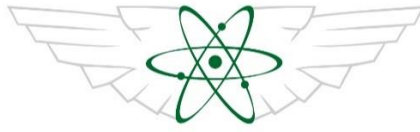
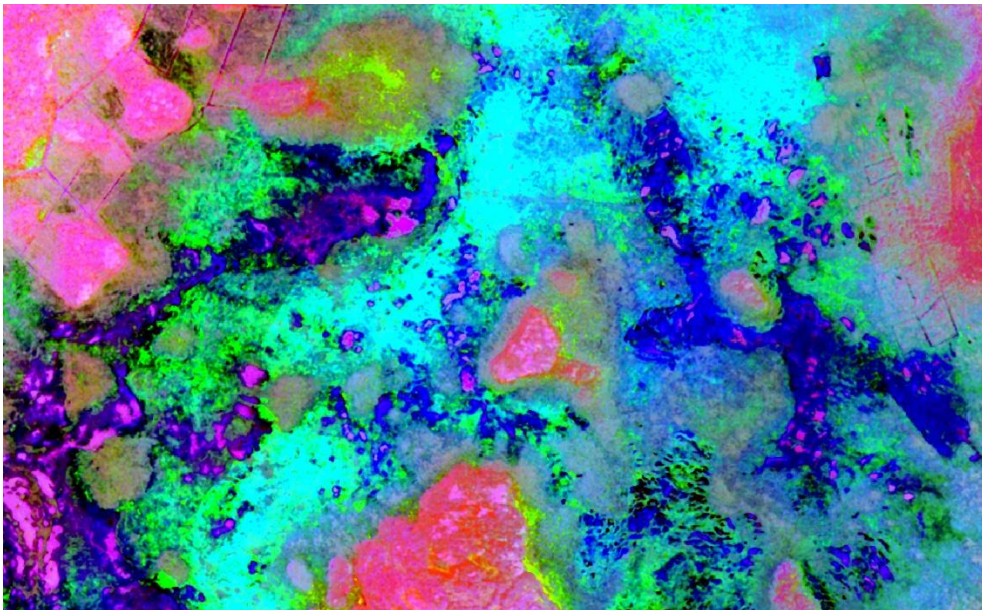


VIDES RISINĀJUMU INSTITŪTS



REKOMENDĀCIJAS SILTUMNĪCEFEKTA GĀZU NOVĒRTĒŠANAI PURVOS



2019

Rekomendācijas sagatavoja: Māra Pakalne, Rūta Abaja, Līga Strazdiņa, Jevgēnijs Fiļipovs

Attēla autors: Vides risinājumu institūts



Rekomendācijas sagatavotas Latvijas Vides aizsardzības fonda finansētā projekta “Attāļajā izpētē balstītas SEG monitoringa metodikas izstrāde purviem” (Projekta Nr. 1-08/146/2018) ietvaros.

IEVADS

Ar Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālo atbalstu nodibinājums “Vides risinājumu institūts” (VRI) projektā “Attālajā izpētē balstītas SEG monitoringa metodikas izstrāde purviem” (Projekta Nr. 1-08/146/2018) ir izstrādājis inovatīvu metodiku SEG novērtēšanai purvos. Metode ir balstīta uz Vācijā izstrādātās, bet Latvijā maz pazīstamas SEG novērtēšanas metodikas – GEST (no angļu val. *Greenhouse Gas Emission Site Types*), kas ir piemērota Latvijas apstākļiem un apvienota ar attālās izpētes tehnoloģiju sniegtajām iespējām datu ieguvē un analizē.

Projektā izstrādātā siltumnīcefekta gāzu (SEG) novērtēšanas metodika pieder netiešo metožu iedalījumam. Tā pamatojas uz GEST metodiku, kurā integrēti attālās izpētes dati. Attālās izpētes dati iegūti aviācijas uzlidojumos ar speciāli aprīkotu sensoro sistēmu – lidojošo laboratoriju ARSENAL. Šāds risinājums ir pirmreizējs siltumnīcefekta gāzu novērtēšanai purvos ne tikai Latvijā, bet arī pasaulē.

Projektā iegūtie GEST kartēšanas rezultāti ļāva iegūt katrai purvu teritorijai SEG emisiju kartes, kurās attēloja oglekļa dioksīda, metāna un globālās sasilšanas potenciāla vērtības. Iegūtos SEG vērtējuma rezultātus divām teritorijām (Madiešēnu purvam dabas liegumā “Augstroze” un kaļķainajam purvam Engures ezera dabas parkā) salīdzināja ar faktiskajiem SEG mērījumu datiem, kas šīm teritorijām ir iegūtas cita projekta “Degradēto purvu atjaunošana CO₂ emisiju mazināšanai Ziemeļeiropas zemienē” (LIFE15 CCM/DE/000138, LIFE Peat Restore) ietvaros.

Projektā analizētas sešas purvu teritorijas: (i) Pēterezera viga un (ii) Kukšupes viga Slīteres nacionālajā parkā, (iii) kaļķainais zāļu purvs dabas parkā “Engures ezers”, (iv) Sudas-Zviedru purvs Gaujas nacionālajā parkā, (v) Madiešēnu purvs un (vi) Namītēnu purvs dabas liegumā “Augstroze”. Aptverti visi Latvijā dominējošie purvu tipi – zemais, pārejas un augstais purvs. Visās teritorijās ir veikta vai tuvākā nākotnē plānota degradēto biotopu atjaunošana. Visās projekta teritorijās jau iepriekš bija veikta detalizēta ES nozīmes biotopu kartēšana (2017. gadā – Madiešēnu un Namītēnu purvā dabas liegumā “Augstroze” un Engures ezera dabas parkā; 2015. gadā – Sudas-Zviedru purvā un abās vigās), kas veicināja mērķtiecīgāku lauku darbu plānošanu, meklējot GEST tipus uzkartētajos biotopos. Purvu biotopi bieži ir salīdzināmi ar konkrētu GEST tipu. Lai pārbaudītu šo hipotēzi, apsekojot teritorijas, apmeklēja vairākas vietas, kur bija zināma attiecīgā biotopa sastopamība un tam raksturīgā veģētācijas formu dažādība.

Projektā izstrādātais metodiskais materiāls sniedz ieskatu gan par līdzšinējām SEG vērtēšanas metodēm, gan apraksta projektā izstrādāto metodiku, kā arī sniedz finanšu un laika patēriņa izvērtējumu starp projektā izstrādāto metodiku un biežāk izplatīto slēgto kameru SEG novērtēšanas metodi. Metodiskais materiāls ir publiski pieejams VRI mājas lapā: http://www.videsinstituts.lv/assets/upload/userfiles/files/Siltumnicefekta%20gazu%20novertesanas%20metodika%20purvos_GEST_VRI_2019.pdf

Projekta rezultāti aprobēti projekta noslēguma seminārā “Siltumnīcefekta gāzu (SEG) novērtēšanas metodes purvos un citās ekosistēmās” (<http://www.videsinstituts.lv/lv/par-institutu/jaunumi/cesis-aizvadits-vides-risinajumu-instituta-rikots-seminars-par-siltumnicefekta-gazu-novertesanas-metodem.html>), kas notika 08.08.2019. Cēsu Jaunajā pilī, un trīs starptautiskās konferencēs, kā arī vienā starptautiskā darbseminārā:

1. LIFE REstore projekta noslēguma konferencē Rīgā, Latvijā (13.06.2019.) ar stenda referātu: *Abaja R., Fiļipovs J., Strazdiņa L., Pakalne M., 2019. Innovative method of greenhouse gas emission assessment for peatlands based on remote sensing data and GEST method. LIFE REstore project international closing conference, Sustainable management of degraded peatlands and climate change mitigation, Riga, 118-119 pp.* (<https://restore.daba.gov.lv/public/lat/jaunumi/100/>)

2. Eiropas Veģetācijas izpētes sadarbības tīkla 28. konferencē Madridē, Spānijā (05.09.2019.): *Pakalne M., Priede A., 2019. Calcareous fen succession in Engure Lake Nature Park in Latvia., 28th Meeting of the European Vegetation Survey, Madrid: 70-71 pp.* (<https://life-peat-restore.eu/lv/blog/starptautiska-konference-par-kalkainu-zalu-purvu-attistibas-petijumu/>);
3. Hydrology LIFE projekta darbseminārā par attālās izpēdes monitoringu Oulu, Somijā (23-25.09.2019.): <http://www.metsa.fi/web/en/hydrology/life/seminars>;
4. LIFE Egge-Moore noslēguma konference Paderbornā, Vācijā (26.09.2019.): *Pakalne M. 2019. Mire restoration in Latvia – experiences learnt., Final conference LIFE project Egge Moore, Paderborn.* (<https://life-peat-restore.eu/lv/blog/par-latvijas-purvu-atjaunosanas-pieredzi-konference-vacija/>).

Projektā gūtie rezultāti, literatūras analīze un noslēguma semināra diskusiju rezultāti kopā veido projektā izstrādātā metodiskā materiāla secinājumu bāzi un kuru pamata ir sagatavotas rekomendācijas SEG novērtēšanas metožu pielietojumam purvos, kā arī nākotnē nepieciešamajiem pētījumiem.

Izvērstu pamatojumu sniegtajām rekomendācijām skatīt projektā izstrādātajā metodiskajā materiālā “Attālajā izpētē balstīta siltumnīcefekta gāzu novērtēšanas metodika purviem”, kas pievienots šī dokumenta 1. pielikumā un elektroniski pieejams tekstā norādītajā VRI mājaslapas vietnē.

REKOMENDĀCIJAS

1. Siltumnīcefekta gāzu (SEG) mērījumu veikšanai purvos var izmantot metodes, kuras ļauj pastāvīgi un precīzi veikt gāzu apmaiņas kopējo izmaiņu monitoringu – oglekļa dioksīda CO₂, metāna CH₄ un slāpekļa oksīda N₂O ilgākā laika posmā. Tās ietver gan tiešās, gan netiešās metodes. Tiešās SEG novērtēšanas metodes balstās uz siltumnīcefekta gāzu iegūšanu un novērtēšanu lauka apstākļos, savukārt netiešās metodes pastarpināti novērtē SEG emisiju apmērus, neveicot pašu gāzu iegūšanu un novērtēšanu.
2. SEG noteikšanai Latvijas purvos salīdzināmu datu ieguvei viena no piemērotākajām metodēm ir slēgto kameru metode. Tā ir visplašāk starptautiski pielietotā SEG emisiju novērtēšanas metode purviem. Tomēr, jāņem vērā, ka tiešās SEG emisiju mērīšanas metodes (pie tām pieder arī slēgto kameru metode) ir dārgas, samērā sarežģītas un laika ietilpīgas metodes, nepieciešami kvalificēti speciālisti.
3. SEG mērījumiem purva ekosistēmas līmenī piemērota ir Eddi kovariances gāzu apmaiņas mērīšanas metode, kas ļauj mērīt SEG emisijas salīdzinoši plašās teritorijās purva ekosistēmas robežās.
4. SEG monitoringos jāņem vērā SEG emisiju plūsmu mainīgums un atkarība no plaša parametru spektra, piemēram, augsnes temperatūras, ūdens līmeņa svārstībām, augu augšanas ātruma un zemes izmantošanas vēstures, kas būtiski atšķiras gan viena gada ietvaros, gan vairāku gadu laikā.
5. Veicot SEG emisiju novērtēšanu ar tiešajām mērījumu metodēm, jāņem vērā, ka Latvijas daļās klimatiskie apstākļi atšķiras un arī viens purvs var būt ļoti heterogēns, ieskaitot kūdras dziļumu un zemes izmantošanas veidu. Paralēli SEG tiešajiem mērījumiem, jāveic ūdens līmeņa un saules radiācijas mērījumi, kā arī pēc lauka datu iegūšanas rezultāti ir jākalibrē, kas ir darba un laika ietilpīgs process.
6. SEG emisiju precīzai novērtēšanai ar tiešajām metodēm būtu jāveic regulāri un ilgstoši novērojumi, lai aptvertu ikdienas, sezonālo un ikgadēju mainību. Ar tiešajām metodēm SEG monitoringu ieteicams veikt purvos pirms/pēc apsaimniekošanas pasākumu norises vismaz četru gadu garumā, lai dati būtu neatkarīgāki no atšķirīgo klimatisko atšķirību ietekmes starp dažādiem gadiem.
7. Visa purva vai purvu kompleksa teritorijas SEG novērtēšanai, piemērotas un ieteicamas ir netiešo mērījumu metodes, piemēram, GEST metodika, kas balstīta uz purva veģetācijas sastāva atšķirībām. GEST (abreviatūra no angļu val. *Greenhouse-Gas Emission Site Types* jeb tulkojumā Siltumnīcas efekta gāzu emisijas vietu tipi) princips balstās uz zināšanām, ka augu sugas un sugu sabiedrības dabā izvietojas noteiktu abiotisko apstākļu gradientu robežās. Purvu augu sabiedrībām nozīmīgākie faktori ir ūdens līmeņa augstums, ūdens līmeņa svārstību amplitūda, barības vielu pieejamība (oglekļa un slāpekļa attiecība), vides pH, teritorijas dabiskuma/degradēšanās pakāpe. Īpaši nozīmīga loma ir ūdens līmeņa kvalitatīvajiem un kvantitatīvajiem rādītājiem. Ūdens līmeņa dziļums ietekmē CO₂ un CH₄ emisiju daudzumu, savukārt augi reaģē uz tiem pašiem abiotiskajiem faktoriem. Veģetācija parāda ūdens līmeņa apstākļus ilgtermiņā un tādā veidā norāda uz gada vidējo siltumnīcas efekta gāzu plūsmu.
8. Projektā pārbaudīts, ka aviācijā bāzētu attālās izpētēs datu integrēšana GEST metodikā nodrošina augstas precizitātes veģetācijas sabiedrību kartējumu SEG emisiju novērtēšanai purvos pēc GEST metodikas.

9. Purvos veģetācijas sabiedrības parasti strauji nemainās, tādēļ ar attālā izpētē balstītu GEST metodiku būtu pietiekoši SEG novērtējumu veikt tikai divas reizes – pirms pasākumu veikšanas purvā, projektu uzsākot, un pāris gadus vēlāk pēc šo pasākumu īstenošanas, kad varētu būt sagaidāmas veģetācijas izmaiņas.
10. Projektā izstrādātā metodika ir sevišķi ieteicama plašiem un veģetācijas sabiedrību ziņā daudzveidīgiem purvu kompleksiem, jo attālās izpētes tehnoloģijas ļauj īsākā laikā ar augstu precizitāti un samērā mazu lauka darbu ieguldījumu novērtēt GEST metodikai atbilstošās veģetācijas sabiedrības, pēc kurām nosaka SEG emisijas.
11. Vācijā izstrādāto GEST metodiku ir nepieciešams pielāgot Latvijas apstākļiem un Latvijas purvu veģetācijas specifikai. Šādiem mērķiem ir nepieciešami kompleksi pētījumi, kur GEST tipiem atbilstošajās purvu veģetācijas sabiedrībās un citos SEG ietekmējošos apstākļos tiek paralēli veikti SEG mērījumi ar slēgto kameru metodi. GEST veģetācijas tipu pielāgošanai nepieciešama sugu sarakstu papildināšana ar Latvijas apstākļiem tipiskajiem augiem – gan vaskulārajām, gan sūnu sugām.
12. Slēgto kameru metode balstās uz punktveida mērījumiem monitoringa stacijās, kurus ekstrapolē uz attiecīgo izpētes platību. Turpretī attālajā izpētē balstītas GEST metodikas SEG mērījumu dati tiek iegūti visai purva teritorijai kā kartogrāfiski dati, kuros katrs attēla pikselis satur SEG emisiju vērtību. Atkarībā no mērķa, ieteicams izvēlēties vienu no šīm metodēm, vai to kombināciju.
13. Projektā salīdzinot kopējos izmaksu rezultātus starp slēgto kameru metodi un attālajā izpētē balstītu GEST metodiku vienās un tajās pašās purvu teritorijās, konstatēts, ka atšķirības ir ievērojamas. Ar slēgto kameru metodi datu iegūšana ir ievērojami dārgāka un laikietilpīgāka.
14. Projektā attīstītajai attālajā izpētē balstītai SEG novērtēšanas metodei ir labs potenciāls nākotnē (pēc pētījumos balstītas GEST metodikas adaptācijas Latvijas apstākļiem), veicot SEG emisiju monitoringu degradēto purvu biotopu stāvokļa uzlabošanas pasākumos un novērtējot kūdras izstrādes darbību izraisīto SEG emisiju stāvokli, kā arī modelējot SEG emisiju potenciālās izmaiņas pēc noteikta laika.
15. Pētījumi dažādās pasaules valstīs apliecina, ka SEG emisijas var samazināt, ja izvairās no purvu degradācijas un veic purvu atjaunošanu. Ir svarīgi turpināt Latvijā purvu hidroloģiskā režīma un biotopu atjaunošanas projektus, kas perspektīvā palīdzēs samazināt SEG emisijas no kūdras laukiem un degradētiem purviem.
16. Latvijā kopumā ir maz informācijas par SEG emisijām no dažādiem purvu tipiem, ir nepieciešami turpmākie pētījumi, kuros atkarībā no finansējuma var izmantot gan tiešās, gan netiešās metodes, vai šo metožu kombinācijas.