas rada nozīmīgākās ūdens kvalitātes problēmas Baltijas jūrā.

Videi draudzīgu meža meliorācijas sistēmu elementu mērķis ir samazināt suspendēto daļiņu un augu barības vielu nonākšanu ūdensobjektos. Tas panākams trijos veidos:

1. Ierobežojot nosusināšanas intensitāti, t.i., jaunveidojamo un/vai atjaunojamo grāvju garumu, dziļumu, gultnes garenslīpumu un grāvja nogāžu slīpumu;
2. Samazinot ūdens plūsmas ātrumu un erozīvo spēku grāvjos;
3. Uztverot atbrīvojušās augsnes daļiņas un barības vielas.

Pasākumu veidi ir uzskaitīti to prioritāšu secībā. Pirmkārt, jācenšas mazināt erozijas un izskalošanās riskus, pirms tie ir radušies, ierobežojošie pasākumi īstenojami pēc tam. Turpmāk aprakstītie principi un pasākumi pārsvarā attiecas uz meža meliorācijas sistēmu renovāciju, jo jaunu meliorācijas sistēmu izveide mežos notiek tikai retos gadījumos. Valsts mežos jauni grāvji tiek rakti tikai esošo meliorācijas sistēmu ietvaros, lai nodrošinātu adekvātu to funkcionēšanu.

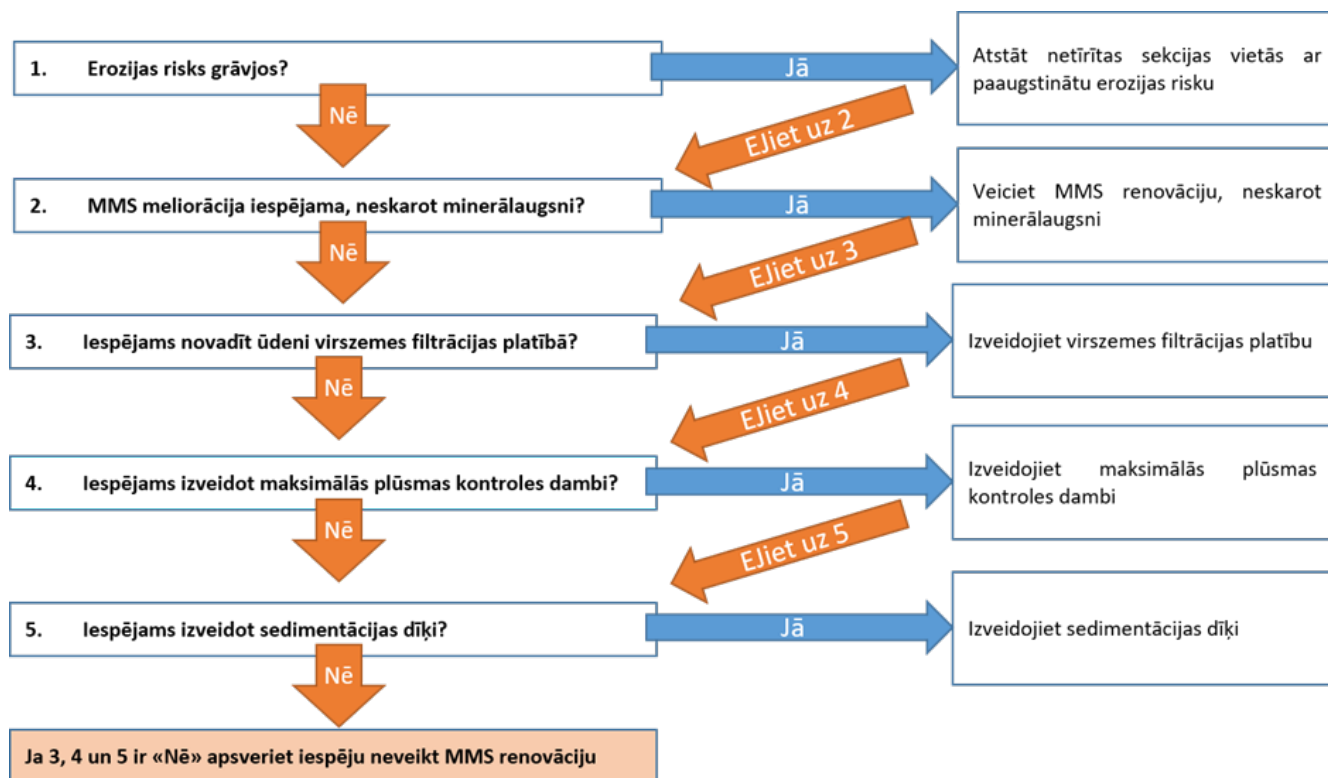
Pirmais no iepriekš minētajiem principiem nosaka to, ka meža meliorācijas sistēmu renovācija būtu jāveic tikai tur, kur tas patiešām nepieciešams koku augšanas un ražības nodrošināšanai. Ja iepriekš ierīkoti grāvji joprojām darbojas, to pārtīrīšana nav nepieciešama. Lēmumu pieņemšanai iespējams izmantot vienkāršu plūsmas diagrammu (1.attēls).



1. attēls. Plūsmas diagramma, ko iespējams izmantot, lai novērtētu MMS renovācijas piemērotību
(No: Finér et al. 2018)

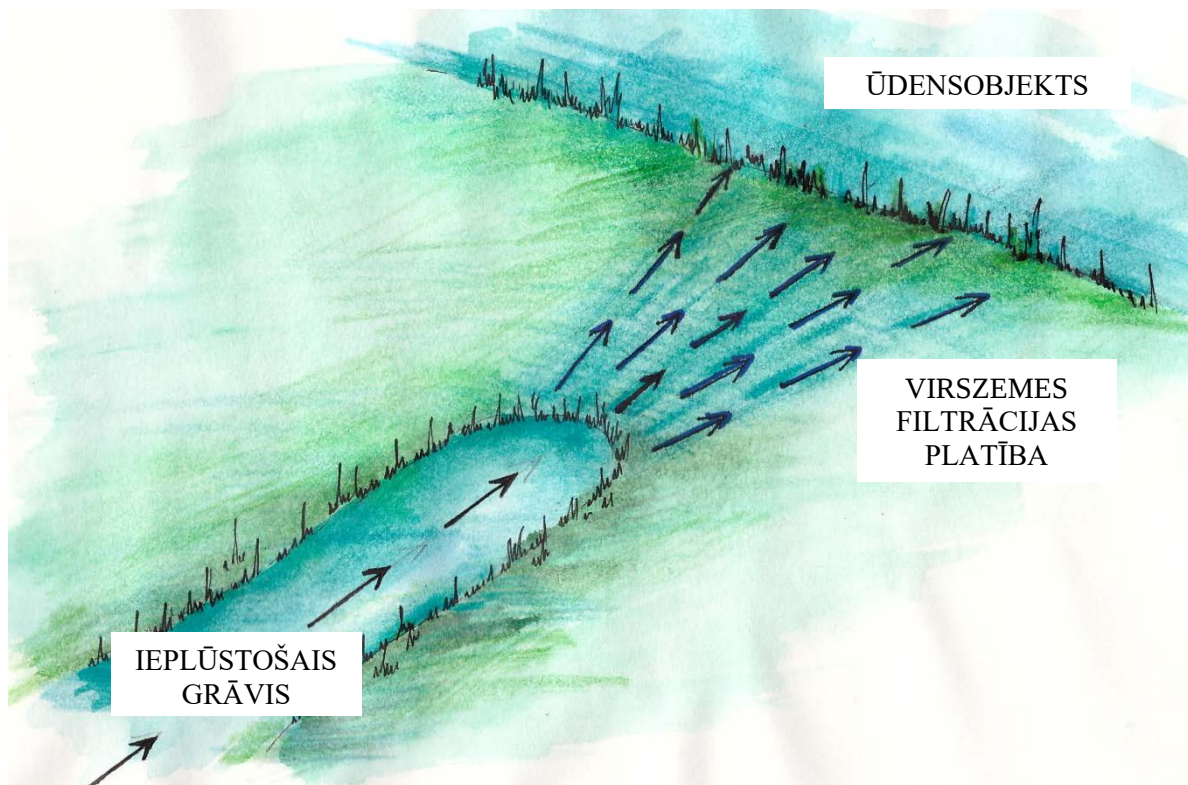
Problemātiska situācija var rasties tad, kad vienas meliorācijas sistēmas ietvaros ir gan tādi grāvji, kas joprojām darbojas, gan tādi, kas vairs nefunkcionē, jo šādos gadījumos var būt sarežģīti grāvjos nodrošināt pietiekamu kritumu. Mūsu relatīvi plakanā reljefa apstākļos pārāk mazs grāvju ritums var būt par iemeslu tam, ka liekais ūdens netiek aizvadīts, gruntsūdens līmenis saglabājas augstāks, nekā tam būtu jābūt (t.i., tuvāk par 30-40 cm no augsnes virskārtas), augsnes virsējā slānī netiek nodrošināta pietiekama aerācija, lai koku saknes efektīvi varētu izmantot pieejamās barības vielas, un koku pieaugums būtiski samazinās. Galīgais lēmums par renovācijas nepieciešamību jāpieņem katrā gadījumā atsevišķi, pamatojoties uz precīzās projektēšanas un aprēķinu datiem kā arī situācijas novērtējumu dabā.

Ja teritorijā nav iespējams samazināt meliorācijas intensitāti, tad jāveic pasākumi ūdens plūsmas ātruma samazināšanai un/vai jau izskaloto barības vielu un atbrīvoto augsnes daļiņu uztveršanai. Atšķirīgām ūdens kvalitātes aizsardzības struktūrām ir dažāda efektivitāte. Lēmuma pieņemšanas atbalstam par to, kādu pasākumu izvēlēties, arī iespējams izmantot plūsmas diagrammu (2. attēls).



2. attēls. Plūsmas diagramma, ko iespējams izmantot, lai izvēlētos pieērotāko videi draudzīgo MMS elementu (No: Finér et al. 2018)

Atbilstoši diagrammai, priekšroka dodama pasākumiem, kas samazina ūdens plūsmas ātrumu visā meliorācijas sistēmu garumā. Tomēr ne visi no šiem pasākumiem ir piemēroti visām platībām. Piemēram, virszemes filtrācijas platība, kas ir viens no efektīvākajiem ūdens kvalitātes risku samazināšanas pasākumiem (3.attēls), Latvijā ir izmantojama vien retos gadījumos reljefa īpatnību un nelielā grāvju krituma dēļ.



3. attēls. Virszemes filtrācijas platības principiālā shēma

Aģes baseinā ziemā nav piemērotu apstākļu virszemes filtrācijas platības ierīkošanai. Taču projekta ietvaros paredzēta daļēji dabiskojušos grāvju identifikācija (4. attēls). Ja tas tehniski būs iespējams, šie grāvji nākamajā renovācijas kārtā netiks pārtīrīti, tādējādi samazinot ūdens plūsmu un ierobežojot riskus ūdens kvalitātei.



4. attēls. Daļēji dabiskojies grāvis, kas ietek Aģes pietiekā Torā

2. Plānotie videi draudzīgie meža meliorācijas elementi Aģes upes sateces baseinā un norādījumi to veikšanai

Pēc kartogrāfiskā materiāla analīzes un vairākkārtējas teritoriju apsekošanas dabā ar AS "Latvijas valsts meži" ir saskaņoti sekojošu videi draudzīgu meža meliorācijas sistēmu elementu izveidošana.

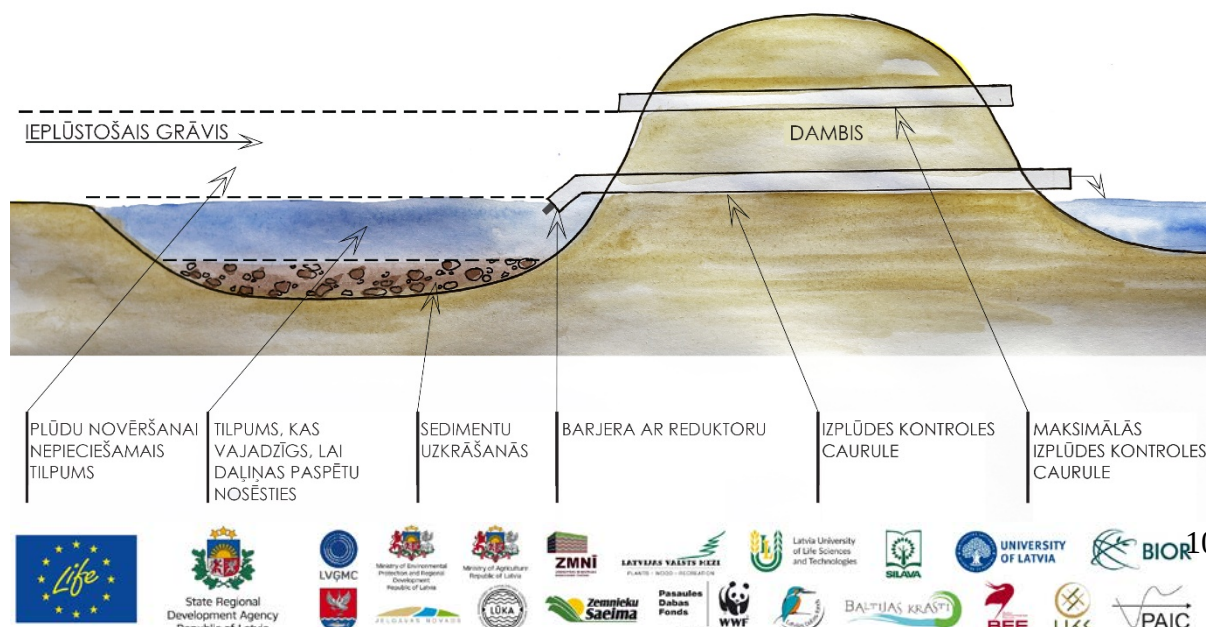
- Maksimālās ūdens plūsmas kontroles struktūra.
- Trīs dažāda dizaina sedimentācijas dīķi.

Būvniecības darbu iepirkums atbilstoši sagatavotajam projektēšanas uzdevumam tiks veikts 2022. gadā, būvniecība paredzēta 2023./2024. gadā.

2.1. Maksimālās caurplūdes kontroles struktūra

Maksimālās caurplūdes kontroles struktūras tiek izmantotas, lai novērstu vai samazinātu augsnes eroziju grāvjos, kā arī suspendēto daļiņu un barības vielu transportu. Tās gan samazina ūdens plūsmas ātrumu, gan veicina jau erodētā materiāla sedimentēšanos. Tas ir efektīvs ūdens kvalitātes aizsardzības paņēmieni. Atbilstoši pētījumiem, šīs 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).

Patī struktūra sastāv no dambja ar kontroles caurulēm un sedimentācijas dīķa (5. attēls).



5. attēls. Maksimālās caurplūdes kontroles struktūras principiālā shēma

Apakšējā kontroles caurule ir novietota līmenī, kas vajadzīgs pietiekamai meža platības nosusināšanai sistēmas augštecē. Šis līmenis parasti ir tas pats, kas grāvja dibena līmenis (attēlā pa kreisi). Augšējā caurule ir ierīkota 30-40 cm zem apkārtējās platības zemes virsmas līmeņa. Caurules jāievieto piesardzīgi: neļaujiet ūdenim plūst tām apkārt, jo tas var izraisīt paša dambja eroziju.

Maksimālās caurplūdes kontroles struktūras iesaka novietot tā, lai tās ietekmēto lielāko daļu sistēmas grāvju. Labākais efekts panākams kolektoros un to krustpunktos. Plānošanai izmanto informāciju par esošo grāvju tīklu, trīsdimensiju zemes virsmas modeļus, datus par augsnes sastāvu utt. Būves dimensiju aprēķinam nepieciešama informācija par attiecīgā meliorācijas baseina izmēru un caurplūdumu. Latvijā, kur meža meliorācijas sistēmu renovācija ir būvniecības, nevis mežsaimniecības nozares sastāvdaļa, šādas būves detalizētu tehnisko risinājumu izstrādā būvniecības projektēšanas uzņēmums, ņemot vērā hidroloģiskos datus un aprēķinus.

Pie mums aprēķinātās struktūru dimensijas var atšķirties no, piemēram, Ziemeļvalstīs izmantotajām, galvenokārt mūsu meliorācijas sistēmu lielo izmēru un lielā caurplūduma dēļ (6. attēls).



6. attēls. Maksimālās caurplūdes kontroles struktūra nelielā MMS Zviedrijā (pa kreisi) un lielā MMS Latvijā, Zinātniskās izpētes mežos (pa labi)

Dambja izveidošanai nepieciešamo grunti iegūst turpat uz vietas, darbus veic ar ekskavatoru. Pārplūdes caurulei nepieciešama barjera, kas novērš liela izmēra augsnes daļiņu nonākšanu tajā un aizdambēšanu. Barjerai parasti ir reduktors, kas samazina caurules diametru līdz nepieciešamajam. Struktūras konstrukcijas laikā jāievēro sekojoši principi: 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 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.

2.2. Sedimentācijas dīķi

Sedimentācijas dīķi tiek izmantoti lai samazinātu ūdens plūsmas ātrumu grāvjos, tādējādi veicinot augsnes daļiņu nosēšanos to dibenā. Tas ir viens no plašāk pielietotajiem ūdens kvalitātes aizsardzības paņēmieniem. Valsts mežos jau ilgstoši tiek pielietoti standarta risinājumi – 30-50 m gari (atkarībā no pārtīrāmās meliorācijas sistēmas garuma) paplatināti un padziļināti grāvju posmi pirms meliorācijas sistēmas ievadīšanas promtekā (7. attēls). Atbilstoši pētījumu rezultātiem, šādi risinājumi ir ievērojami efektīvāki suspendēto daļiņu, nekā barības vielu aizturēšanā.

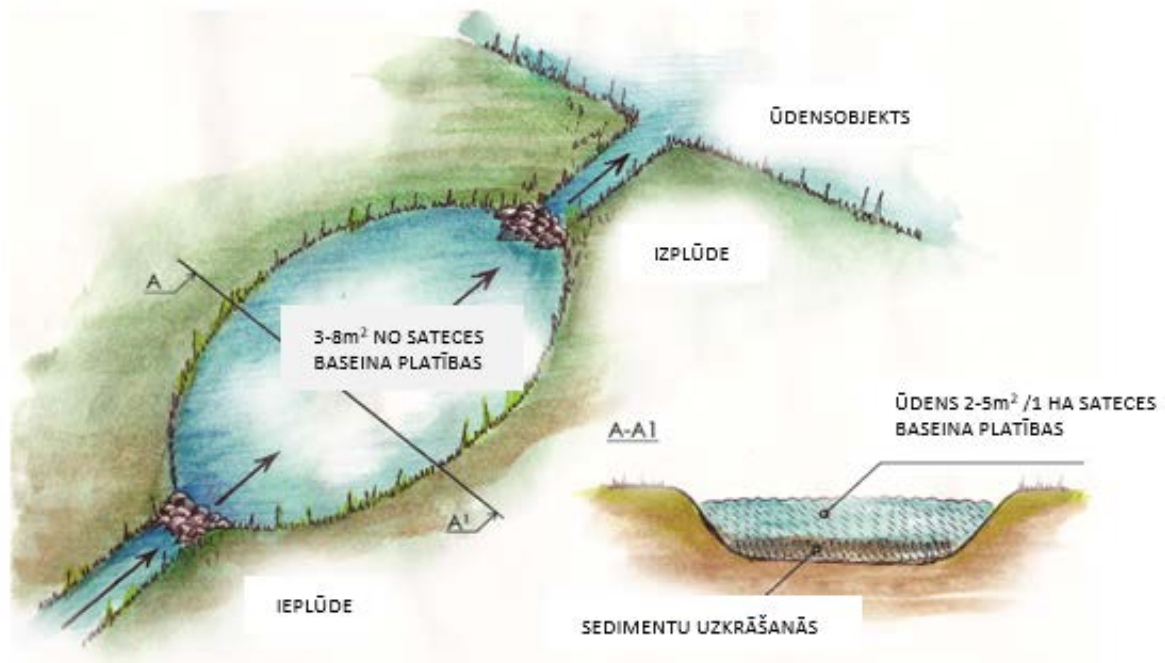


7. attēls. Standarta konstrukcijas sedimentācijas dīķis Latvijā

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). Ieteicams sedimentācijas dīķus kombinēt ar citiem ūdens aizsardzības paņēmieniem, lai sasniegtu maksimālu rezultātu, kā arī izvairīties no šo struktūru izmantošanas dziļās kūdras augsnēs, jo sedimentācijas dīķi neaiztur erodētu kūdras. Tāpat jāizvairās no sedimentācijas dīķu veidošanas mālainās augsnēs, jo māls slikti sedimentējas.

Sedimentācijas dīķa izmērs ir atkarīgs no tajā ieplūstošā ūdens daudzuma, tātad no sateces baseina lieluma. Taču, ja pie mums tiek veidots viens baseins atbilstoši sateces baseina

platībai, var gadīties, ka tas ir ļoti liels (8. attēls). Tādēļ ieteicams veidot vairākus mazākus baseinus, uz atsevišķiem kolektoriem.



8. attēls. Sedimentācijas dīķa principiālā shēma

Lai nodrošinātu vienmērīgu plūsmas izplatīšanos un sedimentāciju, attiecībai starp dīķa platumu un garumu jābūt 1:3–1:7. Nogāžu slīpums ir atkarīgs no dīķa dziļuma un augsnes tipa, erozijai pakļautās augsnēs nogāzēm jābūt lēzenākām (slīpums maksimāli 1:2). No gultnes izraktais materiāls nedrīkst izraisīt papildu eroziju, tādēļ tas jāizlīdzina pietiekamā attālumā, paredzot tam platību, kas 2-3 reizes pārsniedz dīķa izmēru.

Lai samazinātu turbulences rašanās iespēju, dīķim neveido asus stūrus. Ūdens plūsmas ātrums sedimentācijas dīķī nedrīkst pārsniegt 1-2 m/s, lai suspendētās daļiņas paspētu izgulsnēties.

Kad sedimentācijas dīķis aizpildās ar erodēto materiālu, tas ir jātīra, tādēļ jāparedz pieeja tehnikai, tajā pašā laikā sekojot tam, lai tīrīšanas laikā nenotiktu papildu suspendēto daļiņu iznese. Dīķis jāveido dziļāks augštecē, lai tas ar erodēto materiālu aizpildītos lēnāk. Kad dīķis aizaug ar veģetāciju, tas vairs nav jāpārtīra, jo tas darbojas kā mākslīga mitrzone (9. attēls).



9. attēls. Aizaudzis sedimentācijas dīķis (5 gadus pēc renovācijas)

Literatūra

1. Finér, L., Čiuldienē, D., Lībiete, Z., Lode, E., Nieminen, M., Pierzgalski, E., Ring, E., Strand, L. & Sikström, U. 2018. WAMBAF – Good Practices for Ditch Network Maintenance to Protect Water Quality in the Baltic Sea Region. Natural resources and bioeconomy studies 25/2018. 35 p. Natural Resources Institute Finland. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/542099/luke_luobio_25_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
2. Finér, L., Härkönen, L., Jämsén, J., Joensuu, S., Leinonen, A., Andersson, E., Ågren, A., Čiuldienē, D., Lībiete, Z., Lomander, A., Pierzgalski, E., Ring, E. & Sikström, U. 2020. Manual for constructing water protection structures at ditch network maintenance sites and for water retention in forests. Natural resources and bioeconomy studies 66/2020: 37 p. Ecker, F., Levanoni O., Audet J., Carlson P., Eklöf K., Hartman G., McKie B., Ledesma J., Segersten J., Truchy A., et al. 2017. Meta-analysis of environmental effects of beaver in relation to artificial dams. Environ Res Lett. 12(11):113002. doi:10.1088/1748-9326/aa8979.
3. Marttila, H. 2010. Managing erosion, sediment transport and water quality in drained peatlands. Acta Universita Ouluensis. C 375.
4. Joensuu, S., Ahti, E. & Vuollekoski, M. 1999. The effects of peatland forest ditch maintenance on suspended solids in runoff. Boreal Environmental Research 4:343-355.