



Eiropas Komisijas LIFE Vides programmas līdzfinansētā projekta

**“Ūdens struktūrdirektīvas un Biotopu direktīvas harmonizācijas adaptācija un integrētas darbības
saldūdens kvalitātes uzlabošanai Salacas upes daļbaseinā”**

(LIFE IS SALACA)

Granta vienošanās 101114155 — LIFE22-ENV-LV-LIFE IS SALACA

**Nodevums: D2.5 Ziņojums par monitoringa metodēm upmalu mežu apsaimniekošanas efektivitātes
novērtēšanai, v1**

**(Deliverable D2.5 – *Selection of monitoring method for assessing the effectiveness of riparian forest
management*)**



Aktivitāte T.2.2 “Sagatavošanās darbi upmalu mežu apsaimniekošanai”

Atskaites autors: LVMI SILAVA

30.07.2024.

Dokuments sastāv no:

- Anotācijas nodevumam D2.5 "Ziņojums par monitoringa metodēm upmalu mežu apsaimniekošanas efektivitātes novērtēšanai" latviešu un angļu valodā,
- Nodevuma D2.5 "Ziņojums par monitoringa metodēm upmalu mežu apsaimniekošanas efektivitātes novērtēšanai".

Aktivitātes īss apkopojums

Aktivitāte	Iesaistītie projekta partneri	Mērķis	Sasniedzamais rezultāts	Sasaiste ar citām projekta aktivitātēm
T.2.2 Sagatavošanās darbi upmalu mežu apsaimniekošanai	Atbildīgais partneris: SILAVA Iesaistītie partneri: LVĢMC	Sagatavot ziņojumu par monitoringa metodēm apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes izvērtēšanai	1.Ziņojums par monitoringa metodēm upmalu mežu apsaimniekošanas efektivitātes novērtēšanai	T3.2, T4.1

Anotācija

Upmalu mežu apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes izvērtēšana tiks veikta, analizējot zemesdzes veģetācijas, kokaudzes taksācijas rādītāju, mežaudzes struktūrelementu un gruntsūdens ķīmiskā sastāva izmaiņas. Monitorings tiks īstenots atbilstoši pirms-pēc-kontrole-ietekme principiem. Ziņojumā aprakstīta zemesdzes veģetācijas, kokaudzes taksācijas rādītāju un mežaudzes struktūrelementu uzmērīšanas metodika, kā arī gruntsūdens aku ierīkošanas principi un analizējamie ķīmiskie parametri.

Annotation

The evaluation of the effectiveness of riparian forest management activities will be carried out by analyzing changes in ground vegetation, stand parameters and structural elements and groundwater chemical composition. The monitoring will be implemented according to before-after-control-impact principles. The report contains a description of the methodology for the assessment of ground vegetation, stand parameters and structural elements, as well as principles for the placement of groundwater wells and chemical parameters to be analyzed in the groundwater.

1. Zemsedzes veģetācijas, kokaudzes taksācijas rādītāju, mežaudzes struktūrelementu monitorings

1.1. Parauglaukumu ierīkošana un uzmērīšana

Zemsedzes veģetācijas, t.sk. kokaudzes atjaunošanās/atjaunošanas un audzes struktūrelementu monitorings paredzēts pēc BACI (*before-after-control-impact*) pieejas. Pirms veiktajiem darbiem (2024. gads) notiek parauglaukuma ierīkošana, katrā nogabalā izvietojot vienu no tiem (centra koordinātes atzīmētas GPS) pēc vienas no divām shēmām (A vai B). Shēmas izvēli nosaka lokālā situācija (iespējas parauglaukuma ietvaros nodrošināt iespējami homogēnus un nogabalu raksturojošus apstākļus). Parauglaukumu aprakstam izmanto kadastra nr., nogabalu un nr. (1 vai 2), kā arī izmantoto shēmu (A vai B).

Shēma A

Parauglaukuma izmērs ir 20×20m (400 m²). Parauglaukumu ierīkošanai izmanto mērlenti un robežu atzīmēšanai mietiņus. Mietiņus var nomarkēt ar krāsu.

Kokaudzes struktūrelementu uzmērīšana. Katrā parauglaukumā veikta augošu koku, sausokņu, stubeņu un kritalu uzskaitē. Augošu koku, sausokņu un stubeņu un kritalu caurmēri uzmērīti ar dastmēru, instrumenta precizitāte ± 0,1 cm, mazākā uzmērītā caurmēra pakāpe ir 6 cm. Augošiem kokiem, sausokņiem un stubeņiem augstums (h) mērīts ar augstummēru 1,3 m augstumā no sakņu kakla, izmantotā instrumenta uzmērīšanas precizitāte ± 0,1 m. Augstumu mēra vidēji 3 kokiem no katras sugas. Kritalu caurmēra uzmērījumi veikti tievgalī un resgalī. Ja kritalas vai koksnes atlieku caurmērs tās garumā ir nevienmērīgs, mērījumā netiek iekļauta daļa, kuras caurmērs ir mazāks par 10 cm. Ar 50 m mērlenti noteikti kritalu garumi. Ja kritalas daļa atrodas ārpus attiecīgā parauglaukuma teritorijas, tad uzmērīta tikai tā daļa, kas atrodas parauglaukuma ietvaros. Uzmērītajai atmirušajai koksnei vai to daļām (sausokņiem, stubeņiem un kritālām) noteiktas arī atmirušās koksnes sadalīšanās pakāpes pēc Stokland (2001). Atmirušās koksnes sadalīšanās pakāpes ir sekojošas:

- I – kokaugs nesen atmiris, miza neskarta un koksnes krāsa – sākotnējā;
- II – stumbra forma apaļa, zaudēti daži mizas gabali, koksnes tekstūra cieta un krāsa – sākotnējā;
- III – koksne nedaudz mīksta, mizas klājums mazāks par 50%, sākotnējā krāsa – mainījies;
- IV – koksne mīksta, miza izzudusi, koksnes tekstūru raksturo mazi un irdeni gabali;
- V – stumbra daļas izzudušas, atlikušās daļas deformējušās un atlikušais iegrimis augsnē, koksne ļoti mīksta, un tās tekstūru raksturo mazi un irstoši gabali, var būt klāta ar augiem.

Nosakot koksnes sadalīšanās pakāpes, tiek izmantots universāla tipa kabatas nazis.

Zemsedzes veģetācijas datu ievākšana. Katrā parauglaukumā tiks veikta veģetācijas uzskaitē, izmantojot Brauna – Blankē metodi (Pakalne un Znotiņa, 1992): uzskatītas visas vaskulāro augu un sūnaugu sugas, kā arī novērtēts katras sugas un veģetācijas stāva kopējais projektīvais segums (%):

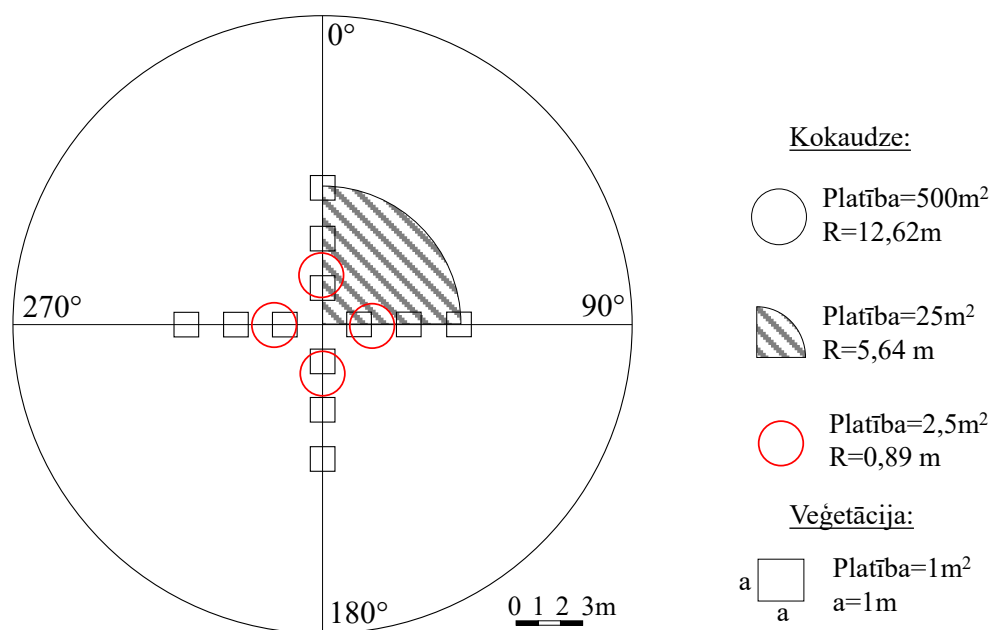
- koku stāvs E3 (koki, kuri augstāki par 7 m);
- krūmu stāvs E2, kurā ietilpst krūmi un paaugas koki (0,5 – 7 m augsti koki un krūmi);
- lakstaugu stāvs E1 (iekļauti lakstaugi un sīkkrūmi, kā arī jaunie koki un krūmi, kuri nepārsniedz 0,5 m augstumu);
- sūnu stāvs E0 (Liepa, Straupe, 2012).

Proti, katras stāva E3, E2, E1 un E0 projektīvais segums (20 x 20m). Tālāk jānosaka katras sugas projektīvais segums koku, krūmu, lakstaugu un sūnu stāvā. Neatpazīstamās sugas ievāc atpazīšanai, kur pieraksta parauglaukuma nr.

Koku un krūmu atjaunošanās. Katra parauglaukuma vidū ierīko vēl vienu apļveida parauglaukumu. Parauglaukuma centra marķēšanai izmanto mietiņu (pastāvīgs) un nomarkē ar krāsu. Parauglaukuma rādiuss 5,64 m (100m²). Uzskaita visas kokaugu un krūmu sugas. Atsevišķi katrai kokaugu un krūmu sugai uzskaita individuālus < 10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, un >50 cm. Papildus šajā parauglaukumā uzskaita visas sugas lakstaugu stāvā (nosakot projektīvo segumu katrai sugai) un pierakstot sugu nosaukumus tām, kas >50 cm.

Shēma B

Visā parauglaukuma platībā atkārtoti tiek uzmērīti stāvošie koki (dzīvs, sausoknis, stumbeņis, un atsevišķos gadījumos kritālas, ja tās gāžoties iekārušās un nevar nomērīt abus kritālas galus), kuru krūšaugstuma caurmērs (DBH) ir vismaz 6,1cm. Koki, kuru DBH=2,1-6,0 cm uzskaitīti parauglaukuma sektorā 0°-90° (sektora R=5,64 m), kura laukums ir 25 m². Paaugas koki (H>0,1m, DBH<2,1 cm) uzmērīti četros 2,5m² (R=0,89 m) apļveida parauglaukumos, kuru centri izvietoti divu metru attālumā uz katru no kardinālajiem virzieniem. Veģetācijas novērtēšanai parauglaukumā sistemātiski izvietoti 12 mazāki (1 m²) laukumi: katrā kardinālajā virzienā pa trim, sākot ar 1 m no lielā parauglaukuma centra (attēls). Katrā laukumā vizuāli noteikts katras sugas procentuālais segums, tās iedalot trīs stāvos: sūnu, lakstaugu, krūmu (H<0,1 m). Tāpat novērtēts arī nobiru, atklātas augsnes un kritālu segums (pieņemot, ka 1×1 m ir 100%).



1. attēls. Parauglaukuma shēma B

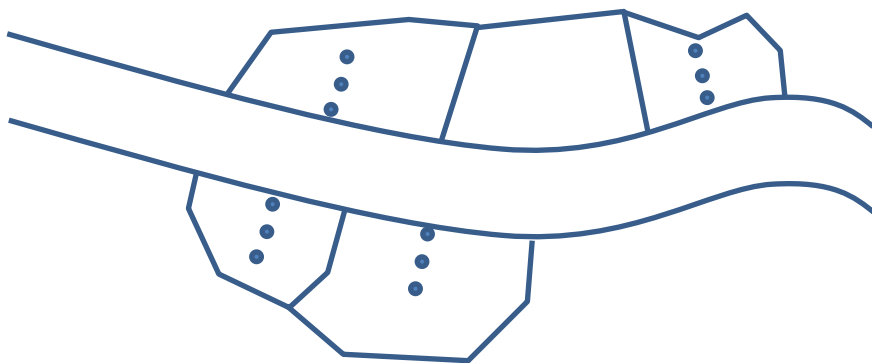
1.2. Datu apstrāde

No iegūtajiem datiem katrai audzei pa stāviem (I st., II st. un paauga) un visiem stāviem kopā tiks aprēķināti vidējie kokaudzes rādītāji: DBH, H, visu dzīvo koku un atsevišķi pa sugām biežums (koki ha⁻¹) un īpatsvars, vidējais šķērslaukums (m²ha⁻¹) un krāja (m³ha⁻¹). Katram veģetācijas parauglaukumam visiem stāviem kopā un atsevišķi tiks aprēķināts vidējais sugu skaits, katras sugas sastopamība, kopējais un katras sugas segums (%) un vidējais Šenona-Vīnera indekss. Salīdzinājumam izmantots Žikāra līdzības koeficients. Katram parauglaukumam tiks aprēķinātas Ellenberga indikatorvērtības (Ellenberg et. al., 1992), kas izmantotas, lai aprakstītu ekoloģisko daudzveidību detrendētajā korespondentanalīzē (DCA). Parauglaukumiem tiks veikta DCA ordinācija, salīdzinot veģetācijas datus ar kokaudzi raksturojošajiem parametriem un ekoloģiskajiem rādītājiem. Rezultātos tiks uzrādīti tikai statistiski būtiskie faktori. Sugu skaita atšķirības starp salīdzināmajām audžu grupām (un laika periodiem) tiks aprēķinātas, izmantojot jaukta tipa Puasona regresiju, ņemot vērā audzes ietekmi. Neparimetriskā Kendala korelācijas analīze tiks izmantota, lai noteiktu sakarības starp katra veģetācijas stāva sugu skaitu un segumu un nobiru, atklātas augsnes un kritālu segumu, paaugas vidējo augstumu. Sugu sastāvs starp salīdzināmajām grupām visai zemsedzes veģetācijai

kopā, kā arī katram stāvam atsevišķi, tiks salīdzināts, izmantojot līdzības analīzi ANOSIM, kur līdzības indekss $R=1$ nozīmē, ka teritorijās sugu sastāvs ir pilnīgi atšķirīgs, savukārt $R=0$ – vienāds.

2. Gruntsūdens ķīmiskā sastāva monitorings

Viens no upmalu mežu apsaimniekošanas pasākumu ietekmi raksturojošajiem indikatoriem ir gruntsūdens ķīmiskais sastāvs un tā izmaiņas. Akas gruntsūdens paraugu ņemšanai tiks ierīkotas visos objektos, kur paredzēti apsaimniekošanas pasākumi, kā arī neskartā kontroles audzē bez mežsaimnieciskas iejaukšanās. Apsaimniekošanas varianti ir sekojoši: 1) jaunaudzes; 2) baltalkšņu nomaina, aizstājot ar vērtīgām koku sugām; 3) izlases cirte; 4) pameža izvākšana un jaunās paaugas kopšana; 5) kontroles parauglaukumi, kuros nenotiks saimnieciskā darbība. Atsevišķos nogabalos minētie varianti var tikt pielāgoti atbilstoši situācijai dabai, bet būtiski tās nemainot, kā piemēru, minot izlases cirtes ar dažādu paliekošo šķērslaukumu pēc saimnieciskās darbības. Katrā apsaimniekošanas variantā, izmantojot līdzīgu metodiku kā iepriekš citviet veiktos pētījumos (Vidon and Dosskey 2008; Ploum et al. 2019; Wood et al. 2022), paredzēts ierīkot trīs gruntsūdens akas upei perpendikulārā transektē – pirmā aka tieši pie krasta līnijas, katra nākamā ar 10 m intervālu (2. attēls).



2. attēls. Shematisks gruntsūdens aku transektes novietojums nogabalos

Paraugu ņemšana tiks uzsākta uzreiz pēc aku ierīkošanas un veikta reizi 1-2 mēnešos, lai raksturotu ķīmisko elementu koncentrācijas gruntsūdens plūsmā upes virzienā pirms apsaimniekošanas pasākumu veikšanas un pēc tās. Ūdenī tiks noteikti sekojoši ķīmiskie elementi: pH, $N_{\text{kopējais}}$, $N\text{-NO}_3^-$, DOC, $N\text{-NH}_4\text{-P-PO}_4^{3-}$, $P_{\text{kopējais}}$, suspendētās daļiņas, K, Ca, Mg, elektrovadītspēja, pH.

Izmantotā literatūra

1. Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D. (1992) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobot. 18(2): 1-258
2. Newton, G. (2012). Buffer zones for aquatic biodiversity conservation. Australasian Plant Conservation: Journal of the Australian Network for Plant Conservation, 21(2), 18-22.
3. Pakalne M., Znotiņa V. (1992) Veģetācijas klasifikācija: Brauna-Blankē metode. Rīga, Latvijas Universitāte, 36 lpp.
4. Ploum, Stefan W., Hjalmar Laudon, Andrés Peralta-Tapia and Lenka Kuglerová. (2019) Are hydrological pathways and variability in groundwater chemistry linked in the riparian boreal forest? Hydrology and Earth System Sciences Discussions: 1-16.
5. Stokland, J.N. (2001) The coarse woody debris profile: an archive of the recent forest history and an important biodiversity indicator. Ecological Bulletins 49: 71–83
6. Vidon, P. and Dosskey, M.G. (2008), Testing a Simple Field Method for Assessing Nitrate Removal in Riparian Zones†. JAWRA Journal of the American Water Resources Association, 44: 523-534. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2007.00155.x>
7. Wood KL, Kaushal SS, Vidon PG, Mayer PM, Galella JG. (2022) Tree Trade-Offs in Stream Restoration: Impacts on Riparian Groundwater Quality. Urban Ecosyst. 25(3):773-795. doi: 10.1007/s11252-021-01182-8

Ziņojumu sagatavoja: Āris Jansons (SILAVA), Mārcis Saklaurs (SILAVA), Zane Lībiete (SILAVA)