

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE
ĢEOGRĀFIJAS NODAĻA

**AUGU SUGU DAUDZVEIDĪBAS IZMAIŅAS PĒC AUGSTĀ PURVA
HIDROLOĢISKĀ REŽĪMA ATJAUNOŠANAS**

BAKALAURA DARBS

Autore: Helga Gansone

Stud. apl. hg18005

Darba vadītāja: Dr. geogr. Solvita Rūsiņa

Zinātniskā konsultante: Dr. biol. Līga Strazdiņa

RĪGA 2021

ANOTĀCIJA

Bakalaura darbā “Augu sugu daudzveidības izmaiņas pēc augstā purva hidroloģiskā režīma atjaunošanas” apskatīta veģetācijas atbildes reakcija augstajos purvos, kur ar aizsprostiem projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” ietvaros veicināta ekosistēmai raksturīgā hidroloģiskā režīma atjaunošanās. Darba mērķis ir noskaidrot gruntsūdens līmeņa stabilizēšanas radīto ietekmi uz veģetāciju piecus gadus pēc atjaunošanas darbiem Sudas-Zviedru un Bažu purvā. Darba izstrādes laikā veikti gruntsūdens līmeņa mērījumi un veģetācijas monitorings, kā arī izmantoti iepriekšējo gadu laikā projektā uzkrātie dati.

Darbs balstās uz jau esoša projekta bāzes, sniedzot ilgtermiņa datus, tādēļ padziļināti analizētas abas pētītās teritorijas: Sudas-Zviedru purvs Gaujas nacionālajā parkā un Bažu purvs Slīteres nacionālajā parkā un izveidots to raksturojums. Darbā arī apskatīts iepriekš projektā izmantotais materiāls un datu ieguvei pielietotās metodes, pēcāk veikta iegūto datu bāžu analīze un iegūto rezultātu interpretācija. Veģetācijas monitoringa datu analīzei izmantota DCA (DECORANA) ordinācija, daudzveidības indeksa noteikšana un augu sugu sastāva analizēšana, izmantojot Ellenberga indikatorvērtību skalu.

Darbā salīdzināti ilgtermiņa gruntsūdens līmeņa un veģetācijas monitoringa dati ar autores novērojumiem, lai izvērtētu, vai darbības, kas veiktas hidroloģiskā režīma stabilizēšanas nolūkos projekta ietvaros, ir sekmīgas. Viens no galvenajiem darba mērķiem bija noteikt būtiskākos faktorus, kas ietekmē izmaiņas augu daudzveidībā pēc gruntsūdens līmeņa paaugstināšanas. Darbā secināts, ka stabilizējot hidroloģisko režīmu purvā, sugu daudzveidība samazinās pēc augstajiem purviem neraksturīgo augu sugu izzušanas.

Atslēgvārdi: Bažu purvs, Sudas–Zviedru purvs, augsto purvu veģetācija, purvu apsaimniekošana, hidroloģiskā režīma stabilizēšana.

ANNOTATION

The Bachelor's Thesis "Changes in plant species diversity after the restoration of the raised bog hydrological regime" observes the response of vegetation in drained raised bogs, where dam building within the project "LIFE 13 NAT/LV/00578 Conservation and management of Priority Wetland Habitats in Latvia" contributed to the recovery of hydrological regime. This work aims to analyse the impact of stabilised groundwater level on vegetation five years after the restoration works in Sudas-Zviedru Mire and Bažu Mire. Groundwater level measurements and vegetation monitoring have been carried out during the preparation of this work, as well as data accumulated during the project were analysed.

The work is based on the results of a finished nature management project, providing long-term data. For this reason both study areas, Sudas-Zviedru Mire in Gauja National Park and Bažu Mire in Slītere National Park, were analysed in detail. The work also looks at the used material and methods applied to collect the data in the project. All obtained databases and results were interpreted by the author. For the analysis of vegetation monitoring data, the DCA (DECORANA) ordination and the Shannon diversity index was used. Additionally, the Ellenberg indicator values were used to explain the changes of plant species composition.

The work compares long-term groundwater and vegetation monitoring data with the author's observations in order to assess whether the activities undertaken for the purpose of stabilising the hydrological regime within the project are successful. One of the main objectives of the work was to identify key factors affecting changes of plant diversity following an increase of the groundwater level. The work concludes that after stabilising the hydrological regime, the diversity of plant species decreased due to disappearance of those species which are not characteristic to the raised bogs.

Keywords: Bažu Mire, Sudas-Zviedru Mire, raised bog vegetation, wetland management, hydrological stabilization.

SATURS

ANOTĀCIJA.....	2
ANOTATION.....	3
IEVADS	5
1. PURVU HIDROLOĢISKAIS REŽĪMS UN TĀ ATJAUNOŠANA	8
2. AUGSTO PURVU VEĢETĀCIJA.....	11
3. AUGSTOS PURVUS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI	13
4. VISPĀRĪGS PĒTĀMO TERITORIJU RAKSTUROJUMS	15
4.1. SUDAS-ZVIEDRU PURVA RAKSTUROJUMS	15
4.2. BAŽU PURVA RAKSTUROJUMS.....	18
5. MATERIĀLS UN METODES	21
5.1. MATERIĀLS.....	21
5.2. METODES	21
5.2.1. GRUNTSŪDENS LĪMEŅA MĒRĪJUMI	22
5.2.2. VEĢETĀCIJU UZSKAITES	25
5.2.3. DATU STATISTISKĀ ANALĪZE	27
6. REZULTĀTI UN DISKUSIJA.....	29
6.1. HIDROLOĢISKĀ REŽĪMA IZMAIŅAS	29
6.2. AUGU SUGU DAUDZVEIDĪBAS IZMAIŅAS	32
SECINĀJUMI	42
IZMANTOTĀ LITERATŪRA	44
PIELIKUMI.....	49

IEVADS

Purvi ir ekosistēmas, kurās galvenās organiskie vielas ražotāji ir higrofīli (Priede 2017b), savukārt purvos uzkrātais ūdens, kas dabīgi mitros purvos sastāda 89–94 % no kopējās iegulas masas, ir uzskatāms par ūdens objektu (Zīverts 2004).

Latvijai atbilstošs ir mērens klimats, kur nokrišņu daudzums pārsniedz ūdens iztvaikošanu. Klimata faktors, vietām vidēji un viegli viļņotais reljefs, kā arī mazcaurlaidīgais nogulumu materiāls purvu ieplakās ir galvenie noteicošie faktori sekmīgai zemo, pārejas tipa un augsto purvu izveidei Latvijas teritorijā. Purvos pastāvīga vai ilgstoši periodiska mitruma apstākļos ir izveidojies sākot no 30 cm biezs kūdras slānis, kā sastāvu var veidot un virskārtu sedz specifiska purva veģetācija, kam purva ekosistēmā tiek nodrošināti piemēroti īpaši pārmitri apstākļi (Kalniņa, Markots 2016). Purva apstākļiem raksturīgas fitocenozes ir arī sastopamas purvos, kur kūdras slāņa biezums ir vien 5 cm (Pakalne 2008). Purvu ekosistēmas ir izteikti svarīgs ūdens aprites posms, to ūdens uzkrāšanas dēļ tiek ne tikai ietekmēts tuvāko teritoriju hidroloģiskais režīms un mikroklimats, bet uzlabota tiek arī purvam caurplūstošo ūdeņu kvalitāte, tostarp gruntsūdens, virszemes ūdeņu un lietus ūdeņu kvalitāte (Kalniņa, Markots 2016). Purvus pēc barības vielu uzņemšanas veida iedala divās grupās – minerotrofie purvi, kas barības vielas un ūdeni uzņem no gruntsūdeņiem (zemie un pārejas purvi), un ombrotrofie purvi, kas barības vielas un ūdeni uzņem no nokrišņu ūdeņiem (augstie purvi) (Pakalne 2008).

Purvi aizņem 3% jeb 4 milj. km² no pasaules sauszemes platības, purvainākās teritorijas atrodas Ziemeļu puslodē un Indonēzijā. Ziemeļeiropas valstis, kurās purvi pārsniedz 10% no kopējās valsts teritorijas, ir Latvija, Zviedrija, Igaunija un Somija (Par kūdras .. 2020).

Augsto purvu būtiskākais degradācijas aspekts ir purvu nosusināšana. Purvu teritoriju nosusināšana Latvijā datējama jau no 18. gadsimta, kad mitrāju teritorijas meliorētas, lai radītu labvēlīgus apstākļus mežaudzēm purvu apkārtnē. Kā susināšanas iemesls minēta tiek arī kūdras ieguve. Galvenās sekas, ko rada purvu teritoriju nosusināšana, ir palielinātas ūdens līmeņa sezonālās svārstības un vispārīga ūdens līmeņa krišanās purva teritorijā, kas sekojoši rezultējas kūdras mineralizācijā šo procesu ietekmētajās purva daļās. Kūdras mineralizācija rada piemērotus apstākļus, lai augsto purvu teritorijās veidotos koku un krūmu stāvs, kuru saknes degradē arī purva katotelmus jeb nedzīvo purva kūdras slāni, tādējādi veicinot kūdras mineralizāciju arī dziļākajos kūdras slāņos. Ūdens līmeņa ietekmēšana, veicot susināšanu augstajos purvos, rada nelabvēlīgus apstākļus sfagnu augšanai un izplatībai un veicina to izžušanu, savukārt sfagni ir galvenie kūdras veidotāji augstajos purvos. Kā jau augstāk minēts, nosusināšana ietekmē arī augsto jeb sūnu purvu mikroreljefu. Ūdens līmeņa pazemināšanās vai

pat vispārēja ūdens pazušana dažkārt konstatēta lāmās un purva ezeros. Nosusināšanas grāvju apkārtņē novērojama arī kūdras ieplakšana (Priede, Urtāns 2017).

Vēlamais rezultāts, atjaunojot hidroloģisko režīmu purvos, ir purvam atbilstošu mitruma apstākļu nodrošināšana, kas tiek panākta, paaugstinot un stabilizējot ūdens līmeni. Optimālos apstākļos visu cauru gadu katotelms ir piesātināts ar ūdeni un mitrajās sezonās ūdens līmenis sasniedz kūdras virsu. Lai novērtētu, vai hidroloģiskā režīma atjaunošana ir veicinājusi augsto purvu vides uzlabošanos, visbiežāk izmantotie monitoringa veidi ir regulāra ūdens līmeņa svārstību novērošana un veģetācijas monitorings (Priede, Urtāns 2017).

Purvu labvēlīga aizsardzības stāvokļa nodrošināšana nozīmē raksturīgo abiotisko apstākļu atjaunošana un saglabāšana un to ilgspējīga pastāvēšana, kas ir svarīgākais raksturīgā sugu kopuma pastāvēšanas priekšnoteikums (Priede, Jātnieks 2017). Veģetācijas monitoringa veikšana purva atjaunošanas procesa gaitā sniedz ieskatu par sugu izplatības izmaiņām. Degradētiem purviem raksturīgo sugu izplatības samazināšanās laika gaitā liecina par pakāpenisku purva atjaunošanos. Bakalaura darbā tiek turpināts gruntsūdens līmeņa un veģetācijas monitorings, kas veikts projekta LIFE13 NAT/LV/000578 “Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā” ietvaros Bažu un Sudas-Zviedru purvā. Svarīgi atzīmēt, ka vides izmaiņas purvu ekosistēmā notiek lēni. Lai gan pēc aizsprostu izveides uz meliorācijas grāvjiem ūdens uzkrāšanās notiek salīdzinoši īsā laika posmā (2–12 mēneši) (Nusbaums 2008), purva atjaunošanās process ir pakāpenisks un ilgtermiņa. Bakalaura darbā veiktais monitorings, kas īstenots pēc projekta noslēguma, papildinās datu rindu, tādējādi sniedzot ilgtermiņa novērojumus un iespēju labāk novērtēt Sudas-Zviedru un Bažu purva atjaunošanas sekmes.

Bakalaura darba **mērķis** ir noskaidrot hidroloģiskā režīma stabilizēšanas sekmes un ietekmi uz veģetāciju piecus gadus pēc atjaunošanas darbiem Sudas-Zviedru un Bažu purvā.

Pētījumam izvirzītā mērķa sasniegšanai noteikti sekojoši **darba uzdevumi**:

1. Apkopot līdzšinējo pētījumu atziņas par (a) augsto purvu nosusināšanas ietekmi uz veģetācijas daudzveidību un attīstību un (b) purvu atjaunošanas iespējām;
2. Sudas-Zviedru un Bažu purvā veikt manuālu gruntsūdens līmeņa monitoringu reizi mēnesī un biotopu veģetācijas monitoringu pēc iepriekš izstrādātas metodes veģetācijas sezonā;
3. Raksturot gruntsūdens līmeņa režīmu un augu sugu sastāva un daudzveidības izmaiņas piecu gadu periodā, izmantojot autores ievāktos un jau iepriekš projektā “LIFE 13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” veiktā monitoringa datus;

4. Izvērtēt augstā purva veģetācijas atjaunošanos hidroloģiskā režīma stabilizēšanas ietekmē.

Darbam izvirzīta **hipotēze**: Pēc hidroloģiskā režīma stabilizēšanas degradētos augstajos purvos palielinās augstajiem purviem raksturīgo augu sugu sastopamība, tomēr samazinās kopējā augu sugu daudzveidība.

Bakalaura darba apjoms ir 58 lapaspuses. Darbā ir iekļauti 15 attēli, divas tabulas un astoņi pielikumi.

1. PURVU HIDROLOĢISKAIS REŽĪMS UN TĀ ATJAUNOŠANA

Purvi ir unikāla ekosistēma, kas no citiem mitrājiem atšķiras ar tā kūdras slāni vismaz 30 cm biezumā. Purvi sastopami salīdzinoši lēzenās teritorijās (van Bellen, Larivière 2020). Augstajos purvos ir izteiktas mikroreljefa struktūras. Kūdras segai sasniedzot pietiekamu augstumu, purvos sāk veidoties lāmas un slīkšņas. Purvu mikroreljefam atbilstošie ciņi, lāmas un slīkšņas sastopamas ne tikai augstajos purvos, bet arī pārejas un zemajos purvos, savukārt grēdu–ezeriņu, grēdu–lāmu un grēdu–slīkšņu kompleksiem iespējams veidoties tikai augstajos purvos. Degradētos augstajos purvos pēc nosusināšanas novērojams galvenokārt mikroreljefs, ko veido ciņu struktūras (Auniņa, Ikauniece 2013).

Mitrāji, tostarp augstie purvi, ir globāli apdraudēti dažādu faktoru ietekmē. Dabīgo purvu pārmitrie apstākļi ne tikai nodrošina bioloģisko daudzveidību, kalpojot kā dzīvotne daudzām sugām, kam pilnīga attīstība un tālāka izplatība ir iespējama tikai purviem raksturīgos apstākļos, bet arī salēnina augu sadalīšanās procesu, tādējādi veidojot ar oglekli bagātu kūdru, absorbējot oglekļa dioksīdu un izdalot metānu. Šī mijiedarbība laika gaitā ir bijis svarīgs faktors pasaules klimata regulēšanā (Renou-Wilson et al. 2018). Nosusinātās teritorijās metāna emisijas ir salīdzinoši mazākas, bet nav salīdzināms ar CO₂ (oglekļa dioksīda) emisiju apjomu, kas nosusinātos purvos ir 1,8–3,9 reizes lielāks par CO₂ emisiju apjomu nenosusinātos purvos (Salm et al. 2009).

Purvos hidroloģiskos apstākļus galvenokārt ietekmē meteoroloģiskie apstākļi, ūdeņu plūsma teritorijā un teritorijas izmantošana (Verry et al. 2011). Augstajos purvos pieplūdes daļa ūdens bilanci ir atkarīga no atmosfēras nokrišņu daudzuma, savukārt aizplūdes daļu galvenokārt veido summārā iztvaikošanu, ko tieši ietekmē gaisa temperatūra (Nusbaums 2008).

Hidroloģiskais režīms purvos ir gan piegulošo teritoriju ūdens režīma noteicējs, gan piemērotu dzīves apstākļu nodrošinātājs augiem un dzīvniekiem (Pakalne et al. 2016). Hidroloģiskie apstākļi ietekmē purvu biotopu struktūras un augu sabiedrības purvos, tādēļ degradēto purvu teritoriju atjaunošanu parasti uzsāk, vispirms atjaunojot ekosistēmas dabisko ūdens režīmu (Similä et al. 2014). Gadījumos, kad purva teritorijā veikta saimnieciskā darbība, svarīgi ir hidroloģisko režīmu stabilizēt ne tikai kādā konkrētā purva biotopā, bet gan visā purva ekosistēmā. Uzsākot hidroloģiskā režīma stabilizēšanu, par galvenajiem mērķiem izvirza (a) purvu atjaunošanu, tādējādi samazinot antropogēno ietekmi uz klimata izmaiņām, (b) hidroloģisko funkciju atjaunošana, vai (c) bioloģiskās daudzveidības atjaunošanu. Nozīmīgi ir izvērtēt purva degradēšanās pakāpi, kāda mēra iejaukšanās nepieciešama purva esošajā ekosistēmā (Schouten 2002; Priede, Urtāns 2017).

Novēršot susināšanas ietekmi, ir iespējams atjaunot abus purva stratigrāfijas slāņus – gan katotelmū jeb kūdras pastāvīgi apūdeņoto daļu, kur norit ūdens uzkrāšanās, gan akrotelmū jeb aktīvo kūdras slāni, kur norisinās ūdens līmeņa svārstības un koncentrējas bioloģiskie procesi (Klainen et al. 2012). Katotelma funkciju atjaunošana iespējama apstākļos, kur tā biezums ir vismaz 50 cm (Roderfeld 1993; Pakalne et al. 2016). Savukārt, lai atjaunošanās būtu iespējama akrotelmam, augšējā daļā ir jānodrošina atbilstošs mitrums, tādējādi radot apstākļos, kur nenorit kūdras mineralizācija, kā arī atlikušā kūdras slāņa biezumam ir jāsasniedz vismaz 30 cm biezums (Schumann, Joosten 2008).

Pirms purva hidroloģisko apstākļu atjaunošanas ir jāveic teritorijas priekšizpēte, modelēšana un plānošana. Jāizvērtē gan grāvju tīkla blīvums, gan grāvju radītās ietekmes. Svarīgi arī izvērtēt, vai ir iespējams atjaunot vēsturisko hidroloģisko situāciju, vai hidroloģiskā režīma atjaunošana iespējama tikai daļēji. Ņemot vērā visus uzskaitītos faktorus, svarīgi izvirzīt reāli sasniedzamu mērķi, kur vērā ņemti arī iespējamie riski, veicot atjaunošanu. Hidroloģiskā režīma atjaunošana nedrīkst apdraudēt tuvējo hidroloģiski saistīto biotopu kvalitāti (Priede, Urtāns 2017).

Galvenās metodes hidroloģiskā režīma stabilizēšanai purvos ir dabiskos apstākļos purvu uzturošo ūdens plūsmu atjaunošana un meliorācijas grāvju aizsprostošana vai pilnīga to aizbēršana (Similä et al. 2014). Augstajos purvos to sfēriskās virsmas dēļ, lai nodrošinātu hidroloģiskā režīma stabilizēšanu, ideālajā gadījumā aizsprostus vajadzētu ierīkot ik pēc 10 cm reljefa krituma (Nusbaums 2008).

Lai gan grāvju pilnīga aizbēršana ir efektīvākais hidroloģiskā režīma atjaunošanas risinājums, jo ar šo metodi susināšanas ietekme tiek pilnībā novērsta, tehnisku apsvērumu dēļ šī metode ne vienmēr ir iespējama. Izvēloties grāvju pilnīgu aizbēršanu kā hidroloģiskā režīma atjaunošanas metodi, vērā jāņem vairākas iespējamās kļūdas un nepilnības: (a) veicot grāvju aizbēršanu, svarīgi procesā neizveidot jaunus reljefa pazeminājumus, kas veicinātu purva ūdeņu aizplūšanu; (b) pastāv risks aizbērt purvā esošās dabiskās ūdensteces. Aizberot purva dabīgās ūdensteces, ir iespējams neapzināti appludināt tuvējās teritorijas. Šo risku gan iespējams likvidēt, rūpīgi veicot sākotnējo teritorijas izpēti; (c) veicot grāvju pilnīgu aizbēršanu, dažkārt joprojām ir vajadzīga aizsprostu izveide, kas būtu perpendikulāri aizbērtajam grāvim, tādējādi novēršot jaunu ūdens teču veidošanās risku (Priede, Urtāns 2017).

Aizsprosta veida un materiāla izvēli ietekmē vairāki faktori. Vietās, kur ekskavatoru piekļuve ir apgrūtināta un pieejami pietiekami labas kvalitātes kokmateriāli, aizsprostus iespējams veidot no apaļkokiem. Šāda veida aizsprosti ir pirmie, kas izveidoti Latvijā ar mērķi apturēt ūdens noteci pa purva grāvjiem Teiču dabas rezervātā (Nusbaums 2008). Uz purva grāvjiem var izvietot plastikāta un citu mākslīgu materiālu aizsprostus, to galvenās

priekšrocības ir ilgnoturība un izturīgums (Priede, Urtāns 2017). Šāda veida aizsprosti izveidoti projekta “Degradēto purvu atjaunošana CO₂ emisiju mazināšanai Ziemeļeiropas zemienē” (LIFE15 CCM/DE/000138, LIFE Peat Restore) ietvaros dabas parkā “Engures ezers”, kur 2020. gadā meliorācijas grāvjos ievietoti plastikāta aizsprosti jeb rievsienu (Rievsienu ierīkošana .. 2020). Kaļķainā purva atjaunošanai šāda metode izvēlēta plānā kūdras slāņa dēļ. Tomēr Latvijas pieredzē degradētu augsto purvu grāvju aizsprostu veidošanā kā piemērotākie atzīti ir aizsprosti, kas veidoti no kūdras. Šādus aizsprostus iespējams veidot grāvjos, kur ir iespējama piekļuve ar ekskavatoriem. Kūdras materiāla aizsprostu priekšrocība ir materiāla pieejamība. Aizsprosti tiek veidoti izmērā atbilstoši, lai nodrošinātu visas nosusināšanas ietekmes zonas applūšanu. Aizsprostiem pieplūstošais ūdens tālāk tiek aizvadīts uz grāvja blakus teritorijām, lai grāvju apkārtnē veidotu mitrākus apstākļus. Atkarībā no purvu grāvjos izveidoto aizsprostu izmēriem, sateces baseina lieluma, nokrišņu daudzuma un kūdras filtrācijas ūdens aiz aizsprosta uzkrājas 2 līdz 12 mēnešu laikā (Nusbaums 2008).

2. AUGSTO PURVU VEĢETĀCIJA

Purvus iedala minerotrofos un ombrotrofos purvos. Minerotrofiem jeb geogēnajiem purviem atbilst purvi, kas ūdeni un barības vielas uzņem no gruntsūdeņiem, savukārt ombrotrofiem jeb ombrogēniem purviem tos uzņem no atmosfēras ūdeņiem (Pakalne 2008). Pamatā purvu attīstība ir pakāpeniska pāreja no minerotrofajiem uz ombrotrofajiem purviem. Sākotnēji vietās ar bagātīgu virszemes un pazemes ūdeņu pieplūdi veidojas apstākļi, kur nokrišņu daudzums pārsniedz iztvaikošanas apstākļus, tādējādi veicinot teritorijas pārpurvošanos. Šādās vietās veidojas zemie jeb zāļu purvi, kas galvenokārt barojas no pazemes ūdeņiem. Šādiem purviem raksturīgas zaļsūnas, grīšļu dzimtas augi un niedres, kas ir galvenie kūdras veidotāji šāda tipa purvos. Turpinoties purva attīstībai un kūdras uzkrāšanās procesam, teritorijās veidojas pārejas purvi, kur barošanās notiek gan ar pazemes, gan nokrišņu ūdeņiem. Šo izmaiņu ietekmē papildus jau minētajām sugām sāk parādīties arī sfagni. Purvam turpinot savu attīstību, samazinās pazemes un pieaug nokrišņu ūdeņu nozīme. Galējā purvu attīstības fāze ir augstie purvi, kur barošanās pilnībā notiek ar nokrišņu ūdeņiem (Priede 2017b).

Augstajiem purviem ir raksturīgi konstanti pārmitri augšanas apstākļi, tomēr notiek arī ūdens līmeņa svārstības. Izteikti liels gruntsūdens līmeņa svārstību diapazons mēdz norādīt uz nosusināšanas ietekmi. Purvos vides reakcija ir skāba (pH 3–4,5), kā arī purvi ir ar barības vielām nabadzīgi, tajos ir salīdzinoši maz fosfora un slāpekļa savienojumu. Augstajos purvos sastopamajām sugām ir raksturīga zema pielāgošanās spēja ārējiem apstākļiem, tādēļ, pēc nosusināšanas izmainoties mitruma un gaismas apstākļiem, novērojama arī purviem raksturīgo sugu izzušana un netipiska koku stāva ekspansija. Arī gaisa temperatūras izmaiņas ietekmē purvā esošo sugu sastāvu. Ilgtermiņā apstākļos, kad ir konstanta temperatūras paaugstināšanās, purvos Latvijā varētu sagaidīt boreālo sugu izzušanu (Priede, Urtāns 2017).

Augsto purvu kvalitāti iespējams noteikt pēc to sūnu seguma – izcilas un labas kvalitātes augstajos purvos ir lielāks sūnu stāva segums. Turpretim blīvs koku un krūmu apaugums ir viens no purvu kvalitātes samazinošajiem faktoriem. Augstajos purvos lakstaugu un sūnu stāvi ir labi attīstīti, sūnu stāvā dominē sfagni, vietām uz sfagnu ciņiem sastopami ķērpji. Dabiskos un netraucētos augstajos purvos nav ne koku, ne krūmu stāva vai tie ir vāji attīstīti, izņēmums ir minerālzesmes salas, to apkārtnē un purvu malas. Augstajos purvos sastopami divi Eiropas Savienības nozīmes biotopi – 7110* Neskarti augstie purvi un 7120 Degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās (Auniņa, Ikaunieca 2013).

Neskartu augsto purvu raksturojošās ciņu un grēdu sugas ir sila virsis *Calluna vulgaris*, makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, ārkauša kasandra *Chamaedaphne calyculata* (Latvijas austrumu un ziemeļu daļā), polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, lielā dzērvene

Oxycoccus palustris, melnā vistene *Empetrum nigrum*, lācene *Rubus chamaemorus*, apaļlapu rasene *Drosera rotundifolia*, sūnas – Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*, brūnais sfagns *S. fuscum*, iesarkanais sfagns *S. rubellum*, šaurlapu sfagns *S. angustifolium*, gludlapu mīlija *Mylia anomala*, zvīņlapu kurcija *Kurzia pauciflora*, ķērpji – kladonijas un kladīnas *Cladonia squamosa*, *Cladina ciliata var. tenuis*, *C. stellaris*, *C. stygia*. Tipiskas 7110* biotopa lāmu un slīkšņu sugas ir parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, dūkstu grīslis *Carex limosa*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, lielā dzērvene *Oxycoccus palustris*, garlapu rasene *Drosera anglica*, sūnas – Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*, garsmailes sfagns *S. cuspidatum*, iesarkanais sfagns *S. rubellum*, smalkais sfagns *S. tenellum*, lielais sfagns *S. majus*, kārpainais sfagns *S. papillosum*, peldošā zemzarīte *Cladopodiella fluitans* (Auniņa, Ikauniece 2013; Pakalne 2008).

Biotopa 7120 Degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās ievērojama atšķirība no biotopa 7110* ir blīvāks koku un sīkkrūmu stāvs, kas veidojies purvu susināšanas ietekmē (Auniņa, Ikauniece 2013). Nosusināšanas procesā īpaši ietekmētajās purva daļās notiek kūdras mineralizācija, kas veicina koku augšanu teritorijās. Degradētos augstajos purvos koku stāvā novērojama parastā priede *Pinus sylvestris*, purva bērzs *Betula pubescens*, āra bērzs *B. pendula*, retāk – parastā egle *Picea abies*. Koku stāva attīstība veicina tālāku kūdras slāņu mineralizāciju, jo notiek koku sakņu iespiešanās katotelmā. Šis process veicina tālāku purva teritorijas degradāciju un no teritorijas nepiemēroto apstākļu dēļ pamazām izzūd sfagni, kas ir galvenie kūdras veidotāji, un teritorijā sāk veidoties arvien izteiktāka sīkkrūmu dominance (Priede, Urtāns 2017). Degradēto augsto purvu biotopam raksturīgo sīkkrūmu stāvu veido sila virsis *Calluna vulgaris*, purva vaivariņš *Ledum palustre*, kā arī makstainā spilve *Eriophorum vaginatum* (Auniņa, Ikauniece 2013).

3. AUGSTOS PURVUS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Dabīgos purvus ilgtermiņā ietekmē klimatiskie apstākļi, taču īsā laika periodā nav iespējams novērot klimata radītās pārmaiņas biotopā (Nusbaums 2008). Latvijā ģeogrāfisku un vēsturisku iemeslu dēļ ir salīdzinoši lielas purvu platības, bet vērā jāņem, ka purvi ir viena no jutīgākajām ekosistēmām. To nosusināšana, dedzināšana un koku stādīšana ir tikai daži no ietekmējošiem faktoriem, kas pat nelielos apjomos būtiski ietekmē purvu kā biotopu un tajā esošo floru un faunu (Strazdiņa 2013). Dabīgi augstie purvi aizņem 266,200 ha plašu Latvijas teritoriju, taču 31,700 ha no Latvijas teritorijas aizņem degradēti augstie purvi, kuros iespējama atjaunošanās (Priede, Urtāns 2017). Lai nodrošinātu efektīvu un ekonomiski izdevīgāku purva apsaimniekošanas metodi, svarīgi sākotnēji apzināt galvenos purvu ietekmējošos faktoros un no tā arī secīgi meklēt katram purvam atbilstošus risinājumus.

Par nozīmīgāko purvu degradācijas iemeslu uzskatāma purvu susināšana, kas Latvijas teritorijā veikta jau no 18. gs. Sākotnēji purvu susināšana veikta, lai, mainot hidroloģisko stāvokli, uzlabotu tuvējās mežaudzes, taču Latvijā šāda prakse nav bijusi tik izteikta kā citās Eiropas valstīs, tostarp Somijā un Zviedrijā (Priede, Urtāns 2017). Latvijā un plašāk pasaulē mitrāju teritorijas nosusinātas, lai platībās varētu veikt saimniecisko darbību, kas veicina kūdras oksidāciju un zemes noteci (Lamers et al. 2020). Latvijā augsto purvu nosusināšana galvenokārt veikta kūdras ieguves nolūkos, kas ne tikai netieši ietekmē purva platības ar purva nosusināšanu, bet arī tieši, jo tiek izstrādāti kūdras slāņi. Purvu teritorijas vēsturiski susinātas, lai pār tām veidotu ceļus. Šādos gadījumos novērojams, ka ceļi kā aizsprosti kavē ūdens plūsmas, tādējādi vienā ceļa pusē radot sausākus apstākļus, savukārt otrajā veicinot aktīvāku pārpurvošanos (Priede, Urtāns 2017).

Susināšanas radītā ietekme veicina izmaiņas purva mikroreljefā, piemēram, kūdras sēšanās grāvju apkārtnē. Ūdens līmeņa izmaiņu rezultātā tas krītas vai arī pilnībā izzūd no purvā esošajām lāmām un purva ezeriem. Sausie apstākļi salēnina vai pilnībā aptur kūdras veidošanās procesu, samazinās sfagnu segums purvā un attīstās koku, krūmu un sīkkrūmu stāvs. Bērzu izplatība purva teritorijā veicina tālāku mitruma izzušanu, jo palielinās ūdens apjomi, kas iztvaiko caur koku lapām. Visu šo faktoru ietekmē purvā izmainās mitruma un gaismas apstākļi, tādējādi veicinot purvam raksturīgo sugu – gan augu, gan dzīvnieku, izzušanu. Ilgi funkcionējošu grāvju ietekmēto areālu lielākoties ir iespējams vizuāli noteikt pēc veģetācijas izmaiņām, jo grāvju tuvumā spiediena ietekmē ūdens tiek izspiests no kūdras slāņiem un sekojoši sāk veidoties avotiem līdzīgas izplūdes. Laika gaitā pie grāvjiem esošā sausā kūdra rada spiedienu uz zemākiem kūdras slāņiem, kas veicina tālāku kūdras sēšanos (Priede, Urtāns 2017).

Lai gan neskartiem augstajiem purviem Eirāzijas bebrš *Castor fiber* nav raksturīga suga, cilvēku darbību, galvenokārt susināšanas ietekmē arī šī suga uzskatāma kā vērā ņemams purvu teritoriju ietekmētājs. Purvu nosusināšana rada piemērotus apstākļus šai sugai, kurai dabīgos apstākļos nebūtu iespējams nodrošināt sev pietiekamas barības vielas. Kūdras vaļņi nosusināšanas grāvju malās ir piemēroti apstākļi bebru alu veidošanai, savukārt paši grāvji strādā kā parocīgi pārvietošanās ceļi. Arī koku stāva, it sevišķi lapu koku, ieviešanās purvā susināšanas ietekmē uzlabo dzīves apstākļus, jo lapkoki ir bebru barības bāze (Pilāts 2013). Lai gan bebru darbības purvos ir aktīvas, negatīvas ietekmes to darbībai uz purviem nav. Lielākajā daļā gadījumu bebru ietekme ir tieši pozitīva, jo to veidoto aizsprostu dēļ tiek salēnināta ūdeņu aizplūšana un uzlaboti purva mitruma apstākļi (Priede, Urtāns 2017).

Arī ugunsgrēku izcelsme purvos mūsdienās galvenokārt ir sasaistāma ar cilvēku darbību. Vēsturiski pirmsindustriālajā laikmetā purvos salīdzinoši reti izcēlās ugunsgrēki kā dabiskie traucējumi, taču ugunsgrēku regularitāte purvos ievērojami paaugstinājusies laika periodā pirms 7 000–10,000 gadiem. Purva teritorijas degšanas risks būtiski paaugstinās vietās, kur notikusi nosusināšana, bet, ņemot vērā, ka dabiskos apstākļos purvu degšana nav tipiska, tajos atrodamās sugas nav pielāgojušās degšanas apstākļiem. Suga, kas degušos purvos strauji izplatās, ir sila virsis *Calluna vulgaris*. Sausos apstākļos virši viegli aizdegas, tādēļ teritorijās ar lielu viršu blīvumu uguns var īsā laika posmā izplesties apjomīgās platībās. Pēc ugunsgrēkiem viršu audzes darbojas kā “patvērumš” un nodrošina sfagniem piemērotu mikroklimatu, lai pēcāk tie veidotu ciņu struktūras, tādējādi pakāpeniski atjaunojot purvu mikroreljefu. Degšanas ietekme uz purvu ir arī atkarīga no degšanas intensitātes un biežuma. Gadījumā, ja izdedzis dziļš kūdras slānis, purvs var atgriezties agrīnās sukcesijas stadijā un agrākā augstā purva vietā ieviešas pārejas purva sugas (Priede, Urtāns 2017).

Tieša cilvēku ietekme uz purvu ir pārmērīgā apmeklētāju slodze, kas pieaug ogošanas sezonā, jo dabiskiem vai maz ietekmētiem augstajiem purviem raksturīgas plašas dzērveņu audzes. Cilvēku piesaisti rada arī peldvietas purvu ezeru krastos. Aktīvā cilvēku pārvietošanās pa purva zemsedzi var to tādējādi mehāniski bojāt (Priede, Urtāns 2017). Arvien pieaugoša ietekme konstatēta no organizētā tūrisma pārgājieniem ar purva korpēm (angl. *bogshoeing*) (Erit 2020). Vēsturiski pieņemti lēmumi par ogošanas apjomu ierobežojumiem purvos, lai pasargātu purva zemsedzi, kā arī saglabātu dzērveņu audzes purvos (Pakalne 2008).

4. VISPĀRĪGS PĒTĀMO TERITORIJU RAKSTUROJUMS

Bakalaura darbā apskatīti un analizēti divi no projektā “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” atjaunotajiem augstajiem sūnu purviem – Sudas-Zviedru purvs Gaujas nacionālajā parkā un Bažu purvs Slīteres nacionālajā parkā. Projekta mērķis ir mitrāju aizsardzības un atjaunošanas pasākumu īstenošana, lai nodrošinātu Latvijā un Eiropas Savienībā nozīmīgu biotopu saglabāšanu un aizsardzību (Par projektu S.n.). Abos purvos projekta darbība uzsākta 2014. gada jūnijā un projekts noslēdzies 2018. gada novembrī.

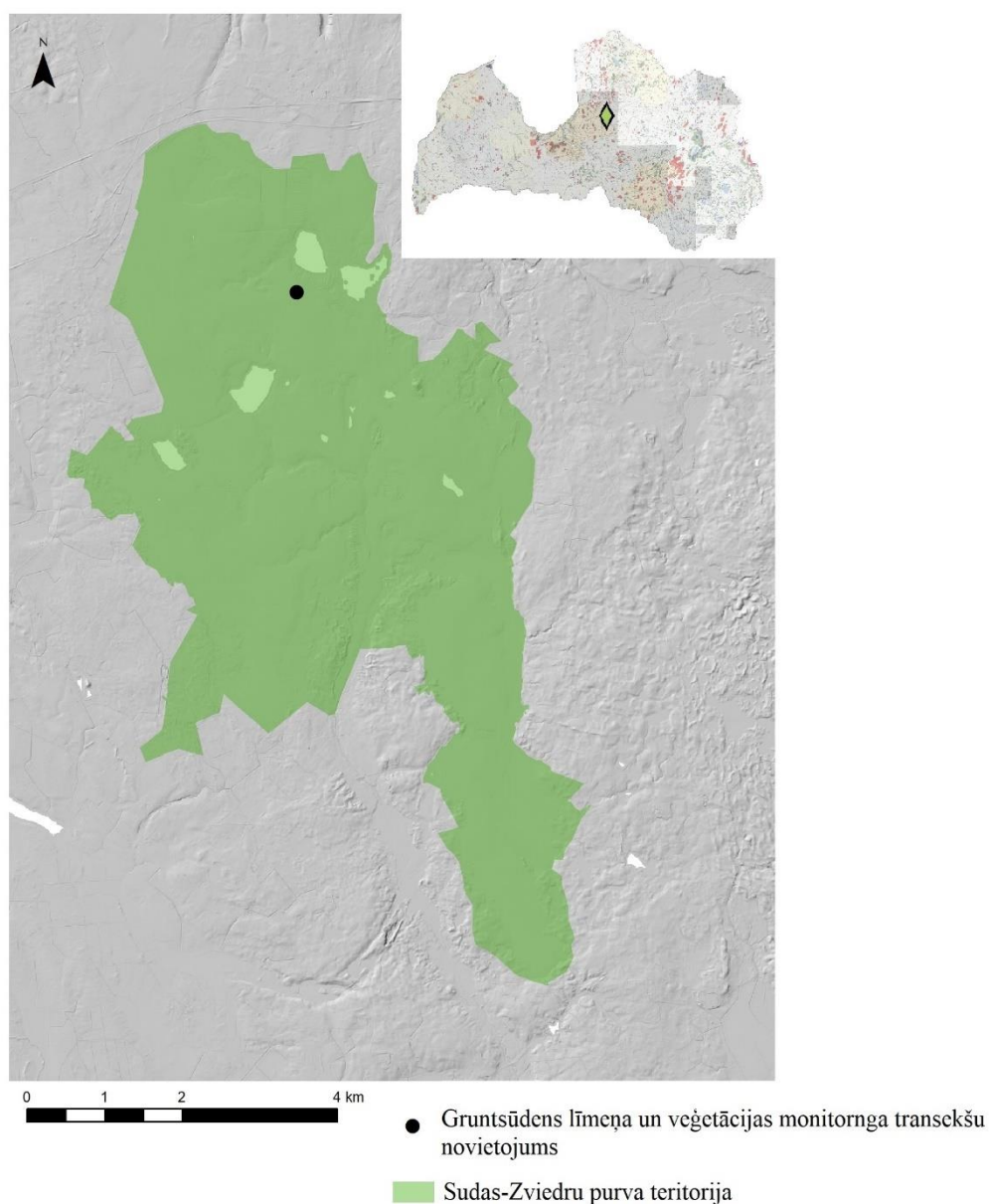
4.1. Sudas-Zviedru purva raksturojums

Sudas-Zviedru purva dienvidu daļa atrodas Siguldas novada Siguldas pagastā, purva dienvidrietumu daļa atrodas Siguldas novada Mores pagastā, savukārt ziemeļu daļa – Līgatnes novada Līgatnes pagastā (Strazdiņa et al. 2015).

Fiziogēogrāfiski Sudas-Zviedru purvs atrodas Viduslatvijas zemienes un Viduslatvijas nolaidenuma ziemeļu daļā (Aleksāns 2015a). Pētītais purvs atrodas starp Madlienas nolaidenumu un Mežoles pauguraini. Kvartāra biezums Mežoles paugurainē svārstās no 30 līdz 60 m, savukārt Madlienas nolaidenumā kvartāra nogulumu veido 10 līdz 30 m biezu segu, kvartāra nogulumu biezums palielinās virzienā uz austrumiem (Balt Konsults SIA 2012). Lielāko daļu Sudas-Zviedru purva un to ietverošo teritoriju klāj kvartāra nogulumu, tā ģeoloģiskā uzbūve ir salīdzinoši vienkārša. Purva nogulumu augšējo daļu pamatā veido purva (lQ4), ezeru (bQ4), aluviālie (aQ4ltv un aQ3ltv), limnoglaciālie (lgQ3ltv), fluvioglaciālie (fglQ3ltv) un glaciģēnie (gQ3ltv) nogulumu. Holocēna nogulumus teritorijā galvenokārt veido Sudas-Zviedru purvā veidojušies purva nogulumu (bQ4). Purva ziemeļaustrumos esošajā Muižnieku-Ratnieku ezerā un purva dienvidrietumos esošā Jūdažu ezera krastos konstatēti limniskie (lQ4) nogulumu (Strazdiņa et al. 2015b; Aleksāns 2015a).

Gaujas nacionālā parka Valsts ainavu aizsardzības zona iekļauj visu Sudas-Zviedru purva platību (4.1. attēls). Purvā dominējošā ainava ir augstā purva ainava, to klāj relatīvi blīvs priedīšu apaugums, kas to padara par netipisku augstā purva ainavu. Sudas-Zviedru purva ziemeļu daļā novērojama ainavas nomaiņa no pārejas uz augsto purvu. Purvā atrodami vairāki purva ezeri, to kopējais skaits – 33. Starp lielākajiem uzskaitāmi tādi ezeri kā Ratnieku ezers, Zviedru ezers, Sudas purva ezers u.c. Purvā atrodamas arī vairākas ar koku stāvu apaugušas salas, koku stāva aptuvenais vecums ir 70 gadi, kas iespējams liecina par salu kā pļavu

izmantošanu pirms Otrā pasaules kara. Sudas-Zviedru purvā atrodams arī bijušais kara ceļš, kam ir kultūrvēsturiska nozīme (Nikodemus et al. 2005).



4.1. attēls - Gruntsūdens līmeņa un veģetācijas monitoringa transektes novietojums Sudas-Zviedru purvā Gaujas nacionālajā parkā. Kartes sagatavošanā izmantots digitālais reljefa modelis, izstrādāts LU ĢZZF, izmantojot LĢIA datus un LPSR Kūdras atradņu shematisko karšu mozaīku mērogā 1:100 000.

Purva nogulumu vidējais biežums Sudas-Zviedru purvā ir 3,9 m. Maksimālais kūdras biežums teritorijā ir 13 m (Aleksāns 2015). Purva virskārtā ir izteikts ciņu-lāmu komplekss, sūnu stāvā sastopami sfagni – brūnais *Sphagnum fuscum*, iesarkanais *S. rubellum*, Magelāna *S.*

magellanicum, garsmailes *S. cuspidatum* un smalkais *S. tenellum*, kā arī kadiķu dzegužlins *Polytrichum juniperinum*, purva krokvācelīte *Aulacomnium palustre*, sfagnu polija *Pohlia sphagnicola*, Šrēbera rūšaine *Pleurozium schreberi*, gludlapu mīlija *Mylia anomala*, peldošā zemzarīte *Cladopodiella fluitans* un sfagnu someniņe *Calypogeia sphagnicola*. Lakstaugu un sīkkrūmu stāvā sastopama lielā un sīkā dzērvene *Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*, melnā vistene *Empetrum nigrum*, purva vaivariņš *Ledum palustre*, sila virsis *Calluna vulgaris*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, apaļlapu rasene *Drosera rotundifolia*, garlapu rasene *D. anglica*, lācene *Rubus chamaemorus*, parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, dūkstu grīslis *Carex limosa*, uzpūstais grīslis *C. rostrata*. Krūmu un koku stāvā sastopama parastā priede *Pinus sylvestris*, zemais bērzs *Betula humilis* un purva bērzs *B. pubescens* (Pilāts red. 2007).

Purva teritorijā konstatēti vairāki Latvijā un ES aizsargājami biotopi, tostarp daļa no tiem ir prioritāri aizsargājami biotopi. Lielāko purva platības daļu aizņem biotops 7110* Neskarti augstie purvi. Projektā “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” Sudas-Zviedru purva apsekošanas procesā noteiktas 11 retas un aizsargājamas lakstaugu, ķērpju un sūnu sugas. Pēc Dabas aizsardzības pārvaldes dabas datu sistēmā “Ozols” atrodamās informācijas, teritorijā papildus jau apsekošanas procesā noteiktajām reti sastopamajām sugām esošas ir vēl astoņas reti sastopamas sugas (Straždiņa et al.2015b).

Sudas-Zviedru purva ekosistēma ir starp vecākajām purvu ekosistēmām Latvijā (Kalniņa 2015). Galvenie noteicošie faktori, kas ir sekmējuši Sudas-Zviedru purva sākotnējo veidošanos un kūdras uzkrāšanos teritorijā, ir mitrie klimata apstākļi un konkrētās teritorijas ģeomorfoloģija – purva pamatne ir ieplaka ar beznoteces apstākļiem (Pakalne et al. 2000). Purvs veidojies agrajā holocēnā, kad Madlienās nolaidenumā morēnas nogulumu izplatība un zemieņu tipa reljefs radīja nepietiekamu ūdens noteci, kas secīgi veicināja nevienmērīgās akumulācijas ieplakas pārpurvošanos (Kalniņa 2015).

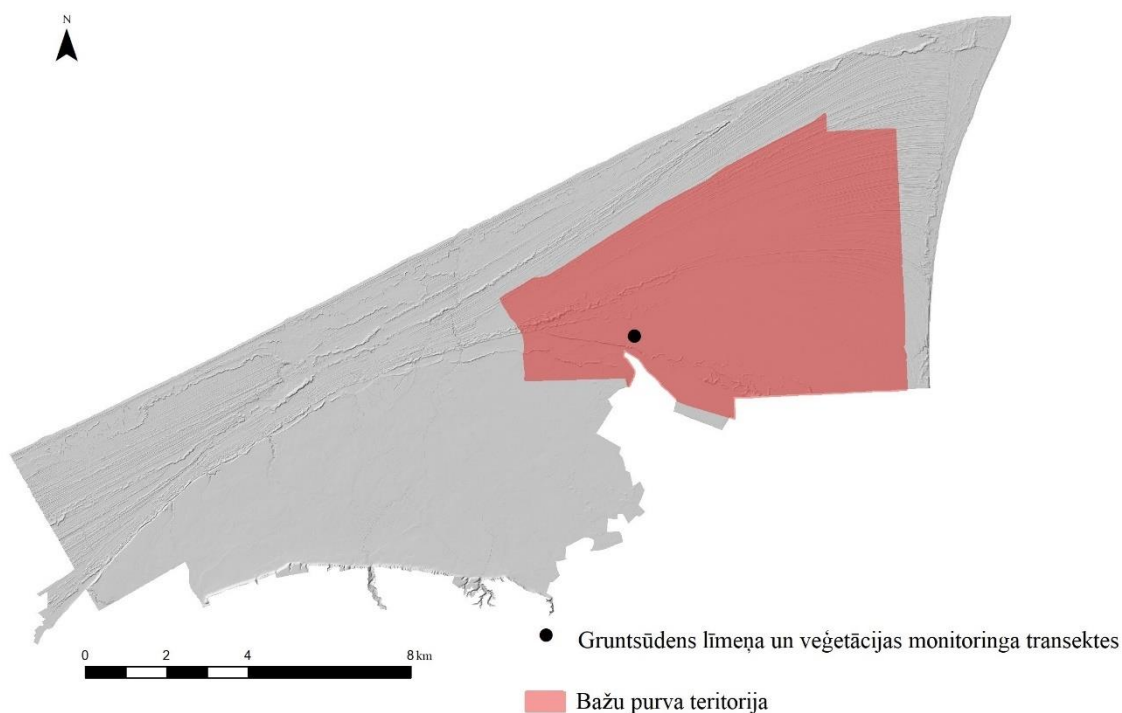
Projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” ietvaros veikti pasākumi hidroloģiskā režīma atjaunošanai, lai novērstu nosusināšanas radītās sekas purva teritorijā. Veiktie pasākumi izvēlēti balstoties uz analītiskajiem aprēķiniem un telpiskās modelēšanas metodēm. Lai novērtētu meliorācijas grāvju veicinātās nosusināšanas ietekmi, veikta virsmas sēšanās analīze (Aleksāns 2015a). 2015. gada decembrī Sudas-Zviedru purvā ierīkoti 11 urbumi hidroloģiskā monitoringa veikšanai, kuros automātisko ūdens līmeņa reģistrēšanas iekārtu uzstādīšana veikta 2016. gada janvārī (Aleksāns, Libauers 2019).

Kopumā teritorijā noteiktas desmit ietekmes zonas, kur izvietoti kopumā 67 kūdras aizsprosti. Aizsprostu skaits uz novadgrāvja atkarīgs no grāvja slīpuma. Optimālais grāvju izvietojums ir viens aizsprosts uz 0,5 m reljefa kritumu. Veģetācijas un gruntsūdens līmeņa

svārstību monitoringa transektes atrodas piektajā ietekmes zonā Muižnieku ezera dienvidu galā, kur izvietoti 13 aizsprosti (Aleksāns 2015c).

4.2. Bažu purva raksturojums

Bažu purva novietojums pēc administratīvā iedalījuma ir Dundagas novads Kolkas pagasts (Kalniņa S.a). Purvs ir daļa no Slīteres nacionālā parka (4.2. attēls), ko no ziemeļu un austrumu pusēm robežo Rīgas līcis un Baltijas jūra, savukārt teritorijas dienvidu robeža ir Ziemeļkursas augstiene Zilo kalnu krauja jeb Dundagas pacēluma robeža (Dabas aizsardzības pārvalde 2010).



4.2. attēls - Gruntsūdens līmeņa un veģetācijas monitoringa transektes novietojums Bažu purvā Slīteres nacionālajā parkā. Kartes sagatavošanā izmantots digitālais reljefa modelis, izstrādāts LU ĢZZF, izmantojot LĢIA datus.

Fizioģeogrāfiskajā iedalījumā Bažu purvs ir daļa no Piejūras zemes Irves līdzenuma ziemeļu daļas (Kalniņa S.a.). Irves līdzenums aizņem 3–15 km platu joslu Kurzemes pussalas ziemeļos. Līdzenuma augstuma atzīmes nepārsniedz 25 m v.j.l. robežu un tas pakāpeniski samazinās virzienā uz Baltijas jūru un Rīgas līci (Aleksāns 2015b). Līdzenuma teritorijā atrodas Baltijas baseina stadiju veidots vīgu–kangaru komplekss. Purva teritorijā un tā apkārtnē

novērojami Litorīnas jūras veidojumi paleoģeogrāfisko un ģeoloģisko procesu rezultātā (Kalniņa S.a). Purvs dienvidrietumu virzienā robežojas ar Dundagas pacēluma Šlīteres Zilo kalnu ziemeļu nogāzi (Aleksāns 2015b).

Bažu purvs ar platību 2646 ha veidojies nepietiekama ūdens noteces dēļ, pārpurvojoties minerālaugsnei (Dabas aizsardzības pārvalde 2010). Pēc Litorīnas jūras stadijas regresijas eolo procesu ietekmē teritorijā izveidojās kangaru–vīgu komplekss, kur pa vīgām pēcāk noritēja izmēros mazu ūdensteču plūšana, kas, pakāpeniski aizaugot, laika gaitā pārtapa par zemajiem zāļu purviem un tālāk evolucionējot – par pārejas un secīgi augsto purvu. Bažu purvam nav augstajiem sūnu purviem izteiktā kupola un maz ticama iespējamība, ka nākotnē tāds varētu izveidoties, jo 20. gs. sākumā purvā izveidots blīvs grāvju tīkls, kas šādu attīstību traucē (Kalniņa S.a.).

Bažu purva rezervāts ir daļa no Slīteres nacionāla parka, kas aizņem 16,360 ha sauszemes platības un jūras akvatoriju līdz 10 m dziļumam 10,130 ha apmērā. Parka teritorijā bijuši vairāki ugunsgrēki, viens no tiem arī Bažu purva teritorijā 1992. gadā (Vimba, Kalvišķis 2004). Bažu purvs ir lielākais augstā tipa purvs Slīteres nacionālā parka teritorijā, purva ainavai raksturīga lēzena reljefa virsma, nelielas, vasarās izžūstošas lāmas un vietām minerālzeses purva salas. Purva ziemeļrietumu daļa robežojas ar vīgu–kangaru kompleksu (Baumane 2018).

Visā Bažu purva teritorijā ir izplatīti kvartāra nogulumu. Purva un tam apkārt esošās teritorijas kvartāra nogulumu segas virskārtā izplatīti purvu, eolie, glaciolimniskie, dažādu stadiju Litorīnas un pēclitorīnas jūras nogulumu (Aleksāns 2015b). Organisko nogulumu slāņu biezums Bažu purvā ir krasī mainīgs nelīdzenās purva ieplakas pamatnes dēļ. Kūdras slāņi pamatā ir sfagnu, spilvju–sfagnu un priežu–sfagnu kūdra ar 8–20% sadalīšanās pakāpi, savukārt 15–40% sadalīšanās pakāpe ir kūdras zemākajos slāņos, ko veido koku–grīšļu, koku un zāļu kūdra, kas ir tipiski zemā tipa purvu kūdras veidi. Svarīgi atzīmēt, ka kūdras zemākajos slāņos ir izteikts smilšu vai aleirītu piejaukums, kas liecina par agrāku virszemes ūdeņu, aluviālo un eolo procesu darbību (Kalniņa S.a).

Bažu purvā visbiežāk sastopama makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, lielā dzērvene *Oxycoccus palustris*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia* un apaļlapu rasene *Drosera rotundifolia*, kā arī aizsargājama suga ciņu mazmeldrs *Trichophorum cespitosum*. Purva daļā, kas izdega 1992. gadā, ļoti bieži redzamas dažādas sausumu mīlošas ķērpju sugas. Bažu purvā, līdzīgi kā visos augstajos purvos, dominē sfagni, kas ir galvenie kūdras veidotāji (Baumane 2008).

Purva teritorijā noteikti septiņi Latvijā un ES savienībā aizsargājami biotopi, no kuriem Purva teritorijā noteikti septiņi Latvijā un ES savienībā aizsargājami biotopi, no kuriem četri ir prioritāri aizsargājami, tie aizņem 4808,11 ha no kopējās purva platības. 1831,77 ha aizņem

biotops 7110* Neskarti augstie purvi. Purvā konstatēts arī biotops 7120 Degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās, tas ir novērojams meliorācijas grāvju apkārtnē. Vietās, kur 1992. gada jūlijā izplatījās ugunsgrēks, purvā konstatēta invazīva suga – parastā līklape *Campylopus introflexus*, kas ir raksturīga suga Latvijā degradētos augstajos purvos (Strazdiņa et al. 2015a). Antropogēni ietekmētajā Bažu purva daļā ir novērojama hidroloģiskā režīma pārmaiņu un ugunsgrēku ietekme – teritorijā ir klātesoši vaivariņi un sila virši, kā arī vietām samazināts sfagnu daudzums (Baumane 2018).

Projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” ietvaros veikti pasākumi hidroloģiskā režīma atjaunošanai, lai novērstu nosusināšanas radītās sekas purva teritorijā. Veiktie pasākumi izvēlēti balstoties uz analītiskajiem aprēķiniem un telpiskās modelēšanas metodēm. Lai novērtētu meliorācijas grāvju veicinātās nosusināšanas ietekmi, veikta virsmas sēšanās analīze (Aleksāns 2015b). 2015. gada decembrī Bažu purvā ierīkoti 10 urbumi hidroloģiskā monitoringa veikšanai, kuros automātisko ūdens līmeņa reģistrēšanas iekārtu uzstādīšana veikta 2016. gada februārī (Aleksāns, Libauers 2019). Kopumā teritorijā izveidoti 16 kūdras aizsprosti uz četriem novadgrāvjiem. Uz novadgrāvja purva ziemeļu daļā izvietoti septiņi aizsprosti, uz novadgrāvja purva ZA daļā izvietoti trīs aizsprosti, purva DR stūrī atrodas trešais novadgrāvis, kur izvietoti divi aizsprosti un netālu uz rietumiem atrodas ceturtais novadgrāvis ar četriem aizsprostiem (Aleksāns 2015c).

5. MATERIĀLS UN METODES

Bakalaura darba pētījums balstīts uz projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” gaitā veiktajām darbībām, tādēļ pielietotas metodes, lai rezultāti būtu salīdzināmi ar projektā iegūtajiem datiem. Tādējādi darba gaitā iegūtie mērījumi ļauj secināt par ilgtermiņa rezultātiem projektā veiktajām darbībām.

5.1. Materiāls

Tā kā bakalaura darbs balstīts uz ilgtermiņa datu iegūvi un analīzi, sākotnēji apzināti projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” ietvaros iegūtie dati, to analīze un apskatītie avoti. Projekta biotopu monitoringa atskaites, pētījumu vietu raksturojumi un hidroloģiskā monitoringa pārskati ir uzskatāmi kā šī darba pamatmateriāls. Lai būtu iespējams secināt par ilgtermiņa pārmaiņām pētāmajās teritorijās, izanalizēti projekta gaitā iegūtie dati. Pirms lauka darbu uzsākšanas (gruntsūdens līmeņa un veģetācijas monitorings) izzināta projektā veiktā lauku darbu metodika, lai bakalaura darba izstrādes laikā iegūtie dati būtu salīdzināmi ar projektā iegūtajiem un veidotos ilgtermiņa datu kopa.

Uzsākot bakalaura darba izstrādi, apzināta literatūra par augstajiem purviem, to veidošanos, tajos notiekošajiem hidroloģiskajiem procesiem, kā arī galvenajiem degradējošiem faktoriem. ArcMap vidē veikta teritoriju analīze, karšu analīze, sastādīšana un noformēšana.

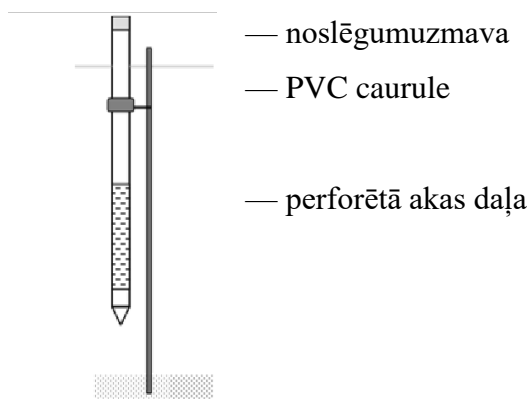
5.2. Metodes

Regulāra pētāmo teritoriju monitorēšana ir vajadzīga, lai būtu iespējams novērtēt atjaunošanas darbu sekmes. Sekmju novērtēšana nozīmē sistemātisku pārmaiņu dokumentāciju. Regulārs izpētes vietu monitorings sniedz ieskatu par to, kādā mērā sākotnēji izvirzītais mērķis ir sasniegts un kas ir galvenie faktori, kas ierobežojuši mērķa sasniegšanu. Pamatā purvu biotopu apsaimniekošanas sekmes tiek vērtētas, novērojot veģetācijas izmaiņas un gruntsūdens līmeņa svārstības (Priede 2017b).

Metodes, kas izmantotas bakalaura darba izstrādē, ir balstītas uz augstāk minētā projekta bāzes, tādējādi sniedzot salīdzināmus datus. Arī gruntsūdens līmeņa mērījumu gadījumā, kur bakalaura izstrādes vajadzībām nebija pieejami mērījumu automātiskie ūdens līmeņa un temperatūras mērītāji jeb *logeri*, mērījumiem izveidota alternatīva, kā iegūt salīdzināmus mērījumu datus.

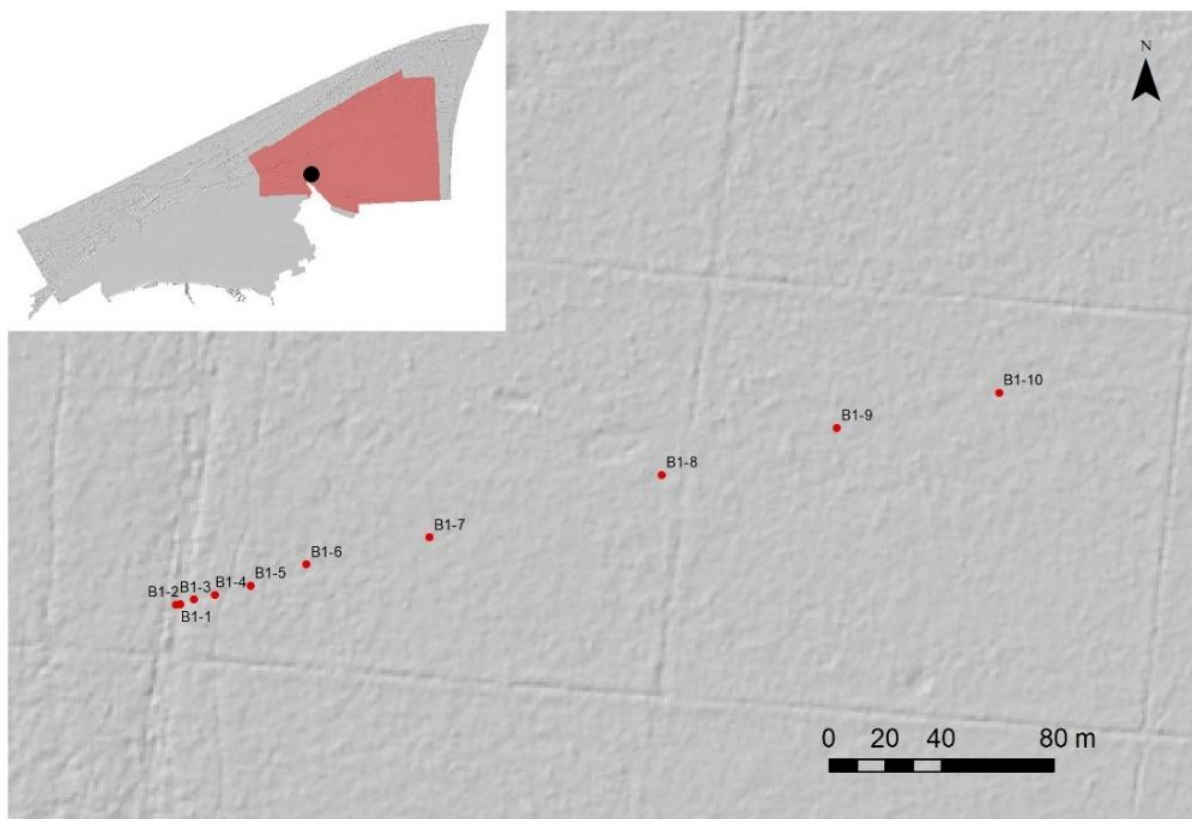
5.2.1. Gruntsūdens līmeņa mērījumi

Projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” ietvaros izveidotas gruntsūdens līmeņa mērījumu transektes, lai būtu iespējams monitorēt gruntsūdens līmeņa svārstības un analizēt novadgrāvjos izveidoto aizsprostu efektivitāti. Purvos gruntsūdens līmenis vairumā gadījumu ir 0,1–0,5 m dziļumā, grāvju tuvumā tas mēdz pazemināties līdz 1–1,5 m, tādēļ abos purvos mērījumu punktu konstrukcijas ir 2,5–3 m garas caurules, kas izvietotas urbumos. Cauruļu augšdaļa (0,5–0,7m) atstāta zemes virspusē, savukārt caurules lejasdaļā ir 1m garš spraugu filtrs (5.1. attēls) (Aleksāns, Libauers 2019).



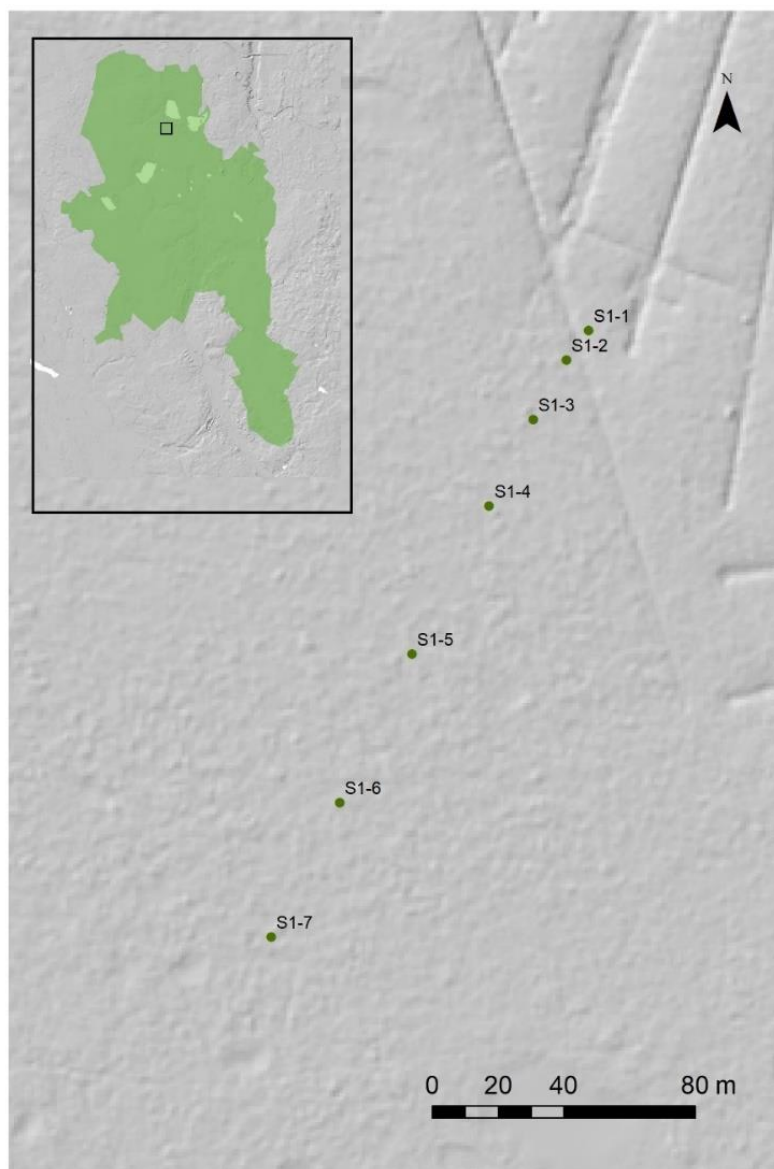
5.1. attēls - Gruntsūdens līmeņa mērīšanas akas shēma (Aleksāns, Libauers 2019).

Projekta laikā visi mērījumu punkti aprīkoti ar automātiskajiem ūdens līmeņa un temperatūras mērītājiem (t.s. *logeriem*), kas mērījumus veica konstanti ar vienas stundas intervālu. Projekta vietās pirmais no gruntsūdens līmeņa mērījumu transektes punktiem izvietots aptuveni 2–3 m attālumā no grāvja, lai būtu iespējams fiksēt projektā izveidotā aizsprosta efektivitāti. Ap šo punktu iespējams novērot, cik liela ir ūdens līmeņa pacelšanās grāvī hidroloģiskā režīma atjaunošanas purvā procesā. Šādi arī iespējams veikt secinājumus par uz grāvja izvietotā aizsprosta tehnisko stāvokli, piemēram, vai nenotiek ūdens sūkšanās gar aizsprostu. Pārējie transektes punkti izvietoti attiecīgi perpendikulāri grāvim (Aleksāns, Libauers 2019).



5.2. attēls – Gruntsūdens līmeņa mērījumu transekte Bažu purvā Slīteres nacionālajā parkā. Kartes sagatavošanā izmantots digitālais reljefa modelis, izstrādāts LU ĢZZF, izmantojot LĢIA datus

Bažu purvā urbumi izveidoti 2015. gada 4. decembrī, reālie mērījumi uzsākti 2016. gada sākumā, kad urbumos (5.2. attēls) ievietoti *logeri*, kas uzreiz veica automātisko ūdens līmeņa nolasīšanu. Automātiskā ūdens līmeņa un temperatūras nolasīšana Bažu purva mērījumu punktos notika līdz 2019. gada 30. janvārim, kad noritējusi pēdējā mērījumu nolasīšana un visas *logeru* ierīces no transektes punktiem izņemtas. Sudas-Zviedru purvā urbumi gruntsūdens līmeņa mērījumiem izveidoti 2015. gada 11. decembrī, automātiskie mērījumu dati iegūti, sākot ar 2016. gada 12. februāri, un beigti 2018. gada 18. oktobrī, kad automātiskās mērījumu ierīces no visiem transektes punktiem ir izņemtas.



5.3. attēls – Gruntsūdens līmeņa mērījumu transekte Sudas-Zviedru purvā Gaujas nacionālajā parkā. Kartes sagatavošanā izmantots digitālais reljefa modelis, izstrādāts LU ĢZZF, izmantojot LĢIA datus

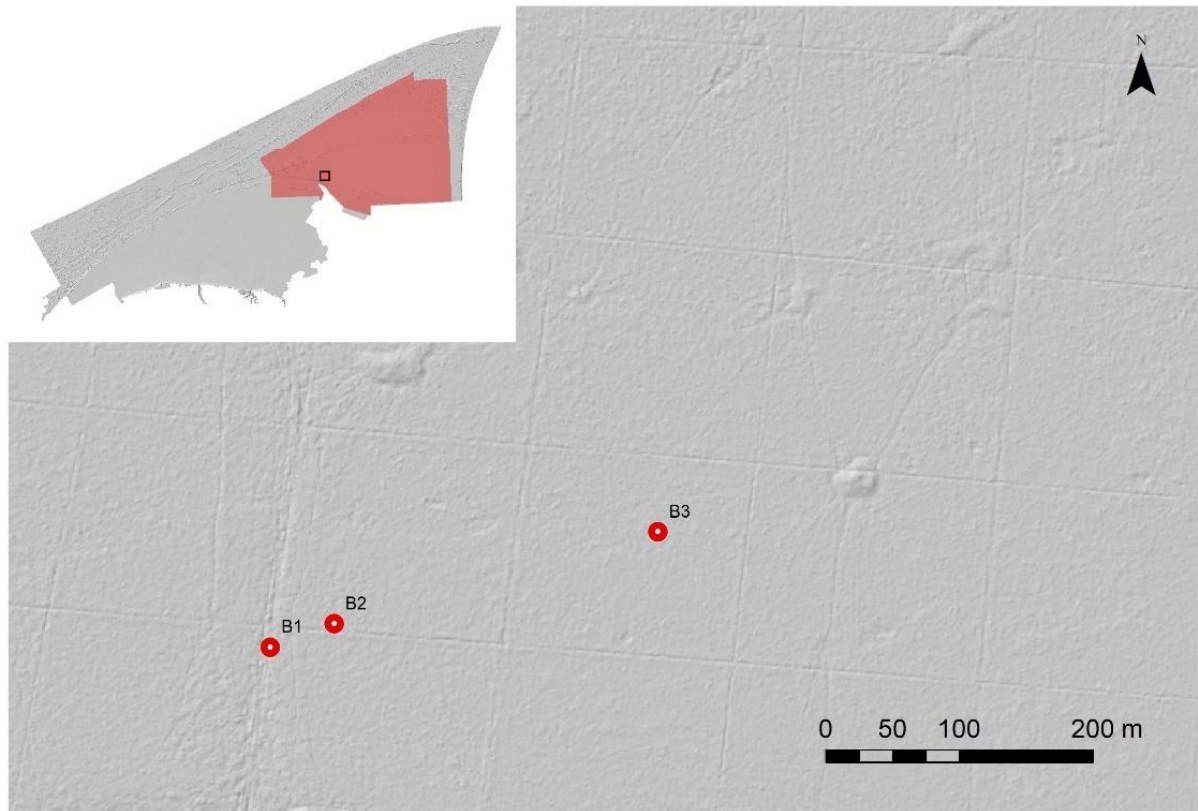
Bakalaura darba izstrādes laikā gruntsūdens līmeņa mērījumi veikti manuāli, izmantojot pludiņa metodi. Gruntsūdens mērījumi iegūti desmit punktos Bažu purvā. Laika posmā starp projekta noslēgumu un bakalaura darba izstrādi, gruntsūdens līmeņa mērījumu transektes punkts S1-7 nojaukts, tādēļ darba izstrādes ietvaros Sudas-Zviedru purvā mērījumi veikti sešos punktos (5.3. attēls). Mērījumi veikti reizi mēnesī visu 2020. gadu no janvāra līdz decembrim. Visos mērījumos ar pludiņu noteikts gruntsūdens līmeņa dziļums no mērījuma caurules augšas un pēcāk no kopējā dziļuma atņemts caurules garums, kas atrodas virszemē, tādējādi iegūstot gruntsūdens līmeņa dziļumu. Iegūtie dati izmantoti, lai analizētu hidroloģiskos apstākļus abos

purvos, kā arī izmantoti kā kritēriji datu analīzē, lai pilnīgāk būtu iespējams secināt sugu izplatības izmaiņu iemeslus.

5.2.2. Veģetāciju uzskaites

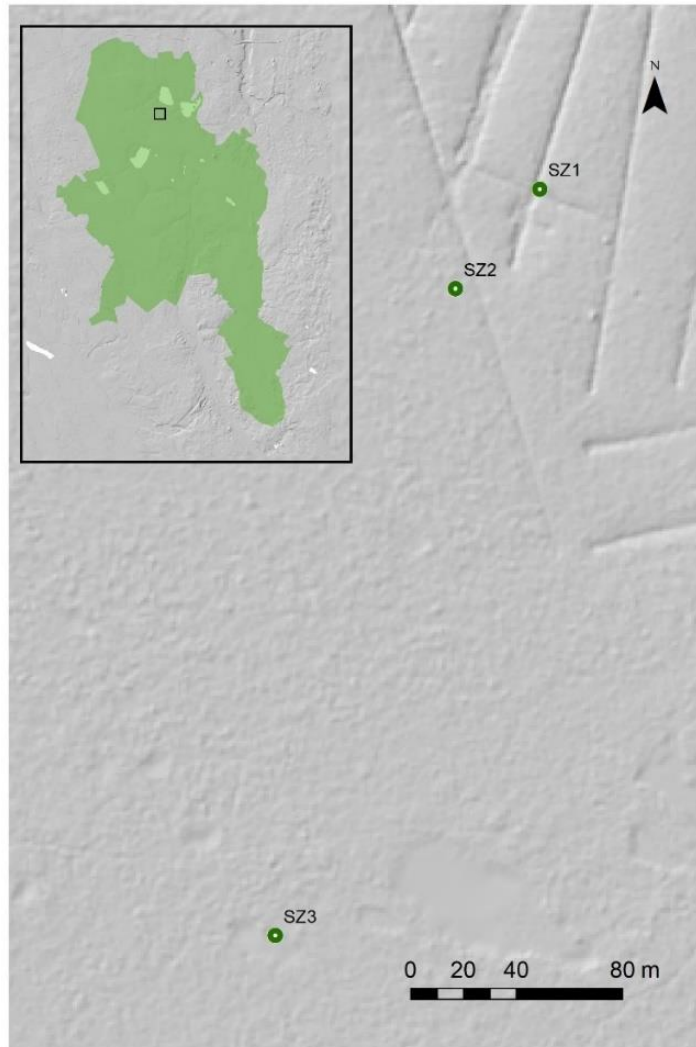
Veģetācijas monitoringam pamatā tiek izmantota esošo sugu uzskaitē un projektīvā seguma novērtēšana pastāvīgos parauglaukumos, kas parasti ir dabā ar mietiem iezīmēti lauki. Parauglaukumi atzīmēti dabā, lai tie būtu atrodami ik reizi, kad veģetācijas monitorings tiek veikts, tas tiktu veikts vienā un tajā pašā vietā, tādējādi sniedzot precīzāku ieskatu veģetācijas izmaiņās (Priede 2017a). Darba izstrādes laikā veģetācijas monitorings veikts trīs parauglaukumos Bažu purvā (5.4. attēls) un trīs parauglaukumos Sudas-Zviedru purvā (5.5. attēls) Svarīgi ņemt vērā ne tikai parauglaukumu novietojumu, bet arī izmērus. Pārāk liela parauglaukumu izveide radīs pārāk lielu daudzveidību korektai analīzei, jo apgrūtinās pārmaiņu esamību vai neesamību patieso iemeslu noteikšanu, savukārt pārāk mazu parauglaukumu izveide var radīt apstākļus, kur parauglaukumos neietilps visas teritorijai raksturīgās sugas (Priede 2017a). Visi veģetācijas monitoringā apskatītie parauglaukumi ir 10x10 m lieli un katrā parauglaukumā veikta sugu daudzveidības un projektīvā seguma uzskaitē desmit nejauši izvēlētos 1x1 m mikroparauglaukumos.

Projekta gaitā katrā purvā veģetācijas monitorings veikts četras reizes vasaras periodā. Pirmo reizi veģetācijas monitorings gan Bažu, gan Sudas-Zviedru purvā veikts 2014. gada septembrī, kad ierīkoti parauglaukumi. Parauglaukumi abos purvos izvietoti uz novadgrāvim perpendikulāras transektes, kur pirmais parauglaukums ierīkots meliorācijas novadgrāvja, kurā plānoti apsaimniekošanas pasākumi, tuvumā, savukārt otrs parauglaukums novietots ~50 m tālāk, trešais parauglaukums attiecīgi atrodas 150–250 m attālumā no otrā (Strazdiņa 2014). Pēcāk veģetācijas monitorings veikts 2015., 2016. un 2018. gadā. Par katru monitoringa periodu ir sagatavota atskaite, kurā iekļauts visu konstatēto sugu saraksts un to projektīvais segums. desmit nejauši izvēlētos 1x1 m mikroparauglaukumos. LĢIA datus



5.4. attēls – Veģetācijas monitoringa parauglaukumu B1, B2 un B3 izvietojums Bažu purvā Slīteres nacionālajā parkā. Kartes sagatavošanā izmantots digitālais reljefa modelis, izstrādāts LU ĢZZF, izmantojot

Projekta gaitā katrā purvā veģetācijas monitorings veikts četras reizes vasaras periodā. Pirmo reizi veģetācijas monitorings gan Bažu, gan Sudas-Zviedru purvā veikts 2014. gada septembrī, kad ierīkoti parauglaukumi. Parauglaukumi abos purvos izvietoti uz novadgrāvīm perpendikulāras transektes, kur pirmais parauglaukums ierīkots meliorācijas novadgrāvja, kurā plānoti apsaimniekošanas pasākumi, tuvumā, savukārt otrs parauglaukums novietots ~50 m tālāk, trešais parauglaukums attiecīgi atrodas 150–250 m attālumā no otrā (Strazdiņa 2014). Pēcāk veģetācijas monitorings veikts 2015., 2016. un 2018. gadā. Par katru monitoringa periodu ir sagatavota atskaite, kurā iekļauts visu konstatēto sugu saraksts un to projektīvais segums. desmit nejauši izvēlētos 1x1 m mikroparauglaukumos. LĢIA datus



5.5. attēls – Veģetācijas monitoringa parauglaukumu SZ1, SZ2 un SZ3 izvietojums Sudas-Zviedru purvā Gaujas nacionālajā parkā. Kartes sagatavošanā izmantots digitālais reljefa modelis, izstrādāts LU ĢZZF, izmantojot LGIA datus

Bakalaura darba izstrādes gaitā abos purvos veģetācijas monitorings veikts 2020. gada 1. augustā Bažu purvā un 2. augustā Sudas-Zviedru purvā, kad apsekoti projektā atzīmētie parauglaukumi un pielietota tā pati netīšās mikroparauglaukumu izvēles metode. Veģetācijas reģistrēšanai izmantotas tās pašas anketas, kas projektā un gadījumos, kad datētas sugas, kas anketā nav atzīmētas, tās pievienotas sarakstam.

5.2.3. Datu statistiskā analīze

Gruntsūdens līmeņa monitoringa ilgtermiņa datu salīdzināšana veikta programmā Microsoft Excel. Apkopoti manuāli veiktajā gruntsūdens līmeņa monitoringā iegūtie dati ar projekta ietvaros iegūtajiem. Apkopoti katra gada minimālie un maksimālie rādītāji,

ūdenslīmenim aprēķināta svārstību amplitūda. Rezultātu analīzē ņemti vērā arī klimatiskie apstākļi (sniega esamība ziemā vai izteikti sausuma periodi konkrētos gados vasarā).

Veģetācijas monitoringu datu pirmapstrāde veikta programmā Microsoft Excel. Pēcāk dati ievadīti programmā Turboveg 2.149a (Hennekens, Schaminee 2001), lai būtu iespējams iegūt Šenona indeksu un Ellenberga skalas vērtības mikroparauglaukumiem programmā JUICE 7.1 (Tichy 2002). Tālākai veģetācijas monitoringu rezultātu ordinācijai izmantota Detrendētā Korespondences Analīze (DCA) programmā PC-ORD (McCune, Mefford 1999). Sākotnēji dati sagatavoti salīdzināšanai, izveidojot izejas datu matricu (Main matrix) ar tikai 2020. gada augustā veiktajiem veģetācijas monitoringiem, kur uzskaitītas visos mikroparauglaukumos konstatētās sugas un to seguma procents. Izveidota arī atbilstoša faktoru matrica (Second Matrix), kur iekļauta informācija par parauglaukuma ietekmētību trīs pakāpēs. Skalā ar "1" atzīmēti parauglaukumi purva vidienē, kas ir nosusināšanas maz ietekmēti, un ar skaitli "3" – parauglaukumi, kas atrodas pie novadgrāvjiem un ir būtiski ietekmēti. Kā faktori vērā ņemti arī *Sphagnum* spp. seguma procents, ko izmanto par sekmīgas purva atjaunošanās indikatoru, kā arī *Calluna vulgaris*, *Vaccinum uliginosum* un *Empetrum nigrum* seguma kopējais procents katrā parauglaukumā. Šo sugu izplatība liecina par nesekmīgu purvu atjaunošanos augstajos purvos (Priede 2017a). Vērā ņemts arī sūnu un koku seguma mikroparauglaukumos procents. Vērā ņemtas arī Ellenberga skalas vērtības katram mikroparauglaukumam. Katras sugas indikatorvērtība izmantotajiem abiotiskajiem faktoriem (augšnes reakcija (R), mitrums (M), slāpekļis (N), gaisma (L), temperatūra (T) un kontinentalitāte (C)) noteikta pēc Ellenberga ekoloģiskās skalas (Ellenberg et al., 1992).

Ilgtermiņa veģetācijas datu apstrādei izejas datu matricā ir apkopoti visu veģetācijas monitoringu sugu dati (7. un 8. pielikums), taču šajā gadījumā informācija apkopota par katru 10x10 m lielo parauglaukumu, tādējādi iegūstot 15 datu rindas – no katra gada, kad veikts veģetācijas monitorings, iegūtas trīs datu rindas. Faktoru matricā iekļauta informācija par parauglaukumu ietekmētības pakāpi un kopējais sugu skaits katrā parauglaukumā. Ordinācija atspoguļo parauglaukumu stāvokli, tostarp veģetācijas izmaiņas DCA asīs laika posmā no 2014.–2020. gadam.

6. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Purvu atjaunošanas sekmju izvērtēšanā svarīga ir sistemātiska fiksēto pārmaiņu dokumentācija, lai varētu salīdzināt situāciju pirms un pēc atjaunošanas darbiem. Lai novērtētu purva atjaunošanas sekmes, visbiežāk izmantotie novērtējumi ir veģetācijas izmaiņas un ūdens līmeņa svārstības (Priede 2017a). Sudas-Zviedru un Bažu purvs analizēts trīs aspektos – ilgtermiņa izmaiņas hidroloģiskajā režīmā, abu purvu ilgtermiņa izmaiņas sugu sastāvā, kā arī noteicošo faktoru sugu izplatībā salīdzinājums abām teritorijām pirms projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” uzsākšanas un pēc projekta noslēguma.

6.1. Hidroloģiskā režīma izmaiņas

Sudas-Zviedru un Bažu purvā projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” ietvaros veikts gruntsūdens līmeņa monitorings no 2016. gada februāra līdz 2018. gada decembrim, izmantojot automātiskos ūdens līmeņa un temperatūras mērītājus. 2020. gadā bakalaura darba izstrādes ietvaros gruntsūdens līmeņa mērījumi veikti manuāli reizi mēnesī. Kopējais mērījumu datu apjoms bija salīdzinoši liels, jo rezultāti ar automātiskajiem ūdens līmeņa un temperatūras mērītājiem iegūti ik pēc stundas. Projekta ietvaros mērījumu analīzei atzīmēti augstākie un zemākie gruntsūdens līmeņa lasījumi katrā gadā un pēcāk aprēķināta gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūda katrā mērījumu punktā.

Veiksmīgas hidroloģiskā režīma atjaunošanas rezultātā laika gaitā paaugstinās gruntsūdens līmenis purva degradētajās daļās līdz optimālam līmenim (katotelms ir piesātināts ar ūdeni), kā arī samazinās gruntsūdens līmeņa vispārējās svārstības (Priede, Urtāns 2017).

Lai izanalizētu gruntsūdens līmeņa svārstības, apkopoti maksimālie un minimālie gruntsūdens līmeņa mērījumi kopā 16 mērījumu punktos no 2016., 2017., 2018. un 2020. gada (1., 2. pielikums). Jāņem vērā, ka 2020. gada mērījumiem nav noteikti absolūtie gada augstākie un zemākie gruntsūdens līmeņi, bet gan amplitūda starp mērījumu dienām, kad mērījumi veikti. Sudas-Zviedru purva gadījumā tas lielākoties bija katra mēneša vidū, savukārt Bažu purvā – mēneša beigās. Pēcāk visiem mērījumiem aprēķināta katra gada gruntsūdens līmeņa izmaiņu amplitūda, un rādītāji apkopoti, lai veiktu to analīzi.

Sudas-Zviedru purvā gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūdas visos urbumos svārstās robežās 0,09–0,27 m (6.1. tabula). Mazākā amplitūdu svārstība laika gaitā ir mērījumu punktos U-5S1 un U-6S1, kur amplitūdu diapazons svārstās attiecīgi 0,12–0,16 m un 0,13–0,17 m. Abi

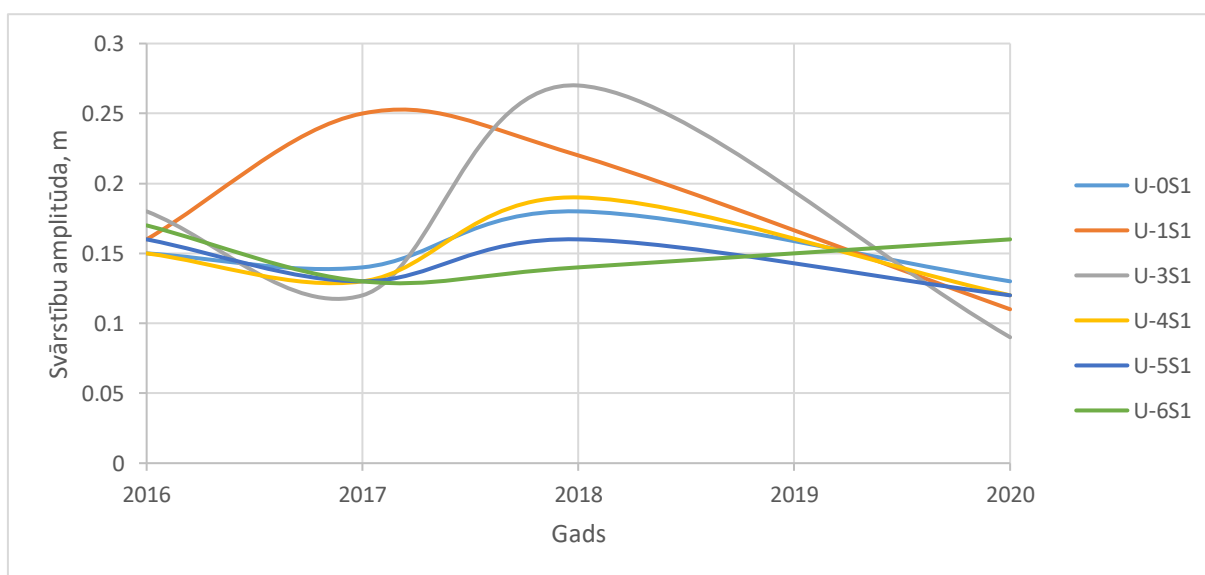
mērījumu punkti atrodas purva minimāli ietekmētajā daļā, kur gruntsūdens līmeņa svārstības nav izteiktas un purva atjaunošanas darbi būtiski šos rādītājus neietekmēja.

6.1. tabula

Gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūdas izmaiņas Sudas-Zviedru purvā, m

	U-0S1	U-1S1	U-3S1	U-4S1	U-5S1	U-6S1
2016	0,15	0,16	0,18	0,15	0,16	0,17
2017	0,14	0,25	0,12	0,13	0,13	0,13
2018	0,18	0,22	0,27	0,19	0,16	0,14
2020	0,13	0,11	0,09	0,12	0,12	0,16

Balstoties uz iepriekš apskatīto teoriju, veiksmīgas atjaunošanas gadījumā nav novērojamas izteiktas svārstības gruntsūdens līmenī gada griezumā. Lai gan aizsprostu izveide salīdzinoši strauji pārveido purva apstākļus, veikto darbu efektivitāte novērojama tikai ilgtermiņā. Darba izstrādes ietvaros izveidots grafiks, kur attēlots katra mērījumu punkta amplitūdas izmaiņas laika gaitā (6.1. attēls).



6.1. attēls - Gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūda sešos mērījuma punktos Sudas-Zviedru purvā piecu gadu laikā

Grafikā ir redzams, ka visos urbumos gada gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūda 2020. gadā ir mazāka nekā projekta sākumā 2016. gadā. Visos mērījumu punktos, izņemot U-6S1, novērojama amplitūdas samazināšanās pēdējos gados. Kā jau iepriekš tika minēts, U-6S1 atrodas maz ietekmētā purva daļā, tādēļ lielām izmaiņām hidroloģiskajā režīmā laika gaitā

nevajadzētu būt novērojamām. Par pozitīvām hidroloģiskā režīma atjaunošanas sekmēm norāda arī visu urbumu amplitūdu salīdzinoši nelielā atšķirība, kas liecina par hidroloģiskā režīma pakāpenisku izlīdzināšanos visā purvā. Izteiktās svārstības amplitūdās laika periodā no 2016.–2018. gadam sasaistāmas ar tā brīža purva ietekmētības stāvokli. Tā kā purva hidroloģiskais režīms tobrīd pilnībā nebija vēl atjaunojies, tad purvs vēl spēcīgi ietekmējās no gada nokrišņu apjomiem, tādējādi veidojot izteiktas svārstības amplitūdās laika gaitā, kas sekojoši arī ietekmē augstajiem purviem raksturīgo sugu izplatību (Laine et al. 2019). Grafikā arī redzams, ka lielākās svārstības laika gaitā veido mērījumu punkti U-1S1 un U-3S1, kas abi reprezentē purva spēcīgi ietekmēto daļu. Pozitīvi vērtējams, ka abu mērījumu punktu līnijas 2020. gadā atrodas salīdzinoši netālu no mazāk ietekmētajiem mērījumu punktiem, jo tas liecina par pakāpenisku hidroloģiskā režīma stabilizēšanās procesu purvā.

6.2. tabula

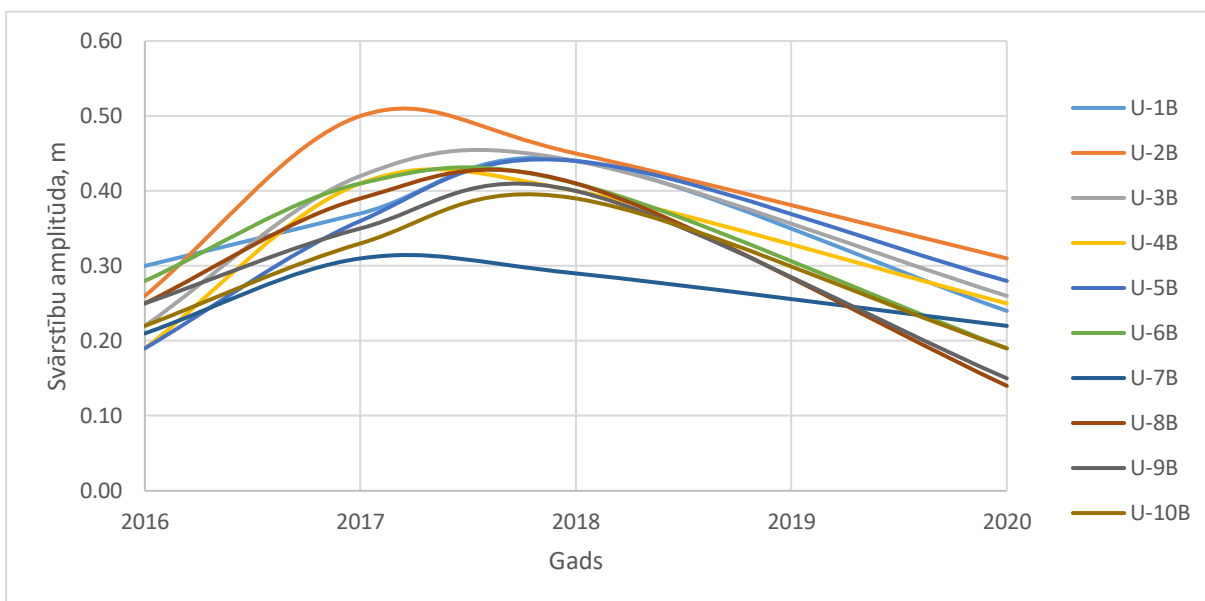
Gruntsūdens līmeņu svārstību amplitūdas Bažu purvā, m

	U-1B	U-2B	U-3B	U-4B	U-5B	U-6B	U-7B	U-8B	U-9B	U-10B
2016	0,30	0,26	0,22	0,19	0,19	0,28	0,21	0,25	0,25	0,22
2017	0,37	0,50	0,42	0,41	0,36	0,41	0,31	0,39	0,35	0,33
2018	0,44	0,45	0,44	0,40	0,44	0,41	0,29	0,41	0,40	0,39
2020	0,24	0,31	0,26	0,25	0,28	0,19	0,22	0,14	0,15	0,19

Arī otrajā izpētes teritorijā – Bažu purvā – apkopoti maksimumi un minimumi projekta un bakalaura darba izstrādes laikā (2. pielikums). Šajā teritorijā novērojams izteiktāks sausums. Bažu purvā gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūdas visos urbumos svārstās robežās 0,19–0,50 m (6.2. tabula), kas liecina par to, ka Bažu purvs ir vairāk atkarīgs no nokrišņu ūdeņiem salīdzinājumā ar Sudas-Zviedru purvu. Mazākā amplitūdu svārstība laika gaitā ir mērījumu punktā U-7B, kur amplitūdu diapazons svārstās no 0,21 līdz 0,31 m. Šis ir septītais punkts Bažu purva mērījumu transektē, kur pirmais punkts atrodas spēcīgi ietekmētajā purva zonā netālu no novadgrāvja un desmitais punkts secīgi atrodas mazāk ietekmētajā purva zonā. Ar otru zemāko amplitūdu ir mērījumu punkti U-1B un U-10B. Izteiktas svārstības amplitūdā šķietami mazāk ietekmētajās teritorijās varētu būt pamatojamas ar faktu, ka, lai gan šajā purva daļā nav novadgrāvju, visu purvu šķērso sena mazāku grāvju sistēma (Baumane 2018), kas ietekmē arī teorētiski mazietekmēto purva zonu.

Arī Bažu purvam izveidots grafiks ar ilgtermiņa izmaiņām gada gruntsūdens līmeņa amplitūdās (6.2. attēls). Grafikā redzams, ka mērījuma punktā U-7B visu gadu laikā ir vismazākās amplitūdas izmaiņas, bet pozitīvi vērtējams, ka pilnīgi visos punktos novērojama amplitūdu samazināšanās, kas liecina par gruntsūdens līmeņa pakāpenisku stabilizēšanos gada

griezumā. Grafikā arī saskatāms, ka 2020. gadā joprojām lielākoties vairāk ietekmētajās purva daļās gruntsūdens līmeņu izmaiņu amplitūda ir lielāka nekā mazietekmētajās daļās.



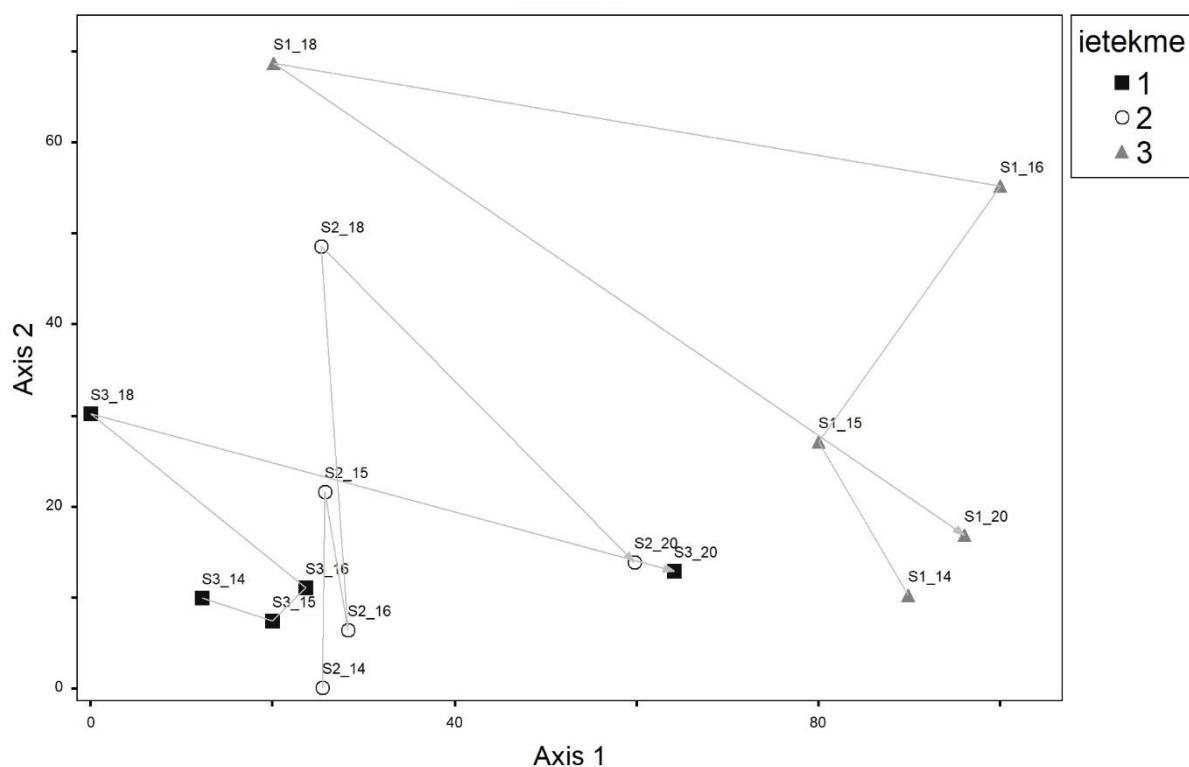
6.2. attēls - Gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūda desmit mērījuma punktos Bažu purvā piecu gadu laikā

6.2. Augu sugu daudzveidības izmaiņas

Lai būtu iespējams veiksmīgi monitorēt izmaiņas purva biotopā, veģetācija ir jādokumentē arī pirms atjaunošanas darbu veikšanas, tādējādi sniedzot pilnīgāku ieskatu purvā notiekošajām izmaiņām (Priede 2017a). Sudas-Zviedru un Bažu purvā pirmais veģetācijas monitorings veikts 2014. gadā. Monitoringa lauki abos purvos ierīkoti dažādās ietekmētības zonās jeb atšķirīgos attālumos no novadgrāvja, kur tālākais monitoringa lauks ir salīdzinoši mazietekmēts. Veģetācijas monitoringa lauku izvietošana savstarpēji atšķirīgās ietekmētības zonās ilgtermiņā sniedz iespēju salīdzināt hidroloģiskā režīma atjaunošanas sekmes, jo iespējams salīdzināt vai ietekmētāko lauku monitoringa rezultāti laika gaitā pietuvojas mazietekmētākajiem.

Lai izvērtētu ilgtermiņa izmaiņas purvā ar DCA analīzes palīdzību (6.3. un 6.4. attēls), tādējādi izvērtējot atjaunošanas sekmes, abos purvos tajos esošie trīs parauglaukumi izdalīti pēc to ietekmētības pakāpes – ar “1” atzīmēti monitoringa lauki ar salīdzinoši mazu ietekmētības pakāpi, jo atrodas purva vidusdaļā, ar “3” atzīmēti susināšanas ietekmēti lauki, kas atrodas tieši pie novadgrāvja. Vieni un tie paši parauglaukumi savienoti ar līnijām hronoloģiskā secībā. Lielāks attālums ordinācijas plaknē un garāka līnija starp laukiem norāda uz lielākām sugu sastāva atšķirībām starp attiecīgajiem laukiem.

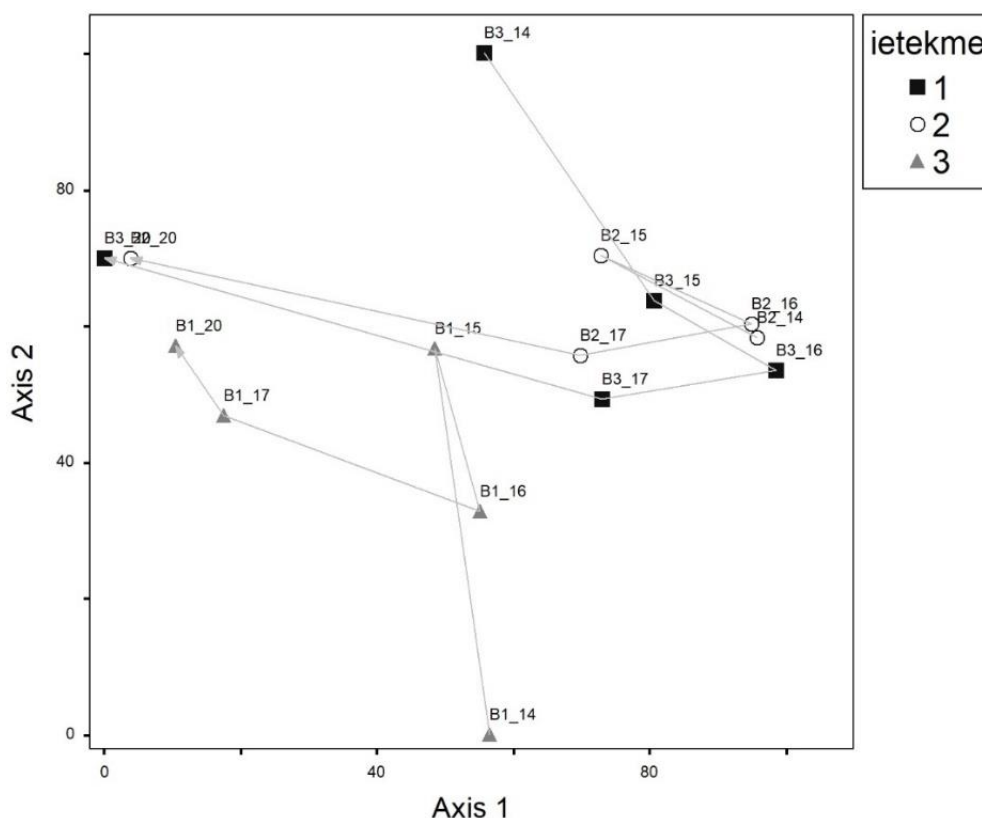
Apkopojot visu mikroparauglāukumu rezultātus, kas iegūti projekta un bakalaura izstrādes ietvaros veiktajos veģetācijas monitoringos Sudas-Zviedru purvā, izveidots ilgtermiņa izmaiņu modelis, kur salīdzināts viens un tas pats parauglāukums un tā izmaiņas laika periodā 2014.–2020. gadam (6.3. attēls). Iegūtie rezultāti apstiprina pieņēmumu, ka parauglāukumā, kas atrodas salīdzinoši maz ietekmētā purva zonā (modelī atzīmēti ar koda sākumdaļu S3), izmaiņas pēc hidroloģiskā režīma atjaunošanas nav izteiktas, tādēļ turpmākajos gados veģetācijas monitoringu punktu virzība attiecībā pret x (Axis 1) un y (Axis 2) asīm nav izteikta. Otrajam parauglāukumam (S2) laika gaitā ir izteikta faktoru izmaiņa uz y ass, savukārt parauglāukuma vērtības uz x ass laika gaitā paliek salīdzinoši vienveidīgas. Vislielākā faktoru ietekmes maiņa laika gaitā ir pirmajam parauglāukumam (S1), kas saskan ar teoriju, jo pirmais parauglāukums atrodas netālu no novadgrāvja, tādējādi atrodies susināšanas tiešās ietekmes zonā un pēc aizsprostu izveides piedzīvojot visizteiktākās augu sugu sastāva pārmaiņas.



6.3. attēls – Ilgtermiņa izmaiņas laika periodā 2014.–2020. gads veģetācijas monitoringa laukos Sudas-Zviedru purvā, balstoties uz DCA analīzi. Īpašvektora vērtības asīm $x=0,50$, $y=0,16$. Apzīmējumi pie simbola nosaukuma: S1–S3 – lauka ietekmētības pakāpe; 14–20 – monitoringa veikšanas gads.

Jau sākotnēji salīdzinoši stabilie mitruma apstākļi padara parauglāukumus S3 par bāzi pārējo parauglāukumu salīdzināšanai laika gaitā. Veiksmīgu hidroloģiskā režīma atjaunošanas

sekmju gadījumā parauglaukumi S1 un S2, kas atrodas novadgrāvju tuvumā, pietuvotos trešā parauglaukuma vērtībām uz abām asīm. Jau 2016. gadā, kad veikta aizsprostu būve Sudas-Zviedru purvā, x un y asu vērtības otrajam un trešajam parauglaukumam ir salīdzinoši līdzīgas. 2020. gadā, kad veikts veģetācijas monitorings bakalaura darba izstrādes ietvaros, otrā un trešā parauglaukuma stāvokļi uz abām asīm ir salīdzinoši līdzīgi. Pozitīvi vērtējams, ka, lai gan x ass vērtība pirmajam parauglaukumam krasi atšķiras no pārējo divu, visi trīs punkti uz y ass atrodas salīdzinoši netālu, kas liecina par veiksmīgu purva atjaunošanos arī spēcīgi ietekmētajās purva zonās. Prognozējams, ka laika gaitā arī pirmā parauglaukuma x ass vērtības varētu pietuvoties mazāk ietekmētajiem parauglaukumiem.



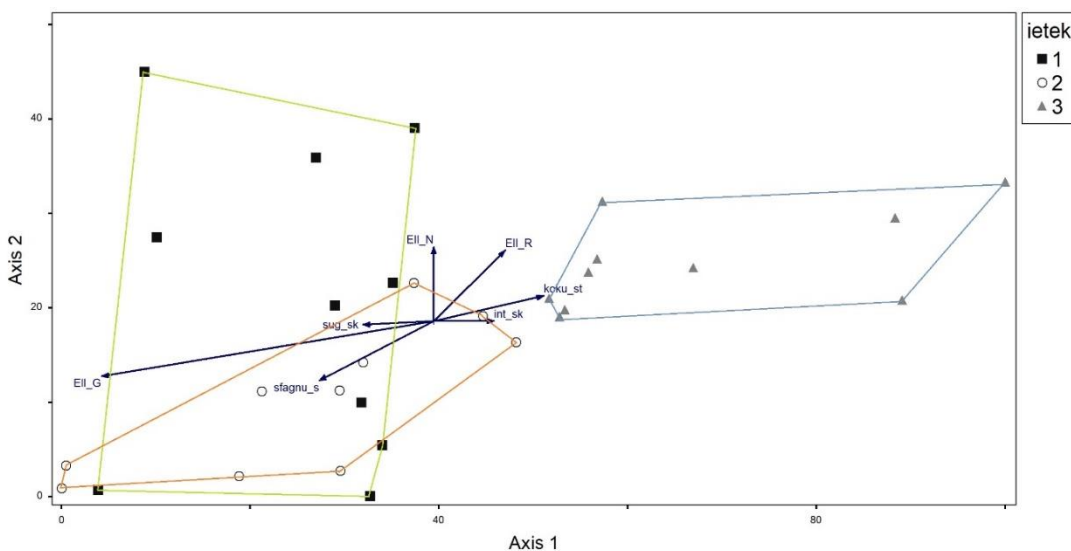
6.4. attēls – Ilgtermiņa izmaiņas laika periodā 2014.–2020. gads veģetācijas monitoringa laukos Bažu purvā, balstoties uz DCA analīzi. Īpašvektora vērtības asīm $x=0,52$, $y=0,19$.

Apzīmējumi pie simbola nosaukuma: B1–B3 – lauka ietekmētības pakāpe; 14–20 – monitoringa veikšanas gads.

Arī Bažu purvā apkopoti projekta gaitā un bakalaura darba izstrādē iegūtie veģetācijas monitoringa dati, kur apkopoti katrā parauglaukumā uzskaitīto mikroparauglaukumu dati (6.4. attēls). Apskatot parauglaukumu izvietojumu uz DCA asīm, Bažu purvā 2014. gadā pirms atjaunošanas darbu uzsākšanas redzamas krasas atšķirības starp visiem trīs parauglaukumiem (B1_14, B2_14 un B3_14), kas liecina par savstarpēji atšķirīgiem apstākļiem. Turpmākajos

gados redzama izteikta līdzība starp trešo parauglaukumu B3, kas ir relatīvi maz ietekmēts, un otro parauglaukumu B2. Laika gaitā attālums starp abiem parauglaukumiem uz asīm samazinās, pēc kā iespējams secināt, ka apstākļi abos parauglaukumos ik gadu paliek līdzīgi. Arī pirmajam parauglaukumam, kas atrodas netālu no susināšanas grāvja, tādēļ ir spēcīgi ietekmēts, ir novērojama pozitīva tendence laika gaitā. Parauglaukuma B1 x un y vērtības ik gadu virzās tuvāk divu pārējo parauglaukumu vērtībām.

Salīdzinot ar Sudas-Zviedru purva ilgtermiņa rādītājiem, Bažu purvā ik gadu ir lielas faktoru ietekmes atšķirības. Šis galvenokārt skaidrojams ar faktu, ka Bažu purvs ir izteikti sausāks par Sudas-Zviedru purvu, tādēļ purvu spēcīgi ietekmē ikgadējais nokrišņu daudzums. Gados, kad vasarā ir izteikti mazāk nokrišņu, monitoringa laikā sūnu sugas vizuāli nav saskatāmas, lai gan teorētiski tās purva ir sastopamas. Šis liecina par purva ietekmētību, jo joprojām nav pietiekami mitri apstākļi.



6.5. attēls – 2014. gada veģetācijas monitoringa Sudas- Zviedru purvā uzskaites rezultāti, izmantojot DCA analīzi. Īpašvektora vērtības asīm $x=0,71$, $y=0,29$. Nosusināšanas ietekmes pakāpe – 1 – 3. Vektoru apzīmējumi: sfagnu_s – sfagnu seguma procents; sug_sk – kopējais sugu skaits; koku_st – koku un krūmu stāva seguma procents; int_sk – *Calluna vulgaris*, *Vaccinum uliginosum* un *Empetrum nigrum* seguma procents; Ellenberga skalas vērtības: Ell_G – gaisma, Ell_N – slāpeklis, Ell_R – vides reakcija.

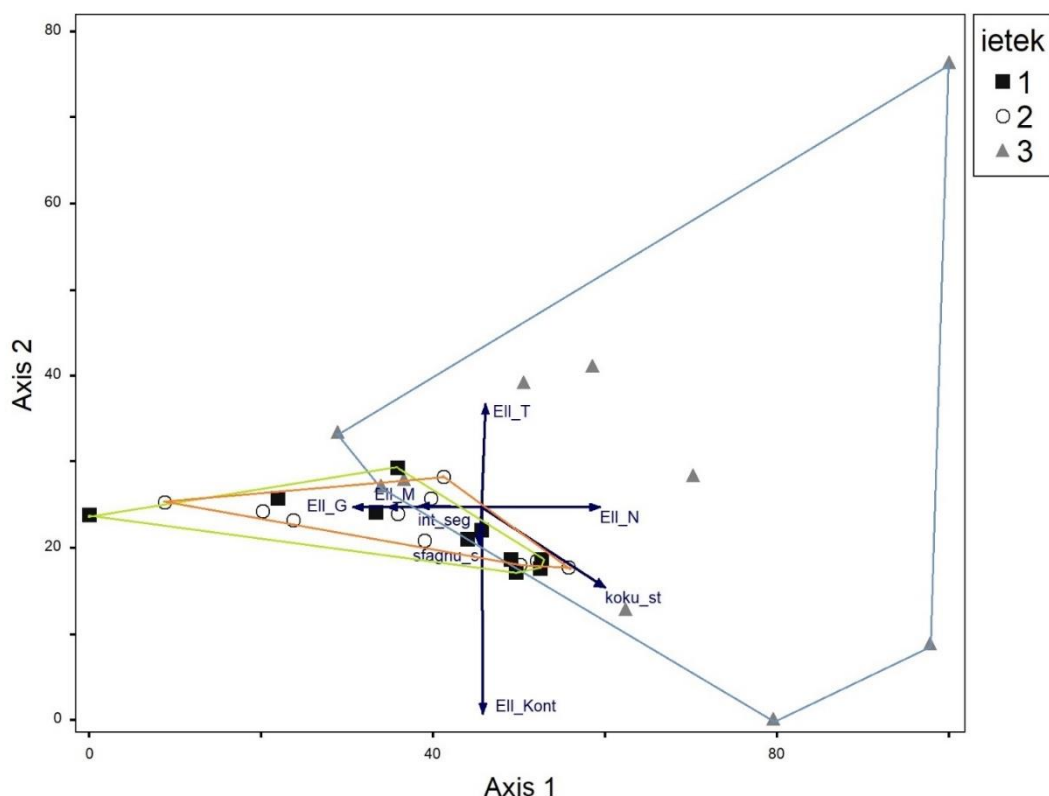
Lai izsecinātu purva atjaunošanās sekmes, veikts salīdzinājums starp parauglaukumiem 2014. gadā pirms atjaunošanas darbu veikšanas un 2020. gadā – divus gadus pēc projekta “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” noslēguma. Analīzei kā faktori vērā ņemti kopējais sugu skaits, sugu sastāvs, kā arī katram mikroparauglaukumam

aprēķinātās Ellenberga skalas vērtības. Veicot DCA (DECORANA) analīzi, programmā tiek veikta automātiska izlecošo datu ignorēšana un izlīdzināšana, tādējādi iegūstot galvenos no visiem ievadītajiem faktoriem, kas veido sugu sastāvu. Lai saskaftu tendences katram parauglaukumam, ordinācijas plaknē tiek savilkti klāsteri jeb visi tam atbilstošie mikroparauglaukumi.

Analizējot 2014. gadā veiktā veģetācijas monitoringa rezultātus Sudas-Zviedru purvā (6.5. attēls), redzams, ka parauglaukumu, kas atrodas tālāk no susināšanas grāvjiem un tādējādi ir mazāk ietekmēti, vērtību lauki pārklājas. Starp noteicošajiem faktoriem ir sfagnu seguma procents mikroparauglaukumā. Tas liecina par pietiekamiem mitruma apstākļiem sfagnu attīstībai purvā. Redzams, ka ietekmētākā parauglaukuma vērtību lauks šo faktoru neiekļauj, kas tieši norāda uz susināšanas ietekmi. Sfagnu seguma pieaugums pozitīvi korelē ar sugu skaita faktoru. Ņemot vērā, ka pirmajā parauglaukumā sfagni izteikti nav novērojami, visas sfagnu sugas, kas sastopamas pārējos parauglaukumos, palielina sugu daudzveidību. Vērā ņemams faktors, ko iekļauj mazāk ietekmēto parauglaukuma punkti, ir Ellenberga skalas gaismas vērtība. Pēc tā iespējams secināt, ka šajos laukos sastopamas gaismu mīlošas sugas, kas ir raksturīgas purvos ar pārmitriem apstākļiem un skraju koku stāvu, kas nenoēno tur sastopamos augus. Savukārt parauglaukumam, kas atrodas vistuvāk susināšanas grāvim, ir izteikta novirze koku stāva faktora virzienā, kas liecina par samērā sausiem apstākļiem parauglaukuma zonā. Arī otrais parauglaukums iekļauj šo faktoru, kas liecina, ka arī šajā zonā, lai gan mazākos apmēros, tomēr ir novērojamas susināšanas sekas. Arī faktors Ell_R ir vērst vairāk ietekmētā parauglaukuma virzienā, kas norāda uz sugu, kam piemērotāka bāziska vide, klātesamību parauglaukumā. Neietekmētiem augstajiem purviem raksturīga skāba augsnes reakcija (Priede 2017b), tādēļ arī šis faktors norāda uz augstajam purvam netipiskiem apstākļiem konkrētajā parauglaukumā.

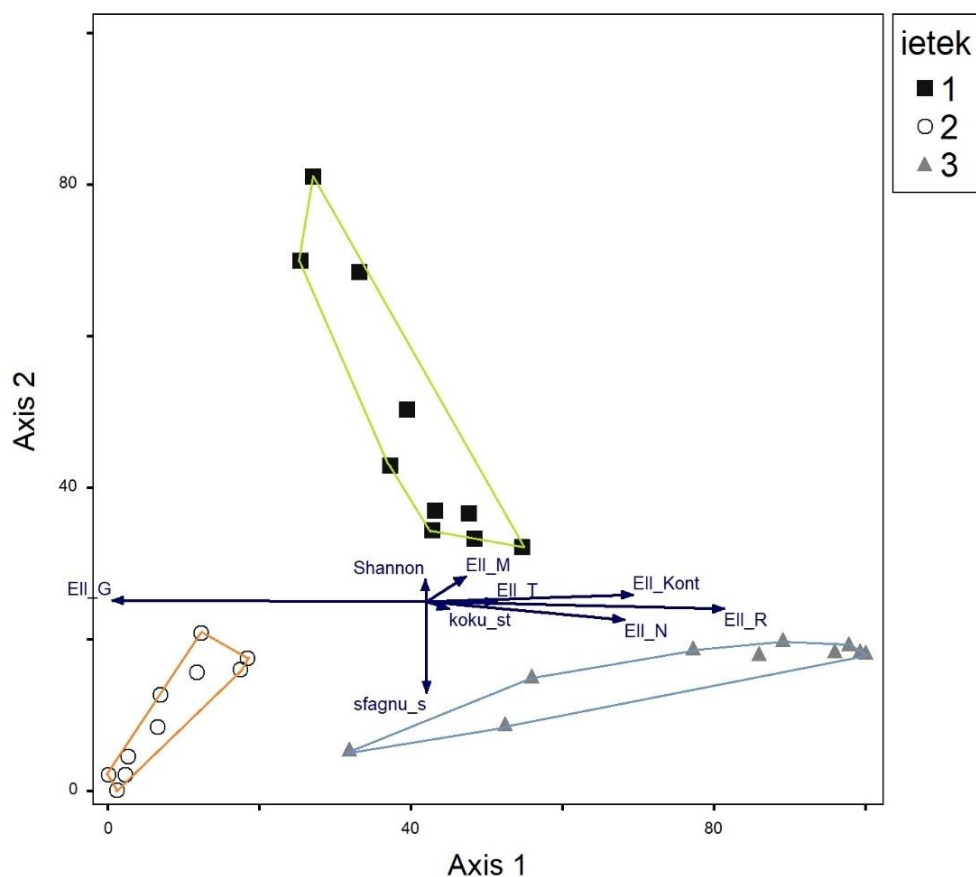
2020. gadā veģetācijas monitoringa datu analīzē (6.6. attēls) redzamas pozitīvas tendences, kas liecina par sekmīgu hidroloģiskā režīma atjaunošanu. Salīdzinot ar 2014. gada rezultātiem, šobrīd jau visu parauglaukumu lauki vairāk vai mazāk pārklājas. Pozitīvi vērtējams, cik tuvu un līdzīgi ir abi mazāk ietekmētie poligoni, kas liecina par apstākļu izlīdzināšanos purvā. Arī nosusināšanas grāvim tuvākā parauglaukuma zona pakāpeniski atjaunojas un laika gaitā prognozējama līdzīga tendence kā otrajam parauglaukumam. Parauglaukumā, kas atrodas netālu no susināšanas grāvja, uz kura projekta ietvaros izveidots aizsprosts, joprojām redzama koku stāva izplatība, kā arī "Ell_N" faktors liecina par sugām, kam tipiski ir barības vielām (tostarp slāpekļa) bagāta vide, kas dabīgiem augstajiem purviem nav raksturīgi. Visos parauglaukumos joprojām sastopamas augu sugas, kas liecina par

susināšanas ietekmi, tostarp *Calluna vulgaris*, *Vaccinum uliginosum* un *Empetrum nigrum* (Priede 2017a).



6.6. attēls – 2020. gada veģetācijas monitoringa Sudas-Zviedru purvā uzskaites rezultāti, izmantojot DCA analīzi. Īpašvektora vērtības asīm $x=63$, $y=0,30$. Nosusināšanas ietekmes pakāpe – 1 – 3. Vektoru apzīmējumi: sfagnu_s – sfagnu seguma procents; koku_st – koku un krūmu stāva seguma procents; int_sk – *Calluna vulgaris*, *Vaccinum uliginosum* un *Empetrum nigrum* seguma procents; Ellenberga skalas vērtības: Ell_G – gaisma, Ell_M – mitrums, Ell_T – temperatūra, Ell_N – slāpeklis, Ell_Kont – kontinentalitāte.

Bažu purvā pirms atjaunošanas darbu veikšanas ir novērojamas izteiktas atšķirības starp visiem parauglaukumiem un zonām, kur tie ierīkoti (6.7. attēls). Zonā, kas no susināšanas ir vismazāk ietekmēta, pēc Ellenberga skalas mitruma indikatorvērtību (Ell_M) faktora novērojams, ka sastopamas sugas, kam svarīgi mitri apstākļi, kas liecina par salīdzinoši labiem hidroloģiskajiem apstākļiem. Hidroloģiskā režīma sekmīgas stabilizēšanas gadījumā laika gaitā prognozējama vairāk ietekmēto parauglaukumu pārbīde ordinācijas plaknē vismazāk ietekmētā parauglaukuma virzienā. Tiešajā susināšanas ietekmes zonā esošajam parauglaukumam redzamas vairākas pazīmes, kas liecina par joprojām izteiktu nosusināšanas ietekmi šajā zonā. Parauglaukumā ir izteikts krūmu stāvs, kas liecina par sausiem apstākļiem. Redzams, ka vairākos mikroparauglaukumos esošās sugas ir piemērotas bāziskiem, ar slāpekli bagātiem apstākļiem.

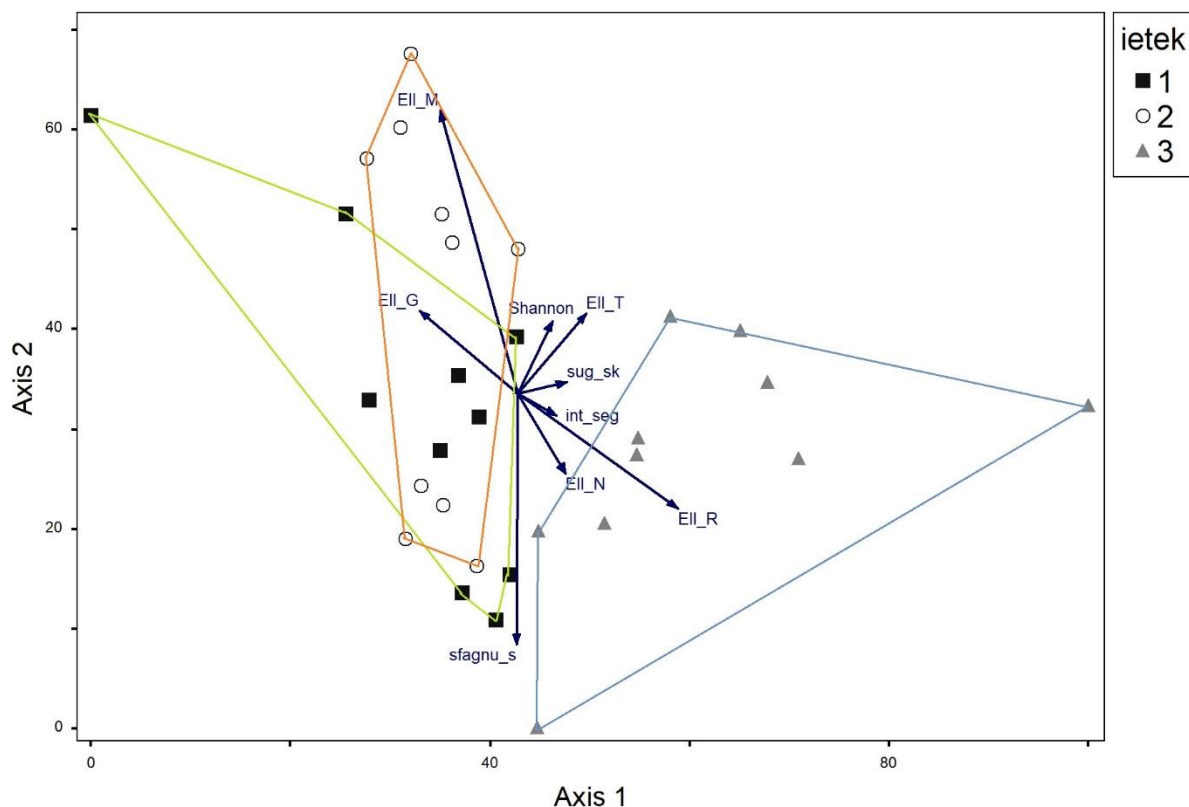


6.7. attēls – 2014. gada veģetācijas monitoringa Bažu purvā uzskaites rezultāti, izmantojot DCA analīzi. Īpašvektora vērtības asīm $x=0,80$, $y=0,30$. Nosusināšanas ietekmes pakāpe – 1 –

3. Vektoru apzīmējumi: sfagnu_s – sfagnu seguma procents; Shannon – Šenona daudzveidības indekss; koku_st – koku koku un krūmu stāva seguma procents; Ellenberga skalas vērtības: Ell_G – gaisma, Ell_M – mitrums, Ell_Kont – kontinentalitāte, Ell_R – vides reakcija, Ell_N – slāpeklis, Ell_T – temperatūra.

Veicot 2020. gada veģetācijas monitoringa datu analīzi, konstatēti vērā ņemami uzlabojumi (6.8. attēls). Redzama parauglaukumu satuvināšanās ordinācijas plaknē, kas liecina par apstākļu izlīdzināšanos purva teritorijā un norāda uz hidroloģiskā režīma stabilizēšanas pasākumu sekmēm. Redzams, ka salīdzinoši mazāk ietekmētajos parauglaukumos ir izplatītas sugas, kam piemēroti mitri apstākļi un tieša gaisma, kas raksturīgi dabīga augstā purva sugām, jo šādos apstākļos koku vai krūmu stāva, kas varētu bloķēt dienas gaismu zemākos stāvos sastopamajām sugām, veidošanās nav tipiska. Parauglaukumā, kas atrodas tuvāk susināšanas grāvim, uz kura projekta ietvaros izvietoti aizsprosti, joprojām novērojamas susināšanas sekas. Parauglaukuma vērtības ordinācijas plaknē iekļauj faktoru “int_seg”, kas norāda uz susinātām

purva teritorijām raksturīgu sugu izteiktu pārsvaru. Arī 2020. gadā joprojām novērojama susināšanas ietekme uz purva vides ķīmisko sastāvu un reakciju parauglaukumā, kas atrodas vistuvāk susināšanas grāvim.



6.8. attēls – 2020. gada veģetācijas monitoringa Bažu purvā uzskaites rezultāti, izmantojot DCA analīzi. Īpašvektora vērtības asīm $x=0,31$, $y=0,14$. Nosusināšanas ietekmes pakāpe – 1 – 3. Vektoru apzīmējumi: sfagnu_s – sfagnu seguma procenti; Shannon – Šenona daudzveidības indekss; sug_sk – sugu skaits; int_seg – *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum* un *Empetrum nigrum* seguma procenti; Ellenberga skalas vērtības: Ell_G – gaisma, Ell_M – mitrums, Ell_R – vides reakcija, Ell_N – slāpekļis, Ell_T – temperatūra.

Salīdzinot veģetācijas monitoringa rezultātus Bažu purvā, redzamas izmaiņas arī parauglaukumā, kas ir mazāk ietekmēts. Uzlabojoties hidroloģiskajiem apstākļiem purvā, novērojamas izmaiņas sugu daudzveidībā. Ja 2014. gadā novērojams, ka Šenona indeksa vērtība pieaug šī parauglaukuma virzienā, tad 2020. gadā Šenona indeksa vērtību skala ir ietekmētākā parauglaukuma virzienā, kas liecina par sugu daudzveidības samazināšanos hidroloģiskā režīma uzlabošanās rezultātā. 2014. gadā mazāk ietekmētās purva zonas parauglaukumā mikroparauglaukumu vidējā Šenona indeksa vērtība ir 1,35, savukārt 2020. gadā indeksa vērtība ir 1,06. Arī pārējos parauglaukumos vidējā Šenona indeksa vērtība

samazinās, bet ietekmētākajā purva zonā vērtības kritums ir salīdzinoši neliels. Ja 2014. gadā vērtība ir 1,44, tad 2020. gadā vidējais Šenona indekss parauglaukumā ir 1,32. Arī sugu skaita vērtība 2020. gadā pieaug vairāk ietekmētā parauglaukuma virzienā.

Lai izsecinātu, kādas tieši ir bijušas augu daudzveidības izmaiņas un kur tās laika gaitā bijušas izteiktākas, izveidoti sugu seguma procenta un skaita izmaiņas pa veģetācijas stāviem parauglaukumos ilgtermiņa izmaiņu grafiki (3., 4., 5. un 6. pielikums). Salīdzinot sūnu stāva sugu skaita izmaiņas visos parauglaukumos Sudas-Zviedru purvā gadu gaitā (4. pielikums), novērojams, ka parauglaukumos, kas ir mazāk ietekmēti, sugu skaits ir samazinājies, taču parauglaukumā SZ1, kas atrodas netālu no susināšanas grāvja, sugu skaits ir kļuvis lielāks laika gaitā. Tas skaidrojams ar mitrumu apstākļu izlabošanos. Ietekmētākajā parauglaukumā novērojams, ka laika gaitā veģetācijas monitoringos tiek konstatētas jaunas augstajiem purviem raksturīgas sfagnu sugas. Salīdzinot sugu procentuālo segumu, tas laika gaitā pieaug visos parauglaukumos. Visticamāk, hidroloģiskā režīma uzlabošanās ietekmē kļūst piemērotāki apstākļi, lai sūnu stāvu veidojošās sugas spētu aizņemt plašākas teritorijas. Šādas pašas tendences novērojamas arī lakstaugu stāvā. Iepriekš pētījumos secināts, ka sugu pilnīga atjaunošanās sūnu stāvā purvos novērojama 5 – 10 gadu periodā pēc atjaunošanas datbu veikšanas (Gonzales, Rochefort 2019). Lakstaugu stāvā procentuālais segums laika gaitā pieaug arī *Eriphorium vaginatum*, kas tiek uzskatīta par tipisku atjaunoto purvu pioniersugu, kas pēc purva hidroloģiskā režīma atjaunošanas strauji aizņem plašas teritorijas (Jauhiainen et al. 2002). Iepriekš pētījumos secināts, ka aizsprostu izvietošana uz meliorācijas grāvjiem veicina purviem raksturīgo sugu seguma pieaugumu purva ietekmētajās zonās (Bellamy et al. 2012). Apskatot koku, krūmu un sīkkrūmu stāvos sastopamo sugu procentuālo segumu un kopējo skaitu, novērojams, ka abos gadījumos lielākās vērtības ir tieši SZ1 parauglaukumā, kas no trīs laukiem ir visietekmētākais. Tas apliecina, ka šo stāvu veidojošo sugu sastopamība lielāka ir purva nosusināšanas ietekmētajās zonās. Prognozējams, ka laika gaidā SZ1 parauglaukuma vērtības pietuvotos SZ2 un SZ3 vērtībām.

Pēc hidroloģiskā režīma atjaunošanas purviem raksturīga strauja sūnu stāva attīstība un izplatība. It īpaši sugām, kas ir galvenie kūdras veidotāji (Bellamy et al. 2012). Bažu purvā pēc atjaunošanas darbu veikšanas novērojams sugu skaita straujš kāpums B1 parauglaukumā sūnu stāva, kas atrodas pie susināšanas grāvja. Tas liecina par piemērotu apstākļu atjaunošanos ietekmētajā purva zonā, lai atgrieztos augstajam purvam raksturīgās sugas. Pārējos parauglaukumos šis skaits palicis salīdzinoši stabils laika gaitā, kas liecina par to, ka no grāvja tālāk esošajos parauglaukumos sugu sastāvs jau ir bijis augstajam purvam raksturīgs. Aplūkojot seguma procenta izmaiņas sūnu stāvā, novērojams kāpums pēdējos gados, kas liecina par hidroloģisko apstākļu uzlabošanos, jo purvā jau esošajām sugām parādās piemēroti apstākļi, lai

notiktu to plašāka izplatība purvā. Sīkkrūmu stāvā novērojams sugu skaita pieaugums B1 un B3 parauglaukumos, kas skaidrojams ar purvam raksturīgo sīkkrūmu sugu ieviešanos, tostarp, dzērveņu *Oxycoccus palustris* un *Oxycoccus microscarpa* ieviešanos purva ietekmētajās zonās. Novērojama arī procentuālā seguma korelējoša palielināšanās. B1 parauglaukumā novērojama pozitīva tendence – pēc purva atjaunošanas spēcīgi krities koku seguma procentuālais segums.

SECINĀJUMI

Aizsprostu izbūve Sudas-Zviedru un Bažu purvā sekmējusies ar pakāpenisku hidroloģiskā režīma stabilizāciju purvu teritorijās un veicinājusi augstajam purvam raksturīgo sugu atjaunošanos vairāk ietekmētajās teritorijās un palielinājusi raksturīgo sugu izplatību.

- Purvu nosusināšana veicina sīkrūmu, krūmu un koku izplatību un veido nepiemērotus apstākļus augstajiem purviem raksturīgo lakstaugu un sūnu stāva sugu izplatībai.
- Gan Sudas-Zviedru, gan Bažu purvā pēc aizsprostu izbūves uz meliorācijas grāvjiem novērojama pakāpeniska hidroloģiskā režīma stabilizēšanās, taču joprojām ir novērojamas gruntsūdens līmeņa svārstības, kas laika gaitā, pakāpeniski atjaunojoties hidroloģiskajam režīmam, izzustu.
- Bažu purvā esošais grāvju tīkls joprojām negatīvi ietekmē purva ekosistēmu, jo mērījumu transektes punktos, kas atrodas pie susinātājgrāvjiem novērojamas izteiktas svārstības.
- Aizsprostu izvietošana uz susināšanas grāvjiem veicinājusi augstajiem purviem raksturīgo sugu (izteikti sūnu stāvā) atjaunošanos ietekmētākajās purva zonās un veicinājusi raksturīgo sugu izplatību un procentuālā seguma pieaugumu visās parauglaukumu zonās.
- Izvirzītā hipotēze apstiprināta tikai daļēji – teritorijās ir palielinājusies augstajiem purviem raksturīgo sugu sastopamība, tomēr kopējā sugu daudzveidība Sudas-Zviedru un Bažu purvos nav izteikti samazinājusies. Tas varētu liecināt, ka augsto purvu atjaunošanas ietekme uz veģetāciju ir konstatējama ilgtermiņā tikai pēc vairāk nekā 5 gadiem.

PATEICĪBAS

Autore izsaka pateicību darba vadītājam Solvitai Rūsiņai un zinātniskajai konsultantei Līgai Strazdiņai par ievirzi darba tēmā, darbā ieguldīto laiku, vērtīgajām norādēm un ieteikumiem darba izstrādes procesā.

Paldies arī Līgai Strazdiņai un Krišjānim Libaueram par gruntsūdens līmeņa svārstību un veģētācijas monitoringa datēšanas instruktažu un projekta ietvaros iegūto datu nodrošināšanu, lai būtu iespējama tālāka to analīze.

Pateicība tiek izteikta arī projektam “LIFE 13 NAT/LV/00578 Prioritāro mitrāju biotopu apsaimniekošana Latvijā” un tā izstrādātājiem par projektā apstrādātajiem datiem, tādējādi dodot pietiekamu bāzes materiālu bakalaura darba izstrādei.

Liels paldies par monitoringa veikšanas asistēšanu: Elzai Otaņķei, Anitai Graudiņai, Laumai Strazdiņai, Natālijai Gansonei, Alisei Gansonei un Ingai Āreniecei-Podiņai.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

Publicētie materiāli:

- Auniņa, L., Ikauniece, S. 2013. Purvu biotopi. Auniņš, A. (red.) *Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums*. Rīga, Latvijas Daba fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.
- Bellamy, P. E., Stephen, L., Maclean, I. S., Grant, M. C. 2012. Response of blanket bog vegetation to drain-blocking. *Applied Vegetation Science*. 15, 129-135.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen, D. 1992. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen. 258 S.
- Erit, K. 2020. *Räätsaturism Eestis ja räätsaturismi hea tava / Bogshoe tourism in Estonia and Code of Conduct for Bogshoeing*. Bakalaureusetöö. Loodusturismi õppekava. Eesti Maaülikool, 64 lpp.
- Gonzalez, E., Rochefort, L. 2019. Declaring success in Sphagnum peatland restoration: Identifying outcomes from readily measurable vegetation descriptors. *Mires and Peat*. 24(19), 1–16.
- Hennekens, S. M., Schaminée, J.H.J. 2001. Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data *Journal of Vegetation Science* 12, 589-591.
- Jauhiainen, A., Laiho, R., Vasander, H. 2002. Ecohydrological and vegetational changes in a restored bog and fen. *Annales Botanici Fennici*. 39 (3), 185-199.
- Kalniņa, L., Markots, A. 2016. Latvijas purvu attīstības izpētes vēsture. *Akadēmiskā Dzīve, Rakstu krājums*. 52, 12– 27.
- Kleinen, T., Brovkin, V., Schuldt, R. J. 2012. A dynamic model of wetland extent and peat accumulation: results for the Holocene. *Biogeosciences*. (9), 235–248.
- Laine, A.M., Frolking, S., Tahvanainen, T., Tolvanen A., Tuittila, E.S. 2019. Spring-season flooding is a primary control of vegetation succession trajectories in primary mires. *Mires and Peat*. 24(20), 1–8.
- Lamers, L. M. P., van Diggelen, J. M. H., Loermans, J. H. T., Rip, W. J., Smolders, A. J. P. 2020. Towards more sustainable hydrological management and land use of drained coastal peatlands – A biogeochemical balancing act. *Mires and Peat*. 6(17), 1-12
- Nusbaums, J. 2008. Nosusināšanas ietekmes novērsšana augstajos purvos. Pakalne, M. (red.) *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā*. Rīga, Jelgavas tipogrāfija. 118-131.

- Pakalne, M. 2008. Purvu biotopi un to aizsardzība. Pakalne, M. (red.) *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā*. Rīga, Latvijas Dabas fonds. 8-19.
- Pakalne, M., Strazdiņa, L., Aleksāns, O. 2016. Latvijas purvu bioloģiskā nozīme, aizsardzība un biotopu atjaunošana. *Akadēmiskā Dzīve, Rakstu krājums*. 52, 12– 27.
- Pilāts, V. 2013. Latvijas purvu zīdītājdzīvnieki. Pakalne, M., Strazdiņa, L. (red.) *Augsto purvu apsaimniekošana bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai Latvijā*. Rīga, Hansa Print Rīga.
- Pilāts, V. (red.) 2007. *Bioloģiskā daudzveidība Gaujas nacionālajā parkā*. Sigulda, Gaujas nacionālā parka administrācija.
- Priede, A. 2017a. Apsaimniekošanas un atjaunošanas sekmju novērtēšana. Priede, A. (red.) *Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 4. sējums. Purvi, avoti un avoksnāji*. Sigulda, Dabas aizsardzības pārvalde.
- Priede, A. 2017b. Purvu, avotu un avoksnāju raksturojums. Biotopu aizsardzības un apsaimniekošanas mērķi. Priede, A. (red.) *Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 4. sējums. Purvi, avoti un avoksnāji*. Sigulda, Dabas aizsardzības pārvalde.
- Priede, A., Jātņieks, J. 2017. Biotopu aizsardzības un apsaimniekošanas mērķi. Priede, A. (red.) *Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 4. sējums. Purvi, avoti un avoksnāji*. Sigulda, Dabas aizsardzības pārvalde.
- Priede, A., Urtāns, A. V. 2017. 7110* Aktīvi augstie purvi un 7120 Degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās. Priede, A. (red.) *Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 4. sējums. Purvi, avoti un avoksnāji*. Sigulda, Dabas aizsardzības pārvalde. *Ecological Engineering* 127, 547-560.
- Renou-Wilson, F., Moser, G., Fallon, D., Farrell, C. A., Müller, C., Wilson, D. 2019. Rewetting degraded peatlands for climate and biodiversity benefits: Results from two raised bogs. *Ecological Engineering*. 127, 547-560.
- Salm J.-O., Kimmel K., Uri V., Mander Ü. 2009. Global Warming Potential of Drained and Undrained Peatlands in Estonia: A Synthesis. *Wetlands* 29(4), 1081–1092.
- Schouten, M. G. C. (ed.) 2002. *Conservation and restoration of raised bogs: Geological, Hydrological and Ecological Studies*. Dublin, Department of the Environment and Local Government.
- Sutherland, W.J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Policy*. Cambridge, Blackwell Science.
- Tichy, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 13, 451-453.

Van Bellen, S., Larivière, V. 2020. The ecosystem of peatland research: a bibliometric analysis. *Mires and Peat*. 26, 30 – 59.

Verry, E. S., Brooks, K. N., Nichols, D. S., Ferris, D. R., Sebestyen, S. D. 2011. *Peatland Biogeochemistry and Watershed Hydrology*. Bokaratona, CRC Press.

Zīverts, A. 2004. *Hidroloģija (Ievads un hidroloģiskie aprēķini)*. Mācību līdzeklis būvniecības, mežsaimniecības, vides un ūdenssaimniecības specialitātes studentiem. Jelgava, Latvijas Lauksaimniecības universitāte.

Nepublicētie materiāli:

Aleksāns O. 2015a. *Hidroloģiskie un ģeoloģiskie pētījumi Gaujas nacionālā parka Sudas-Zviedru purvā. Pārskats. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga.

Aleksāns O. 2015b. *Hidroloģiskie un ģeoloģiskie pētījumi Slīteres nacionālā parka Bažu purvā un vigās. Pārskats. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga.

Aleksāns, O. 2015c. *Plānoto aizsprostu izbūves vietu novērtējums, 2015. g IV ceturksnis. Pārskats. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga.

Aleksāns, O., Libauers, K. 2019. *Gruntsūdens līmeņa pastāvīgo novērojumu veikšana projekta vietās – Bažu purvā Slīteres Nacionālajā parkā, Sudas-Zviedru purvā Gaujas Nacionālajā parkā un Oļļas purvā dabas liegumā “Ziemeļu purvi”*. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā. Rīga, Latvijas Universitāte.

Balt Konsults SIA. 2012. *Vides pārskats par Līgatnes novada attīstības programmu 2012.-2018. gadam*. Līgatne, Līgatnes novada dome. Sēj. gala redakcija

Baumane, M. 2018. *Mitrāji Slīteres nacionālajā pakā. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga, Latvijas Universitāte.

Dabas aizsardzības pārvalde. 2010. *Slīteres nacionālā parka dabas aizsardzības plāns*. Šlītere, Slīteres nacionālā parka administrācija.

Kalniņa, L., 2015. *Purvu stratigrāfijas izpēte. Pārskats. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga, Latvijas Universitāte.

McCune, B., Mefford, M. J. 1999. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data*. Version 5.0. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.

Nikodemus, O., Rasa, I. 2005. *Gaujas nacionālā parka estētiskais vērtējums*. Rīga, Gaujas nacionālais parks.

Schumann, M., Joosten, H. 2008. *Global peatland restoration. Manual*. Germany, Institute of Botany and Landscape Ecology, Greifswald University.

- Similä, M.; Aapala, K.; Penttinen, J. (eds.). 2014. *Ecological restoration in drained peatlands – best practices from Finland*. Vantaa, Metsähallitus, Natural Heritage Services.
- Strazdiņa, L. 2013. *Augstā purva biotopu atjaunošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā 2010 – 2013. Projekta pārskats*. Rīga, Latvijas Universitāte.
- Strazdiņa, L. 2014. *Mitrāju apsaimniekošanas pasākumu efektivitātes monitorings. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga, Latvijas Universitāte.
- Strazdiņa, L., Pakalne, M., Aleksāns, O., Kalniņa, L. 2015a. *Slīteres nacionālā parka purvu apsaimniekošanas plāns: Bažu purvs, Pēterezera viga, Kukšupes viga un Jušu avots Cirstu apkārtnē. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga, Latvijas Universitāte.
- Strazdiņa, L., Pakalne, M., Aleksāns, O., Kalniņa, L. 2015b. *Sudas-Zviedru purva apsaimniekošanas plāns Gaujas nacionālajā parkā. LIFE13 NAT/LV/000578 Prioritāro mitrāju biotopu aizsardzība un apsaimniekošana Latvijā*. Rīga, Latvijas Universitāte.
- Pakalne, M., Čakare, I. 2000. *Aizsargājamie purvi Gaujas nacionālajā parkā. Projekta atskaite*. Rīga.

Elektroniskie resursi:

- Kalniņa, L. S.a. *Bažu purvs*. Nacionālā enciklopēdija. Sk. 07.01.2021. Pieejams
<https://enciklopedija.lv/skirklis/101844-Bažu-purvs>
- Latvija. S.n. LIFE Peat Restore. Sk. 10.01.2021. Pieejams
<https://life-peat-restore.eu/lv/projekts/latvija/>
- Par Kūdras ilgtspējīgas izmantošanas pamatnostādņēm 2020. – 2030. gadam*. 2020. Latvijas Vēstnesis. Sk. 10.01.2021. Pieejams
<https://www.vestnesis.lv/op/2020/231.3>
- Par projektu*. S.n. Mitrāji Life+ projekts. Sk. 10.01.2021. Pieejams
<http://www.mitraji.lv/par-projektu/>
- Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana*. S.n. Latvijas Dabas fonds. Sk. 10.01.2021. Pieejams
http://old.ldf.lv/pub/?doc_id=28159
- Rievsienu ierīkošana Engures projekta teritorijā*. 2020. LIFE Peat Restore. Sk. 10.01.2021. Pieejams
<https://life-peat-restore.eu/lv/blog/rievsienu-ierikosana-engures-projekta-teritorija/>
- Vimba, E., Kalviškis, K. 2014. *Rezervāti un Nacionālie parki*. Latvijas daba. Sk. 06.01.2021. Pieejams
<http://latvijas.daba.lv/aizsardziba/teritorijas/rezervati.shtml>

Kartogrāfiskie materiāli:

LVGD Kvartargeologija. Valsts Ģeoloģijas Dienesta Kvartāra nogulumu karšu mozaīka mērogā 1:200 000. LU ĢZZF WMS. Skatīts 10.01.2021. Pieejams <http://kartes.geo.lu.lv/>

PIELIKUMI

1. pielikums – Hidroloģisko mērījumu vidējie rādītāji Sudas-Zviedru purvā
2. pielikums – Hidroloģisko mērījumu vidējie rādītāji Bažu purvā
3. pielikums – Sugu seguma izmaiņas veģetācijas stāvos Sudas-Zviedru purvā
4. pielikums – Sugu skaita izmaiņas veģetācijas stāvos Sudas-Zviedru purvā
5. pielikums – Sugu seguma izmaiņas veģetācijas stāvos Bažu purvā
6. pielikums – Sugu skaita izmaiņas veģetācijas stāvos Bažu purvā
7. pielikums – Bažu purva 2014. – 2020. gada veģetācijas monitoringa rezultāti
8. pielikums – Sudas-Zviedru purva 2014. – 2020. gada veģetācijas monitoringa rezultāti

1. pielikums
Hidroloģisko mērījumu vidējie rādītāji Sudas-Zviedru purvā

2016						
	U-0S1	U-1S1	U-3S1	U-4S1	U-5S1	U-6S1
Maks.	117,64	117,76	118,15	118,47	118,78	118,87
Min.	117,48	117,60	117,97	118,32	118,62	118,69
Apmplītuda	0,15	0,16	0,18	0,15	0,16	0,17
Attālums nogrāvja, m	3,50	5,50	20,00	41,00	74,00	110,00

2017						
	U-0S1	U-1S1	U-3S1	U-4S1	U-5S1	U-6S1
Maks.	117,65	117,86	118,08	118,48	118,78	118,88
Min.	117,52	117,61	117,96	118,35	118,65	118,75
Apmplītuda	0,14	0,25	0,12	0,13	0,13	0,13
Attālums nogrāvja, m	3,50	5,50	20,00	41,00	74,00	110,00

2018						
	U-0S1	U-1S1	U-3S1	U-4S1	U-5S1	U-6S1
Maks.	117,64	117,85	118,01	118,36	118,65	118,78
Min.	117,46	117,63	117,86	118,17	118,49	118,64
Apmplītuda	0,18	0,22	0,27	0,19	0,16	0,14
Attālums nogrāvja, m	3,50	5,50	20,00	41,00	74,00	110,00

2020						
	U-0S1	U-1S1	U-3S1	U-4S1	U-5S1	U-6S1
Maks.	117,37	117,76	118,19	118,51	118,81	118,93
Min.	117,24	117,65	118,10	118,39	118,69	118,77
Apmplītuda	0,13	0,11	0,09	0,12	0,12	0,16
Attālums nogrāvja, m	3,50	5,50	20,00	41,00	74,00	110,00

2. pielikums

Hidroloģisko mērījumu vidējie rādītāji Sudas-Zviedru purvā

2016										
	U-1B	U-2B	U-3B	U-4B	U-5B	U-6B	U-7B	U-8B	U-9B	U-10B
Maks.	14,81	14,85	14,83	14,80	14,90	14,92	14,88	15,05	15,12	15,24
Min.	14,51	14,59	14,61	14,61	14,72	14,64	14,67	14,80	14,87	15,02
Apmplītuda	0,30	0,26	0,22	0,19	0,19	0,28	0,21	0,25	0,25	0,22
Attālums nogrāvja, m	1,0	2,0	4,0	9,5	21,0	40,2	82,5	162,5	222,5	281,0

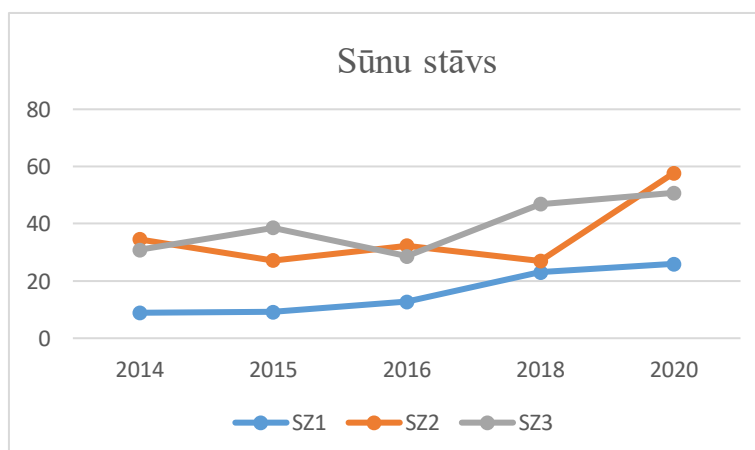
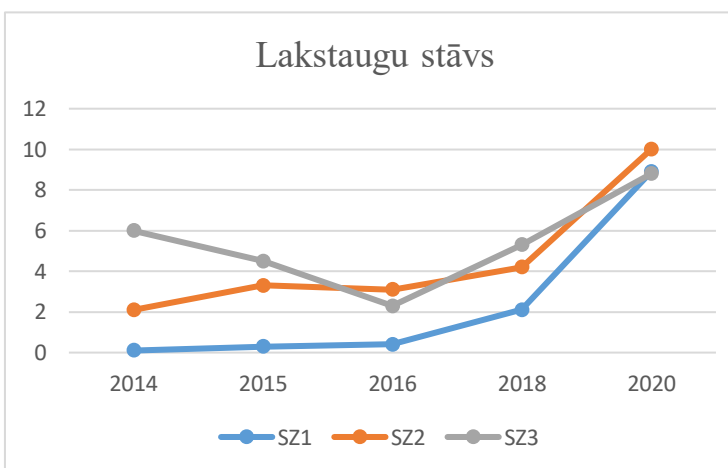
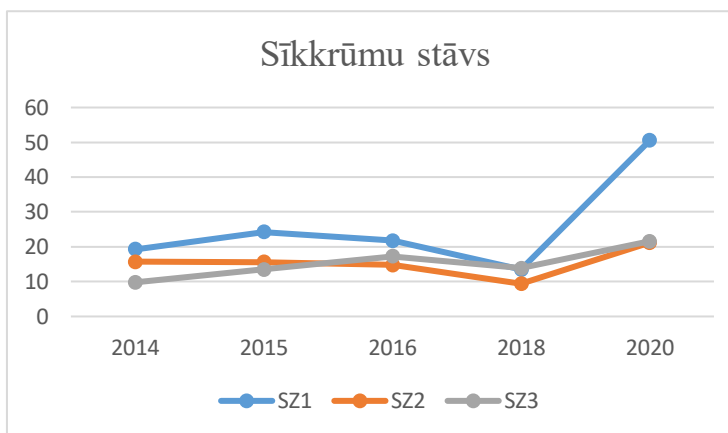
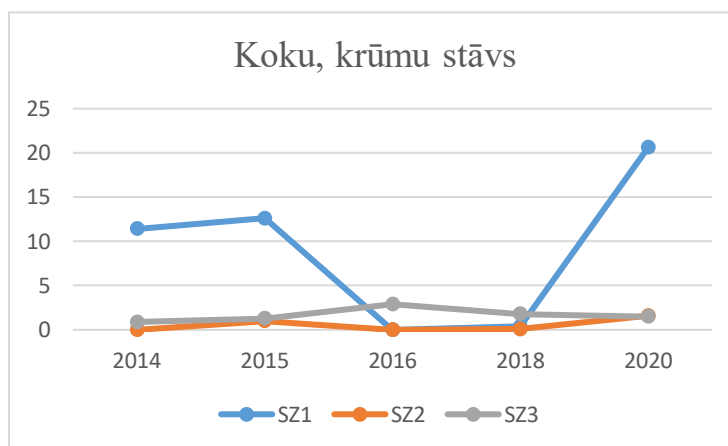
2017										
	U-1B	U-2B	U-3B	U-4B	U-5B	U-6B	U-7B	U-8B	U-9B	U-10B
Maks.	14,85	14,93	14,93	14,91	15,02	14,96	14,89	15,08	15,16	15,27
Min.	14,53	14,54	14,58	14,50	14,66	14,55	14,57	14,69	14,81	14,94
Apmplītuda	0,37	0,5	0,42	0,41	0,36	0,41	0,31	0,39	0,35	0,33
Attālums nogrāvja, m	1,0	2,0	4,0	9,5	21,0	40,2	82,5	162,5	222,5	281,0

2018										
	U-1B	U-2B	U-3B	U-4B	U-5B	U-6B	U-7B	U-8B	U-9B	U-10B
Maks.	14,92	14,94	14,95	14,90	14,98	14,94	14,83	14,98	14,96	14,99
Min.	14,48	14,49	14,51	14,50	14,54	14,53	14,54	14,57	14,56	14,60
Apmplītuda	0,44	0,45	0,44	0,40	0,44	0,41	0,29	0,41	0,40	0,39
Attālums nogrāvja, m	1,0	2,0	4,0	9,5	21,0	40,2	82,5	162,5	222,5	281,0

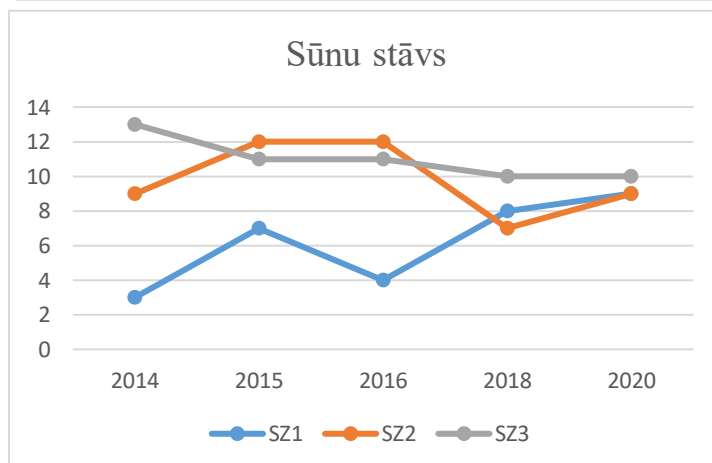
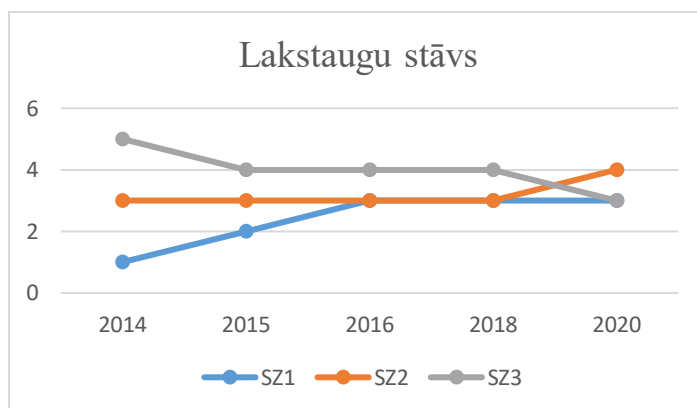
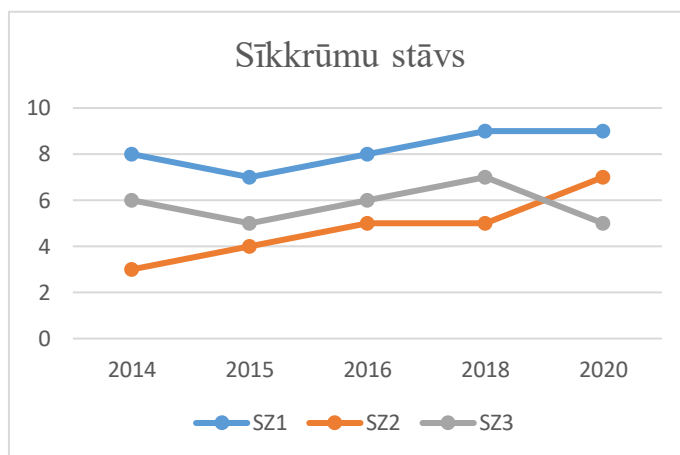
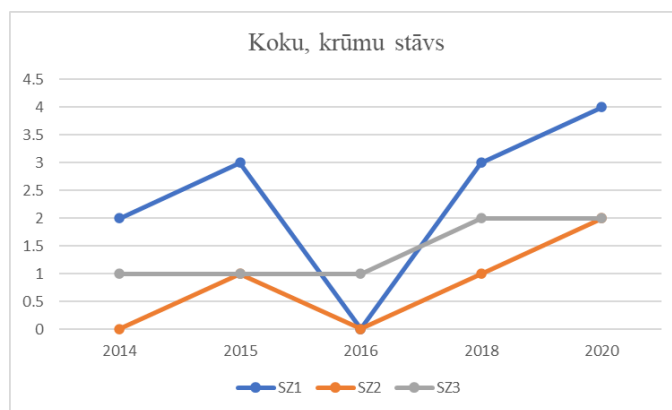
2020										
	U-1B	U-2B	U-3B	U-4B	U-5B	U-6B	U-7B	U-8B	U-9B	U-10B
Maks.	14,84	14,84	14,85	14,88	14,88	14,90	14,92	15,06	15,07	15,24
Min.	14,60	14,53	14,59	14,63	14,60	14,71	14,70	14,92	14,92	15,05
Apmplītuda	0,24	0,31	0,26	0,25	0,28	0,19	0,22	0,14	0,15	0,19
Attālums nogrāvja, m	1,0	2,0	4,0	9,5	21,0	40,2	82,5	162,5	222,5	281,0

3. pielikums

Sugu seguma izmaiņas veģētācijas stāvos Sudas-Zviedru purvā

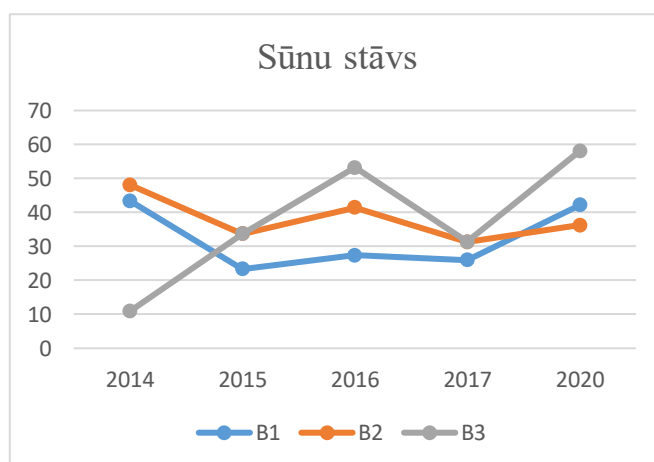
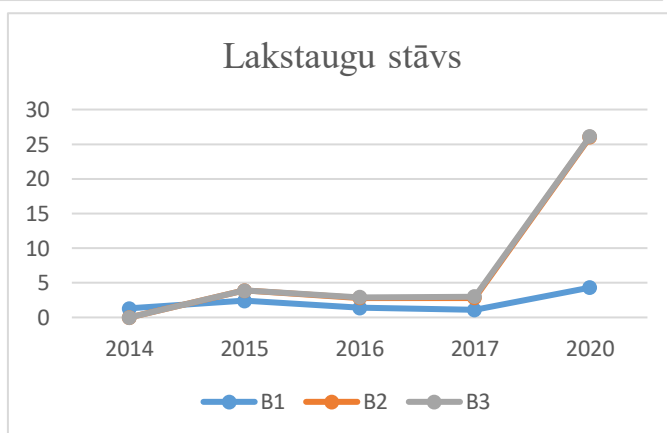
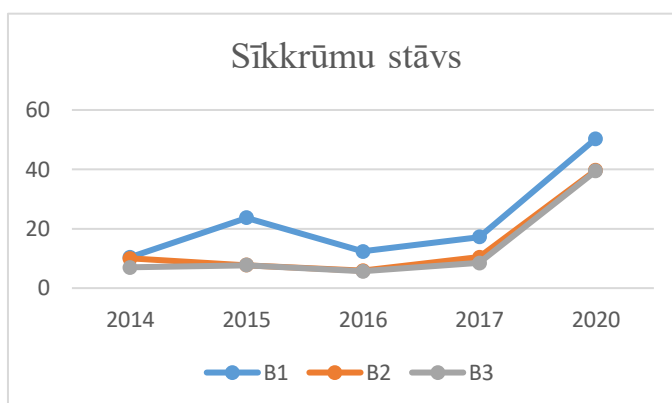
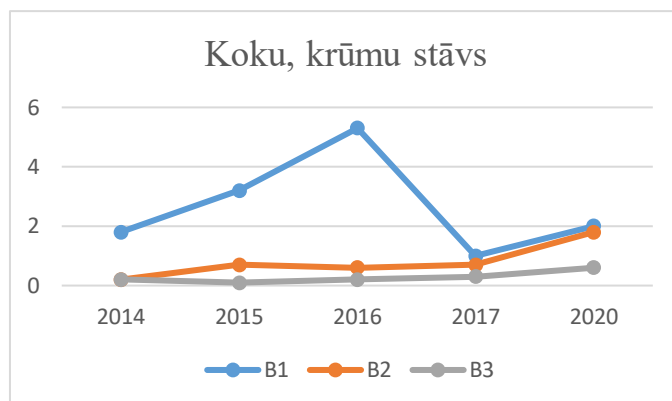


Sugu skaita izmaiņas veģetācijas stāvos Sudas-Zviedru purvā

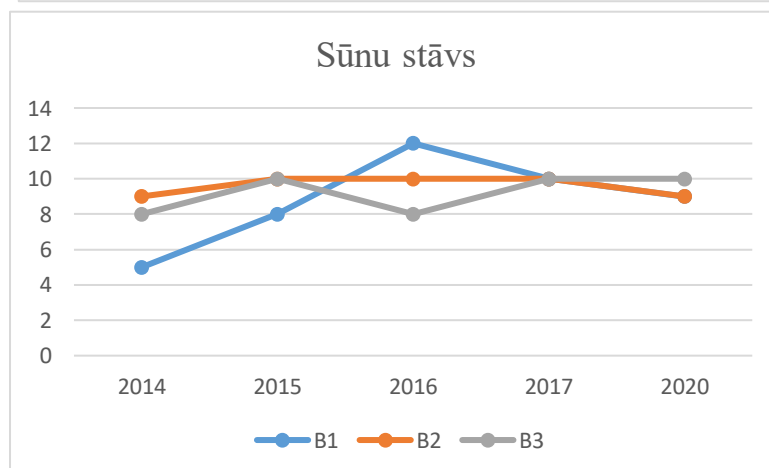
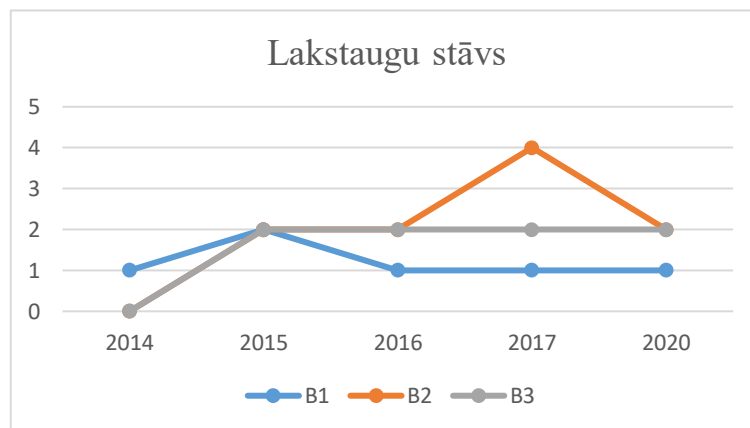
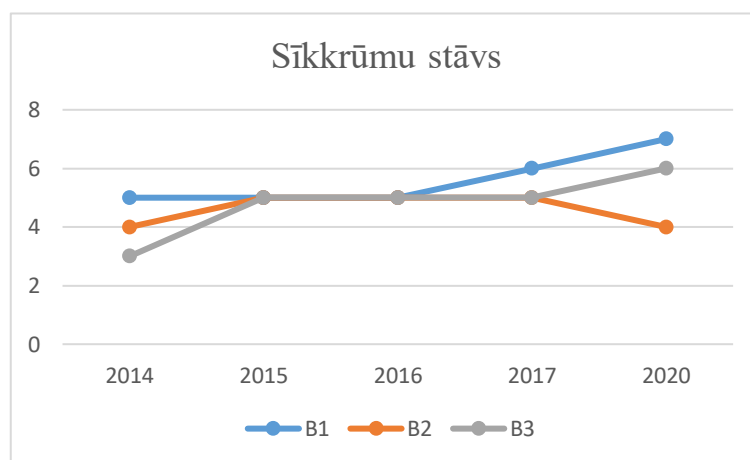
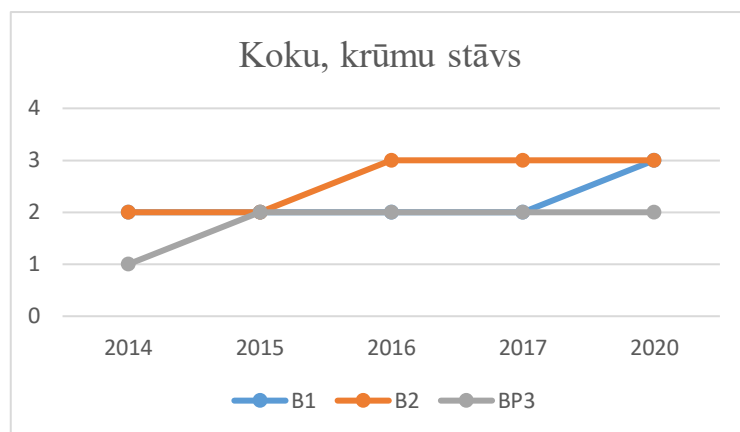


5. pielikums

Sugu seguma izmaiņas veģetācijas stāvos Bažu purvā



Sugu skaita izmaiņas veģetācijas stāvos Bažu purvā



7. pielikums
Bažu purva 2014. – 2020. gada veģetācijas monitoringa rezultāti

	B1					B2					B3				
	2014	2015	2016	2017	2020	2014	2015	2016	2017	2020	2014	2015	2016	2017	2020
<i>Betula pendula</i>	x		x		x		x	x	x	x			x		
<i>Betula pubescens</i>		x		x	x	x		x	x	x				x	x
<i>Pinus Sylvestris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Andromeda polifolia</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Calluna vulgaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Empetrum nigrum</i>															x
<i>Ledum palustre</i>	x	x	x	x	x		x	x	x			x			
<i>Oxycoccus microcarpa</i>				x	x				x				x	x	x
<i>Oxycoccus palustris</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rubus chamaemorus</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Vaccinum vitis-idaea</i>		x							x			x			
<i>Drosera anglica</i>							x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Eriphorum vaginatum</i>	x	x	x	x	x		x	x		x			x	x	x
<i>Rhynchospora alba</i>		x													
<i>Aulacomium palustre</i>	x	x	x	x	x		x		x	x	x			x	x
<i>Herzogiella seligeri</i>		x													
<i>Lophozia ventricosa</i>		x													
<i>Cephalozia bicuspidata</i>		x						x				x			
<i>Cladonia fluitans</i>		x				x	x	x			x		x	x	x
<i>Dicranum bergeri</i>		x	x		x					x		x			
<i>Chiloscyphus pallescens</i>				x											
<i>Mylia anomala</i>		x				x	x	x	x		x		x	x	x
<i>Pleurozium schreberi</i>		x	x	x	x							x			x
<i>Polytrichum strictum</i>					x						x				x
<i>Polytrichum commune</i>			x	x				x				x	x		
<i>Polytrichum juniperum</i>	x	x	x			x		x			x	x		x	
<i>Sphagnum angustifolium</i>	x	x	x	x		x	x		x			x		x	
<i>Sphagnum capilifolium</i>			x	x	x				x	x					x
<i>Sphagnum cuspidatum</i>					x			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum flexuosum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum fuscum</i>	x					x						x			x
<i>Sphagnum girgensohnii</i>			x												
<i>Sphagnum magellanicum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum rubellum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum tenellum</i>				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Sphagnum russowii</i>			x		x										
<i>Cladonia coniocrae</i>	x					x	x			x	x	x			
<i>Cladonia rangiferina</i>						x	x			x	x	x			x
<i>Cladonia gracilis</i>						x	x			x		x			x
<i>Cladonia stygia</i>							x		x	x	x	x	x	x	
<i>Cladonia stellaris</i>								x	x				x	x	

8. pielikums
Sudas-Zviedru purva 2014. – 2020. gada veģetācijas monitoringa rezultāti

	SZ1					SZ2					SZ3				
	2014	2015	2016	2018	2020	2014	2015	2016	2018	2020	2014	2015	2016	2018	2020
<i>Pinus Sylvestris</i>	x	x		x	x				x	x	x		x	x	x
<i>Betula pendula</i>		x		x	x									x	
<i>Betula pubescens</i>		x		x	x		x			x		x			x
<i>Andromeda polifolia</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Calluna vulgaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Empetrum nigrum</i>	x	x	x	x	x					x	x			x	
<i>Ledum palustre</i>		x	x	x	x					x		x	x	x	
<i>Oxycoccus microcarpa</i>	x			x				x	x	x	x		x	x	x
<i>Oxycoccus palustris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rubus chamaemorus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	x		x	x	x										
<i>Vaccinium myrtillus</i>	x			x	x										
<i>Vaccinium uliginosum</i>	x	x	x												
<i>Drosera anglica</i>				x						x	x	x	x	x	
<i>Drosera rotundifolia</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Eriphorum vaginatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rhynchospora alba</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Aulacomium palustre</i>											x			x	
<i>Cladonia fluitans</i>					x	x	x	x			x	x	x		
<i>Dicranium polysetum</i>					x						x	x			x
<i>Dicranium scoparium</i>	x		x	x					x		x		x	x	
<i>Dicranum bergeri</i>		x						x							x
<i>Mylia anomala</i>						x	x	x		x	x	x	x		x
<i>Pleurozium schreberi</i>		x	x	x	x		x	x		x		x	x		
<i>Polytrichum strictum</i>					x						x			x	x
<i>Polytrichum commune</i>								x					x		x
<i>Polytrichum juniperum</i>		x	x	x		x	x		x		x	x			
<i>Sphagnum angustifolium</i>							x	x			x	x			
<i>Sphagnum capilifolium</i>	x			x	x	x		x		x					x
<i>Sphagnum cuspidatum</i>				x	x		x	x	x		x	x	x	x	
<i>Sphagnum fallax</i>								x	x						
<i>Sphagnum flexuosum</i>					x	x	x			x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum fuscum</i>						x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Sphagnum magellanicum</i>		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum rubellum</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum tenellum</i>						x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Sphagnum russowii</i>													x	x	
<i>Cladonia rangiferina</i>	x	x			x		x	x	x	x	x	x			x
<i>Cladonia gracilis</i>							x								x
<i>Cladonia stygia</i>				x		x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Cladonia stellaris</i>	x					x	x	x			x		x	x	x

Bakalaura darbs „Augu sugu daudzveidības izmaiņas pēc augstā purva hidroloģiskā režīma atjaunošanas” izstrādāts LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti.

Autors: Helga Gansone (paraksts*)

Recenzents: Doc., Dr. geogr. Inese Silamiķe

***ŠIS DOKUMENTS IR ELEKTRONISKI PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR LAIKA ZĪMOGU**