



Purvu biotopu atjaunošanas, apsaimniekošanas pasākumu un ietekmju izvērtēšanas monitoringa metodika

Metodika izstrādāta projekta LLI-306 “Dabas daudzveidības saglabāšana LV-LT pārrobežu reģiona mitrājos, izmantojot daudzveidīgus apsaimniekošanas pasākumus” (Atvērtā Ainava) ietvaros.

Par šīs metodikas saturu pilnā mērā ir atbildīgs metodikas izstrādātājs, un tas nekādos apstākļos nav uzskatāms par Eiropas Savienības oficiālo nostāju



Projekta LLI-306 “Dabas daudzveidības saglabāšana LV-LT pārrobežu reģiona mitrājos, izmantojot daudzveidīgus apsaimniekošanas pasākumus” (Atvērtā Ainava) mērķis ir izveidot metodes un instrumentus mitrāju biotopu apsaimniekošanai, iesaistot dažādas ieinteresētās puses un tādējādi veicinot sadarbību un dabas resursu apsaimniekošanas efektivitāti īpaši aizsargājamās dabas teritorijās

Projekta sagaidāmie rezultāti:

1. Izstrādāti apsaimniekošanas instrumenti dažādiem mitrāju biotopiem, uzlabojot kartēšanas metodes un izstrādājot apsaimniekošanas paņēmienus dažādām ieinteresētajām pusēm, tai skaitā, izstrādāti dabas aizsardzības plāni dabas liegumam ”Pelēču ezera purvs“ un dabas liegumam “Supes purvs”

2. Izstrādāta integrēta apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes izvērtēšanas metodoloģija turpmākai lēmumu pieņemšanai un apsaimniekošanas metožu izvēlei

Projekta kopējais līdzfinansējums no Eiropas Reģionālās attīstības fonda ir 318212,63 EUR.

I.Silamiķeles redakcija 1. un 2.nodaļai.

O.Purmaļa redakcija 3. nodaļai.

A.Markota redakcija 4. nodaļai.

Vāka attēla autore: Agnese Priede

Pateicība par dalīšanos ar pieredzi un materiāliem: A.Priedei, L.Kalniņai, A.Namatēvai, L.Strazdiņai, R.Abajai, I.Auniņai, B.Bambei, I.Gavenai, V.Polmanim, A.Cīrulim.

Nozīmīgāko terminu skaidrojums

degradēts purvs	- teritorija, kuras dabiskās ekosistēmu funkcijas un kūdras veidošanās ir nelabvēlīgi ietekmēta vai iznīcināta
gruntsūdens	- augšējais pastāvīgais bezspiediena pazemes ūdeņu horizonts, kas atrodas virs pirmā ūdens sprostsplāņa. Bezspiediena ūdeņi, kuru režīmu (līmeni, krājumus, sastāvu u. c.) dabiskos apstākļos nosaka galvenokārt ģeoloģiskā uzbūve un klimatiskie apstākļi. Gruntsūdens līmeni var pazemināt dabiski apstākļi (mazs nokrišņu daudzums) vai cilvēka darbība (nosusināšana, ūdens ieguve u. c.), kas pārveido dabisko hidroloģisko režīmu
Purvs	- zemes virsmas nogabals, kam raksturīgs pastāvīgs vai periodisks mitrums, specifiska augu un dzīvnieku valsts un aktīva kūdras veidošanās
kūdras atradne	- teritorija, kurā veikta ģeoloģiskā izpēte un atzīts, ka to iespējams izmantot kūdras ieguvei; tā ietver dažus slapjos meža tipus, nosusinātos purvus un kūdras ieguves vietas, kā arī nosusinātas lauksaimniecības un mežsaimniecības zemes. <i>Par kūdras atradnēm nevar uzskatīt visu purvu teritoriju, bet tikai rūpnieciski izmantojamās platības, kā arī purvu teritorijas, kurās nav veikta ģeoloģiskā izpēte un teritorijai nav piešķirts atradnes statuss un sagatavota atradnes pase</i>
monitorings	- ilgtermiņa un plaša mēroga novērošanas, mērīšanas, kontroles, analīzes un prognozēšanas sistēma. Ilgstoši un periodiski novērojumi tiek veikti vienā un tajā pašā vietā (pastāvīgos parauglaukumos) ar vienu un to pašu metodi
veģetācijas monitorings	- botāniskā monitoringa daļa, periodiski novērtēts augu segu veidojošo sugu projektīvais pārklājums un īpatsvars
hidroloģiskais monitorings	- ūdens režīma novērojumi ar izstrādātu programmu un ierīkotu novērojumu parauglaukumu tīklu

Saturs

IEVADS	5
1. VISPĀRĒJS PĀRSKATS PAR MONITORINGIEM PURVOS.....	6
1.1. Purvu biotopu monitoringam saistošie normatīvie akti	6
1.2. Sākotnējās situācijas izvērtējums	7
2. PURVU BIOTOPU VEĢETĀCIJAS MONITORINGS.....	9
2.1. Monitorings zinātnisku pētījuma izstrādei.....	9
2.2. Natura 2000 monitorings purvu biotopos	9
2.3. Purvu un kūdrāju apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes novērtējums	10
2.4. Purvam piegulošās platības apsaimniekošanas veida ietekmes novērtēšana... ..	10
2.5. Veģetācijas monitoringa metožu salīdzinājums	11
2.6. Veģetācijas monitoringa metodikas apraksts (monitoringa programma)	12
2.6.1. Monitoringa mērķis	13
2.6.2. Vispārīgs situācijas novērtējums	13
2.6.3. Parauglaukuma lielums un forma.....	13
2.6.4. Parauglaukumu izvietojums	14
2.6.5. Minimālais un optimālais parauglaukumu skaits, monitoringa veikšanas laiks un biežums	15
2.6.6. Monitoringa īstenošanas metožu detalizēts apraksts.....	15
2.6.7. Monitoringa veikšanas priekšnosacījumi	16
2.6.8. Veģetācijas novērojumu lauka datu forma.....	17
2.6.10. Purvu biotopu veģetācijas monitoringa metodes aprobācija dabas liegumā “Pelēču ezera purvs”.....	19
3. HIDROLOĢISKĀ MONITORINGA VADLĪNIJAS PURVOS	20
3.1. Sākotnējās situācijas izvērtējums	20
3.2. Veikto gruntsūdens līmeņa mērījumu metodikas analīze	25
3.2.1. Monitoringa programma.....	25
3.2.2. Monitoringa ierīkošana izpētes teritorijā.....	25
3.2.3. Monitoringa urbumu aprīkojuma veids	26
3.2.4. Mērījumu veikšanas metodikas atšķirības.....	29
3.2.5. Hidroloģiskā monitoringa metodikas apraksts	31
3.2.6. Novērojumu posteņu izvēles un ierīkošanas principi.....	31
4. METODISKI NORĀDĪJUMI ATTĀLĀS IZPĒTES DATU izmantošanai EIROPAS SAVIENĪBAS NOZĪMES AIZSARGĀJAMO BIOTOPU MONITORINGAM	34
Izmantotās literatūras un informācijas avotu saraksts:	37
Pielikumi.....	39

IEVADS

Dabisku ekoloģisko procesu norise ir priekšnosacījums dabas daudzveidības un kvalitatīvas dzīves vides saglabāšanai. Viena no cilvēka saimnieciskās darbības apdraudētajām ekosistēmām ir purvi. Raksturīga purvu pazīme ir pārmitri apstākļi, kas izraisa augu atlieku daļēju sadalīšanos un kūdras uzkrāšanos. Purviem dabiskos vides apstākļus būtiski ietekmē izmaiņas hidroloģiskajā režīmā, kas izraisa salīdzinoši strauju augāja nomaiņu, mitrummīlošu augu sugu izzušanu, tādējādi palēninot vai pārtraucot kūdras uzkrāšanu un samazinot arī purva kā dzīvotnes kvalitāti.

Lai sekmētu purviem nepieciešamo apstākļu saglabāšanos var tikt īstenoti specifiski apsaimniekošanas pasākumi – piemēram: meliorācijas sistēmas likvidēšana, koku un krūmu apauguma novākšana, niedru pļaušana, u.c.

Lai varētu novērtēt dažādu ietekmju, t.sk. dabiskas izcelsmes, ietekmes sekas vai saimnieciskās darbības rezultātus, kā arī uzkrātu pieredzi, nepieciešams regulāri izvērtēt, jeb monitorēt notikušās izmaiņas un spēt prognozēt purva turpmāko attīstības gaitu. Līdz šim monitoringus purvos ir veikušas vairākas institūcijas (piem., Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", nodibinājums "Latvijas dabas fonds", Vides risinājumu institūts, sabiedrības ar ierobežotu atbildību) dažādu mērķu īstenošanai, datu uzkrāšana notikusi neregulāri, bet apsaimniekošanas pasākumu un ietekmju izvērtējums ir nepietiekams.

Vienota monitoringu metodiku izstrāde nepieciešama, lai varētu veikt zinātniski pamatotu un savstarpēji salīdzināmu (gan laikā, gan starp objektiem) purvu biotopu dabiskās attīstības vai to apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes un ietekmes novērtējumu. Tomēr, ņemot vērā purvu vides un to ietekmējošo faktoru daudzveidību, var būt situācijas, kad šajā darbā ieteiktās metodes ir pamatoti aizvietot vai papildināt ar citām, šādā gadījumā precīzi aprakstot izvēlētos risinājumus.

Par purva vides stāvokli liecina tipiski raksturīgā augu valsts (veģetācija), kas var eksistēt tikai atbilstošos hidroloģiskajos apstākļos, tāpēc pilnvērtīgas informācijas iegūšanai veicams gan veģetācijas, gan purva ūdens režīma jeb hidroloģiskais monitorings.

Monitoringa mērķis ir:

- 1) uzkrāt un analizēt informāciju par izmaiņām purvu biotopos (veģetācijā un ūdens režīmā);
- 2) novērtēt īstenotās darbības ietekmi uz purvu biotopu kvalitāti;
- 3) novērtēt īstenotā purva biotopa apsaimniekošanas pasākuma efektivitāti un atbilstību mērķim;
- 4) brīdināt par novērotajām nelabvēlīgajām izmaiņām, kas liecina par purva biotopa stāvokļa pasliktināšanos;

Darba "Purvu biotopu atjaunošanas, apsaimniekošanas pasākumu un ietekmju izvērtēšanas monitoringa metodika ietvaros ir sagatavots apskats par Latvijā līdz šim īstenoto purvu biotopu monitoringu. Analizēti pielietoto monitoringa metodiku piemēri, norādot līdzības un atšķirības, kā arī izmantoto metožu priekšrocības un iespējamus trūkumus. Apkopojot esošo pieredzi sagatavotas vadlīnijas veģetācijas un hidroloģiskā monitoringa programmu izveidei.

1. VISPĀRĒJS PĀRSKATS PAR MONITORINGIEM PURVOS

1.1. Purvu biotopu monitoringam saistošie normatīvie akti

ES tiesību akti

Eiropas Padomes Direktīva 92/43/EEK (1992. gada 21. maijs) **par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību (Biotopu direktīva)** - direktīvas mērķis ir sekmēt bioloģisko daudzveidību, aizsargājot dabiskos biotopus un savvaļas dzīvniekus un augus Eiropā esošajā dalībvalstu teritorijā.

Starptautiskās konvencijas

1992. gada 5. jūnija Riodežaneiro parakstītā **Konvencija par bioloģisko daudzveidību** - konvencijas uzdevums ir bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, dzīvās dabas ilgtspējīga izmantošana, godīga un līdztiesīga ģenētisko resursu patērēšana, iegūto labumu sadale, ietverot gan pienācīgu pieeju ģenētiskajiem resursiem, gan atbilstošu tehnoloģiju nodošanu, ņemot vērā visas tiesības uz šiem resursiem un tehnoloģijām, gan pienācīgu finansēšanu. Monitoringa veikšanas nepieciešamība noteikta šīs konvencijas 7.pantā un pirmajā pielikumā.

1971. gada 2. februāra **Ramsāres konvencija** par starptautiskas nozīmes mitrājiem, īpaši kā ūdensputnu dzīves vidi - Konvencijas mērķis ir aizsargāt starptautiskas nozīmes mitrājus un atbilstoši konvencijas 3. panta pirmajai daļai līgumslēdzējam pusēm jāformulē un jārealizē sava plānošana tā, lai veicinātu "Starptautiskas nozīmes mitrāju sarakstā" ietvertu mitrāju aizsardzību un iespējami saprātīgu to izmantošanu savā teritorijā. Saskaņā ar 3.panta otro daļu katrai līgumslēdzējai pusei jānodrošina tāda situācija, lai operatīvi saņemtu informāciju, ja tās teritorijā esošā un sarakstā iekļautā mitrāja ekoloģiskais raksturs ir mainījies, mainās vai iespējami mainīsies sakarā ar tehnoloģiskajiem procesiem, piesārņojumu vai citāda veida cilvēka iejaukšanos. Līdz ar to šī norma ir pamats Latvijas Starptautiskās nozīmes mitrāju pastāvīgam monitoringam.

LR Likumi

Vides aizsardzības likums (02.11.2006.) - 17. pantā noteiktas vispārējas vides monitoringa prasības valstī. Vides monitoringa mērķis ir noteikt vides stāvokli, izvērtēt tendences un perspektīvu, izstrādāt vides politikas pasākumus un novērtēt līdzšinējo pasākumu lietderību un efektivitāti. Likums nosaka resursu ilgtspējīgu izmantošanu, valsts pārvaldes institūciju un pašvaldību institūciju kompetenci vides aizsardzībā un dabas resursu izmantošanā, LR iedzīvotāju tiesības uz kvalitatīvu dzīves vidi, LR iedzīvotāju pienākumus vides aizsardzībā un dabas resursu izmantošanā, sabiedrības tiesības saņemt informāciju par vides jautājumiem un piedalīties ar vides aizsardzību saistītu lēmumu pieņemšanā.

Likums "Par ietekmi uz vidi novērtējumu" (30.10.1998.) - likuma mērķis ir novērst vai samazināt fizisko un juridisko personu paredzēto darbību vai plānošanas dokumentu īstenošanas nelabvēlīgo ietekmi uz vidi.

Likums „**Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām**” (02.03.1993) - 32.¹ pantā noteikts, ka DAP organizē un koordinē aizsargājamo teritoriju monitoringu.

Sugu un biotopu aizsardzības likums (05.04.2000). –21. pants, V. nodaļa nosaka sugu un biotopu monitoringu un uzskaiti. Likuma mērķis ir nodrošināt bioloģisko daudzveidību, saglabājot faunu, floru un biotopus; regulēt sugu un biotopu aizsardzību, apsaimniekošanu un uzraudzību; - veicināt populāciju un biotopu saglabāšanu atbilstoši ekonomiskajiem un sociālajiem priekšnoteikumiem, kā arī kultūrvēsturiskajām tradīcijām; regulēt īpaši aizsargājamo sugu un biotopu noteikšanas kārtību; nodrošināt nepieciešamo pasākumu veikšanu, lai skaitliski uzturētu savvaļā dzīvojošo savvaļas putnu sugu populācijas atbilstoši ekoloģijas, zinātnes un kultūras prasībām, un ņemot vērā saimnieciskās

un rekreatīvās prasības vai lai tuvinātu šo sugu populācijas minētajam līmenim. Likums nosaka valsts pārvaldes un institūciju kompetenci un zemes īpašnieku un pastāvīgo lietotāju pienākumus un tiesības sugu un biotopu aizsardzībā, kā arī nepieciešamību veikt sugu un biotopu monitoringu.

Likums par zemes dzīlēm (02.05.1996.) 14. panta “Zemes dziļu izmantotāju pienākumi” 6. punkts, nosaka, ka zemes dziļu izmantotāja pienākums ir “ievērot vides aizsardzību, kultūras pieminekļu aizsardzību, zemes lietošanas veida maiņu, kā arī būvju un citu objektu aizsardzību reglamentējošo normatīvo aktu prasības un nepieļaut, ka zemes dziļu izmantošana atstātu kaitīgu ietekmi uz tiem; zemes dziļu izmantotājiem nav jāuzņemas atbildība par iepriekšējo izmantotāju pieļautajiem attiecīgo normatīvo aktu pārkāpumiem”.

Ministru Kabineta (MK) noteikumi

MK 05.12.2000. noteikumi Nr.421 „**Noteikumi par īpaši aizsargājamo biotopu veidu sarakstu**” - veicot monitoringu, ir jāiegūst informācija par noteikumos minēto biotopu izplatību, stāvokli un izmaiņas tendencēm.

MK 16.03.2010. noteikumi Nr.264 „**Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi**”, 5. punkts Dabas aizsardzības pārvalde nosaka ierobežotas pieejamības statusu informācijai par aizsargājamā teritorijā esošo īpaši aizsargājamo sugu dzīvotņu un īpaši aizsargājamo biotopu atrašanās vietu, ja tās atklāšana var kaitēt vides aizsardzībai. Šādu informāciju izplata tikai ar Dabas aizsardzības pārvaldes rakstisku atļauju.

MK 16.03.2010. noteikumi Nr. 267 „**Sugu un biotopu aizsardzības jomas ekspertu sertificēšanas un darbības uzraudzības kārtība**”.

Citi normatīvie dokumenti

Bioloģiskās daudzveidības nacionālā programma, akceptēta MK 2000. gada 16. maija sēdē, protokols Nr.23 22.§.

MK 26.03.2014. Rīkojums Nr.130. “**Par vides politikas pamatnostādņēm 2014.-2020. gadam**”.

VARAM 26.02.2015. Rīkojums Nr. 67. “**Par Vides monitoringa programmu**” apstiprina Vides monitoringa programmu, t.sk. 1.4. sadaļu “Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programma”.

Vadlīnijas sugu un biotopu aizsardzības jomas sertificētu ekspertu sniegto atzinumu satura kvalitātes uzlabošanai sākotnējā izvērtējuma, ietekmes uz vidi novērtējuma vai ietekmes uz NATURA 2000 teritoriju novērtējuma ietvaros.

Valsts vides dienesta izsniegtie Zemes dziļu izmantošanas nosacījumi konkrētam objektam un darbībai.

Normatīvajos aktos noteiktās atļaujas un saskaņojumi monitoringa veikšanai

Monitoringa veikšanai īpaši aizsargājamā dabas teritorijā nepieciešams saņemt Dabas aizsardzības pārvaldes rakstiski saskaņotu monitoringa programmu.

Monitoringa veikšanai ārpus īpaši aizsargājamām dabas teritorijām jābūt saskaņojumam ar zemes īpašnieku.

Monitoringa sistēmas (urbumu) ierīkošanai jāsaņem licence Valsts vides dienesta licencēšanas nodaļā.

1.2. Sākotnējās situācijas izvērtējums

Cilvēka darbības maz ietekmēti vai neietekmēti purvi ir salīdzinoši stabilas ekosistēmas un to dabiskās attīstības gaitā izmaiņas veģetācijā notiek lēni. Būtiskas nelabvēlīgas

izmaiņas visbiežāk izraisa meliorācijas grāvji, kuru darbības rezultātā lielākā vai mazākā apgabalā tiek ietekmēti virszemes ūdeņu un gruntsūdens līmeņi, mainās purva mikrostrukturā. Nosusināšanās ietekmē parasti uzlabojas augšanas apstākļi kokaugiem. Augstajos purvos palielinās viršu *Calluna vulgaris* un citu sīkrūmu īpatsvars un samazinās sfagnu segums, savukārt kaļķainos zāļu purvos palielinās zilganās molīnijas *Molinia caerulea* un krūmu īpatsvars, izzūd biotopu raksturojošās kalcifilās sugas. Meliorācijas vai citu nelabvēlīgu apstākļu ietekmes rezultāts parasti novērojams ilgākā laika periodā. Rezultātā tiek apstādināts vai kavēta kūdras veidošanās un uzkrāšanās. Kontūrgrāvja vai maģistrālā grāvja tiešās ietekmes zonā novērojama arī izteikta kūdras sēšanās un purva biotopu degradēšanās. Savukārt labvēlīgu ietekmi uz purvu biotopu kvalitāti rada dažādi apsaimniekošanas pasākumi, kas tiek realizēti ar mērķi samazināt, vai novērst purva degradēšanās cēloņus, t.sk hidroloģiskā režīma tuvināšana dabiskajam, apauguma novākšana.

Purvu biotopu monitoringi tiek īstenoti šādos gadījumos:

1. Zinātniskie pētījumi;
2. NATURA 2000 vietu monitoringi;
3. Apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes novērtēšanai;
4. Purvam piegulošās platības apsaimniekošanas ietekmes novērtēšana, t.sk. lai izpildītu Zemes dzīļu izmantošanas nosacījumos noteiktās prasības;
5. Citi iemesli (piem., personiska interese).

Veicot informācijas apkopošanu par Latvijā veiktajiem purvu monitoringiem, jāatzīmē divi būtiski faktori: 1) pagātnē veiktie mērījumi nav digitalizēti un līdz ar to nav atrodamā internetā resursos vai datubāzēs; 2) līdz šim nav bijusi izstrādāta vienota monitoringa metodika. Tādēļ līdz šim purvos veikto monitoringu rezultāti nav savstarpēji salīdzināmi.

Visbiežāk veģetācijas monitoringu purvos veic sertificēti purvu biotopu eksperti, hidroloģiskos monitoringus veic speciālisti ar atbilstošu pieredzi. Esošie, uzsāktie monitoringi šobrīd vērtējami kā nepietiekami ilgstoši, lai varētu pilnvērtīgi izvērtēt iegūtos rezultātus.

2. PURVU BIOTOPU VEĢETĀCIJAS MONITORINGS

2.1. Monitorings zinātnisku pētījuma izstrādei

Ilglaicīgu datu ieguve par vides apstākļiem un šo datu un apstrāde ir būtiska purvu zinātniskajā izpētē. Vēsturiski interesi par purviem veidoja to galvenie izmantošanas veidi – lauksaimniecībai vai mežkopībai, vai kā kūdras resursu avots, kas arī noteica turpmāko purvu un kūdras izpētes metožu attīstību. Latvijas purvu sistemātiska izpēte uzsākta 1926. gadā, kad Latvijas Universitātē tika izveidota Purvu un kūdras pētīšanas laboratorija. Pētera Nomala (1876.- 1949.) vadībā purvu izpēte aktīvi notika līdz 20.gs. otrai pusei, kamēr kūdra bija nozīmīgs energoresursa avots. Savukārt purvu floras izpēti uzsāka Marija Galeniece (1891.-1984.), kura kūdras un purvu vides apstākļu pētīšanā sāka lietot ziedputekšņu analīzes metodes, kas ļāva izsekot klimata pārmaiņām Latvijas teritorijā pēcledus laikmetā. Mūsdienās ir aktuāla interese par purviem kā ekosistēmām, to darbības izpratne un loma bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas un klimata pārmaiņu kontekstā. Atjaunotajā Latvijas Republikā strauji samazinoties vajadzībai pēc kūdras kā izejmateriāla, un līdz ar iestāšanos Eiropas Savienībā tiek uzsākta purvu biotopu izpēte, purvu aizsardzības un pārvaldības risinājumu meklēšana. Zinātniski pamatotu ilgtermiņa datu ieguves, jeb monitoringa principiem atbilstoši pētījumi, kas veikti ar vienotu metodi vienos un tajos pašos parauglaukumos 20.gs. vidū uzsākti un atsevišķos gadījumos tiek turpināti dažās īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, piem. Teiču dabas rezervātā un Ķemeru nacionālajā parkā, Slīteres nacionālajā parkā. Ilglaicīgu pētījumu programmu vairākos purvu objektos īsteno LVMI “Silava”. 1990. gadā Teiču purva masīvā ierīkoti 6 pastāvīgie parauglaukumi: 3 no tiem sūnu purvā, 2 pārejas purvā un 1 zāļu purvā (papildus informāciju skat 2.1. nodaļā.), atkārtota uzskaites veikta 1995. gadā. Par novērojuma rezultātiem sagatavots raksts “Purvu veģetācijas dinamika Teiču rezervātā” (Bambe, 1998). Tika uzsākts arī monitorings ar mērķi “Sūnu purva deguma veģetācijas dinamikas novērojumi”. 1964. gadā Teiču purvā izveidoti veģetācijas uzskaites parauglaukumus purva deguma vietā, galvenokārt sūnu daudzveidības izpētei, diemžēl regulāra datu ieguve līdz mūsdienām nav veikta. Uzkrātie dati pieejami B. Bambes personīgajā arhīvā. Veicot hidroloģiskā režīma atjaunošanas pasākumus Teiču purvā tika izveidoti aizsprosti uz grāvjiem, uzsākts apsaimniekošanas pasākuma monitorings, izveidojot veģetācijas novērošanas parauglaukumus (Kreile, Namatēva, 2007).

Šobrīd esošais zinātnes finansējums un tā sadales principi neveicina pilnvērtīgu purvu biotopu izpēti.

2.2. NATURA 2000 monitorings purvu biotopos

ES un Latvijas normatīvie akti nosaka pienākumu nepasliktināt vides stāvokli. Regulāru NATURA 2000 teritoriju biotopu kvalitātes novērtēšanu, lai atbilstoši noslēgtajiem starptautiskajiem līgumiem tiktu izpildītas prasība sniegt informāciju par īpaši aizsargājamo sugu un biotopu stāvokli un izmaiņām *Natura 2000* vietās, *Vides monitoringa programmas* ietvaros Latvijā tiek īstenota bioloģiskās daudzveidības monitoringa apakšprogramma.

Latvijas NATURA 2000 vietu monitoringa metodiku 2007. gadā pēc LVĢMC pasūtījuma izstrādāja SIA ELLE. 2013. gadā tika aktualizētas objektu, to skaitā purvu, kuriem jāveic monitorings, monitoringa metodes. Monitoringa objekti tiek izvēlēti pēc nejaušības (randomizēto) principa, monitoringa metodes pamatā ir purvu biotopu struktūru un veģetācijas novērtēšana transektē, aizpildot attiecīgu purva biotopa apsekojuma anketu. Vides monitoringa programma 2015.-2020. gadam Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas sadaļā paredz nepieciešamību reizi 6 gados īstenot purvos NATURA 2000 vietu

un fona monitoringu. NATURA 2000 teritoriju monitoringa realizācija jāveic Dabas aizsardzības pārvaldei. NATURA 2000 monitoringa programmai tiek plānots mainīt metodiku, bet fona monitoringa programma līdz šim nav tikusi ieviesta.

Šobrīd informācija par NATURA 2000 biotopu stāvokli tiek iegūta ES Kohēzijas fonda projekta "Priekšnosacījumu izveide labākai bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un ekosistēmu aizsardzībai Latvijā" jeb "*Dabas skaitīšana*" ietvaros.

2.3. Purvu un kūdrāju apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes novērtējums

Purvu biotopu apsaimniekošanas pasākumu mērķis ir uzlabot to kvalitāti, tāpēc monitoringa mērķis ir novērtēt purvu biotopu apsaimniekošanas pasākumu efektivitāti. Šie pasākumi galvenokārt ir saistīti ar hidroloģiskā režīma stabilizēšanu. Monitoringa mērķis – novērtēt, kā veiktie apsaimniekošanas pasākumi ietekmē atjaunojamās platības un izvērtēts, vai esošie pasākumi ir pietiekami.

Iestājoties Eiropas Savienībā, varēja uzsākt daļību LIFE, INTERREG un citu programmu projektos, kuru mērķis ir veicināt bioloģiskās daudzveidības saglabāšanos un kas dod iespēju veikt praktiskus apsaimniekošanas pasākumus, t.sk. purvu biotopu kvalitātes uzlabošanai. Līdz šim ir vairākās NATURA 2000 teritorijās ir īstenota purvu biotopus nelabvēlīgi ietekmējošo grāvju aizdambēšana (Teiču purva masīvā - Teiču dabas rezervātā, Cenas tīrelī - DL "Cenas tīrelis", Laugas purvā - DL "Augstrozes purvs") vai liekā koku un krūmu apauguma noņemšana (Rampas purvā - AAA "Ādaži", Pelēču purvā - DL "Pelēču ezera purvs"). Monitorings tiek uzsākts projekta sākumposmā, taču parasti pēc projekta beigām netiek turpināts, jo tam Latvijā trūkst pastāvīga finansējuma.

Purvu biotopu apsaimniekošana īstenota, piemēram, šādos projektos:

- LIFE 08NAT/LV/000449 "Augstā purva biotopu atjaunošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā" ("Augstie purvi"), norises laiks – 2010-2013. Veikta aizsprostu būve uz meliorācijas grāvjiem Rožu purvā (Salas novads), izbūvēti 59 kūdras dambji, hidroloģiskā režīma izmaiņas sagaidāmas 235 ha platībā. Monitoringam ierīkoti 25 parauglaukumi 5 transektēs.
- LIFE 12NAT/LV/000509 "Īpaši aizsargājamo putni sugu aizsardzības stāvokļa uzlabošana NATURA 2000 teritorijā "Ādaži" ("Putni Ādažos");
- LIFE 13 NAT/LV/000578 „Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā”;
- LIFE14 CCM/LV/001103 "Degradētu purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā"(LIFE REstore).

2.4. Purvam piegulošās platības apsaimniekošanas veida ietekmes novērtēšana

Kūdras izmantošana par kurināmo un lauksaimniecībā līdz 20. gs. 90-tajiem gadiem bija nozīmīga Latvijas tautsaimniecības daļa. Loģiski, ka lielākie purvu masīvi, bija piemērotākie arī kūdras rūpnieciskai ieguvei. Paplašinot īpaši aizsargājamo teritoriju skaitu un veidojot jaunas īpaši aizsargājamās purvu teritorijas, daļā kūdras atradņu vēl neapgūtajās platībās tika konstatētas retas sugas vai bioloģiskai daudzveidībai nozīmīgi biotopi, un šīs atradnes vai to daļas kļuva par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām vai tām tieši piegulošām platībām. Izveidojot NATURA 2000 teritoriju tīklu, kūdras atradņu darbībai saistoši kļuva nosacījumi un ierobežojumi attiecībā pret ietekmi uz vidi. Kūdras ieguve tehnoloģiski nav iespējama bez meliorācijas. Atradņu kontūrgrāvji ietekmē arī piegulošās

purvu platības. Purviem piegulošo platību apsaimniekošana derīgo resursu ieguvei vai lauksaimniecības vajadzībām, parasti pasliktina purvu biotopu stāvokli, jo praktiski vienmēr tā ir saistīta ar apvidus meliorēšanu. Lai varētu uzsākt darbību vai paplašināt kūdras ieguves platības atbilstoši licencei (vai citos līdzīgos kūdrāju apsaimniekošanas pasākumos) potenciālās ietekmes novērtēšanai Valsts vides dienests saskaņojot tehniskos uzdevumus un zemes dzīļu izmantošanas nosacījumus, uzliek par pienākumu uzņēmumam par saviem līdzekļiem īstenot veģetācijas un hidroloģisko monitoringu kūdras izstrādes laukiem piegulošajās NATURA 2000 teritorijās. Licences iegūšanas prasībās tiek noteikts regulāri veikt hidroloģiskā režīma un botānisko monitoringu, lai varētu konstatēt iespējamās izmaiņas noteiktajā buferjoslā vai piegulošajās platībās. Hidroloģiskā režīma un botāniskā monitoringa izveidošanas un tā veikšanas nosacījumi jāsaskaņo ar Dabas aizsardzības pārvaldi.

2.5. Veģetācijas monitoringa metožu salīdzinājums

Analizējot pieejamās monitoringa programmas (1.pielikums) secināms, ka kopumā monitoringa tiek veikts pēc vienādiem principiem: sugu uzskaitē un projektīvā seguma novērtēšana noteikta lieluma parauglaukumā, parauglaukumi tiek ierīkoti grupās vai transektēs. Parauglaukumu ierīkošanas vietas tiek izvēlētas, ņemot vērā novērtējamo parametru – apsaimniekošanas pasākumu, grāvju ietekmi (4. pielikums).

Teiču purva masīva veģetācijas monitorings tika uzsākts purvā notiekošo procesu zinātniskai izpētei. Veģetācijas dinamikas pētījumiem tika veikta projektīvā seguma uzskaitē vairākos parauglaukumos (Bambe, 1998). Katrā parauglaukumā ierīkoti 20 veģetācijas uzskaites 1m² lieli laukumiņi, kas izvietoti 100 m garā transektē, ik pēc 5 m. Liekņainā apvidū parauglaukumiņi izvietoti neregulāri. atkarībā no ciņu un liekņu izvietojuma dabā. Uzskaitē veikta 120 laukumiņos. Novērojumi pierakstīti pierakstu burtnīcā, vienkāršās tabulās.

Rampas purvā projekta LIFE 12NAT/LV/000509 “Īpaši aizsargājamo putnu sugu aizsardzības stāvokļa uzlabošana NATURA 2000 teritorijā “Ādaži” plānoti biotopu atjaunošanas darbi. Monitoringa metodikas aprakstā norādīts (Auniņš, 2014), ka monitoringa veicams gan darbības, gan kontroles teritorijā. Norādīts, ka jāveido 100 m² (10x10 m) lieli parauglaukumi, kuros jāveic pilna augu sugu uzskaitē un jānovērtē to projektīvais segums procentos. Atsevišķi jāvērtē sugu projektīvais segums koku stāvā (h>2m), krūmu stāvā (h=0,30 – 2 m), lakstaugus stāvā un sūnu stāvā. Metodiskajos norādījumos nav pievienota ieteicamā anketas vai lauku datu forma.

Aizkraukles purvā tiek īstenots “Botāniskais monitoringa potenciālo purva biotopu izmaiņu noteikšanai kūdras ieguves teritorijas buferjoslā Aizkraukles (Aklajā) purvā”. Metodiku izstrādāja sugu un biotopu eksperte Agnese Priede (Priede, 2014) atbilstoši Valsts vides dienesta 2011. gada 19. maijā izsniegtajiem Zemes dzīļu izmantošanas nosacījumiem, lincenciāts SIA “Kūdras enerģija” 6 transektēs ierīkoti 30 parauglaukumi.

Kūdras ieguvējs SIA Klasmann-Deilmann Latvia pēc uzņēmuma paša iniciatīvas 2017. gadā uzsāka veģetācijas monitoringu *Rāķa purvā*, 2018. gadā *Lielajā purvā* un *Ozolmuižas (Ozolu) purvā*. Monitoringa teritorija Ozolu purvā ietilpst Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā, Kocēnu novada Dikļu pagastā. Daļa no purva tiek aktīvi izmantota kūdras ieguvei. Parauglaukumu vietas, izvēlētas dažādā attālumā no kūdras ieguves teritorijas, kur ir visaugstākais ūdens līmenis, ar domu, ka tās spēs vislabāk parādīt ūdens svārstības. Parauglaukumi ir 8 x 8 m platībā. Lai novērstu nostaigāšanas ietekmi, šis lielais parauglaukums sadalīts 4 mazākos laukumos tā stūros, katrs attiecīgi 4 m² liels. Monitoringu plānots atkārtot katru 5-to gadu. Monitoringa mērķis – novērtēt esošo veģetācijas stāvokli, lai pēc iespējas ātrāk pamanītu izmaiņas tajā (Botāniskais monit...).

Kopīgais monitoringu metodēs:

- augu sugu uzskaitē un to projektīvā seguma % novērtējums, kopumā vadoties pēc Brauna-Blankē (Braun-Blanquet, 1964) metodes principiem;
- ieteiktais un īstenotais monitoringa veikšanas laiks no jūnija vidus līdz augusta beigām;
- dati tiek uzglabāti Excel formātā;

Atšķirīgais monitoringu metodēs:

- parauglaukumu skaits un izvietojumu princips – grupās, rindās, dažādā attālumā cits no cita;
- lielums: 10 m²; 1 m² parauglaukumi parasti tiek grupēti lielāka (10 x 10 m, 8 x 8 m vai 5 x 5 m) parauglaukuma ietvaros;
- forma: apļa veida vai kvadrātveida. Visplašāk pielietotais veģetācijas uzskaites parauglaukuma lielums un forma ir 1 m² liels kvadrāts. Parauglaukumu atzīmē iedzenot mietiņu konkrētā stūrī vai visos četros stūros. Vairāku ekspertu pieredze iesaka purvos izmantot apļveida parauglaukumus, ar rādiusu 2 m vai 1,5 m, parauglaukumu atzīmē ar mietiņu tā centrā. Purvu veģetācija ir salīdzinoši ar sugām nabadzīga un vienveidīga, savukārt mikroreljefa apstākļi – neviendabīgi;
- 1 m² lieluma parauglaukuma apraksts var sliktāk atspoguļot veģetācijas raksturu. Šādā gadījumā nepieciešams lielāks parauglaukumu skaits. Vienlaikus jāņem vērā, ka lielāku platību parauglaukumi ir grūtāk aprakstāmi, ar potenciāli lielāku subjektivitāti. Lielāka izmēra parauglaukumus apdraud arī to izbradāšana;
- plānotais monitoringa īstenošanas biežums: katru 6-to gadu (NATURA 2000 vietu monitorings), LIFE projektos veģetācijas monitorings tiek plānots katru gadu, Dzelves-Kroņņu purvā – katru 5-to gadu;
- papildus raksturojošie parametri: pēc monitoringa pasūtītāja izvēles un veicēja iespējām tiek papildus noteikti piem. pH, vidējā mitruma un augsnes skābuma rādītāji pēc ekoloģiskajām skalām;
- Rampas purva monitoringā koku stāvs definēts h>2m, bet krūmu stāvs h=0,30-2 m, biežāk par koku stāva augstumu atbilstoši tā laika normatīvajiem aktiem pieņem 7 m, pēdējā laikā – 5m.

Rekomendācijas:

- 1) atteikties no koku, krūmu, sīkkrūmu vitalitātes noteikšanas, jo kokaugiem apgrūtinātos augšanas apstākļos ir neiespējami vizuāli pamatoti novērtēt īpatņu vitalitāti;
- 2) ja purvos tiek veikti apsaimniekošanas pasākumi, kas nav saistīti ir tiešu ietekmi uz hidroloģisko režīmu (grāvju aizbēršana vai aizdambēšana), hidroloģisko monitoringu var neveikt;

Galvenie monitoringu veikšanu ietekmējošie faktori:

- 1) eksperta subjektivitāte;
- 2) monitoringa mērķim atbilstošas parauglaukumu vietas izvēle;
- 3) parauglaukumu atkārtota atrašana.

2.6. Veģetācijas monitoringa metodikas apraksts (monitoringa programma)

Veģetācijas monitoringa metodikai jāatbilst monitoringa mērķim un konkrētā monitorējamā objekta vai pasākuma specifikai.

2.6.1. Monitoringa mērķis

Tiek definēts konkrētā monitoringa mērķis. Ja monitorings tiek veikts, lai novērtētu izmaiņas pēc kādas plānotās darbības īstenošanas, jānorāda arī potenciāli sagaidāmais (plānotais) darbības ietekmes rezultāts – piem., cik lielā platībā var izpausties nosusināšanas ietekme. Monitoringam jāaptver un jāraksturo visa prognozējamās ietekmes zona.

2.6.2. Vispārīgs situācijas novērtējums

Pirms monitoringa uzsākšanas nepieciešams iepazīties ar monitorējamo teritoriju gan analizējot visu pieejamo literatūru, gan veicot pietiekami plašu apsekojumu dabā. Lai novērtētu vispārējo situāciju NATURA 2000 teritorijā, nepieciešams veikt veģetācijas aprakstu (1. pielikums) atbilstoši NATURA 2000 monitoringa metodikas principiem, lai maksimāli tiktu nodrošināta datu salīdzināmība un pēctecība (metodika pieejama (Bioloģiskās daudzveidības). Visu monitoringu dati jāuzkrāj dabas datu pārvaldības sistēmā "Ozols".

2.6.3. Parauglaukuma lielums un forma

Ierīko apļveida parauglaukums ar 2 m rādiusu. Parauglaukumu centri tiek atzīmēti atbilstoša mēroga kartē un uz dabā potenciāli ilgstoši atrodamiem objektiem – piemēram, kokiem. Ieteicams parauglaukumu centrus atzīmēt ar mietiņiem. Var izvēlēties 1,5 m garus koka vai bambusa mietus, tos iedzenot pietiekamā dziļumā lielākai stabilitātei un iezīmējot to galus ar āra apstākļiem piemērotu krāsu. Parauglaukuma laukuma noteikšanai lieto divas krustveidā novietotas mērlentas un vizualizējot riņķa līnijas ietvertu laukumu (1. att.).



1. attēls. Parauglaukums veģetācijas novērtēšanai dabas liegumā "Pelēču ezera purvs" (foto: A.Priede).

2.6.4. Parauglaukumu izvietojums

Datu ievākšanas vietu izvēle atkarīga no konkrētā monitorējamā objekta īpatnības un piekļuves novērojumu punktiem un parauglaukumiem ilgtermiņā (piemēram, nav racionāli ierīkot parauglaukumus vietās, kas pēc purva atjaunošanas var applūst un kļūt nepieejamas).

Parauglaukumu vietas viena biotopa robežās jāizvēlas viendabīgas, pēc iespējas homogēnākas. Daudzveidīgos mikroreljefa, mitruma un augāja apstākļos jāpalielina parauglaukumu skaits, lai pārklājums būtu pietiekami reprezentatīvs.

Parauglaukumi jāierīko vienā vai vairākās transektēs, kas raksturo purvam un situācijai tipiskus apstākļus un ainavu (5., 6. pielikums).

Ja purvā tiek veikts arī hidroloģiskais monitorings, veģetācijas monitoringa parauglaukumus ierīko paralēli hidroloģiskā monitoringa transektei, bet ne tuvāk kā 10 m attālumā, lai novērstu nobradāšanas ietekmi, kas var rasties regulāri apmeklējot hidroloģiskā režīma novērošanas punktus.

Novērtējot *darbības ietekmi* – parauglaukumu, transekte šķērso monitorējamās darbības ietekmes zonu, iekļaujot arī potenciāli neskarto platību. 10 % no kopējā parauglaukumu skaita jāatspoguļo *kontroles* (references) situācija.

Ja tiek vērtēta grāvja darbības ietekme, transektes ierīkojamas perpendikulāri meliorācijas grāvim. Ilgākā laika periodā grāvju ietekme var izpausties arī tālāk. Izvērtējot grāvju ietekmi, jāņem vērā arī grunts jeb purva ūdeņu plūsmu virzieni un grāvja noteces virziens.

Biotopos, kas parasti aizņem nelielas platības - 7140* *Pārejas purvi un slīksņas*, 7210* *Kaļķaini zāļu purvi ar dižo aslapi*, 7230 *Kaļķaini zāļu purvi* parauglaukumus ierīko transektē no purva malas uz centru, lai noteiktā attālumā aptvertu pēc iespējas lielāku teritoriju.

Parauglaukumus ierīko pa vienam visā izvēlētās transektes garumā. Var būt gadījumi, kad parauglaukumus būtu lietderīgi izvietot grupās, tad eksperts pamato šādu izvēli un pamato to konkrētajā metodikā.

Tiek noteiktas un pierakstītas parauglaukumu centra koordinātas LKS92 sistēmā.

Katram parauglaukumam tiek piešķirts unikāls ID kods. Kodu veido divi lielle burti, parauglaukuma numurs un novērojuma gada pēdējie divi cipari: piem. Ķemeru tīrelis KĶT01_18, Cenas tīrelis CT01_19. Jāveic parauglaukumu fotografēšana. Fotomateriāliem jāatspoguļo monitorējamo vietu un biotopu kopskati, pēc iespējas fiksējot raksturīgo augāju, to struktūras, mikroreljefu un šo parametru izmaiņas. Katrā apsekošanas reizē parauglaukumu pēc iespējas fotografē no viena un tā paša skatupunkta. Fotoattēlā jāiekļauj informatīva lapiņa/plāksnīte, uz kuras atzīmēts fotogrāfēšanas datums un parauglaukuma numurs. Fotogrāfiju failu nosaukumus piešķir atbilstoši parauglaukuma ID kodam un uzņemšanas datumam, piem. KĶT01_20_08_19. Veicot atkārtotu parauglaukumu apsekošanu, ieteicams ņemt līdzi iepriekšējo apsekojumu fotoattēlus.

Ņemot vērā koordinātu noteikšanas ierīču precizitāti, iespējamo parauglaukumu centru mietiņu pazūšanu, izdzisušo koku iezīmēšanas krāsojumu, mainoties monitoringa veicējam jāreķinās un jāpieņem, ka parauglaukumu vieta atkārtoti var nebūt precīzi atrodama. Šādā gadījumā jāizvēlas pēc koordinātām tuvākā un pēc fotoattēliem atbilstošākā vieta veģetācijas aprakstīšanai. Atbilstoši metodikai jāieziņē jaunā parauglaukuma centrs. Purvā notiekošo procesu dinamikas izvērtēšanā neliela parauglaukumu izvietojuma maiņa, ja vietas apstākļi kopumā ir viendabīgi, uzskatāma par nebūtisku.

2.6.5. Minimālais un optimālais parauglaukumu skaits, monitoringa veikšanas laiks un biežums

Parauglaukumu skaits

Konkrētas ietekmes (grāvja darbība, koku izciršana) vērtēšanai purvu biotopos minimālais parauglaukumu ir 20. Izņēmumi ir purvu platības, kas mazākas par 1 ha, kuros parauglaukumu skaits var būt mazāks. Ja eksperts pieņem lēmumu, ka pietiekams ir mazāks parauglaukumu skaits, tas jāpamato metodes aprakstā.

Optimālais parauglaukumu skaits ir 30. Lielās neviendabīgās teritorijās ar kompleksu ietekmju raksturu parauglaukumu skaits ietekmju vērtēšanai var būt lielāks. Ja eksperts pieņem lēmumu, ka nepieciešams lielāks parauglaukumu skaits, tas jāpamato metodes aprakstā.

Monitoringa veikšanas laiks

Monitoringa veikšana ir aktīvās veģetācijas periodā, pēc iespējas vienā un tajā pašā sezonā. Ieteicamais laiks zāļu un pārejas purvos – jūnijs – jūlija beigas, augstajos purvos – jūnijs – septembra beigas.

Monitoringa veikšanas biežums

Izmaiņas purvu veģetācijā notiek samērā lēni, tāpēc monitoringa uzsākšanas pirmais atkārtotais novērojums veikams trešajā gadā. Pēc tam 7110* un 7120 biotopos monitoringu veic 1 reizi 5 gados. Tomēr monitoringa atkārtojuma biežums var būt atšķirīgs, ja to kāda iemesla dēļ nepieciešams īstenot biežāk, tadā gadījumā eksperts to pamato, sagatavojot metodiku konkrētajam monitoringam.

Biotopos 7140* *Pārejas purvi un slīkšņas*, 7210* *Kaļķaini zāļu purvi ar dižo aslapi*, 7230 *Kaļķaini zāļu purvi* monitoringa veikams katru otro gadu.

Ja monitoringa tiek veikts, lai novērtētu ietekmi no veiktas darbības, kuras ietekme jau plānošanas procesā tiek prognozēta kā pietiekami strauja (piemēram: aizsprostu izveidošana, grāvju aizbēršana, koku un krūmu apauguma izvākšana, zāļu purva pļaušana), monitoringa īstenojams vismaz katru otro gadu.

2.6.6. Monitoringa īstenošanas metožu detalizēts apraksts

Veģetācijas monitoringa pamatā ir sugu skaita un augu projektīvā seguma uzskaites pastāvīgos vienāda izmēra parauglaukumos. Parauglaukumos tiek uzskaitītas visas tajā konstatētās sugas un procentos tiek novērtēts katras sugas projektīvais segums, kuru veido dzīvas augu daļas (t.i., projektīvajā segumā netiek ieskaitīta nokaltušo augu un to daļu aizņemtā platība, par nokaltušo augu klātbūtni var veikt atsevišķas piezīmes).

Veģetāciju apraksta pa stāviem:

1. sūnu un ķērpju stāvs (E0);
2. lakstaugu stāvs (E1);
3. krūmu stāvs (50 cm – 5 m) (E2);
4. zemo krūmu stāvs (Ezk);
5. koku stāvs (koki augstāki par 5 m) (E3).

Lakstaugu stāvu veido lakstaugi un sīkkrūmi neatkarīgi no to augstuma (piem., vavairiņi *Ledum palustre*, zilenes *Vaccinium uliginosum*). Lakstaugu stāvā ieskaita arī kokus un krūmus līdz 0,5 m augstumam. Lakstaugu stāva kopējo projektīvo segumu veido augi, kuri savu atšķirīgo augstumu un lapu izvietojuma dēļ savstarpēji pārklājas. Saskaitot katras sugas atsevišķi vērtēto projektīvo segumus, gala vērtība (kopējais projektīvais segums) nedrīkst pārsniegt 120 %.

Biotopos 7140* *Pārejas purvi un slīkšņas*, 7210* *Kaļķaini zāļu purvi ar dižo aslapi*, 7230 *Kaļķaini zāļu purvi* atsevišķi tiek nodalīts zemo krūmu stāvs Ezk, tajā iekļaujot tādas koku un krūmu sugas, kuras nekad nerasniedz koku stāvu: zemo bērzu *Betula humilis*, pundurbērzu *Betula nana*, vilku kārkls *alix rosmarinifolia*, Lapzemes kārkls *Salix lapponum*, purva mirti *Myrica gale*. Katrā parauglaukumā tiek uzskaitīti bērzu un priežu dīgsti.

Par parauglaukumā esošajiem nokaltušajiem kokiem, krūmiem vai sīkkrūmiem tiek veikta atsevišķa piezīme.

Katrā parauglaukumā novērtē nobiru aizņemto platību, platību bez veģetācijas (atklāta kūdra) un struktūras: augstie ciņi, lēzenie ciņi, līdzens reljefs, liekņas, atklāts ūdens, atklāta kūdra, atzīmējot to procentuālo segumu.

Monitoringā novērtējamās parametrus var papildināt atbilstoši monitoringa uzdevumam – piem., purvu degumos atzīmēt izdegušās platības, vai augu apdegšanas pakāpi.

Ja sugu nevar identificēt dabā, jāievāc herbārijs vai paraugs un suga jānosaka kamerālos apstākļos vai konsultējoties ar speciālistiem. Sūnas un ķērpji tiek uzskaitīti tikai uz augsnes, uzskaitē neietver uz dzīvu vai nokaltušu koku stumbriem, akmeņiem u. c. objektiem augošas sūnas un ķērpji.

2.6.7. Monitoringa veikšanas priekšnosacījumi

Laika apstākļi:

monitorings veicams piemērotos laika apstākļos (vēlams – bez nokrišņiem un bez sniega segas).

Nepieciešamais aprīkojums:

- GPS uztvērējs vai tam atbilstoša ierīce;
- pēc eksperta izvēles piemērots kartogrāfiskai materiāls orientācijai dabā;
- mērlente (5 m vai garāka, ja attālums starp parauglaukumiem tiek mērīts ar mērlenti);
- mietiņi 1-1,5 m parauglaukumu centru iezīmēšanai;
- fotoaparāts vai viedierīce fotografēšanas funkcijām;
- piezīmju klade, materiāls pierakstiem;
- rakstāmpiederumi, t.sk. ūdensizturīgs flomasters.
- maisiņi neskaidro taksonu ievākšanai;
- āra apstākļiem piemērota krāsa parauglaukumu centru vai zīmīgu koku iezīmēšanai

Monitoringa veicēja kvalifikācija:

- monitoringu veic atbilstoši kvalificēts speciālists, kas pazīst augu sugas un kuram ir pieredze ES aizsargājamo biotopu noteikšanā (Auniņš, 2013);
- monitoringu, kas tiek veikts, lai novērtētu plānotas vai īstenotas darbības ietekmi veicot purvu biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas pasākumus un monitoringu, kas nepieciešams, lai izpildītu Zemes dzīļu izmantošanas nosacījumos noteiktās prasības vai sākotnējās ietekmes, ietekmes uz vidi novērtējuma vai ietekmes uz NATURA 2000 teritoriju, veic sertificēts biotopu eksperts (ekspertu sertificēšanas kārtību nosaka MK 16.03.2010. noteikumi Nr. 267 „Sugu un biotopu aizsardzības jomas ekspertu sertificēšanas un darbības uzraudzības kārtība”).

2.6.8. Veģetācijas novērojumu lauka datu forma

Datu ievākšanai lauka apstākļos tiek izmantotas 2. un 3. pielikumā pievienotās lauka datu formas. Pēc tam dati pārnesti .xls datu bāzēs, tālāk apstrādāti un analizēti.

Konstatēto sugu projektīvo segumu parauglaukumā novērtē procentos, mazākā vērtība “0,1”, ja projektīvais segums mazāks par 1 %;

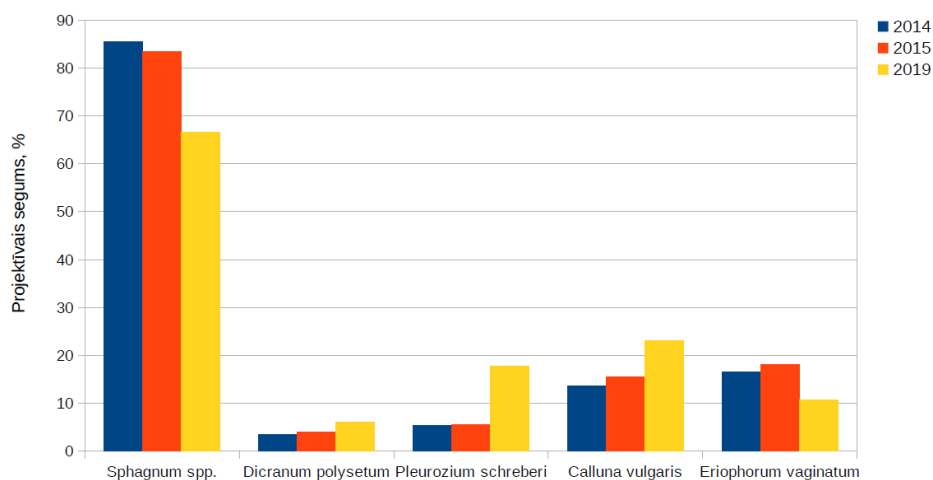
2.6.9. Datu apstrāde un rezultātu interpretācija

Monitoringa rezultāti – parauglaukumu apraksti un monitoringa veicēja (eksperta) atskaite tiek sagatavota un iesniegta atbilstoši monitoringa ierosinātāja izvirzītajiem uzdevumiem. Sertificēts biotopu eksperts sagatavoto atskaiti mēneša laikā iesniedz Dabas aizsardzības pārvaldei (Vadlīnijas sugu un biotopu...), ja līgumā par monitoringa veikšanu un apstiprinātajā monitoringa programmā nav noteikts citādi.

Dati tiek uzkrāti .xls datu bāzē, katrā atkārtojumā papildinot monitoringa datu rindu. Dati tiek strukturēti pa monitoringa veikšanas vietām un gadiem – katram purvam atsevišķs Excel fails, katra monitoringa veikšanas gada dati tiek uzkrāti savā lapā.

Monitoringa dati apstrādājami un analizējami ar monitoringa mērķim atbilstošām datu statistiskās apstrādes metodēm. Analizējamie parametri: sugu skaits parauglaukumā, sugas sastopamība (%), sugas projektīvā seguma skaitliskā vērtība (%). Ekoloģisko apstākļu raksturošanai izmantojama Ellenberga ekoloģiskā skala (Ellenberg, H. 1979) (piemēri 1. tabulā). Tiek novērtēts monitorējamās pazīmes statistiskais nozīmīgums. Monitoringa datu apstrādes piemērs – 2. attēls.

Datu interpretācijā jāņem vērā visa pieejamā informācija un dati par kopējo attiecīgā biotopa stāvokli valstī, izmaiņām klimatiskajos un hidroloģiskajos apstākļos. Savstarpēji salīdzinot dažādus purvus (monitoringu rezultātus), nepieciešams ņemt vērā arī purvu tipus un to ģeogrāfisko izvietojumu. Purvu veģetācijas vērtēšanā jāņem vērā arī attiecīgā ģeobotāniskā rajona īpatnības un pēc iespējas, arī kūdras īpašību ietekme uz aktuālo veģetāciju un hidroloģisko režīmu. Dati tiek analizēti secīgi pa gadiem un savstarpēji salīdzināti, identificējot lielākās izmaiņas vai svārstības un iegūta rezultāta atbilstību vēlamajai situācijai, pasākuma vai monitoringa mērķim.



2. attēls. Monitoringa datu apstrādes rezultāts (Priede, 2019)

Galvenie analizējamie veģetācijas parametri – 7110* un 7120 biotopos ir sīkkrūmu un sfagnu īpatsvars, kā arī atklātas (bez veģetācijas) kūdras īpatsvars. Sfagni ir galvenie kūdras veidotāji un sfagnu segas (neatkarīgi no dominējošās sugas) esamība potenciāli liecina par kūdras uzkrāšanās procesa norisi un kopumā pietiekamiem mitruma apstākļiem. Savukārt viršu un citu sīkkrūmu īpatsvara palielināšanās tendence potenciāli liecina par izmaiņām mitruma apstākļos, lai gan jāņem vērā, ka izteikts viršu stāvs var būt raksturīgs arī dabiskā aktīva augstā sūnu purvā.

Līdz šim nav pietiekami izvērtēts, pie kādiem indikatīvajiem parametriem var sākt uzskatīt, ka tiek novērotas nelabvēlīgas izmaiņas veģetācijā vai hidroloģiskajos apstākļos un kāda būtu turpmākā rīcība.

Pārmaiņu raksturošanai 7110* biotopa kvalitātē par indikatīvo rādītāju var pieņemt sfagnu segas pārklājuma samazināšanos zem 50 %, neatkarīgi no sfagnu sugu daudzveidības vai dominējošās sugas. 7120 biotopā par nelabvēlīgu tendenci liecina sfagnu segas pārklājuma samazināšanās zem 30 %.

Indikatīvās sugas (mitruma pārmaiņu indikatori)

Sfagnum ģints – mitrummīlošu sūnu ģints. Izmaiņas sfagnu segumā liecina par mitruma režīma izmaiņām. Sfagni ir nozīmīga aktīva augstā purva akrotelma daļa, kas nodrošina kūdras uzkrāšanos. Par purva biotopam labvēlīgu stāvokli liecina sfagnu segas īpatsvars, kas lielāks par 50%. Veicot monitoringu, minimālās prasības ir noteikt sfagnu kopējo pārklājumu parauglaukumā, nenosakot sugas. Optimālās prasības – nodalīt ciņus veidojošo sfagnu sugas (*S. magellanicum*, *S. Fuscum*) un pārklājumu un liekņu sugas (*S. angustifolium*, *S. tenellum*).

Sila virsis *Calluna vulgaris* – tipiska sūnu purvu suga. Būtiskas tā seguma izmaiņas liecina par mitruma režīma pārmaiņām. Vienlaikus jāņem vērā, ka viršu kalšanu var izraisīt arī ilgstoši sausuma apstākļi vai to izsalšana aukstās, bezsniega ziemās vai kailsalā. Blīvas, plašas viršu audzes neliecina par purva biotopam labvēlīgu stāvokli.

Parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba* – izteikti mitrummīloša suga līdzenos mikroreljefa apstākļos un liekņās. To klātbūtne liecina par purvam labvēlīgiem vides apstākļiem. Ja tikai atsevišķi auga eksemplāri izklaidus sastopami starp ciņiem vai liekņās, šādā situācijā tiem nav indikatīvas nozīmes.

Parastās niedres *Phragmites australis* un zilganās molīnijas *Molinia caerulea* ieviešanās uzskatāma par nelabvēlīgu tendenci.

Dabiskiem purviem tipisku sugu skaita pārmaiņas pa gadiem vai novērojuma periodiem nevar viennozīmīgi interpretēt kā biotopa stāvokļa uzlabošanos vai pasliktināšanos. Visos gadījumos nelabvēlīga ir attiecīgajam purva tipam netipisku sugu ieviešanās.

Negatīvās ietekmes rādītāji, kurus sasniedzot jāvērtē iespējamās rīcības negatīvās ietekmes novēršanai:

- darbības ietekmē piegulošajās purva platībās, kas pirms Darbības uzsākšanas novērtētas kā atbilstošas biotopam 7110* *Aktīvi augstie purvi*, pazeminājusies biotopa kvalitāte, viršu un citu sīkkrūmu procentuālais pārklājums pārsniedz 50%;
- darbības ietekmē piegulošajās sūnu purva platībās, kas pirms Darbības uzsākšanas novērtētas kā atbilstošas biotopam 7120 *Degradēti augstie purvi*, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās vairāk nekā pusē no platības sfagnu sastopamība ir mazāka par 30 %;

- samazinās īpaši aizsargājamo biotopu, izņemot 7120 *Degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās*, aizņemtā platība;
- kaļķainos purvu biotopos samazinās kalcifilo sugu sastopamība;
- parastā niedre, zilganā molīnija ieviesusies platībās, kur iepriekš nav tikusi konstatēta, vai būtiski palielinās to īpatsvars.

Pasākumu plāns rīcībām, ja paredzētās darbības gaitā tiek konstatētas negatīvas biotopu stāvokļa izmaiņas

Latvijā vēl nav iegūta pietiekama pieredze botāniskā monitoringa rezultātā konstatētās negatīvās ietekmes uz purvu biotopiem novēršanai. Vairākos gadījumos monitoringa tiek uzsākts jau tad, kad purvu biotops ilgstoši ir atradies kāda nelabvēlīga faktora ietekmē, vai arī tiek uzsākts pēc apsaimniekošanas pasākuma veikšanas. Līdz ar to, dažkārt pietrūkst ticamas atskaites, references situācijas.

Ja apsekojuma laikā eksperts konstatē situācijas pasliktināšanās tendenci vai būtisku negatīvu ietekmi uz īpaši aizsargājamiem biotopiem, tad par to ar rakstisku ziņojumu nekavējoties tiek informēta Dabas aizsardzības pārvalde un Uzņēmums vai monitoringa ierosinātājs.

2.6.10. Purvu biotopu veģetācijas monitoringa metodes aprobācija dabas liegumā “Pelēču ezera purvs”

Izstrādājot dabas aizsardzības plānu dabas liegumam “Pelēču ezera purvs”, tika konstatēta nepieciešamība veikt koku un krūmu izciršanu biotopā 7140 *Pārejas purvi un slīksņas* Pelēču ezera piekrastē.

Pirms darbības veikšanas, sākotnējās situācijas raksturošanai tika uzsākts veģetācijas monitoringa.

Veikta veģetācijas uzskaitē 20 parauglaukumos (2. att., 4. pielikums). Attālums starp parauglaukumu centriem 20 m nomērīts ar mērlenti, pierakstītas parauglaukumu centru koordinātas.

Ierīkoto parauglaukumu centri atzīmēti ar 1,5 m garu bambusa mietiņu, kura gals nokrāsots ar sarkanu krāsu.

Parauglaukuma forma – apla veida, parauglaukuma lielums – 2 m radiusā.

Veikta veģetācijas uzskaitē koku, krūmu, zemo krūmu, lakstaugu un sūnu stāvā. Noteiktas konstatētās augu sugas un novērtēts to projektīvā seguma īpatsvars % (3.pielikums).

Veikta parauglaukumu fotogrāfēšana (piemērs: 3.,4. att).



3. attēls. 5. parauglaukums (foto: A.Priede)



4. attēls. 17. parauglaukums (foto:A.Priede)

3. HIDROLOĢISKĀ MONITORINGA VADLĪNIJAS PURVOS

3.1. Sākotnējās situācijas izvērtējums

Purvu izpētē, novērtēšanā vai mitrāju atjaunošanā viens no nozīmīgiem faktoriem ir to ūdens režīms, tai skaitā gruntsūdens līmenis un tā svārstības. Lai gan Latvijas teritorija ir ar relatīvi augstu purvu platību, tomēr Latvijas Vides Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centra apstiprinātā Vides monitoringa programma paredz monitoringa veikšanu 4 upju lielbaseinu robežās atbilstoši Ūdens struktūrdirektīvas ietvaram, neuzsverot tieši mitrāju izpēti. Esošajā programmā tiek iekļauts gan virszemes, gan pazemes, gan dzeramā ūdens monitoringa, tai skaitā to kvalitātes novērtēšana. Šajā monitoringa programmā mitrāju teritorijas netiek atsevišķi izdalītas. Tajā pašā laikā jāatzīmē, ka purvu teritorijās veidojas specifiski hidroloģiskie apstākļi un tie ir atšķirīgi griezumā, jo lielā mērā atkarīgi no kūdras filtrācijas īpašībām, kas būtiski samazinās, kūdrai sablīvējoties.

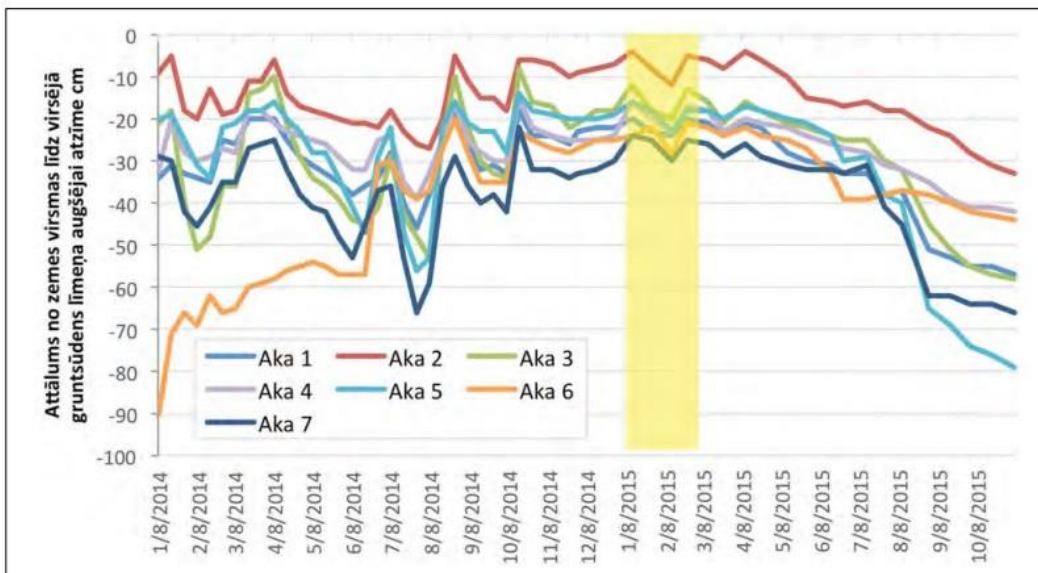
Pieejamās informācijas analīze liecina, ka monitoringa dati par mitrājiem publiski ir pieejami salīdzinoši reti, un, galvenokārt, tie pieejami ūdens līmeņa izmaiņu atspoguļojošos attēlos. Šāda veida informācijas pieejamība visbiežāk saistāma ar Latvijā realizētiem mitrāju atjaunošanas projektiem. Kaut arī monitoringa dati par mitrāju teritorijām ir nozīmīgi to izpētei un stāvokļa raksturošanai, tomēr jāatzīmē, ka šo datu ieguvei ir bijis izvirzīts specifisks sasniedzamais mērķis, kas tiek aprakstīts konkrētās vietas vai projekta monitoringa programmā. Līdz ar to publiski pieejami mitrāju teritorijās veiktie mērījumu dati un to rindas bez datu ievākšanas mērķa un uzdevumu apraksta var sniegt nepilnīgu informāciju par mitrājiem.

Vienlaikus var būt arī specifiski novērojumu mērķi, kas ir izmantojami tikai šī monitoringa veicējam, vai tieši otrādi, situācijas sarežģītības dēļ, dati vai to apraksts var būt noderīgs tikai konkrētam speciālistu lokam. Taču, lai salīdzinātu un izvērtētu iespējamo izmaiņu cēloņus purvos, būtu vēlams valsts monitoringa programmā iekļaut regulāru purva ūdeņu monitoringu neskartos (dabīgos) purvu masīvos, jo bez cilvēka darbību izvērtējuma var būt nepieciešamība novērtēt mitrāju reakciju uz klimata pārmaiņām.

Pasaulē un Latvijā ir veikti mitrāju pētījumi un galvenās atziņas ir publicētas zinātniskajā un populārzinātniskajā periodikā. Pētījumu rezultāti relatīvi bieži ir attiecināmi uz noritošajiem procesiem arī šajā klimatiskajā zonā esošajiem purviem. Šāds atziņu un izpratnes kopums sniedz iespēju izstrādāt optimālāku monitoringa programmu, kā arī veikt iegūto rezultātu interpretāciju. Tajā pašā laikā atzīmējams, ka ūdens līmeņa mērījumu dati purvu teritorijās nav daudz un šāda veida monitoringa nav iekļauts valsts mēroga programmās. Neskartā augstajā purvā ūdens līmeņa fluktuācijas nav izteiktas un ir salīdzināmas starp dažādiem purviem. Tādēļ bez neietekmētu mitrāju izpēti nozīmīga izpēti joma ir gruntsūdens līmeņa mērījumi ietekmētās, degradētās purvu platībās un atsevišķos gadījumos, kad tiek plānotas aktivitātes, kas var ietekmēt dabīgo ūdens līmeni konkrētā mitrāju teritorijā.

Situācijas vispārīga izpēti liecina, ka pieejami galvenokārt atsevišķi rezultātu attēli bez novērojumu datu rindām. Tie pieejami Latvijā realizētos mitrāju atjaunošanas projektos un to atskaitēs (Aizkraukles, Melnais, Rožu, Melnā ezera purvs, Zaļais purvs, Gulbjusalas purvs). Paralēli notiek, vai ir noticis monitoringa arī citviet, piemēram, Nidas purvā, Kroņu-Dzelves purvā, Rampas purvā, Teiču purvā, Ķemeru purvā, kā arī ir ticis veikts atsevišķās teritorijās pirms vides transformācijas, bet šie rezultāti nav plaši pieejami vai iegūstami tikai no pašiem monitoringa veicējiem.

Visbiežāk purvos gruntsūdens līmeņa mērījumi ir notikušo LIFE+ projektu īstenošanas laikā, un, galvenokārt, tieši specifisku projekta mērķu sasniegšanai ar konkrētu aktivitātes teritoriju un šīs teritorijas specifiskajiem apstākļiem (5. attēls).



13. attēls. Virsējā gruntsūdens līmeņa mērījumi hidroloģiskā monitoringa akās pirms un pēc projektā veikto pasākumu īstenošanas Gulbjusalas purva purvainos mežos. Ar dzelteno krāsu iezīmēts laika periods, kad notika grāvju aizbēršana un aizsprostu būvniecība.

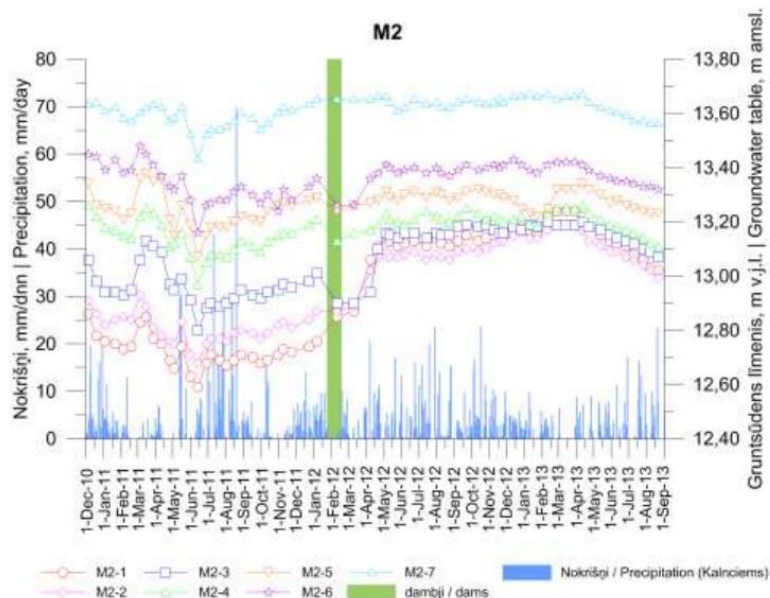


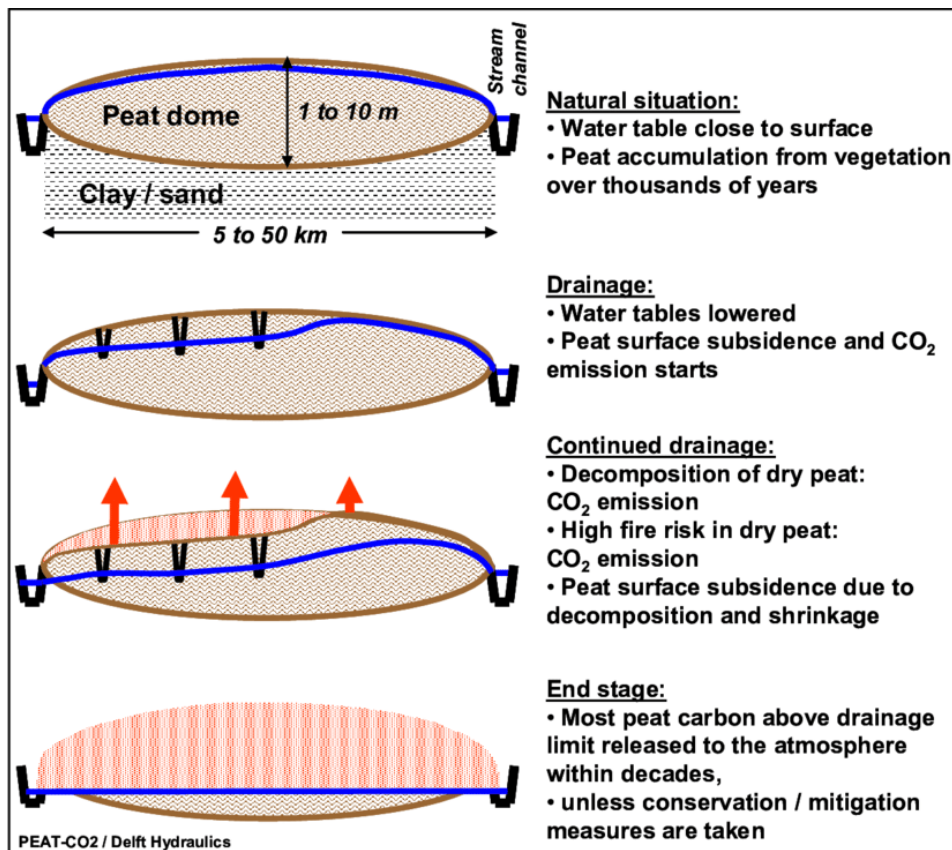
Figure 5 - Groundwater table in profile M2 near deep, draining ditch in Melnais Lake Mire

1. att.: Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā: meži (2016). Dabas aizsardzības pārvalde, Rīga, 100 lpp.

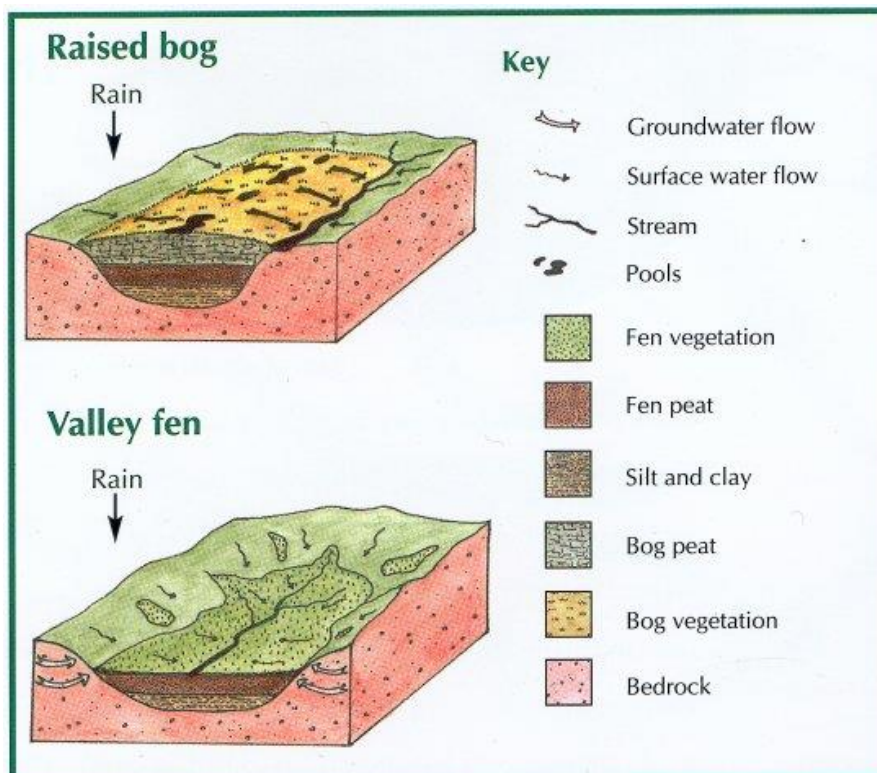
2. att.: Dēliņa A., Ģederts P. (2013) Hidroloģiskie pētījumi Melnā ezera, Rožu, Aklajā un Aizkraukles purvā un mežos. Grāmatā: Augsto purvu apsaimniekošana bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai Latvijā (Redaktors: *Dr. biol.* Māra Pakalne, *Dr. biol.* Līga Strazdiņa), Rīga, 108-125

Rezultāti, kas iegūti no konkrēta monitoringa, ir atkarīgi ne tikai no to mērķiem, bet arī no mitrāja, tā tipa, degradācijas/kvalitātes pakāpes. Nemot ļoti specifiskus apstākļus, augstos purvos galvenā – līdz 99% - ūdeņu notece no purva norisinās pa augšējo aktīvo slāni 20 – 30 cm biezumā, bet dažos avotos minēts pat 0,4–0,9 m biezs slānis (Romanov, 1968),

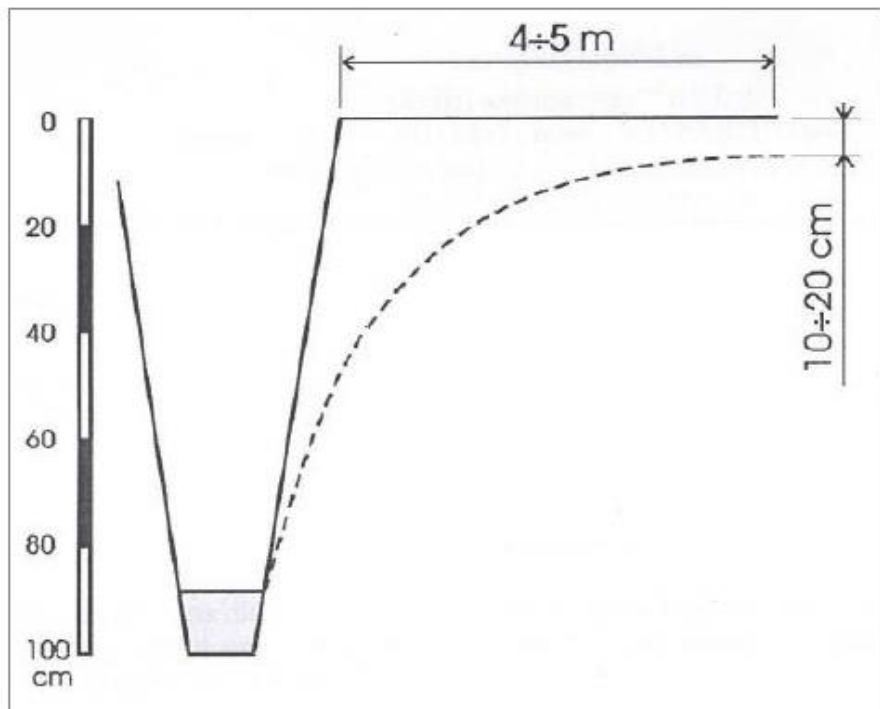
kuru veido vāji sadalījusies augstā jeb sūnu tipa kūdra ar augu atliekām un ar paātrinātās filtrācijas kanāliem. Purvu ūdeņu hidrauliskā saistība dabīgos apstākļos ar apkārtējiem virszemes ūdensobjektiem ir apgrūtināta. Tas apstiprina zināmo faktu, ka dabīgs augstā tipa purvs maz piedalās apkārtējās teritorijas ūdens bilancē. Kūdras slānis absorbē lielāko daļu atmosfēras nokrišņu ūdens galvenokārt iztvaikošanai un transpirācijai (iztvaikošanai no augiem), nevis ūdens apmaiņai ar piegulošajiem ūdens objektiem. Situācija kardināli mainās, ja purvā ierīko drenāžu, kas veicina ūdens noteci no aktīvā slāņa. Aktīvajā augstā tipa kūdras slānī plūstošie ūdeņi pēc savas būtības ir gan virszemes ūdeņi, gan gruntsūdens, t.i. šajā slānī vienlaikus norisinās virszemes ūdeņu un gruntsūdens notece, kā rezultātā „gruntsūdens” līmenis kūdras slānī netraucētā purvā stāvoklī ir tikai nedaudz zemāks par zemes virsmu, taču susināšanas skartos purvos ūdens līmenis ir daudz zemāks (6. attēls). Ūdens līmeņa svārstības purvos ir atkarīgas no purva tipa un tā atšķirībām ūdens resursu papildināšanā (7. attēls), nokrišņu daudzuma, gaisa temperatūras, gadalaika, susināšanas sistēmas specifikas, teritorijas ģeoloģiskajiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem. Augstā purva kupolā izveidoto grāvju susināšanas ietekmes apmērs var atšķirties no grāvja dziļuma un tā novietojuma virziena pret kupolu. Efektīvas susināšanas pieredze ir hidrologiem un kūdras ieguves industrijai, kas nodarbojas ar mitrāja nosusināšanu kūdras resursu ieguvei. Šīs nozares rekomendācijas efektīvai augstā purva nosusināšanai paredz grāvju veidošanu vairākās kārtās. Prioritāri tiek sākts ar 1,1 m dziļu maģistrālo grāvju rakšanu un kartu grāvjiem līdz 1 m dziļumam (Šnore, 2013). Kartu grāvju intervāls parasti svārstās 20-25 m intervālā, nodrošinot gruntsūdens filtrāciju grāvju virzienā un vispārēju ūdens līmeņa samazinājumu, tomēr starp kartu grāvjiem nav izlīdzināts ūdens līmenis, bet veidojas līmeņa atšķirības, ko var attēlot ar gruntsūdens depresijas līkni (7. attēls) ar augstāko ūdens līmeni purva platības vidusdaļā starp grāvjiem. Ūdens līmenim krītoties un notiekot kūdras slāņa sēšanas procesam un grāvju aizbiršanai, tie pēc noteikta laika intervāla tiek padziļināti un tīrīti. Nākošās stadijās, atkarībā no konkrētās vietas apstākļiem tiek veidoti vai padziļināti citi grāvji, lai efektīvi novadītu ūdeni no šīs teritorijas. Šīs darbības norāda uz augsto purvu spēju noturēt ūdeni un relatīvi ilgo nosusināšanu pirms kūdras ieguves uzsākšanas. Zemā purva gadījumos attālums starp kartu grāvjiem var pieaugt līdz 40 m, raksturojot, ka šādus purvus ir vieglāk nosusināt (var būt arī izņēmumi, kas atkarīgi arī no konkrētās vietas apstākļiem), līdz ar to arī jebkura potenciālā ūdens līmeņa mainīšana var radīt lielāku ietekmi (tālāku). Piemēram, tropiskajos purvos DA Āzijā veidoto grāvju susinošā ietekme ir vēl daudzkārt augstāka. Bez kūdras masīvu atšķirībām pēc to hidraulikas, nozīmīgi faktori ir arī to novietojums reljefā, un atkarībā no purvu tipa arī apvidū esošais pazemes ūdeņu režīms, nokrišņu daudzums, veģetācijas veids. Purva kūdras slānī ūdens piesātinājuma līmeņa (purva ūdens, gruntsūdens) atšķirības raksturo depresijas līknes, kuru atšķirības uzskatāmi demonstrētas O. Aleksāna veidotajos modelēšanas datos (9. attēls). Attēlotās līknes sagatavotas specifiski tieši praktiskām vajadzībām darbam Ziemeļu purvos, kas ļauj ātri noteikt aptuvenu gruntsūdens līmeņa pazeminājumu kūdras slānī perpendikulāri grāvim jebkuram punktam attālumā līdz 100 metriem no šī grāvja (ar grāvja dziļumu no 0,2 – 3 m). Līdzīgs līkņu raksturs būs novērojams arī citos augstajos purvos, ar iespējamām atšķirībām mainoties ietekmējošajiem faktoriem un to intensitātei. Tomēr līdzīgus datus par susinošo grāvju ilgtermiņa ietekmi uz blakus novietotu purva masīvu uzrāda arī publicētie dati par Zaļo purvu (Purmālis et al., 2016), kur statistiski novērtētais susinošās ietekmes attālums no karjera ar zemāku ūdens līmeni kā purvā, līdz relatīvi neskartam apvidum sasniedz 122 m. Zemo purvu gadījumā šādu līkņu raksturs un ietekmēto platību attālums var būt atšķirīgs, turklāt var būt zināmas atšķirības arī starp augstajiem un pārejas purviem, gan no to ūdens papildināšanas veida, gan nokrišņu daudzuma un tā sadalījuma, kā arī reljefa un citiem nozīmīgiem ietekmējošiem faktoriem.



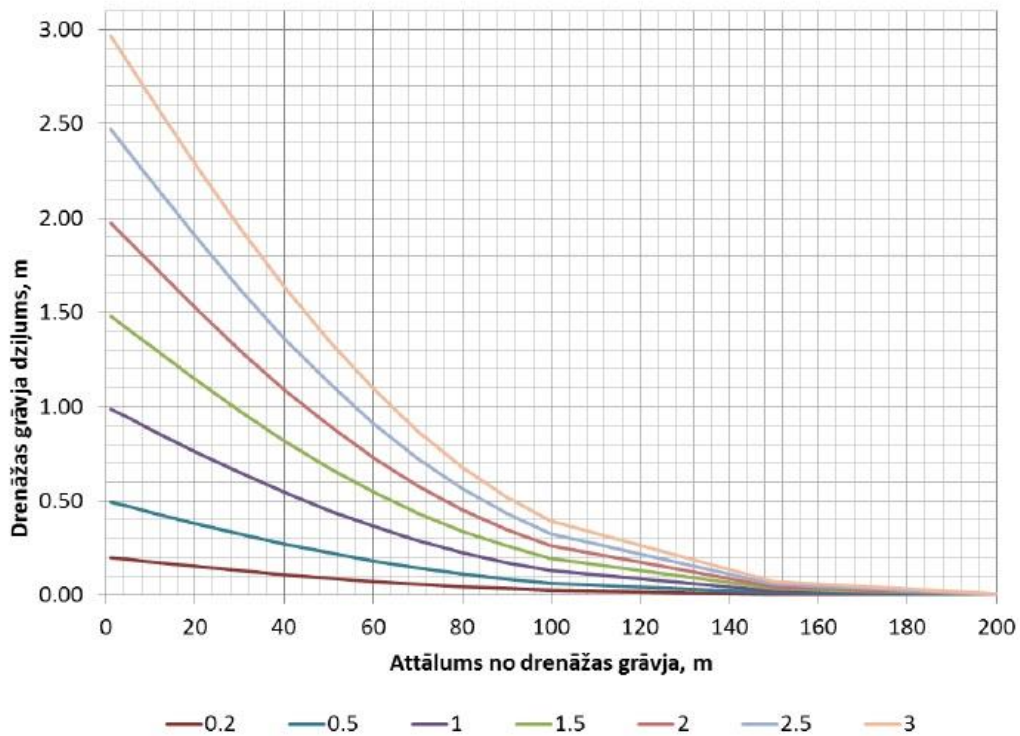
6. attēls. Dominējošie procesi purvu nosusināšanas laikā.



7. attēls. Atšķirīgu purvu tipu shematisks attēlojums (augstais purvs attēla augšā, bet tipisks zemais purvs attēla apakšā).



8.attēls. Gruntsūdens līmeņa tipiska depresijas līkne augstajos purvos pie izveidota susināšanas grāvja (pēc prof. J. Valtera)



9.attēls. Ūdens līmeņa pazeminājums kūdras slānī atkarībā no grāvja dziļuma un attāluma (modelēti dati – autors: O. Aleksāns) Ziemeļu purvos.

3.2. Veikto gruntsūdens līmeņa mērījumu metodikas analīze

3.2.1. Monitoringa programma

Pēc pētījumu vietas apsekošanas dabā, un izvērtējot sasniedzamo mērķi vai novērtējot kādas darbības ietekmes, tiek izstrādāta monitoringa programma ar paredzētajiem uzdevumiem, to skaitā ierīkošanas plānu un metodiku mērījumu veikšanai un izmantotajiem materiāliem. Šāda tipa programmas ir izpētes teritorijām, kur plānots monitorings, turklāt pirms monitoringa ierīkošanas ir ieteicams izmantot visu pieejamo informāciju, lai veidotos izpratne par izpētes teritoriju un tur iespējamajiem specifiskajiem apstākļiem.

3.2.2. Monitoringa ierīkošana izpētes teritorijā

Parasti tiek novērots purva gruntsūdens līmenis vienā vai vairākos reprezentatīvos profilos, kas stiepjas perpendikulāri grāvim, ja tiek novērtēta tā ietekme. Ja nav konstatēta konkrētu grāvju vai citu traucējumu potenciālā ietekme, tad monitoringa punkti var nebūt izkārtoti vienā profilā. Pastāvot atšķirīgiem pētījuma uzdevumiem, profils var tikt izvietots arī paralēli ietekmējošai darbībai vai objektam.

- Melnā ezera, Rožu, Aklā, Aizkraukles, Rampas, Zaļā u.c. purvu izpētē ir pielietota metode, veidojot monitoringa punktu profilus.

- Gulbjusalas purvā, Ķemeru tīreļa R malas mežos nav veidoti tipiski monitoringa punktu profili, bet vairāk punktu izvietojums purvā izvēlēts, balstoties uz konkrētās vietas apstākļiem, un nepieciešamo datu iegūšanai vai situācijas novērtēšanai pirms konkrētu aktivitāšu veikšanas.

Profila izvietojums purvā tiek izvēlēts, balstoties uz vairākiem apsvērumiem:

1) grāvis vai novērtējamais traucējums atrodas konkrētajam purvam raksturīgā vietā, lai izvērtētu labāko profila izvietojuma shēmu;

2) kādās vietās un vai vispār uz grāvja paredzēts izveidot aizsprostus (atkarīgs no konkrētas vietas un pētījuma mērķa);

3) dažkārt var tikt ņemta vērā arī pašu urbumu pieejamība pētījumu teritorijā (respektīvi, vai nav grūti/nereāli šķērsojami maģistrālie grāvji, privātpašnieku teritorijas u.c.);

4) jāņem vērā profila novietojums arī attiecībā pret purva kupolu, līdz ar to novērtējot dominējošās ūdens plūsmas ietekmi uz purva ūdens (gruntsūdens) līmeni pētāmajā areālā;

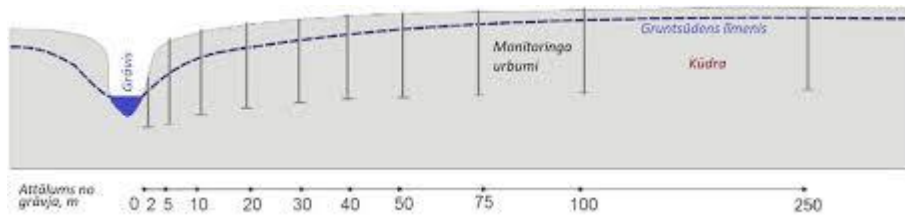
5) zemā purva tipa gadījumā izvēli var ietekmēt arī aplēstais dominējošais ūdens plūsmas virziens, kas var būt atšķirīgs no tipiska augstā purva ar kupolu. Zemā purva tips tiek raksturots kā purva tips, kam raksturīga barošana ar gruntsūdeņiem, nebūt neizslēdzot nokrišņu ietekmi. Ūdens plūsmu raksturu var noteikt arī lielā ģeogrāfiskā un ģeoloģiskā daudzveidība, kādā var būt izveidojošies zemie purvi.

6) atkarībā no situācijas, bet var būt gadījumi, kad jāapsver monitoringa punkta izveide dziļāk novietotu ūdens horizontu izpētei, novērojumiem.

7) tiešā saistībā ar monitoringa mērķi un uzdevumiem ir nepieciešams izvērtēt hidroķīmisko datu noteikšanas nepieciešamību.

8) pieejamās informācijas analīze par pētījumu/novērojumu teritoriju.

Visbiežāk urbumi katrā profilā izvietoti tā, lai grāvja tuvumā tie būtu ciešāk cits pie cita, bet, attālinoties no grāvja, attālums starp urbumiem pieaugtu (10. attēls). Profila garums parasti ir ap 500 m, izņemot vienu no biežāk pielietoto profilu veidiem, kuri ir 250 m gari. Pēdējais urbums profilā apzināti tiek ierīkots lielākā attālumā no ietekmes avota (grāvis), lai raksturotu purva hidroloģisko režīmu netraucētos vai relatīvi maz ietekmētos apstākļos.



10. attēls. Shematisks monitoringa urbumu izvietojums profilā.

Profilus var veidot, ka attālumi starp urbumiem pieaug (10. attēls), bet var būt konstants attālums starp urbumiem, kas ir atkarīgs no konkrētās situācijas:

- Melnā ezera, Rožu, Aklā, Bažu, Aizkraukles, Zaļā u.c. purvu izpētē ir pielietota metode, veidojot monitoringa profilus ar pieaugošu attālumu starp punktiem.
- Rampas purvā, Cenas tīrelī un atsevišķās vietās Zaļajā un Sudas-Zviedru purvā veidots profils ar konstantu attālumu starp monitoringa punktiem.

Apsvērumi profilu izveidei

- veidojot profilu, turklāt ar pieaugošu attālumu starp mērījumu punktiem var relatīvi objektīvi izvērtēt konkrētās vietas vai grāvja ietekmi uz blakus piegulošo purva teritoriju, tai skaitā zinot, ka gruntsūdens līmenis var veidot depresijas līkni.
- ar konstantu attālumu veidoti punkti nepilnīgāk novērtēs depresijas līknes gradientu grāvja tuvumā, bet pārējos mērķus var sasniegt ļoti līdzīgus ar pieaugoša attāluma punktu profilu, bet tas ir atkarīgs no situācijas;
- profilu rindām, tai skaitā individuāliem punktiem, obligāti jāņem vērā arī urbumu novietojuma augstums virs jūras līmeņa, tādējādi saprotot to relatīvo novietojumu izpētes teritorijā un iespējami labāk novērtējot gruntsūdens režīmu un to potenciālās plūsmas;
- veidojot tikai vienu profilu pastāv iespēja, ka var nesasniegt pētījuma mērķus, ja teritorija ir ļoti specifiska ar augstu apstākļu dažādību, vai arī vienkārši ar ļoti lielu platību;
- veidojot monitoringa punktu profilu, to novietojums var būt līdzīgs vai vienāds ar šajā pašā teritorijā ierīkotiem veģetācijas monitoringa parauglaukumiem, taču nedrīkst sakrist, lai netiktu ietekmēta veģetācija, to regulāri sabradājot. Atkarībā no konkrētās vietas situācijas, optimāli būtu ierīkot šos abus monitoringa veidus ne tuvāk par 10 m.
- teritorija ir ļoti specifiska ar augstu apstākļu dažādību, vai arī vienkārši ar ļoti lielu platību.

3.2.3. Monitoringa urbumu aprīkojuma veids

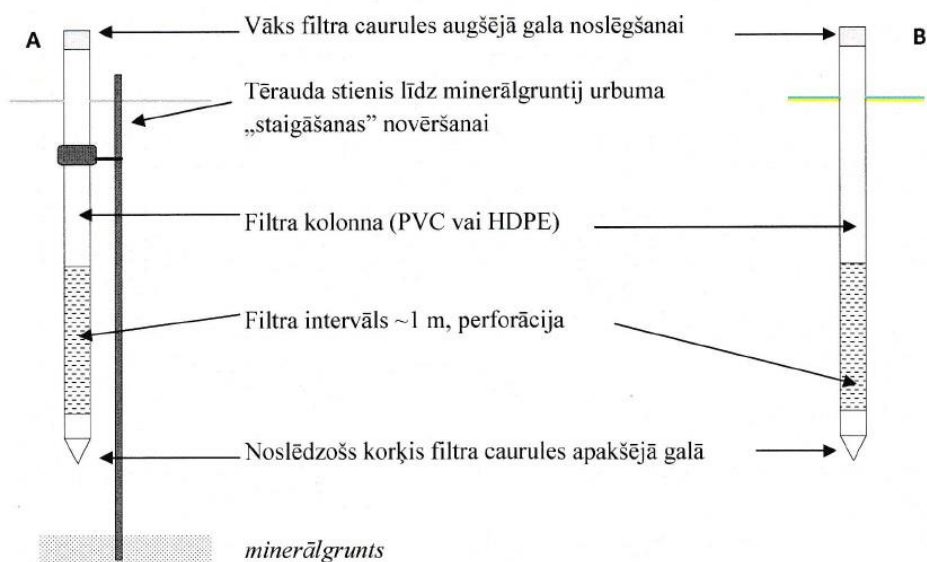
Monitoringa urbuma dziļums, diametrs un izvēlētie materiāli var variēt ievērojamā amplitūdā atkarībā no mērķiem un nepieciešamo datu specifikas. Ņemot vērā faktu, ka metodikas vadlīnijās jāaplūko purvu platības, tad plašais salīdzinājums par dažādām gruntīm un ģeoloģiskajiem slāņiem šeit detālāk netiks aplūkots.

Prioritāri izvēloties urbumu dziļumu, jāņem vērā esošais aprīkojums, kūdras slāņa biezums un iespējamās ūdens līmeņa svārstības pētījumu teritorijā, tāpēc parasti šie urbumi ir līdz 2-3 m dziļumam. Purvu specifiskais novietojums, kūdras slāņa struktūra un blīvums nosaka to, ka urbumus visērtāk ir veikt ar urbi (nogulumu, kūdras, ģeoloģisko vai zemes), izvēloties attiecīgu dziļumu un diametru, lai urbumu var aprīkot ar monitoringam paredzēto cauruli. Zemā purva gadījumā dažkārt ir augstāks kūdras blīvums un var būt nepieciešamība izmantot urbi (piemēram, augsnes vai ģeoloģisko), kurš paredzēts blīvākām gruntīm.

Daudz lielāka izvēles iespēja pastāv pašu urbumu aprīkošanā. Literatūrā atrodamajās purvu monitoringa vadlīnijās minēts, ka urbumu konstrukcijām purva ūdens un gruntsūdens novērojumiem jānodrošina ūdens horizontu savstarpēja izolācija. Urbumu dziļumu un filtra

daļas ievietošanas intervālu nosaka atkarībā no purva ūdens līmeņa un kūdras slāņa biezuma. Urbuma dziļums nedrīkst pārsniegt kūdras slāņa biezumu, ja tas domāts purva ūdens novērojumiem, lai netiktu ietekmēts purva ūdens līmenis ar zemāk novietotu gruntsūdens horizontu ūdens līmeņiem. Urbumam vismaz par 1 m jāiedziļinās ūdens horizontā, kurā ūdens līmeņa režīma novērojumiem tas paredzēts, lai nodrošinātu iespēju izsekot ūdens līmeņa svārstībām, tai skaitā vasaras mazūdens periodā. Atsevišķos gadījumos, vietās ar augstu degradācijas (susināšanas pakāpi) ir lietderīgi ierīkot dziļākus urbumus. Purva ūdens novērojumu urbumu filtra daļas augšējo robežu vēlams ierīkot ne zemāk kā 0,3-0,5 m zem purva virsmas, urbuma lejas daļā zem filtra veidojot 0,5 m garu apvalkcaurules posmu (tā saucamo nostādinātāju). Gruntsūdens monitoringa urbumi ierīkojami tā, lai to filtra daļa jebkuru gruntsūdens līmeņa sezonālo svārstību laikā būtu apūdeņota. Tiek arī minēts, ka urbuma atveres apkārtne ieteicams atrakt augsnes slāni un izveidot cementa gredzenu 30-50 cm biezu līdz 1 m diametrā ap urbumu, tādējādi novēršot virszemes ūdeņu un atmosfēras nokrišņu ieplūšanu urbumā gar apvalkcaurules sienām.

Realitātē šīs metodes pielietošanas kārtība nosaka, ka optimālais urbumu dziļums (atkarībā no situācijas) nepārsniedz 3 m, ar filtra intervālu 1 m urbuma apakšējā daļā, nodrošinot ūdens pieplūdi urbumā. Virs zemes atstājams ap 0,5 m garš caurules posms – urbuma galva. Urbumiem izmantojamas PE vai PVC materiāla caurules (ar diametru 25-50 mm) ar noslēgtu augšējo un apakšējo daļu. Uz urbumiem jāuzraksta gan profila, gan urbumu nosaukums, kā arī ieteicams marķēt to atrašanos dabā, lai urbumus ir vieglāk atrast. Dažkārt urbumā tiek ierīkots atbalsta stienis, kas tiek iedzīts līdz minerālgruntij, un tam tiek piestiprināta monitoringa caurule (11. attēls). Tas novērš caurules kustību, bet, neveicot fiksāciju, ir nepieciešams katru gadu veikt urbuma galvu absolūto augstumu pārmērīšanu. Urbumiem un mērlatām fiksētā punktā ir jānosaka koordinātas LKS-92 koordinātu sistēmā un augstuma atzīmes Baltijas augstumu sistēmā. Mērījumus veic pēc nepieciešamā intervāla stāvokļa vai izmaiņu novērtēšanai, kas ir vidēji reizi vienā līdz divās nedēļās. Mērījumus var veikt arī biežāk vai arī retāk, kad purva virskārta sasalusi (1–2 reizes mēnesī), un mērījumu datus reģistrē žurnālā.



11. attēls. Monitoringa urbumu konstrukcija. A - urbums ar fiksējošo atbalsta stieni, B - urbums bez fiksējošā stieņa, kam nepieciešama augstuma atzīmju precizēšana reizi gadā.

Urbuma konstrukciju pielietojums:

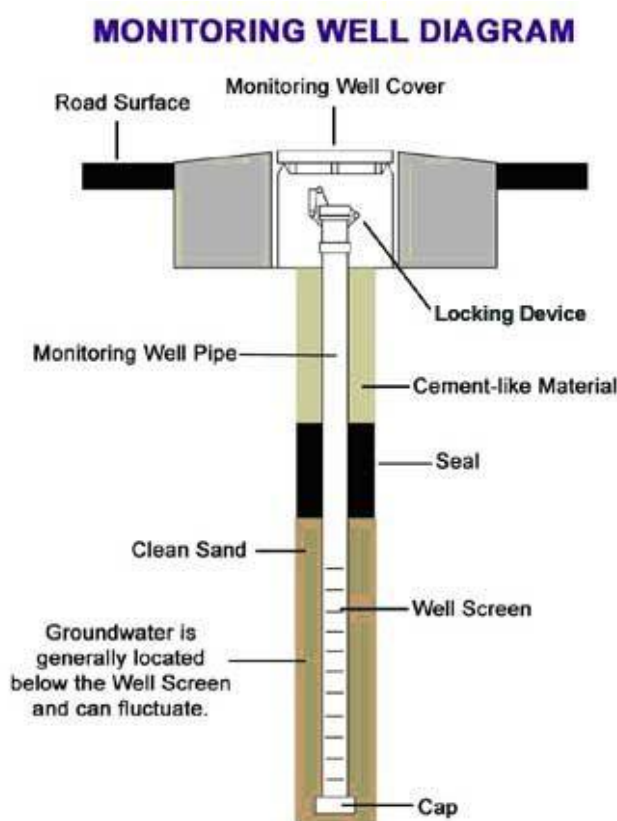
- Melnā ezera, Rožu, Aklā, Bažu purvā, Cenas tīrelī nav pielietota atbalsta stieņa izmantošana.

- Zaļajā, Gulbjusalas, Nidas purvos tika izmantos atbalsta stienis, kas iedzīts līdz minerālgruntij.

Urbuma atveres ar cementa gredzenu:

- izmantots teritorijās, kas nav purvi, piemēram, Skudrupītes un Slampes palienē;
- purvu teritorijās no aplūkotajām teritorijām nav pielietota cementēšana.

Iepazīstoties ar literatūru, kurā aprakstīta gruntsūdens monitoringa metodika, ievērojamā skaitā var novērot, ka tiek minētas dubultas apvalkcaurules vai caurule ar apvalku, ar dažādiem filtrējošajiem elementiem. Turklāt tiek izmantotas sertificētas caurules ar dažādu diametru un tiek specifiski ierīkotas. Viens no šādiem monitoringa urbumu aprīkošanas veidiem ir attēlots 12. attēlā. Šāds urbumu aprīkošanas veids ir nepieciešams, ja tiek veikti ne tikai gruntsūdens līmeņa mērījumi, bet arī tā sastāva ķīmiskās analīzes vai arī ar zināmu regularitāti tiek atsūknēts ūdens. Nepieciešams arī vietās kur ir dažādu horizontu gruntsūdeņi ar atšķirīgu līmeni un sastāvu. Arīdzan virsmas sagatavošana, urbuma atveri nosedzot un iebetonējot, ir nepieciešama, lai nodrošinātu, ka monitoringa akas ūdenim nepieplūst virszemes ūdens (nokrišņi), kā arī urbuma atverei netiek klāt nepiederošas personas (atvēršana ar atslēgu).



12. attēls. Monitoringa punkta ierīkošanas shematisks attēlojums.

Apsvērumi urbumu aprīkošanā

- veidojot cementa gredzenu ar noslēdzamu kasti, tiek nodrošināts, ka monitoringa akā nenonāk virszemes ūdens, kā arī caurule nav pieejama bez atslēgām;
- lietojot sertificēta materiāla caurules – tiek nodrošināts, ka nav nekādas ietekmes uz ūdens sastāvu monitoringa urbumā;
- lietojot apvalku, tiek nodrošināts, ka urbums ir izmantojams ilgāku laiku, vai arī vispār nenotiek tā aizsērēšana ar gruntsūdeņu nesto materiālu;

- ierīkojot specializētus monitoringa punktus, ir iespējams veikt vairāk specifisku mērījumu no dažādiem ūdens horizontiem;

- virs zemes esošas atveres ir vieglāk/viegli dabā atrodamas;

- regulārā augstuma atzīmju pārbaude (gan absolūtā augstuma, gan urbuma atveres augstums virs zemes) nodrošina, ka tiek novērots vai nav caurules pārvietošanās urbumā, kas var sniegt neprecīzus mērījumu datus.

- urbuma ierīkošana ar cementa gredzenu un/vai slēdzamu kasti ir ievērojami dārgāka. Turklāt tas ir tehniski grūti īstenojams purvos. Būtu gan grūti ierīkot, gan būtu daudz lielāks risks, ka sasaluma laikā caurule tiek pārvietota ar visu cementa gredzenu. Vienlaikus purvos ir neaudz atšķirīgāka ūdens aprīte kā cita veida nogulumos (piemēram, smilšainās augsnēs), tāpēc urbuma betonēšana purvos nav būtiska;

- sertificēta materiāla caurules vai apvalku izmantošana ir papildu izmaksas gadījumos, kad nepieciešams novērot tikai purva ūdens (gruntsūdens) līmeni bez precīzām ūdens sastāva analizēm. Zemajos purvos vai nogulumos ar augstu māla daļiņu un ūdeņu plūsmu var daudz ātrāk krāties materiāls urbuma caurulē. Piemēram, caurules ar 1 mm perforāciju augstajā purvā praktiski neaizsērē pat bez filtrējoša apvalka, bet mālainā augsnē ar šādu perforāciju ir novērojams piesērējums ap 5 cm gadā (atkarīgs no konkrētiem apstākļiem, jo var būt gan augstāki, gan zemāki aizsērēšanas rādītāji). Jau izstrādājot monitoringa plānu, tiek plānots aptuvenai monitoringa aktivitāšu ilgums, kas ļauj izvērtēt metodes izvēli.

- bez noslēdzoša korķa caurules apakšā un vāka augšpusē var būt ievērojami urbumu funkcionalitātes traucējumi. Jau ievietojot cauruli, tajā var nokļūt grunts materiāls. Nenosegtas caurules var tikt piegružotas un tajās nonākt nokrišņu ūdens, kā arī var būt pastiprināta iztvaikošana.

- urbuma atveres novietojums virs zemes nodrošina to vieglu atrašanu, ierīkošanu un apkopi pēc nepieciešamības, bet ir arī viegli pieejams indivīdiem, kuru nodomi var būt atšķirīgi. Cenas tīrelī regulāri tika noņemti vāki urbuma atverēm. Ķemeru apkārtnē ir vairāki gadījumi, kad caurules ir izvilktas no urbuma un aiznestas. Zaļajā purvā ir gadījumi, kad no urbuma tiek izzagti datu logeri. Ja ierīko urbuma atveres zemes līmenī, tad ir neliels risks, ka var piekļūt virszemes ūdens (piemēram, no nokrišņiem vai sniega kušanas ūdeņiem), kā arī risks, ka monitoringa veicējam arī var būt grūtības šo urbuma atveri atrast.

- urbuma ierīkošana bez caurules fiksēšanas nenodrošina, ka caurule urbumā nepārvietojas. Pat pārmērot urbuma atveru augstumus reizi gadā, daļa datu var būt ar attiecīgu nobīdi/neprecizitāti, no brīža, kad caurule ir sākusi urbumā pārvietoties. Caurules "enkurošana" no stabilitātes viedokļa ir veiksmīgāks risinājums, bet nedaudz grūtāk un dārgāk ierīkojams. Turklāt jāņem vērā kūdras slāņa biezums, jo atbalsta stieņa gals ir jāiedzen arī minerālgruntī. Jāņem vērā vides ietekme uz materiāla koroziju, izvēloties aprīkojumu.

- rūpīgi jāpievēršas filtrējošās daļa lielumam un novietojuma caurulē, ja netiek izmantotas rūpnieciski ražotas (un/vai sertificētas) caurules. Filtra intervāls uzskatāmi attēlots 12. attēlā. Ja caurules perforācija ir līdz zemes virsmai vai pat virs zemes virsmas, tad var piekļūt virszemes vai nokrišņu ūdens, kā arī notikt pastiprināta iztvaikošana, kas var radīt neprecizitātes mērījumu datus. Neprecizitāšu lielums ir atkarīgs gan no caurules, gan tās novietojuma, gan gruntsūdens sezonālajām svārstībām, gan specifiskajiem apstākļiem.

3.2.4. Mērījumu veikšanas metodikas atšķirības

Ierīkotajos monitoringa urbumos jānosaka ūdens piesātinājuma zonas (gruntsūdens) dziļums no urbuma galvas, kā arī urbuma galvas augstums. Mērījumiem var tikt izmantotas vairākas metodes:

1) gruntsūdens līmeņa mērīšanai paredzētie mehāniskie (akustiskie) vai elektriskie mērītāji.

2) datu "logeru" izmantošana urbumos kopā ar barometrisko mērītāju.

3) Mērīšana mehāniski ar tā saucamo "wet-tape" (angļu val.) metodi, kas nozīmē to, ka uz latas vai mērīšanas ierīces ir marķējums, kas veido vizuālas atšķirības, nonākot saskarē ar ūdeni. Kā vienkārša analogija būtu sausa koka rīkste, kas uzskatāmi parāda vietu, līdz kurai ir bijis ūdens, kad ir bijusi saskare ar ūdens piesātinājuma zonu. Vai arī papīra lenta uz ierīces, ko ievieto urbumā, bet lai nemainītu ūdens līmeni relatīvi mazā diametra caurulē.

Mērījumus veic ar konkrētai teritorijai sagatavotajā monitoringa programmā, izmantojot purvu monitoringa vadlīniju ieteikumus, paredzēto intervālu un aprīkojumu, kas vidēji variē ap divām reizes mēnesī (ziemā, kad purva virskārta sasalusi, pat 1–2 reizes mēnesī), un mērījumu datus reģistrē žurnālā (2. tabula, 4. pielikums). Žurnāla vai attiecīgi datu bāzes izkārtojums un pieejamā informācija var atšķirties, tai skaitā ar mērāmo parametru skaitu, bet ir ieteicama purvu monitoringa vadlīnijās ieteiktā kārtība veicot gan mērījumus dabā, gan pēc tam datus uzglabājot (1., 2. tabula). Tabulas ir iespējamās papildināt ar iegūtajiem datiem. Tādi varētu būt ievāktais urbuma raksturojums, veiktie hidroķīmiskie parametru (pH, elektrovadītspēja, kalcija un dzelzs saturs u.c.) mērījumi. Datu analīzei un interpretācijai nepieciešams izmantot arī pieejamo informāciju par nokrišņu dinamiku. Līdz ar minēto, datu analīzes procesā vēlams izmantot arī pārējo pieejamo informāciju, kas iegūta par izpētes teritoriju. Piemēram, izpētes teritorijā esoša vai relatīvi netālu novietota pazemes ūdens monitoringa posteņa datus par gruntsūdens līmeņa režīmu, kas ļauj detalizētāk vērtēt ūdens līmeņa izmaiņu cēloņus.

=

1 . tabula

Piemērs žurnālam, veicot mērījuma dabā.

Datums	Urbuma Nr.	Purva ūdens (gruntsūdens) līmenis, m no urbuma atveres	Urbuma galvas augstums, m	Piezīmes

Priekšrocības:

- pašus mērījums var veikt apmācīts personāls, un pašu mērījumu veikšana nav sarežģīta.

Trūkumi:

- vienīgi datu logeru izmantošana nodrošina apstākļus, ka nav nepieciešams liels laika resurss datu ievākšanai. Citas metodes paredz tiešus mērījumus ar izvēlēto regularitāti, kas sastāda gan darbu, gan ceļa izmaksas. Trūkums ir datu logeru augstā cena, kā arī iespējamība, ka tie pazūd vai nestrādā, ko var aplēst tikai tad, kad ir nākošā mērījumu-datu nolasīšanas reize dabā, kad tiek nolasīti datu logeru uzkrātie dati;

- vienkāršu datu uzkrāšana un publiskošana bez monitoringa programmas mērķiem un uzdevumiem var sniegt maldīgu interpretāciju ar monitoringa veikšanu nesaistītajām personām;

- dati, kas iegūti ar retu mērīšanas intervālu, var sniegt priekšstatu par pētāmo teritoriju, bet var tikt nepamanītas atsevišķas nianšes, piemēram, teritorijas reakcija uz

pēkšņu un lielu nokrišņu daudzumu vai intensīvu sniega kušanu, vai palu situāciju kādā specifiskā teritorijā;

- tikai ūdens līmeņa mērījumi bez sasaistes ar nokrišņu daudzumu var sniegt nepilnīgu izpratni, veicot datu interpretāciju;

- tikai ūdens līmeņa mērījumi bez ūdens ķīmiskā sastāva analīzēm dažkārt var nesniegt pilnu kopainu esošajā teritorijā, bet tas jebkurā gadījumā tiek plānots monitoringa programmā, vai tā tiek papildināta, mainoties situācijai vai tās izvērtējumam.

3.2.5. Hidroloģiskā monitoringa metodikas apraksts

Hidroloģisko monitoringu (purva ūdens līmeņa un kvalitātes monitoringu) veic, izmantojot seklu urbumus purvā un tiem piegulošajās teritorijās esošajos virszemes ūdeņos (upē, ezerā, avotā) ierīkotos novērojumu posteņus. Lai veidotu optimālu un katrai konkrētai teritorijai atbilstošu purva ūdens monitoringa sistēmu, veiktu datu apkopošanu, to analīzi un interpretāciju kopējās vides monitoringa ietvaros, ir nepieciešamas pamatzināšanas par purvu tipu (augstais, zemais, pārejas), teritorijas ģeoloģiski hidroģeoloģisko uzbūvi un īpatnībām, kā arī jābūt pieejamiem atbilstošiem hidrometeoroloģisko novērojumu datiem. Dažkārt var būt nepieciešamība bez hidroloģiskā monitoringa veikt arī hidroģeoloģiskos novērojumus, kas ļautu iegūt informāciju par dziļāk esošo gruntsūdens horizontu, dominējošiem procesiem un potenciālo mijiedarbību ar augstāk novietotiem gruntsūdeņiem.

Izvēloties purvus, kuros ierīkojama ūdens monitoringa sistēma, jāņem vērā purva platība, tā nozīme kopējā aprites ciklā, iespējamā antropogēnās darbības ietekme uz purva ekosistēmu, bioloģiskā daudzveidība purvā un veiktie tās novērojumi. Rūpīgi analizējot visus faktorus, nosakāma nepieciešamība ierīkot purva ūdens monitoringa sistēmu, precizējams šādas sistēmas mērķis, un izvirzāmi monitoringa uzdevumi saistībā ar purva ekosistēmas un pazemes ūdens monitoringu.

Atkarībā no izvirzītajiem mērķiem un uzdevumiem izstrādājams monitoringa sistēmas projekts un nosakāmi monitoringa novērojumu veidi, kā arī monitoringa novērojumu regularitāte. Purvam izstrādājama individuāla monitoringa sistēma un tās izstrādē, posteņa izvietojuma vietu izvēlē būtiski ir apkopot un izanalizēt visu pieejamo informāciju, ko veikt var tikai atbilstošas kvalifikācijas speciālists vai speciālistu grupa, kuriem ir ģeoloģijas, hidroģeoloģijas un hidroloģijas pamatzināšanas.

Lai izstrādātu optimālu purva ūdens monitoringa sistēmu un izvēlētos konkrētas posteņu ierīkošanas vietas dabā, obligāti nepieciešams, izmantojot visus pieejamos ģeoloģiskās, hidroģeoloģiskās un hidroloģiskās izpētes materiālus, precizēt:

- purva ūdens papildināšanās avotus (purvu tipu);
- purvu saistību ar virszemes un pazemes ūdeņiem;
- kūdra slāņa biezumu purvā un tā izmaiņas plānā;
- purva pamatnes ieguluma dziļumu un to veidojošo iežu litoloģisko sastāvu.
- reljefa īpatnības, kas tieši atsaucas arī uz purvu saistību ar virszemes un pazemes ūdeņiem, ietverot gan infiltrāciju, gan noteci.

3.2.6. Novērojumu posteņu izvēles un ierīkošanas principi

Purva ūdens monitoringam izveidojama seklu urbumu rinda, kuras izvietojums lielā mērā atkarīgs no purva tipa. Urbumu skaits un attālums starp tiem atkarīgs no purva lieluma un monitoringa mērķiem un uzdevumiem.

Dabīgam augstajam purvam urbumu rinda var tikt ierīkota konkrētu uzdevumu sasniegšanai. Tomēr var būt situācijas, kad urbumu rinda ir sākama ar urbumiem abpus purva robežai, kā arī var tikt paredzēts hidroģeoloģiskais monitorings, kur urbumi var vairs netikt klasificēti kā sekli, un tas nenozīmē arī to, ka šo monitoringu nevar veikt arī pašā purvā. Urbuma rinda veidojama perpendikulāri purva malai virzienā uz centru (augstajā purvā –

kupolu), iespēju robežās ietverot veģetācijas monitoringa parauglaukumus, taču ar nepārklāšanos (vēlams ne tuvāk par 10 m), lai netiktu ietekmēti veģetācijas parauglaukumi, tos nobradājot. Līdzīga konfigurācija veidojama purvu masīvos, kur nomalēs sastopami zemā purva tipa apgabali, tālāk pārejas un masīva centru veido augstais purvs. Tādu pašu principu var piemērot attiecībā uz susināšanas grāvja ietekmes novērtēšanu. Protams, var būt izņēmumi monitoringa ierīkošanā, kas atkarīgs no vietas specifiskajiem apstākļiem un sasniedzamā mērķa.

Zemā tipa purvos, kuru papildināšanās avots ir virszemes ūdens (upe vai ezers), un kuri veidojas upes ielejā vai ezera ieplakā, purva ūdens monitoringa sistēmu veidojošās urbuma rindas sākuma punkts ir purva ūdens papildināšanas avots (novērojumu postenis upes vai ezera ūdens līmeņa novērojumiem). To var novērot gan ar ierīkotu urbumu, bet ūdenstecēs un vaļējās ūdenstilpnēs (ezeri, akaču ezeriņi u.tml.) var tikt ierīkota nostiprināta mērlata, uz kuras var nolasīt esošā ūdens līmeni, izsekojot tā svārstībām.

Novērojumu posteņu (urbumu) skaits rindā ir atkarīgs no purva platības, monitoringa uzdevumiem un nepieciešamās detalizācijas pakāpes. Nelielā purvā ar vienkāršu ģeoloģisko uzbūvi, kurā vērojami dabīgi vai maz pārveidoti apstākļi, purva ūdens režīma izmaiņu raksturojumu var veikt, izmantojot monitoringa sistēmu ar 3-5 novērojumu posteņiem, kas ierīkoti uz vienas līnijas. Lielā purvu masīvā ar sarežģītu ģeoloģisko uzbūvi, traucētu virszemes un pazemes ūdens režīmu un noteci var būt nepieciešamība ierīkot vairākas urbumu rindas, un posteņu skaits ir atkarīgs no rindas garuma un izvirzītajiem uzdevumiem.

Urbumu konstrukcijām purva ūdens, gruntsūdens un artēziskā ūdens novērojumiem jānodrošina ūdens horizontu savstarpēja izolācija. Urbumu dziļumu un filtra daļas ievietošanas intervālu nosaka atkarībā no purva ūdens līmeņa un kūdras slāņa biezuma. Urbuma dziļums nedrīkst pārsniegt kūdras slāņa biezumu, ja tas domāts purva ūdens novērojumiem, savukārt tam vismaz 1 m jāiedziļinās ūdens horizontā, kurā ūdens līmeņa režīma novērojumiem tas paredzēts. Līdz ar to purva ūdens novērojumu urbumu filtra daļas augšējo robežu vēlams ierīkot ne zemāk kā 0,3-0,5 m zem purva līmeņa, urbuma lejas daļā zem filtra veidojot 0,5 m garu apvalkcaurules posmu (tā saucamo nostādīnātāju). Urbuma dziļums var svārstīties atkarībā un iepriekš minētajiem faktoriem, bet visbiežāk varētu svārstīties 2-3 m diapazonā. Netraucētu, dabisku augstā purva ūdens režīmu būtu iespējams novērtēt par ar 1,5 m dziļu urbumu.

Gruntsūdens monitoringa urbumi ierīkojami tā, lai to filtra daļa jebkuru gruntsūdens līmeņa sezonālo svārstību laikā būtu apūdeņota. Urbuma atveres apkārtnē ieteicams viegli sablīvēt kūdru, bet neveikt cementa gredzena izveidošanu, tādējādi novēršot virszemes ūdeņu un atmosfēras nokrišņu ieplūšanu urbumā gar caurules sienām. Tomēr ir nepieciešams cauruli nostiprināt, lai nenotiktu tās pārvietošanās purva kūdrā. Vienkāršākais risinājums ir līdz minerālgruntij (pēc iespējas arī tajā) iedzīts metāla stienis, kas novietots blakus caurulei, kuru piestiprina pie šī stienī.

Bez gruntsūdens līmeņa mērījumiem, ūdens sastāva analīzes vai parametru novērtējums ir atkarīgs gan no situācijas, gan sasniedzamajiem mērķiem. Tomēr tipisks augstā purva ūdens raksturojams ar relatīvi zemu pH un elektrovadītspēju.

Monitoringa posteņu ierīkošana

Monitoringa urbumu ierīkošanu purvā var veikt tikai speciāli apmācīti darbinieki, izmantojot atbilstošu tehnisko nodrošinājumu. Principiāli monitoringa sistēmas (urbumu) ierīkošanai jāsaņem licence Valsts vides dienestā licencēšanas nodaļā, taču dažkārt šāds monitorings ir ticis ierīkots arī bez šādas licences saņemšanas. Monitoringa sistēmas ierīkošanas laikā jāizpilda visas licences nosacījumu prasības, kā arī jānodrošina atbilstošs veikto darbību un izurbto iežu apraksts, jāfiksē ūdens parādīšanās dziļums, katram urbumam jānosaka precīzas atrašanās vietas koordinātas kā purva virsmas, tā arī urbuma atveres punkta, no kura veicami ūdens līmeņa ieguluma dziļuma mērījumi, absolūtā augstuma

atzīme Baltijas augstuma sistēmā. Veicot urbumu ierīkošanu, ir iespējams veikt ūdens hidroķīmisko parametru mērījumus vai paņemot paraugu analīžu veikšanai laboratorijā, pat ja monitoringa laikā neturpina veikt šādus mērījumus. Mērāmie parametri var ietvert pH, elektrovadītspēju, temperatūru, dzelzs, kalcija satura analīzes u.c. parametrus.

Paša monitoringa veikšana var tikt veikta, izmantojot iepriekš aprakstītās metodes, gan ietverot aktuālus, regulārus mērījumus dabā, gan urbums var aprīkot ar automātiskām datu nolasīšanas ierīcēm. Tām, savukārt, lai arī ir līdzīgi darbības principi, bet var ievērojami atšķirties papildiespējas un līdz ar to arī gala cena. Vienkāršāku modeļu cena var būt ap 400 EUR (<https://www.fondriest.com/solinst-levellogger-junior-edge-water-level-logger.htm>), kamēr regulārāk ir atrodamī varianti ap 600 EUR robežās <https://www.fondriest.com/solinst-levellogger-edge-water-level-logger.htm> ; <https://www.bellenviro.co.uk/dipperlog-64-water-level-logger-0-10m-.html>). Atšķirības var būt parametru skaita daudzumā, ko šāds logeris nolasā un saglabā. Tāpat ir iespējami dārgi risinājumi, kas nolasītos datus pārsūta, tādējādi izsekojot ūdens svārstībām uzreiz. Vienkāršākie risinājumi paredz datu automātisku saglabāšanu ar iestatīto intervālu, bet nepieciešama ikgadēja vai biežāka datu nolasīšana uz vietas pie urbumiem ar portatīvo datoru vai datu nolasīšanas ierīcēm un specializētu programmatūru, kas var sastādīt papildus izmaksas. Turklāt ir nepieciešami atmosfēras spiediena mērījumi, lai varētu izmantot datu logeru iegūtos datus. Šādu datu nolasīšanai ir pieejami barometriskie datu logeri aptuveni tādā pašā cenu diapazonā kā ūdenim domātie. Barometriskie logeri var būt vairāki ļoti sarežģītās un plašās izpētes teritorijās, bet vienkāršākos gadījumos pietiek ar vienu iekārtu, lai iegūtu atmosfēras spiediena mērījumus, ūdens staba spiediena (urbuma caurulē) kompensācijai. Šāds logeris ir jāierīko pētāmās teritorijas tipiskā vietā zemes virsmas līmenī.

4. METODISKI NORĀDĪJUMI ATTĀLĀS IZPĒTES DATU IZMANTOŠANAI EIROPAS SAVIENĪBAS NOZĪMES AIZSARGĀJAMO BIOTOPU MONITORINGAM

Attālās izpētes jeb tālizpētes jeb distančzondēšanas (diemžēl Latvijā nav vienotas terminoloģijas šajā jautājumā) metodes ir sens rīks arī purvu veģetācijas un purvu dinamikas izpētē. Iestrādes ar aviācijas palīdzību ievāktu attālās izpētes datu pielietošanā ir Vides risinājumu institūta pētniekiem, kas izmanto un attīsta ar lidaparātu palīdzību veicamo vides novērojumu un monitoringa sistēmu ARSENAL.

Līdz ar tagadējās tālizpētes dzimšanu, sākotnēji tikai aerofotografēšanas stadijā, tiek atzīmēts, ka purvu kartēšanai (gan topogrāfiskajai, gan tematiskajai) un novērošanai sekmīgi izmantojamas aerofotogrāfijas.

Tālizpētē iekļaujoties kosmiskajām novērošanas sistēmām, parādās, pirmkārt, cits teritoriju aptvērums un iespējas ar daudz lielāku regularitāti (periodiskumu), kā arī dažādu telpisko un spektrālo izšķirtspēju fiksēt dabas parādību, procesu un izmaiņu norisi. Svarīgs rādītājs joprojām paliek telpiskās izšķirtspējas (digitālā vidē - cik liels ir attēla elementa (šūnas jeb pikseļa) malas garums dabā) parametri.

Pašreizējā tālizpētes attīstības stadijā ir lieliskas iespējas izmantot esošo tehnoloģiju iestrādes, kā arī pašus jaunākos tehnoloģiskos risinājumus, pirmkārt, bezpilota lidaparādus (dronus u.c.), digitālās fotokameras, termālās kameras, lāzerskenēšanas tehnoloģijas (LiDAR) un datorprogrammatūras risinājumus.

Ja kādā teritorijā paredzama (vai jau ir notikusi) būtiska ietekme, tad ir svarīgi novērtēt iespējamo izmaiņu raksturu un ietekmi uz teritorijas objektiem (vispirms ģeoloģisko un hidroloģisko vidi, floru un faunu...), tad fiksēt to esošo stāvokli un monitorējot novērot, fiksēt un analizēt izmaiņas, novērtējot, vai piepildās ietekmes novērtējums (ja tāds ir izstrādāts) un ir nepieciešamība ieviest korekcijas projektos vai atsevišķās darbībās.

Jau gandrīz 30 gadus arī Latvijā iespējams speciālistiem un katram interesentam vērot dabas pārmaiņas, izmantojot regulāri iegūtās ortofotokartes, kas atrodamas, pirmkārt, Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) Karšu pārlūkā, kā arī citos pārlūkos. Kvalitatīvais telpiskais materiāls lieliski fiksē kāda momenta ģeogrāfiskās vides stāvokli, savukārt secīga rinda ļauj novērtēt notikušās pārmaiņas. Kopš šī gada LĢIA nodrošina arī jaunāko ortofotokaršu un LiDAR datu lejupielādes iespējas un neatkarīgas datu vizualizācijas un analīzes iespējas.

Ar katru jaunu ortofotoiegūšanas ciklu pieaug telpiskā izšķirtspēja (3. att.) un samazinās periodiskums, ar kādu tiek iegūtas ortofotokartes.

Tomēr arī tuvākai nākotnei paredzamais 3 gadu starplaiks var būt pārāk garš, jo var starplaiķā sākties vai izvērsties purva izstrāde un nav iespējams iegūt informāciju par konkrētā laika momenta vietas (teritorijas) stāvokli. Šajā gadījumā lielisks līdzeklis ir bezpilota lidaparāti, ar kuru palīdzību var iegūt augstas telpiskās izšķirtspējas attēlus un veicot dabā aerofotografēšanas marķu uzstādīšanu un uzmērīšanu, sekojoši veidot augstas precizitātes un izšķirtspējas ortofotokartes un arī teritorijas reljefa un apauguma 3D modeļus. Jāpiebilst, ka aerofotogrāfijās precīza zemes virsas telpiskā modeļa iegūšana var būt apgrūtināta augāja dēļ, it īpaši biežās audzēs. Bet daudzās vietās var konstatēt zemes virsas izmaiņas vai ūdens objektu līmeņa izmaiņas un veikt nepieciešamos mērījumus.

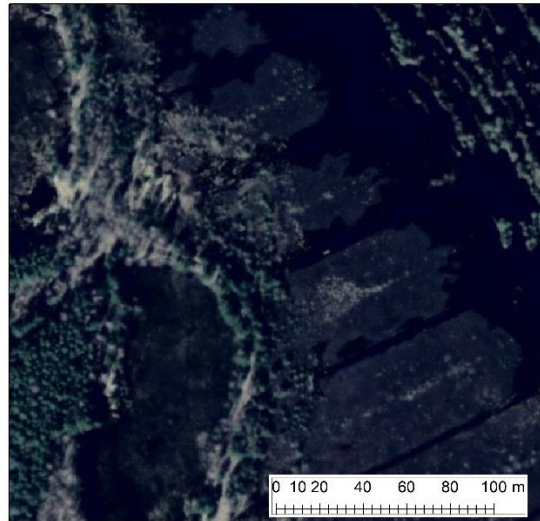
Iespējams arī izmatot ne tikai vertikālās ainas, bet arī slīpās un perspektīvās ainas. Izmantojot termālās kameras, izvietotas uz droniem, var apsekot un analizēt termiskās pārmaiņas vidē.

Tomēr detālākai un precīzākai informācijai šajā aspektā ieteicams izmantot lāzerskenēšanas (LiDAR) datus.

Bet, tā kā nav informācijas par nākošo lāzerskenēšanas ciklu, tad citos gadījumos var izmantot jau arī Latvijā izmantotos un esošos lāzerskenerus, kas paredzēti droniem vai citiem bezpilota lidaparātiem.



2007. gads.



2010. gads



2013. gads



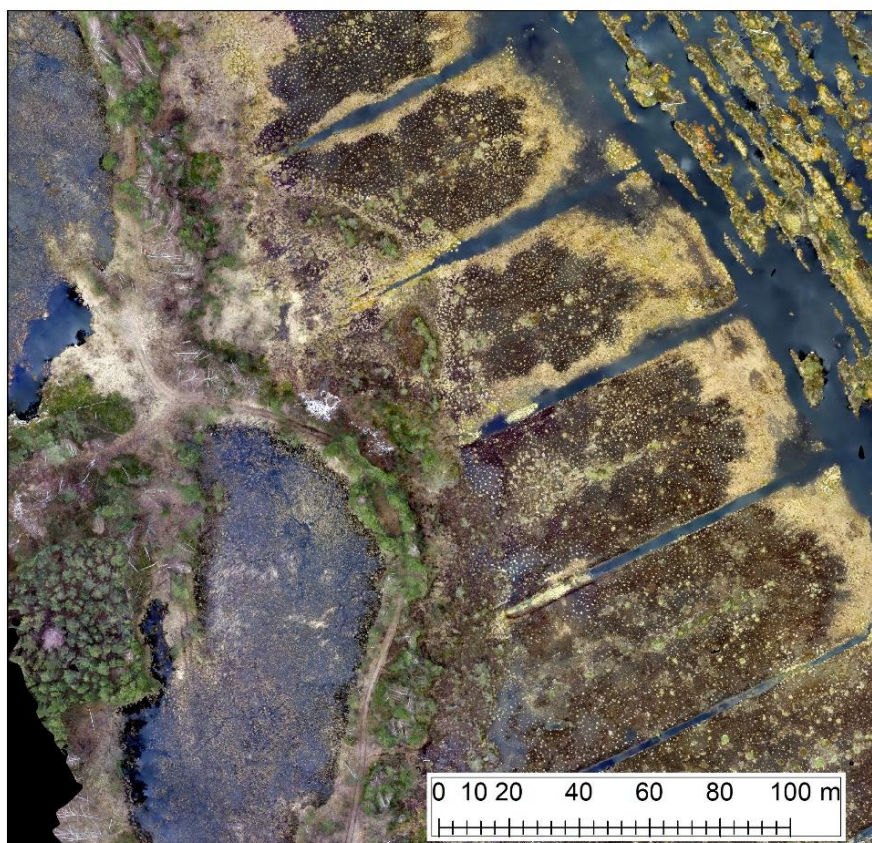
2016. gads

1. attēls Ķemeru tīreļa austrumu malā kādreizējo kūdras lauku renaturalizācijas process kopš 2007. gada līdz 2016. gadam (VZD un LĢIA veidotās ortofotokartes fragmenti)

Cik bieži būtu jāveic pārraudzība un ietekmes novērtējums? Visdrīzāk šie jautājumi jāizspriež ekspertu diskusijās, jo līdz šim šāda metodika nav izstrādāta. Pilnveidojot metodiku, jānosaka minimālais periods un minimālās prasības.

Savulaik, piemēram, Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas (*BDMP*) ietvaros, kas izriet no Eiropas Biotopu Direktīvas, biotopu platību izmaiņu pārbaudi un datu

aktualizāciju noteica kā veicamu vienu reizi ziņošanas periodā, t.i., reizi sešos gados (Auninš, Lārmanis 2013).



2. attēls No ar dronu uzņemtajā aerofotogrāfijām veidotas ortofotokartes fragments Ķemeru tīreļa austrumu malā kādreizējo kūdras lauku teritorijā (2016. gads).

Daudzos gadījumos, ja teritorija, kura jāmonitorē, ir vai nu liela, vai, ja uzņēmumam ir daudz īpašumu, kam jāseko, sekmīgi var izmantot arī satelītu datus, īpaši Sentinel: gan optiskos, gan radaru uzņēmumus, kam ir zemāka izšķirtspēja, nekā aerouzņēmumiem, bet kā priekšrocība - augsta atkārtotamība, kuru gan ierobežo biežā mākoņu klātbūtne Latvijas debesīs.

Satelītu dati izmantojami kā operatīvi pieejama neatkarīga avota aktuāla informācija, neizejot no biroja un ar augstu periodiskumu (attēli tiek uzņemti ik pēc 5 dienām), un katram attēlam ir metadati (uzņemšanas datums un laiks, satelīts, u.c.).

Izmantojot iegūtos datus, tos beigās, bet labāk jau kopš projekta sākumam jāintegrē kādā Ģeogrāfisko Informācija sistēmu (ĢIS) vidē, kas telpiski piesaistītus datus ļauj uzturēt, korekti analizēt un vizualizēt.

Pastāv iespēja arī vizuāli salīdzināt minētās ortofotokartes un satelītattēlus, bet kvalitatīvāk to veikt ĢIS vidē un izmantojot attēlu apstrādes programmatūru vai to rīkus.

Jāņem vērā, ka dažādās veģetācijas sezonās un no dažādām tālzipētes platformām uzņemtiem attēliem var būt atšķirīga kvalitāte un atšķirīga telpiskā izšķirtspēja, un tāpēc piesardzīgi jāvērtē notikušās izmaiņas.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN INFORMĀCIJAS AVOTU SARAKSTS:

- Bragg, O. M. 2002. Hydrology of peat-forming wetlands in Scotland. *The Science of the Total Environment*, 294: 111–129.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer Verlag, Wien, New York. 865.
- Bambe, B. 1998. Purvu veģetācijas dinamika Teiču rezervātā. LU zinātniskie raksti *Acta Universitatis Latviensis*, 613, Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika, 56-66.
- Dēliņa Aija Programma gruntsūdeņu monitoringam kūdras atradnē „Aizkraukles (Aklais) purvs” [Grāmata]. - Rīga: SIA „Kūdras enerģija”, 2014.
- Düll, R. 1991. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. In *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa* (eds H. Ellenberg, H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paullissen), 175-214.
- Ellenberg, H. 1979. *Zeigerwerte der Gefasplanzen Mitteleuropas*. 2.Aufl. *Scripta Geobotanica*, 9, Gottingen, 122.
- Indriksons, A. Gruntsūdens līmeņa monitorings LIFE+ projekta “Purvi” vietās, Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās [Grāmata]. - Rīga: Latvijas Dabas fonds, 2008. - lpp. 142-151.
- Kreile, V. Namatēva, A. 2007. Veģetācijas struktūra Teiču purva masīva Mindaugu kupola mikroainavās. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. LU 65. zinātniskā konference. Referātu tēzes. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 55-57.
- Lācis, A. Purvu apzināšana un izpēte Latvijā, pielietotās metodes un sasniegtie rezultāti Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. LU zinātniskā konference. Referātu tēzes.
- Pakalne, M. 1998. Latvijas purvu veģetācijas raksturojums//LU Zinātniskie raksti 613., Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika. LU Zinātniskie raksti.- Nr.613.- R.: LU,- 23-38.
- Purmālis, O., Grīnfelde, I., Valujeva, K., Burlakovs, J. 2016. The Abandoned Block-Cut Peat Extraction Field Influence on the Natural Raised Bog Hydrological Regime. *Research for Rural Development*, 1, 236-24.
- Romanov, V. V. 1968. *Hydrophysics of bogs*. Kaner N. (Transl.), Heimann (Ed.). Israel program for scientific translations Ltd, Jerusalem, p. 299.
- Silamiķele, I., Dreimanis, I., Jansons, A., Kalniņa, L., Purmālis, O. 2017. Kūdra un sapropelis. Ar purviem un kūdras sasītītās terminoloģijas problēmas un diskusijas. Zinātniskās konferences rakstu krājums, LU, Dabas zinātņu akadēmiskais centrs, 138.-160.
- Šnore, A. 2013. Kūdras ieguve [Grāmata]. - Rīga: Nordik, SIA.
- Wilson, M., V., Shmida, A., 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *Journal of Ecologica*, 72 (3), 1055-1064.

Nepublicētā literatūra:

- Auniņš A. 2014. Biotopu atjaunošanas aktivitāšu ietekmes monitorings, LOB, 2014.
- Auniņš A., Lārmanis V. 2013. Īpaši aizsargājamo biotopu platību izmaiņu uzraudzība, izmantojot attālās izpētes datus un valsts reģistrus. Latvijas Dabas fonds, 11.

Bambes B. personiskais materiāls.

Bergmanis U. 2005. Pasākumu plāns dabiskā hidroloģiskā režīma atjaunošanai Teiču purvā, Ļaudona, 20.

Botāniskais monitorings potenciālo purva biotopu izmaiņu noteikšanai kūdras ieguves teritorijas buferjoslā Ozolu purvā. SIA "Klasmann-Deilmann.

Hidroģeoloģiskais un botāniskais monitorings potenciālo purva biotopu izmaiņu noteikšanai NATURA 2000 teritorijā dabas liegumā "Dzelves-Kroņa" purvs, 2018.

LIFE 08NAT/LV/000449 „Augstā purva biotopu atjaunošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā” dabas lieguma "Rožu purvs" dabas aizsardzības plāns 2011.- 2016. gadam, LDF.

LIFE+ projekta "Ķemeru Nacionālā parka hidroloģiskā režīma atjaunošana" (LIFE10 NAT/L/000160, HYDROPLAN).

Priede A. 2019. Veģetācijas monitorings Ķemeru Nacionālajā parkā LIFE+ HYDROPLAN projekta teritorijās.

Priede A. 2014. Botāniskais monitorings potenciālo purva biotopu izmaiņu noteikšanai kūdras ieguves teritorijas buferjoslā Aizkraukles (Aklajā) purvā.

Projekta LIFE Restore ietekmes monitorings, LIFE 14 CCM/LV/001103 "Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā, Rīga, 2017.

Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā LIFE "PURVI", LIFE04 NAT/LV/000196, 2004.- 2008., LDF.

Purvu biotopu un sugu monitoringa rokasgrāmata, 2003. Latvijas Vides aģentūra, 56.

Rampas purva hidroloģiskais monitorings. LIFE+projekts LIFE12NAT/LV/000509 "Putni Ādažos", Monitoringa programma, 2016.

Vides monitoringa programma 2015.–2020. gadam.

Interneta resursi:

Bell environmental, Sk. 2019. 11.08., Pieejams:

<https://www.bellenviro.co.uk/dipperlog-64-water-level-logger-0-10m-.html>

Bioloģiskās daudzveidības monitoringa dati, Dabas aizsardzības pārvalde. Sk. 2019.05.07. Pieejams:

https://www.daba.gov.lv/public/lat/dabas_aizsardzibas_plani/dati1/valsts_monitoringa_dati/#N2000

Bioloģiskā daudzveidība Latvijā. Natura 2000 teritoriju monitoringa metodikas. 2013). Aktualizētās. Sk.2019.06.06. Pieejams:

<http://biodiv.daba.gov.lv/fo1302307/fo1634754/natura-2000-teritoriju-monitoringa-metodikas-2013.-gada-redakcija-aktualizetas>

Fondriest Environmental products. Sk. 2019.11.08.

<https://www.fondriest.com/solinst-levellogger-junior-edge-water-level-logger.htm>

Valsts vides dienests. Vides monitoringa programmas. Sk.2019.06.07. Pieejams:

<http://www.vvd.gov.lv/normativie-akti-un-planosanas-dokumenti/vides-monitoringa-programmas/>

<https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/..> .

<https://www.fondriest.com/solinst-levellogger-junior-edge-water-level-logger.htm>

<https://www.fondriest.com/solinst-levellogger-edge-water-level-logger.htm>

<https://www.bellenviro.co.uk/dipperlog-64-water-level-logger-0-10m-.html>

1. Pielikums. Vispārīga informācija par atsevišķiem purvu veģetācijas monitoringiem

Īstenošanas vieta, biotopa kods	Monitoringa uzsākšanas iemesls	Uzsākts/ atkārtots	Transekšu skaits / garums m	parauglaukumu skaits		Attālu ms starp parauglauku miem vai to centrie m, m	Parauglauk. forma/ diametrs m	Piezīmes
				kopējais	transektē vai grupā			
Teiču purvs 7110*, 7120	LVMI "Silava" zinātniskai izpētei	1990/1995	7 / 100	120	20	5	1 m ²	Papildus vērtēti mitruma un skābuma rādītāji pēc ekoloģiskajām skalām
Teiču purva masīvs	Teiču valsts rezervāta administrācija	2004.	1 / 2300	73			1 m ²	Veikta grāvju aizsprostošana
Ķemeru tīreļa R mala (ĶNP) / 7110*	LIFE projekta "Ķemeru Nacionālā parka hidroloģiskā režīma atjaunošana" aktivitāte	2014./2015., 2019	4/50	20	5	10	apļveida/4m	
Zaļais purvs (ĶNP)/ 7120	LIFE projekta "Ķemeru nacionālā parka hidroloģiskā režīma atjaunošana" aktivitāte	2014./2015., 2019.	5/50	25	5	10	apļveida/4m	
Rožu purvs, 7110*, 7120	LIFE projekta "Augstie purvi" aktivitāte	2010./2012., 2013.	5/50	26	6	6	apļa veida, 4 m	
Aklais purvs, 7110*, 7120	LIFE projekta "Augstie purvi" aktivitāte	2010./2011., 2012.,2013.	6/50	30	6			
Aizkraukles purvs, 7110*, 7120	LIFE projekta "Augstie purvi" aktivitāte	2010./2011., 2012.,2014.	6/50	25	6			
Melnā ezera purvs, 7120, bijusī kūdras ieguves vieta	LIFE projekta "Augstie purvi" aktivitāte	2010./2011., 2012.,2013.	6 2	32 14	6 7			
Rampas purvs AAA "Adaži"	LIFE projekta "Putni Ādažos" aktivitāte						100 m ²	Tiek nodalītas "dabības" un "kontroles" teritorijas
Cenas tūrelis 7110*/7120	LIFE "Purvu biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā" aktivitāte	2005.-2008.		25			10 x 10 m (tā ietvaros 3 1x1 m)	Tiek novērtēta hidroloģiskā režīma atjaunošanas ietekme arī Vasenieku purvā un Klāņu purvā

Ķemeru tīrelis (ĶNP) bijuši kūdras ieguves vieta (frēzlauki 7120	LIFE projekta "Mitrāju aizsardzība Ķemeru nacionālajā parkā" aktivitāte	2007 atkārtots katru gadu, izņemot 2017. un 2018./		28			apļveida laukumi ar 4 m diametru,	
Raganu purvs pie Sēravotiem 7230	LIFE projekta "Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma" aktivitāte	2013.	nejaušs izvietoj ums	6			5 x 5 m	Izcirsti krūmi, veikta eksperimentāla pļaušana
Šlīteres purviņi pie Bākas 7230	LIFE projekta "Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma" aktivitāte	2013./2014., 2015.,2016	nejaušs izvietoj ums	8			5 x 5 m	Izcirsti krūmi, veikta eksperimentāla pļaušana
mikroliegums "Dubļukrogs"	Eksperta personiska interese	2013./2014., 2015.,2016	nejaušs izvietoj ums	6			5 x 5 m	<i>LVM apsaimniekošana</i> , izcirsti krūmi, pāris laukumiņos veikta eksperimentāla pļaušana
Engure pie Orhideju takas un Lepstes lāmas	LIFE projekts	2017.		33			30 1 x 1 m trīs 10 x10 m (katrā deviņi 1 x 1)	
Ķemeru purvā 7110*, 7120	LIFE REstore	2017.		13	23		1 x1 m	
Laugas purvā 7110*, 7120				20	10		1 x1 m	Darbības vietā un refernces teritorija
Aizkraukles purvs, DL "Aizkraukles purvs" 7110*/ 7120	kūdras ieguves licences obligāta prasība no VVD (arī gruntsūd. līm. monit.)	2014./ 2019.		30			apļveida laukumi ar 4 m diametru,	
Sloku purvs, 7110*, 7120	dolomīta ieguves licences obligāta prasība no VVD (arī gruntsūd. līm. monit.)	2016./2019	3/100	20				
Melnasalas purvs 7110*, 7120	dolomīta ieguves licences obligāta prasība no VVD (arī gruntsūd. līm. monit.)	2016/2019	1/1000	10				

Dzelves-Kroņa purva Z daļā, DL "Dzelves-Kroņa purvs"/ 7110*, 7120	kūdras ieguves licences obligāta prasība no VVD (arī gruntsūd. līm. monit.)	2018.	3/200	27	9, 3 grupās pa 3	3	apļveida/4m	Kūdras ieguves un ar to saistīto grāvju ietekme
Dižās aslapes <i>Cladium mariscus</i> monitorings pie Kaņiera un Labajā purvā Engurē, 7210*	Eksperta personiska interese	2013./2014.-2019. izņemot 2017. un 2018. ; Engurē kopš 2018.	nejaušs izvietojums				2 x 2	Vairākās vietās, kur apsaimnieko vai speciāli eksperimentāli pļauju un vāc-nevāc vai neko nedara (kontrolē) – atšķirīga apsaimniekošana (Kaņiera krasti, Labais purvs, Engure)
Kaņieris 7230	Ņacionālā monitoringa programma	2003./līdz 2016.	nejaušs izvietojums	3			10 x 10 m	Eksperta kometārs, ka monitoringu grūti turpināt, jo ierīkoti tieši meža un purva kontaktzonā, puse tur, puse tur – no tā būs mācīties, ka jāierīko tomēr homogēnās vietās
Kaņieris 7230	ĶNP iniciatīva	2008./līdz 2019	nejaušs izvietojums	6			2 x 2 m	
Rāķa purvs, Ozolmuižas purvs Lielais purvs,	SIA Klasmann-Deilmann Latvia, uzņēmuma iniciatīva	2017.2018. katrus 5 gadus			grupa no 4 2 m ² parauglaukumiem		8 x 8 m	Veic arī hidroloģisko monitoringu

E0 sūnu un ķērpju stāvs			
Piezīmes:			

4. pielikums. Hidroloģiskā monitoringa lauku datu forma.

Urbuma Nr.	Koordinātas	Atveres absolūtais augstums, m	Urbuma dziļums, m	Datums	Atveres augstums virs zemes, m	Gruntsūdens līmenis, m no urbuma atveres	Gruntsūdens līmenis (no zemes virsmas), m	Piezīmes

5. pielikums. Veģetācijas parauglaukumu apraksts dabas liegumā “Pelēču ezera purvs”

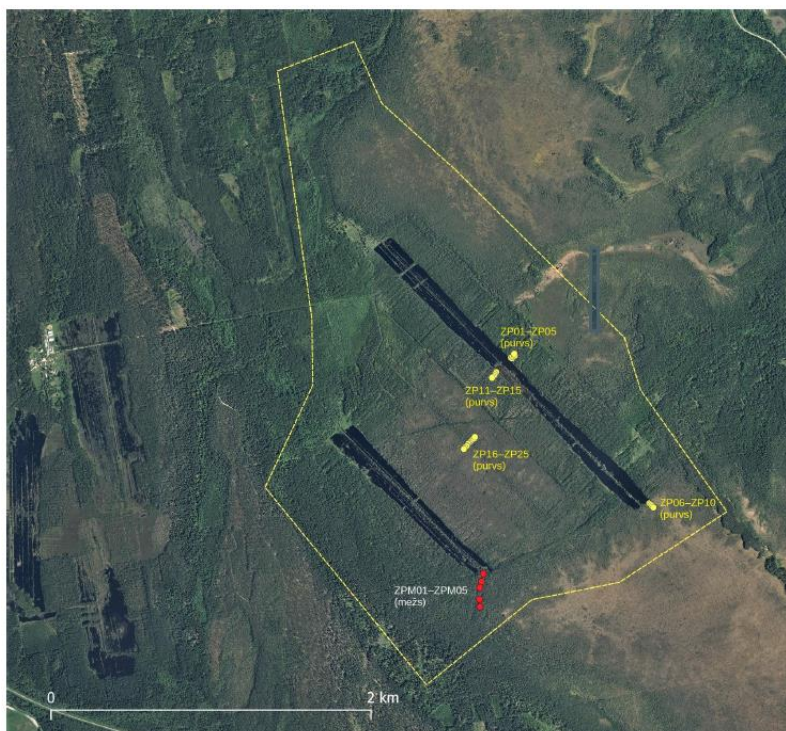
2019. gada 17. augusts		Pe																											
dabas liegums "Pelēču ezera purvs"		Pe1	Pe2	Pe3	Pe4	Pe5	Pe6	Pe7	Pe8	Pe9	Pe10	Pe11	Pe13	Pe15	Pe17/17	Pe19	Pe21	Pe23	Pe25	Pe27	Pe29								
Parauglaukuma Nr.	foto DZ																												
Ph				5,9		6,11			6,05		6,12				6,45				6,57										
ūdens t				18		18,8			21,9		19,3				19				20,2										
gaisa t				17,7					21,1		19				18,9				22,2										
izteiktas struktūras		augsti																											
Kopējais sugu skaits																													
E3 Koku stāva kopējais segums, %		0	0	25	0	20	0	0	0	0	13	20	35	0	0	0	0	0	0	0	0								
E2 Krūmu stāva kopējais segums, %		46	28	38	33	42	62	6	10	34	40	50	37	27	30	16	11	7	2	19	20								
E1 Lakstaugu sstāva kopējais segums, %		67	64	19	92	42	77	44	49	37	48	57	58	86	51	22	51	65	58	47	31								
E0 Sūnu tva kopējais segums, %		90	98	75	53	100	87	70	50	80	75	100	111	65	53	55	85	45	21	69	68								
Projektīvais segums																													
E3 koku stāvs		20					13					20					45												
<i>Pinus sylvestris</i>		20					3					25																	
<i>Betula pubescens</i>							10					20					20												
<i>Salix sp.</i>																													
E2 krūmu stāvs		9	12																		16								
<i>Amelanchier spicata</i>														2															
<i>Alnus incana</i>		3																											
<i>Betula pub</i>		7	5	2	7	5	22		1	20	10	7	1	10	1	5	7	3		3	6								
<i>Frangula alnus</i>						5	12															1							
<i>Picea abies</i>						5	12															5							
<i>Pinus syl</i>		5	3	4	25	15	2	2		3	25	30	1	20		1					4	10							
<i>Salix cinerea</i>						1	2					5					2												
<i>Salix sp.</i>		2	2	2	2	2		x		1																			
Zemo krūmu stāvs																													
<i>Betula humilis</i>		35	15	30	10	10	10	3	3	2	25	3	3	15	7	10	3	2	2	12	4								
<i>Salix rosmarinifolia</i>		1	1	1	5	x	1	1	2	10	2		1	1	1	1	2	x	x		1								
E0 sūnu un ķērpju stāvs		90	98	90	55	95	85	70	50	80	70	95	95	65	55	55	82	50	25	70	70								
<i>Anura pinguis</i>		x		x	x		x					x					x			x									
<i>Aulocomium palustre</i>		5																				3							
<i>Brachitecium sp.</i>																x	x												
<i>Brium pseudostrictum</i>		5																											
<i>Calliergonella cuspidata</i>		35	10	10	20	15	15	10	2	2	30	5		15		1	7												
<i>Callierginella gigantea</i>		2																				x							
<i>Chiloscyphus pallescens</i>		1																											
<i>Climacium dendroides</i>												1																	
<i>Complium stellatum</i>		2	5	10	10	10	15	15	15	20	30					10	35	50	70	20	1	65	50						
<i>Dicranum polysetum</i>						1																x							
<i>Drepanocladus revolvens</i>		5	5	5	5	10	10	10	20	3	5	3					15	15		5	15	12	15						
<i>Fissidens adiantor</i>																	x												
<i>Hylocomium splendens</i>								1	x																				
<i>Lophocolea sp.</i>																				x									
<i>Pleurozium Shreberi</i>		x	1															x											
<i>Pellia epiphylla</i>						x	1	x					x			1	x	x	x										
<i>Plagiomnium ellipticum</i>		x																											
<i>Polytrichum juniperum</i>		5																											
<i>Ricardia chamedryfolia</i>												x	x					x	x	x	x	x	x	x					
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>		25	5	3	5	1	1	1	5		1	1		4	2	1	x	x	1	2	1								
<i>Scorpidium scorpioides</i>						10		3	3	x	x	2					1	4	5	2	7	2	2						
<i>Sfagnum angustifolium</i>		10					5	3					5	5															
<i>Sfagnum contortum</i>		20	25	2	25	15	15	5	40	7	75	80	3								2								
<i>Sfagnum fallax</i>		10	10	1	30	25					3	15	3																
<i>Sfagnum magelanicum</i>						3					x					5													
<i>Sfagnum palustre</i>		5	10	1					2					2															
<i>Sfagnum rubellum</i>		2																											
<i>Sphagnum russowii</i>		10																											
<i>Sfagnum squarrosum</i>		1	4		1		15		x		1	1																	
<i>Sphagnum warnstorffii</i>		15																											
<i>Calliergon stramineum</i>		x																				x							
Projektīvais segums																													
<i>Agrostis canina</i>		x		1	x		x	1		x	x	x		1	x			x		x	x								
<i>Alnus glutinosa</i>		x																											
<i>Andromeda polifolia</i>		2	1	2	x	5	5	2	5	15	20	25	20	20		10	1	5	7	7									
<i>Betula pub</i>		1	1	1		3	5					x		x	x	x		1		x									
<i>Cardamine pratense</i>																x													
<i>Carex elata</i>		1	1	x	1		x														x								
<i>Carex lepidocarpa</i>		2	12																										
<i>Carex diandra</i>		x	x																										
<i>Carex dioica</i>		x																											
<i>Carex lasiocarpa</i>		10	15	10	15	15	10	10	10	7	8	5	1	10	7	1	5	7	10	15									
<i>Carex panicea</i>		x																											
<i>Carex rostrata</i>		x			1	x	1	2	x	3	x					1	1	4											
<i>Carex sp.</i>										1																			
<i>Comarum palustre</i>		5	5	2	2	2	2	3	5	5	3	1	5	3			2	2	5	2									
<i>Dactylorhiza incarnata</i>		x	x																										
<i>Drosera anglica</i>						x					x	x	x	x	1	1	1	1											
<i>Drosera rotundifolia</i>		x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x											
<i>Dryopteris sp.</i>		x																											
<i>Eriohorum polystachion</i>																x													
<i>Equisetum fluviatila</i>		1																				x							
<i>Filipendula ulmaria</i>						x																							
<i>Frangula alnus</i>												x																	
<i>Galium palustre</i>		x	x																										

6. pielikums. Parauglaukumu izvietojums pārejas purvā pie Pelēcu ezera un koordinātas



X	Y	Parauglauk.Nr.	Foto
668777	227796	PE01-19	
668774	227810	PE02_19	
668778	227826	PE03_19	
668779	227838	PE04_19	
668780	227851	PE05_19	Foto uz D, R, A
668781	227867	PE06_19	
668784	227882	PE07_19	
668787	227897	PE08_19	Foto uz R un A
668788	227913	PE09_19	
668790	227927	PE10_19	
668791	227943	PE11_19	
668794	227973	PE13_19	
668797	228000	PE15_19	
668800	228029	PE17_19	
668800	228059	PE19-19	Foto uz D, R, A
668778	228078	PE21_19	
668724	228106	PE23_19	
668752	228092	PE25_19	
668697	228120	PE27_19	Foto uz D, R, A
668669	228134	PE29_19	

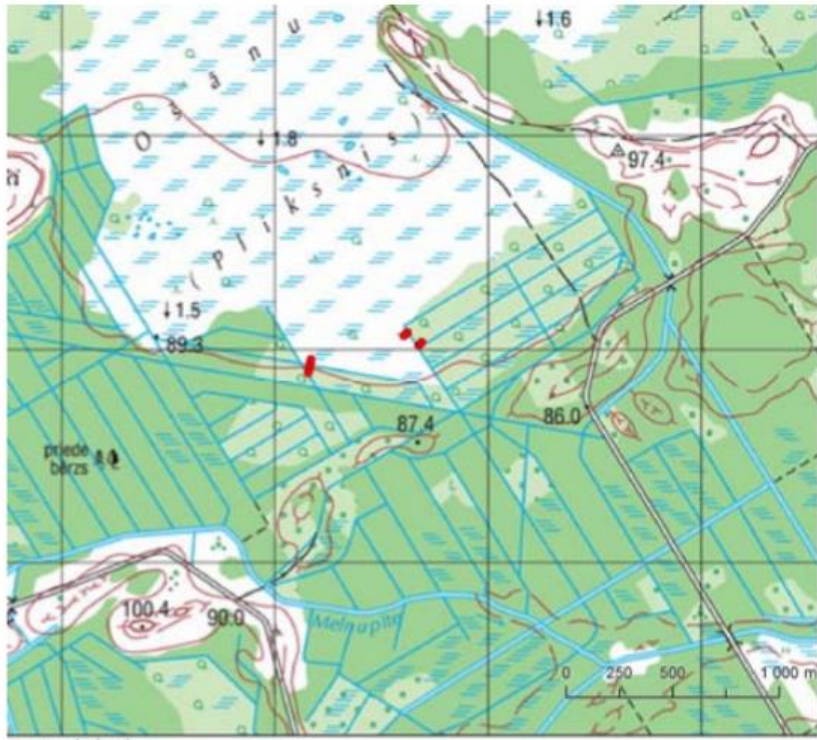
7. pielikums. Ilustratīvi piemēri transekšu un parauglaukumu izvietojānai



Parauglaukumu izvietojums Zaļajā purvā. Purvu veģetācijas parauglaukumi attēloti ar dzelteniem punktiem. Parauglaukumu izvietojuma shēmai izmantota Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras 2007 ortofotokarte © (Priede, 2019).



Parauglaukumu transektes dabas liegumā “Kroņu-Dzelves purvs” kūdras ieguves ietekmes izvērtēšanai. Izmantots Google maps, kas vienkāršā veidā dod iespēju saglabāt izvēlēta punkta atrašanās vietu atbilstoši koordinātēm (Silamiķele, 2018).



Veģetācijas monitoringa parauglaukumu izvietojums Rožu purvā (dabas aizsardzības plāns dabas liegumam “Rožu purvs”).



Cenas tīreļa veģetācijas monitoringa parauglaukums, M.Pakalnes foto (dabas aizsardzības plāns dabas liegumam “Cenas tīrelis”).



**Veģetācijas monitoringa parauglaukums
Kroņu-Dzelves purvā, I.Silamiķeles foto.**