



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**
ANNO 1919
UNIVERSITY OF LATVIA



LIFE Peat Restore

LIFE projekts "CO₂ emisiju samazināšana, atjaunojot degradētās
kūdras zemes Ziemeļeiropas zemienēs"

PĀRSKATS

Dabas lieguma "Augstroze" hidroģeoloģiskie pētījumi

Novembris 2017

LIFE15 CCM/DE/000138

LIFE projekts "CO₂ emisiju samazināšana, atjaunojot degradētās kūdras zemes
Ziemeļeiropas zemienēs"

LIFE Peat Restore

LIFE15 CCM/DE/000138

PĀRSKATS

Dabas lieguma "Augstrozes purvs" hidroģeoloģiskie pētījumi

Autors:

Dr. ģeol. Oļģerts Aleksāns

Novembris 2017

SATURS

Ievads.....	3
1. Dabas lieguma “Augstrozes purvs” raksturojums	4
Geomorfoloģija	4
Klimats	6
Virszemes ūdeņi	9
Ģeoloģija.....	14
Hidroģeoloģiskie apstākļi	18
Mūsdienu ģeoloģisko procesu raksturojums	19
2. Lauka pētījumi	20
3. Projekta vietas reljefa telpiskā modeļa izveide	25
4. Plānotās aizsprostu izbūves vietas	27
5. Gruntsūdens monitoringa urbumu ierīkošana	29

ATTĒLI

1. attēls. Projekta vietas Latvijas teritorijā.....	3
2. attēls. Dabas liegums “ Augstrozes purvs”	4
3. attēls. Dabas lieguma “ Augstrozes purvs” fiziski ģeogrāfiskais novietojums.....	6
4. attēls. Dabas lieguma “ Augstrozes purvs” dabas apvidu karte	6
5. attēls. Vidējā gaisa temperatūra novērojumu stacijā “Priekuļi”	8
6. attēls. Gada nokrišņu summa NS “Sigulda” un "Priekuļi" laika periodam 1961.- 2016. g.....	9
7. attēls. Pētījuma rajona hidrogrāfiskā karte	10
8. attēls. Mazbriede apsekojuma laikā 2015. gada 8. aprīlī (N57° 34.873' E25° 00.794')	11
9. attēls. Gružupīte (Beikas grāvis) pie Dauguļiem.....	11
10. attēls. Augstrozes Lielezera Valsts meliorācijas projektēšanas institūta (VMPI) dziļuma kartes: A- 1975. g. 1. janvāris; B - 1991 gada 3. janvāris	12
11. attēls. Dauguļu Mazezera Valsts meliorācijas projektēšanas institūta dziļuma karte, 1991 gada 3. janvāris	13
12. attēls. Meliorācijas grāvju tīkls dabas lieguma “Augstroze” ziemeļu daļā.....	14
13. attēls. Pirmskvartāra ģeoloģiskā karte un ģeoloģiskais griezumš	15
14. attēls. Kvartāra ģeoloģiskā karte un ģeoloģiskais griezumš	17
15. attēls. Purva kūdras un minerālgrunts paraugi	21
16. attēls. Virszemes ūdeņu ķīmisko parametru lauka mērījumi Augstrozes dabas lieguma apsekošanas laikā 2017. gada 30. maijā.....	22

17. attēls. Virszemes ūdeņu ķīmisko parametru lauka mērījumu punktu izvietojuma plāns Augstrozes dabas lieguma apsekošanas laikā 2017. gada 30. maijā	23
18. attēls. Gruntsūdens ķīmisko parametru izmaiņas urbumā atkarībā no tā dziļuma (2017.05.30)	24
19. attēls. Siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju mērījumi ar iekārtu Picarro G2508	25
20. attēls. Madiešēnu purva reljefa ar meliorācijas grāvjiem telpiskais modelis	26
21. attēls. Madiešēnu purva modelētās virszemes ūdeņu plūsmas sateces baseinu noteikšanai	27
22. attēls. Dambēšanai paredzēto grāvju izvietojuma plāns	28
23. attēls. Modelētie hidroloģiskā režīma stabilizēšanas nogabali dambējamajiem grāvjiem	29
24. attēls. Monitoringa urbumu principiālā shēma	30

TABULAS

1. tabula. Virszemes ūdeņu ķīmisko parametru mērījumi (2017.05.30)	22
2. tabula. Gruntsūdens ķīmisko parametru mērījumi (2017.05.30)	23

PIELIKUMI

1. pielikums. Dabas lieguma "Augstroze" 2017. gada 19. aprīļa apsekošanas maršruts	32
2. pielikums. Dabas lieguma "Augstroze" 2017. gada 30. maija apsekošanas maršruts	33
3. pielikums. Siltumnīcas efekta izraisošo gāzu emisiju mērījumi dabas lieguma "Augstroze" teritorijā 2017. gada 10. jūnijā	34

IEVADS

LIFE projekts Peat Restore "CO₂ emisiju samazināšana, atjaunojot degradētās kūdras zemes Ziemeļeiropas zemienēs" tika uzsākts 2016.gadā, ar mērķi atjaunot degradētus purvus, tādējādi palielinot arī to spēju piesaistīt oglekli. Atjaunošanas darbi tiks veikti piecās valstīs – Igaunijā, Latvijā, Lietuvā, Polijā un Vācijā, 5300 hektāru lielā kopplatībā.

Projekta vietās plānots veikt siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju, gruntsūdens līmeņa, kā arī floras un faunas monitoringu. Rezultāti tiks analizēti un salīdzināti starp valstīm, tādējādi nosakot, cik liela nozīme purvu atjaunošanai ir klimata bilances veidošanā. Pieredze un zināšanas, kas gūtas projekta laikā par siltumnīcas efekta gāzu samazināšanu un degradētu purvu atjaunošanu, tiks apkopotas vadlīnijās. Vairākām projekta teritorijām tiks izstrādāti dabas aizsardzības plāni, kā arī purvu atjaunošanas plāni¹.

Latvijā projekta realizācija notiek 3 vietās (skat 1. att.):

1. Dabas liegumā "Augstrozes purvs"
2. Dabas parkā "Engures ezers";
3. Dabas liegumā "Baltezera purvs"



1. ATTĒLS. PROJEKTA VIETAS LATVIJAS TERITORIJĀ

Ziņojumā aprakstīto darbu apjoms ietver darbības, kas veiktas no 2017. gada aprīļa līdz novembrim:

- ✓ vēsturiskā un ģeogrāfiskā datu vākšana;
- ✓ projekta teritorijas apsekošana;
- ✓ lauka novērojumi un mērījumi;
- ✓ piedalīšanās starptautiskajā projekta konferencē Vācijā.

Visi projekta hidroloģiskie pētījumi ir savstarpēji saistīti arī ar biotopu pētījumiem.

¹ <https://life-peat-restore.eu/lv/>

1. DABAS LIEGUMA “AUGSTROZES PURVS” RAKSTUROJUMS

Dabas liegums “Augstrozes purvs” ietilpst Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā, NATURA 2000 teritorija, kods: LV0000110. Administratīvais iedalījums – Limbažu novada Umurgas pagasts, Kocēnu novada Dikļu pagasts. Platība: 4007,2 ha, dibināšanas gads: 1977, bet kopš 2011. gada atbilstoši Ministru Kabineta noteikumiem Nr. 212 "Noteikumi par dabas liegumiem" Nr. 264 "Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi" ir dabas liegums (DAP, DDPS „Ozols”, 2016).

Sākot ar 2011. gada 1. februāri dabas lieguma pārvaldi īsteno vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministra pakļautībā esošās tiešās pārvaldes iestādes Dabas aizsardzības pārvaldes struktūrvienība Vidzemes reģionālā administrācija.

Dabas vērtības: izveidota augsto, pārejas purvu, purvainu un platlapju mežu aizsardzībai. Daudz nacionālas un Eiropas nozīmes bezmugurkaulnieku, augu, sīkspārņu un putnu sugu. Nozīmīga zosu pārlidojumu vieta (DAP, DDPS „Ozols”, 2016).



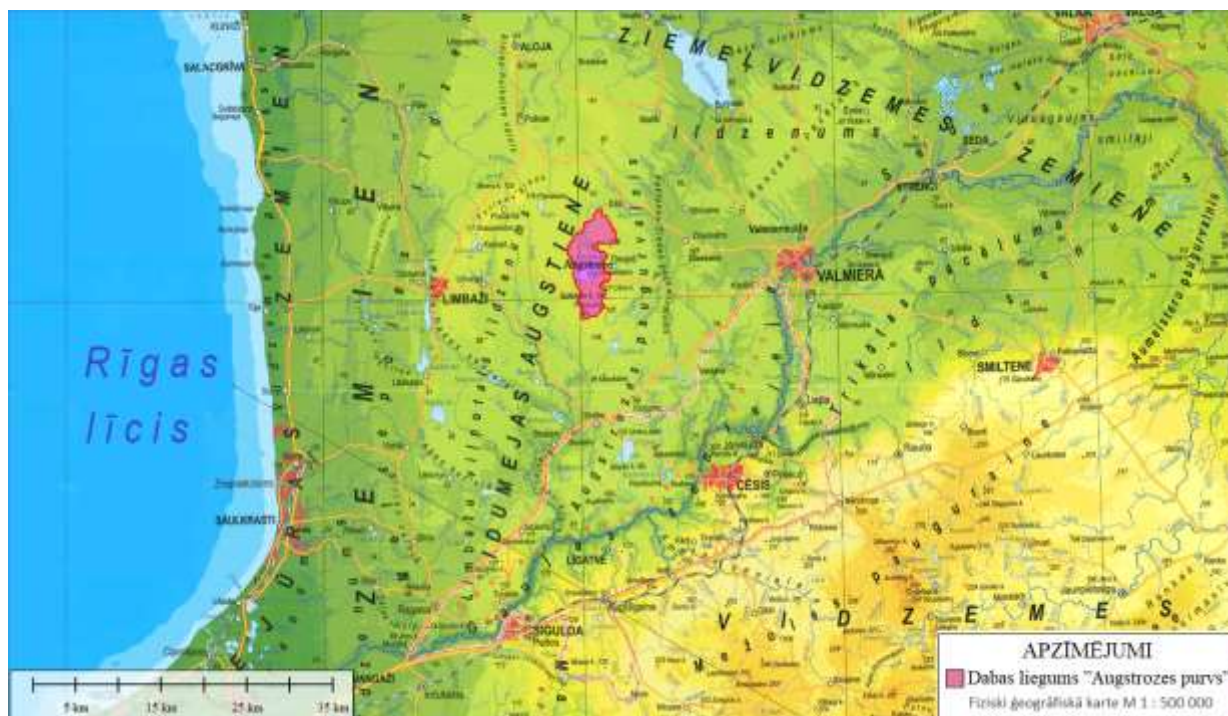
2. ATTĒLS. DABAS LIEGUMS “AUGSTROZES PURVS”

ĢEOMORFOLOĢIJA

Ģeomorfoloģiski Dabas lieguma “Augstrozes purvs” teritorija atrodas Idumejas augstienē, dabas apvidā Augstrozes paugurvalnis ziemeļu daļā, posmā starp Limbažu vilņoto līdzenumu un Burtnieka līdzenuma dienvidu daļu. Uz rietumiem no Idumejas augstienes atrodas Viduslatvijas zemienes Metsepoles līdzenums, bet dienvidaustrumos Vidzemes augstiene. Augstrozes paugurvalņa tāpat kā Idumejas augstienes pamatā atrodas pamatiežu pacēlums. Nogulumieži veido apmēram 20 - 40 m biezu slāni, bet reljefa pacēlumos tas var sasniegt arī 60 m biezumu. Augstrozes paugurvalņa garums ir 42 km,

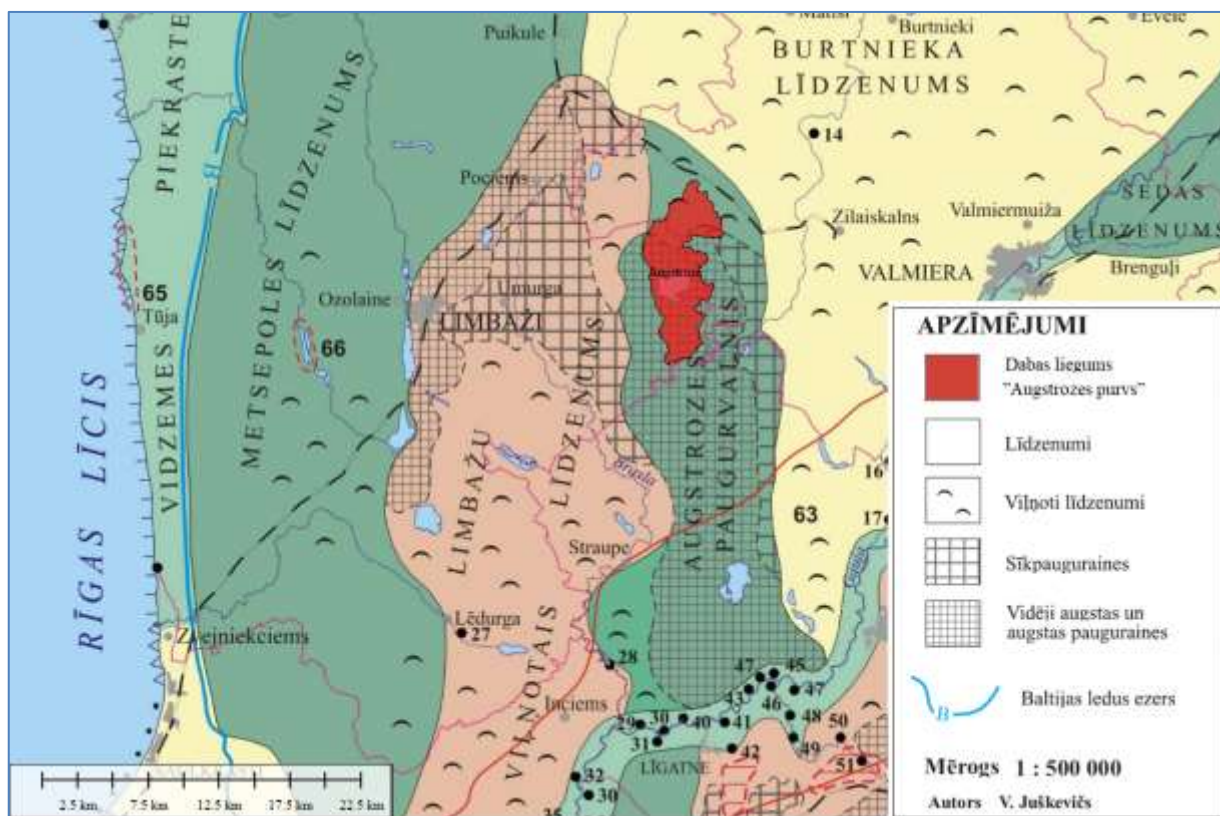
platums 16 km, bet platība – 399 km². Augstākais kalns – Gulotnes kalns, kura augstums ir 125,4 m².

Dabas lieguma "Augstrozes purvs" novietojums fiziski ģeogrāfiskajā kartē skatāms 3. attēlā bet paša lieguma un tam piegulošo teritoriju dabas apvidu karte – 4. attēlā.



² https://lv.wikipedia.org/wiki/Augstrozes_paugurvalnis

3. ATTĒLS. DABAS LIEGUMA "AUGSTROZES PURVS" FIZISKI ĢEOGRĀFISKAIS NOVIETOJUMS



4. ATTĒLS. DABAS LIEGUMA "AUGSTROZES PURVS" DABAS APVIDU KARTE

Augstrozes paugurvaļņa ziemeļu gals atrodas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta teritorijā, kur izveidots Augstrozes un Kalagatu³ purva dabas liegumi. Dienvidu gals iestiepjas Gaujas nacionālā parka teritorijā, kur izveidotas vairākas dabas liegumu zonas, šeit atrodas arī citi aizsargājami dabas objekti⁴.

KLIMATS

Augstrozes paugurvaļņa ģeomorfoloģiskais novietojums un tā reljefa raksturs, kas kavē no Rīgas jūras līča plūstošo gaisa masu kustību, lielā mērā nosaka arī projekta teritorijas klimatiskos apstākļus.

Pētījuma objekta klimatiskos apstākļus vislabāk raksturo novērojumu dati, kas iegūti tuvāk esošajā meteoroloģisko novērojumu stacijā (NS) "Priekuļi", kura savu darbību ir uzsākusi 1912. gadā (koordinātas: platums 57°18'56.1" Z; garums 025°20'16.8" A; meteolaukuma augstums – 122.07 m LAS-2000,5). Stacija ir iekļauta Pasaules meteoroloģijas organizācijas un Eiropas meteoroloģijas dienesta tīklos (PMO, EUMETNET): Globālajā Nokrišņu Klimata (GPCP) programmā kā reģionālais līmenis. Novērojumu dati tiek izmantoti klimata

³ https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/klagatu_purvs/%22%22/

⁴ https://lv.wikipedia.org/wiki/Augstrozes_paugurvalnis

izpētei, prognožu sastādīšanai, pakalpojumu sniegšanai dažādām organizācijām, starptautisko projektu nodrošinājumam u.c. mērķiem⁵.

Neskatoties uz to, ka NS "Priekuļi" neatrodas tiešā projekta teritorijas tuvumā (attālumā vairāk kā 30 km), tieši šī stacija ir tā, kas vislabāk raksturo Vidus Latvijas klimatiskos apstākļus sauszemes posmā, kas atrodas starp Limbažu viļņoto līdzenumu un Vidzemes augstienes ziemeļrietumu nogāzi, tajā skaitā arī projekta teritoriju.

Lai reprezentatīvi raksturotu kādas noteiktas teritorijas klimatiskos apstākļus, plaši izplatīta ir 30 gadu ilgu periodu meteoroloģisko apstākļu apkopojumu izmantošana. Šobrīd starptautiski pieņemts klimatiskās standarta normas periods ir laika posms no 1981. gada 1. janvāra līdz 2010. gada 31. decembrim. Ik pēc 10 gadiem klimatiskā standarta norma tiek pārrēķināta, tādēļ, beidzoties šai desmitgadei, standarta norma būs atbilstoša periodam no 1991. gada 1. janvāra līdz 2020. gada 31. decembrim (LVĢMC, 2017).

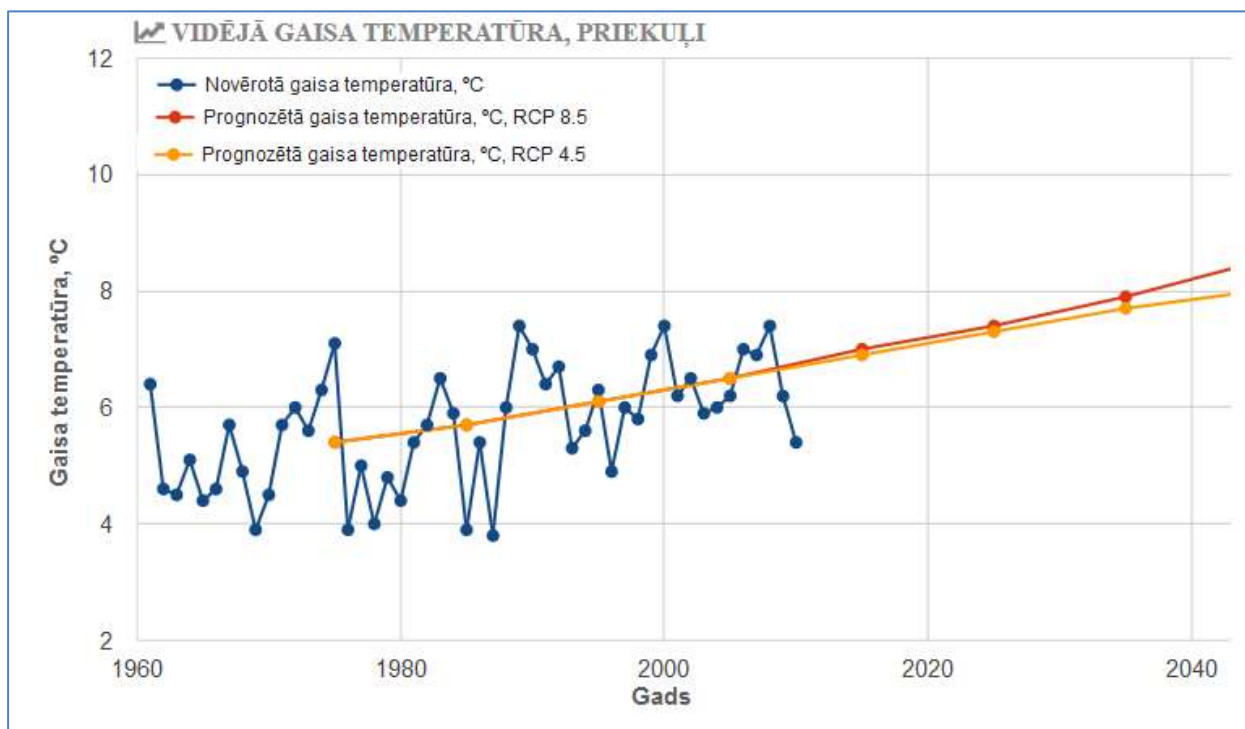
Dabas lieguma "Augstrozes purvs" teritorijai, tāpat kā Augstrozes paugurvaļnim, ir raksturīgs mēreni vēss un mitrs klimats. Gada vidējā reģistrētā gaisa temperatūras pētījuma rajonā 50 gadu laikā no 1961. līdz 2010. gadam ir pieaugusi aptuveni no 5,4°C līdz 6,5°C (skat. 5. att.).

Gada vidējā vērtība no diennakts maksimālās gaisa temperatūras šajā pat laika periodā ir izmainījusies no 23,0°C līdz 23,9°C, bet minimālā – no -18,2°C līdz -16,2°C. Arī dienu skaits gadā, kad maksimālā gaisa temperatūra ir zem 0°C ir samazinājies no 127 līdz 110 dienām. Savukārt dienu skaits gadā, kad maksimālā gaisa temperatūra pārsniedza +25°C, pēdējo 50 gadu laikā ir pieaudzis – no aptuveni 17 līdz 26 dienām.

Veģetācijas perioda ilgums, ko nosaka pēc dienu skaita gadā starp periodiem, kad pirmo un pēdējo reizi novērota diennakts vidējā gaisa temperatūra virs +5°C vismaz ir sešas dienas pēc kārtas, pētījumu teritorijai laika periodā no 1961. līdz 2010. gadam ir palielinājies no 190 līdz 199 dienām.

Augstrozes paugurvaļņa un tam piegulošajā rajonā regulāri tiek fiksēts viens no lielākajiem nokrišņu daudzumiem Latvijā. Trijās no četrām objekta apkārtnē esošajām novērošanas meteoroloģiskajām stacijām ("Limbaži", "Valmiera" un "Sigulda") ir fiksētas Latvijai rekord augstas gada nokrišņu summas – virs 1000 mm/g. Un visbiežāk tas ir noticis tieši pēdējos 10-15 gados (2007., 2008., 2010. un 2012. g.).

⁵ <https://www.meteo.lv/meteorologijas-staciju-karte/?nid=460>



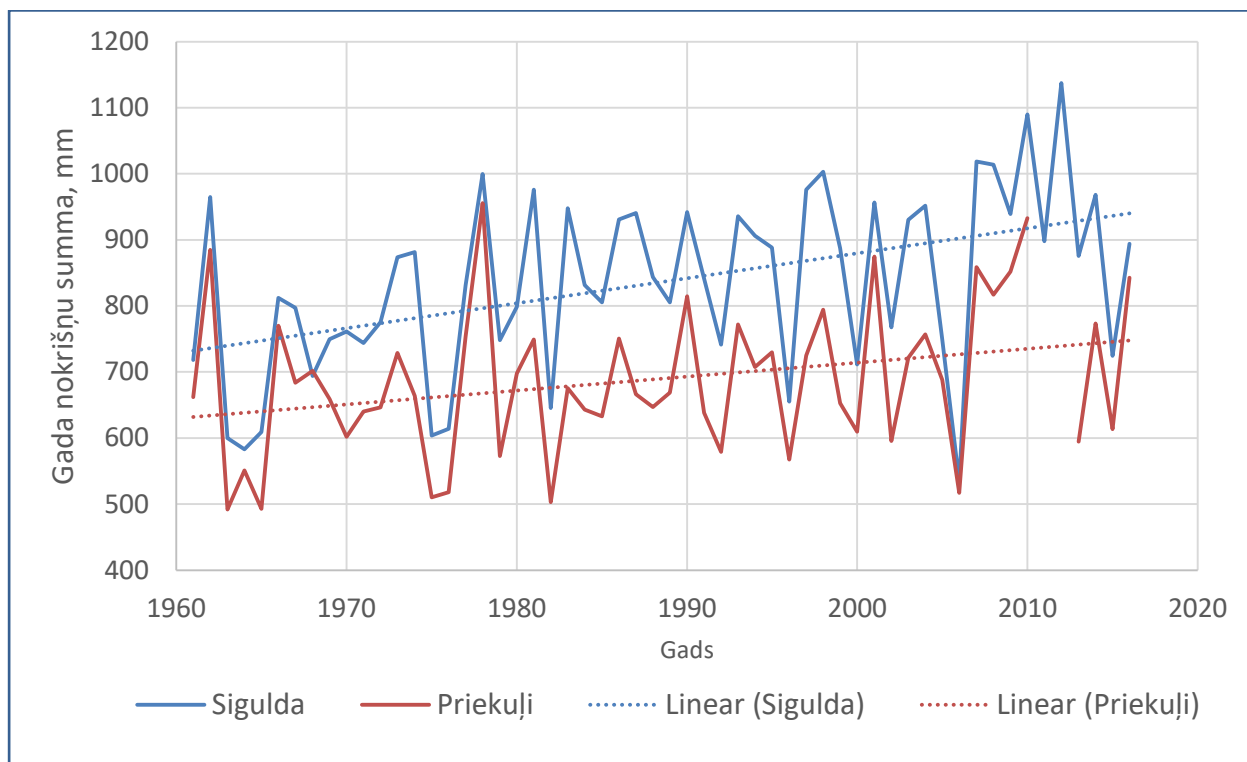
5. ATTĒLS. VIDĒJĀ GAISA TEMPERATŪRA NOVĒROJUMU STACIJĀ “PRIEKUĻI”

Vistuvāk esošā stacija, kur agrāk tika veikti nokrišņu novērojumi, ir NS “Limbaži”. Diemžēl šie novērojumi bija neregulāri, bet pēc 2007. g, kad šeit divus gadus pēc kārtas tika fiksēta lielākā gada nokrišņu summa (1069 un 1046 mm/g.) nokrišņu mērījumi tika pārtraukti. Līdzīga situācija ir arī ar NS “Valmiera”, kur nokrišņu novērojumi tika pārtraukti vēl agrāk. Savukārt NS “Priekuļi” un NS “Sigulda” nokrišņu mērījumi turpinās.

Apstrādājot visu četru iepriekš minēto novērojumu staciju mērījumu datus (“Limbaži”, “Valmiera”, “Priekuļi” un “Sigulda”), šo datu interpolācijas ceļā matemātiski noteikta vidējā gada nokrišņu summa, kas izkrīt dabas lieguma “Augstrozes purvs” teritorijā pēdējo 55 gadu laikā (1961. – 2016. g.), un tā ir vienāda ar 743 mm/gadā (Aleksāns, 2017). Šis rādītājs ir ļoti svarīgs, jo tas tiešā veidā ietekmē pētījuma teritorijas hidroloģiskos apstākļus un ir izmantojams dažādos hidroloģiskajos aprēķinos.

Jāatzīmē, ka pēdējo 55 novērojumu gadu griezumā, daudzgadīgajai vidējai nokrišņu summai ir tendence palielināties (skat. 6. att.) un NS “Sigulda” tā ir mainījies no apmēram 720 mm/g 1960.-1970. gadu periodā, līdz 916 mm/g. – 2011.-2016. gados. NS “Priekuļi”, tajā pat laika periodā šis rādītājs tāpat ir palielinājies – no apmēram 650 mm/g. 1960.-1970. gados līdz 716 mm/g., periodā starp 2011. un 2016. gadu (Aleksāns, 2017).

Saskaņā Ar LVĢMC klimata pārmaiņu analīzes rīka datiem ikdienas vienkāršotais nokrišņu daudzums (gada kopējā nokrišņu daudzuma mitrās dienās ar nokrišņiem virs 1 mm, attiecība pret mitro dienu skaitu gadā) ir aptuveni 5,0-5,3 mm/d NS “Priekuļi” un 5,8-6,1 mm/d NS “Sigulda”. Maksimālais vienas diennakts nokrišņu daudzums NS “Priekuļi” fiksēts 1993. gadā – 86 mm, bet NS “Sigulda” šis rādītājs ir 64 mm un tas registrēts 1986. gadā. Arī maksimālais piecu diennakšu nokrišņu daudzums konstatēts tajos pat gados, kā vienas dienas maksimālais daudzums: NS “Priekuļi” maksimālais piecu diennakšu nokrišņu daudzums 123 mm/5d registrēts 1993. gadā, bet NS “Sigulda” 1986. gadā – 158 mm/5d.



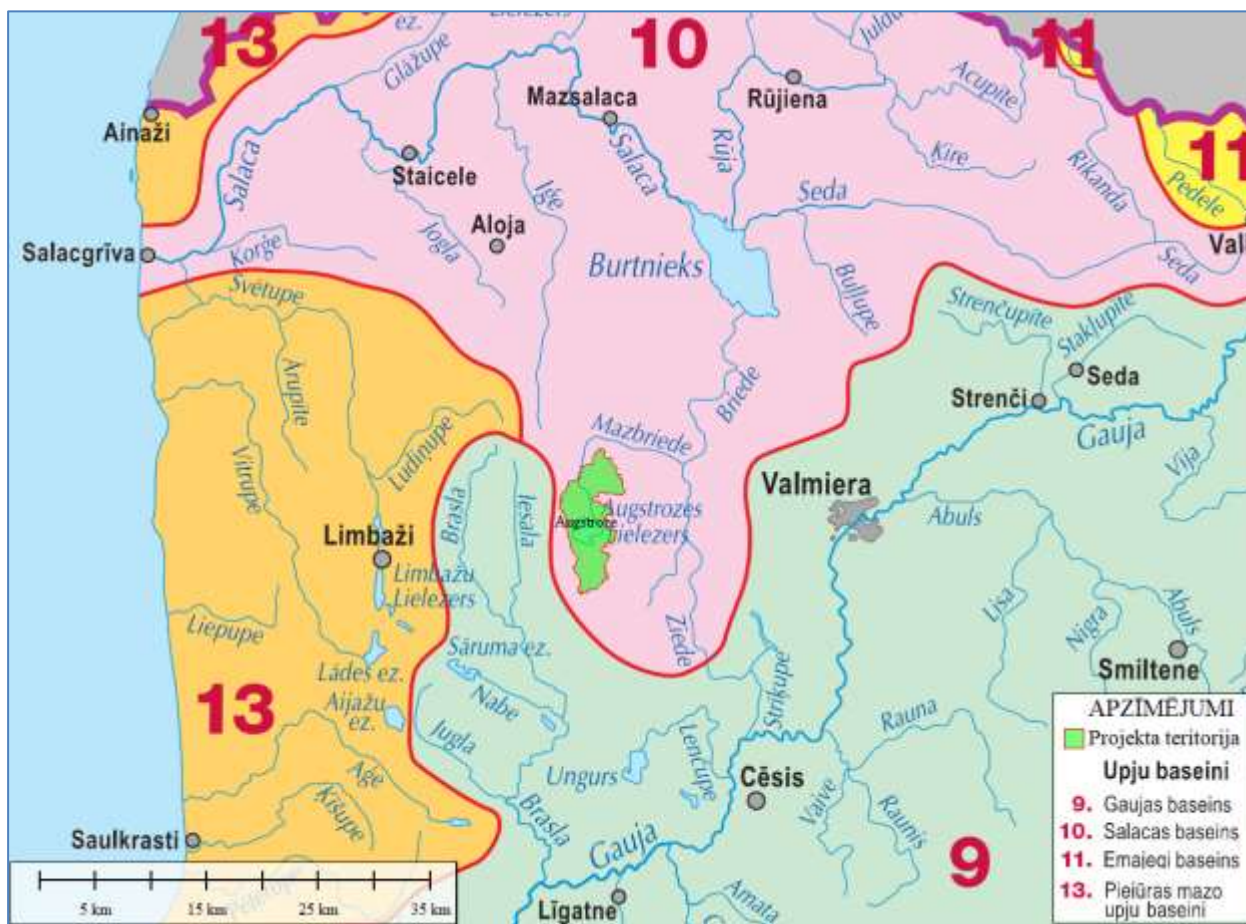
6. ATTĒLS. GADA NOKRIŠŅU SUMMA NS "SIGULDA" UN "PRIEKUĻI" LAIKA PERIODAM 1961.-2016. G.

VIRSZEMES ŪDEŅI

Augstrozes paugurvalnis ir Salacas un Gaujas baseinu ūdensšķirtne. Tā kā dabas liegums "Augstroze" atrodas paugurvaļņa ziemeļu daļā, tas pilnībā pieder Salacas upes baseinam (skat. rajona hidrogrāfisko karti 7. attēlā). Augstrozes paugurvaļņa upes galvenokārt nelielas, plūst pa plašiem pārpurvotiem pazeminājumiem, bieži ir padziļinātas un iztaisnotas. Vidējais kritums līdz 1,2 m/km, bet šķērsojot pauguru grēdas vai ledāja kontaktnogāzi – līdz 2-3 m/km ⁴.

Gaujas baseina upes tieši neskar dabas liegumu "Augstroze", kaut gan, vērtējot hidrogrāfisko situāciju reģionālā mērogā, var pieļaut, ka atsevišķas no tām vai to pietekām tomēr varētu būt zināma ietekme arī uz projekta teritoriju. Īpaši tas attiecas uz dabas lieguma rietumu daļu, kur pavisam netālu iet ūdensšķirtne, kas sadala Briedes upes kreisā krasta pietekas un Braslas upes (arī kreisā krasta) pietekas (skat. karti 7. attēlā). Tāpat nevar izslēgt arī Braslas upes pieteku Enceļupes un Dimzas ietekmi uz dabas liegumu "Augstroze" dienvidu galu.

Galveno un svarīgāko lomu dabas liegumam "Augstroze" hidrogrāfiskajā režīmā ieņem Briedes upe un tās kreisā krasta divas pietekas – Mazbriede un Gružupīte. Pirmā no šīm upēm (Mazbriede) iztek no Dauguļu Mazezera ziemeļu-ziemeļrietumu gala, bet otrā (Gružupīte) – no Augstrozes Lielezera austrumu malas.



7. ATTĒLS. PĒTĪJUMA RAJONA HIDROGRĀFISKĀ KARTE

Briede (ŪSIK⁶-5458:01), bet kopš 13. gadsimta dokumentos atrodams arī nosaukums Līdace (Cukurs, 1930), sākas purvainā apvidū pie Kuņņu kalna (116 m) Umurgas pagastā, Augstrozes pagurainē. Pirms Vaičaku dīķa saucas Pūčupe, bet lejpus tā tiek saukta arī par Lielupi. Augštecē ir uzpludināti vairāki dīķi, lielākais no tiem – Sviluma dīķis. Šķērso Vīķvēnu un Zažēnu (Lielais) purvu pie Zilākalna. Izplūst caur Vīķvēnu ezeru pie Mazbrenģuļiem un ietek Burtnieka ezera dienvidu galā (Upes.lv, 2017). Vēsturiski Briede kopā ar pietiekām darbinājusi piecas ūdens dzirnavas (Cukurs, 1930).

Galvenās pietekas: Pūču strauts; Paltīte; Ziedene (Ziede); Gružupīte; Mazbriede; Paktene; Ežupīte; Kauliņupīte; Meļļu grāvis; Brenģuļupīte; Rūņu grāvis; Pinte ; Drona (Stucele); Briedes vecupe.

Kopējais Briedes upes garums ir 42 km (pēc citiem datiem (Eberhards, u.c., 2003) - 45 km), kopējais kritums 20 m, vidējais kritums uz 1 kilometru 0,5 m, apmēram 17,5 km upes gultne ir regulēta, sateces baseins – 449 km² (Upes.lv, 2017).

Mazbriede (ŪSIK-54584:01), saukta arī Dikļupe vai Dikļu upe, ir Briedes upes kreisā krasta pieteka. Iztek no Dauguļu Mazezera, pēc tam tā šķērso lielo Madiešēnu purvu un, apliecot gala morēnas vaļņa paaugstinājumu, nokļūst purvainā ieplakā, caur kuru tālāk pievienojas Briedei (Eberhards, u.c., 2003).

⁶ Šeit un turpmāk: ŪSIK – ūdens saimniecisko iecirkņu klasifikatora numurs

Kopējais upes garums, saskaņā ar VSIA "Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi" Meliorācijas digitālā kadastra datiem ⁷, ir 19,4 km. Saskaņā ar šī kadastra datiem upei neuzrādās regulēti posmi, kaut gan no topogrāfiskajām kartēm un novērojumiem dabā (skat. foto 8. attēlā) ir skaidri redzams, ka šīs ūdens noteces augštece ir iztaisnota un izmainīta agrāk veikto meliorācijas darbu rezultātā.



8. ATTĒLS. MAZBRIEDE APSEKOJUMA LAIKĀ 2015. GADA 8. APRĪLĪ (N57° 34.873' E25° 00.794')

Gružupīte (ŪSIK-54586:01) iztek no Augstrozes Lielezera tā austrumu malā. Iztekas vietā saukta arī par Beikas grāvi (skat. 9. att.). Ietek Briedes upē. Saskaņā ar VSIA "Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi" Meliorācijas digitālā kadastra datiem ⁷, Gružupītes kopējais garums ir 11 km, no kuriem apmēram 6,3 km upe ir regulēta - iztaisnota un izmainīta šeit veikto meliorācijas darbu rezultātā.



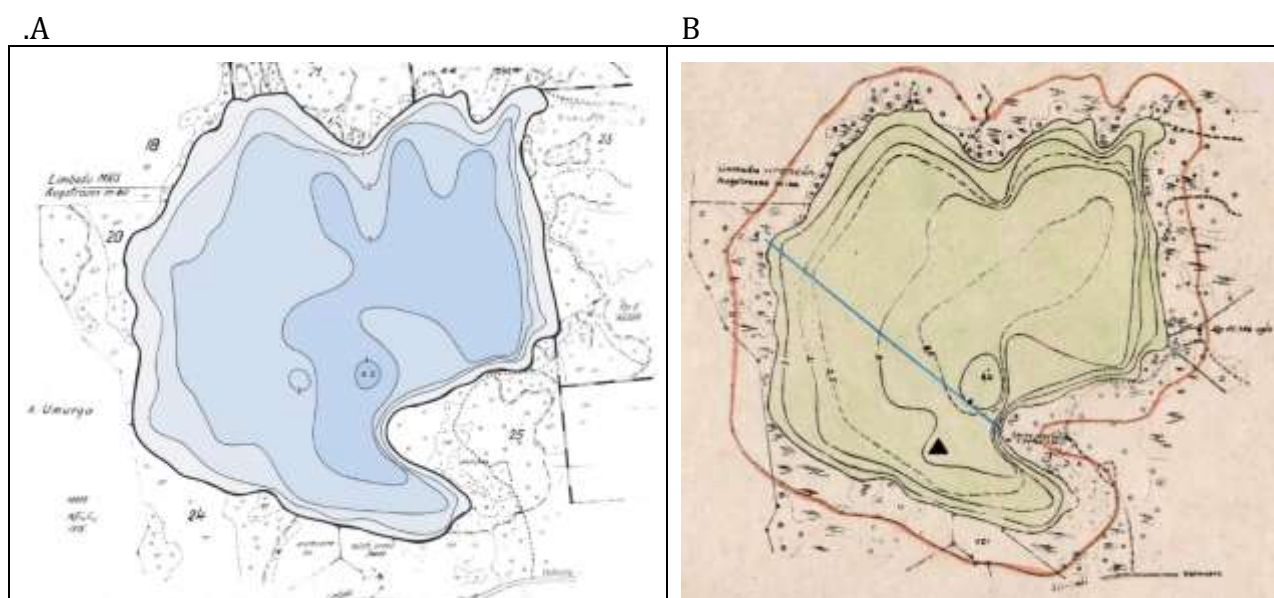
9. ATTĒLS. GRUŽUPĪTE (BEIKAS GRĀVIS) PIE DAUGUĻIEM

⁷ <https://www.melioracija.lv/>

Paugurlīdzenumā daudz ezeru. Lielāki un dziļākie ir ledāja katlieņu ezeri, kas koncentrēti augstākajā ziemeļu galā un dienvidos Pārgaujas novadā (Eberhards, u.c., 2003). Lielākie ir Augstrozes Lielezers (ūdens spoguļa laukuma platība apmēram 400 ha) un Ungurs (ūdens spoguļa laukums 393 ha). Purvos daudz nelielu akaču un mazāku ezeriņu, kā arī vairumā sastopamas slīkšņas un akači ⁴.

Augstrozes Lielezers ir ezers Limbažu novada Umurgas pagastā, Salacas lielbaseinā. Iekļauts Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā, dabas lieguma "Augstroze" zonā. Gultne smilšaina, arī – akmeņaina, vietām dūņaina. Krasti pārsvarā zemi, purvaini. Dienvidaustrumu piekrastē krasti stāvi – te augstu pāri ezeram paceļas Augstrozes pilsdrupas. Ezers eitrofs⁸ ar niedru joslu gar krastu. Reti ūdensaugi – 5 sugas, kas ietilpst ezereņu – lobēliju sugu kompleksā (Ezeri.LV, 1998).

Augstrozes Lielezera vidējais dziļums ir 2.3 metri, maksimālais dziļums – 4.2 metri (skat. 10. att.). Hidroloģiskais režīms – caurteces. Ietek Stropura grāvis, bet iztek Beikas grāvis (lejtecē – Gružupīte). Ūdeņu atslodze notiek upē Briede. Ezerā ietek arī vairāki mazāki meliorācijas grāvji. Ūdens krāsa – brūnūdens.

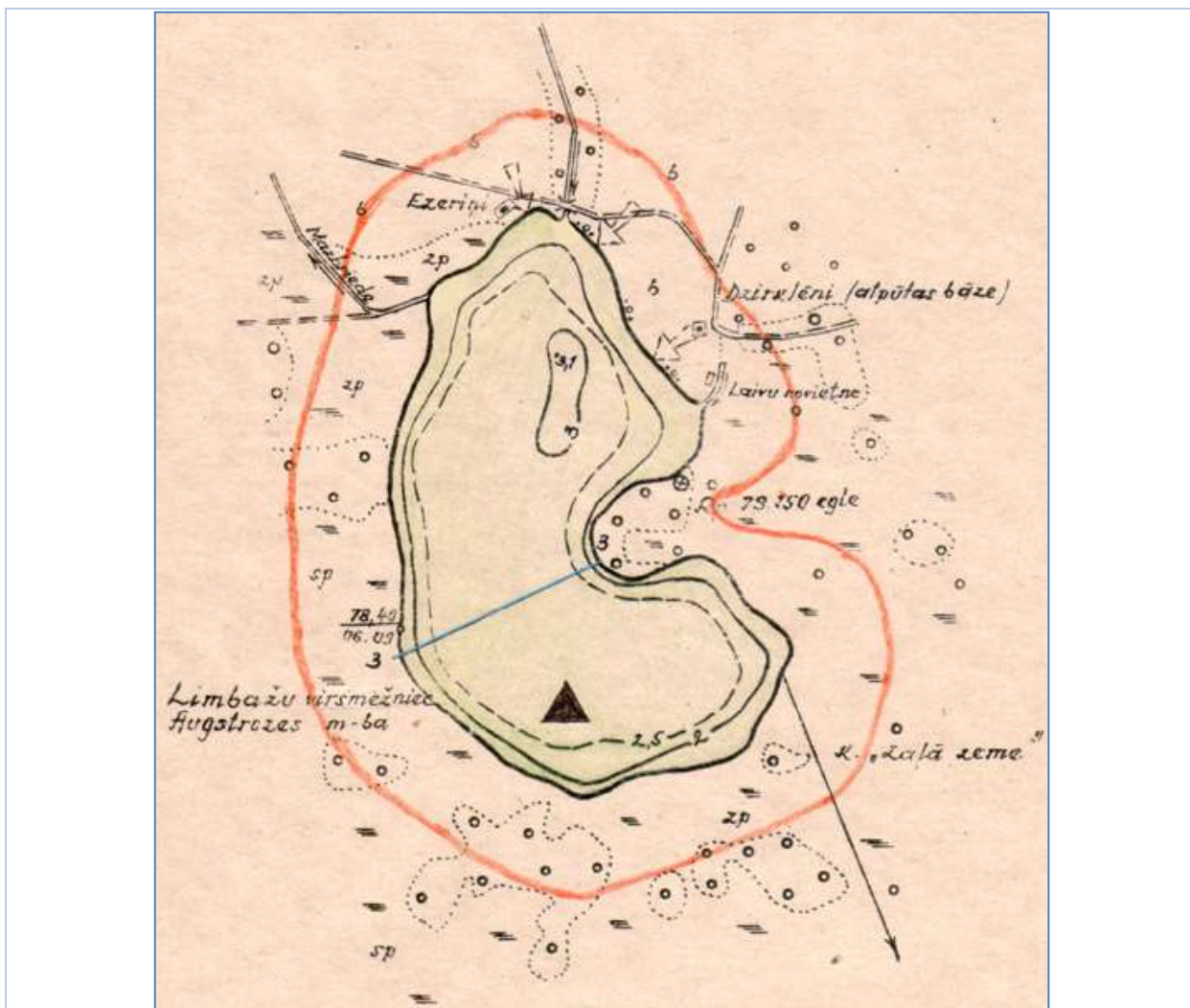


10. ATTĒLS. AUGSTROZES LIELEZERA VALSTS MELIORĀCIJAS PROJEKTĒŠANAS INSTITŪTA (VMPI) DZIĻUMA KARTES: A- 1975. G. 1. JANVĀRIS; B - 1991 GADA 3. JANVĀRIS

Dauguļu Mazezers (arī - Mazezers) Administratīvi atrodas Kocēnu novadā, Dikļu pagastā. Pieder Salacas lielbaseinam. Juridiskais statuss - dabas liegums. Ūdens virsmas spoguļa laukuma platība 62,5 hektāri (Ezeri.LV, 1998), vidējais dziļums 2.1-2.4 metri, maksimālais dziļums 2.8-3.1 (skat. 11. att.).

Gultne – dūņaina, smilts, smilts ar oļiem, krasti –slīpi, zemi, atsevišķās vietās – stāvi. Ietek 1 grāvis, iztek – Mazbriede (skat. 11. att.). Ūdens krāsa – brūnūdens.

⁸ Eitrofikācija ir ķīmisku uzturvielu, parasti slāpekļa un fosfora savienojumu, palielināšanās rezultātā izraisīta paaugstināta augu augšanas un atmiršanas intensitāte ekosistēmā.

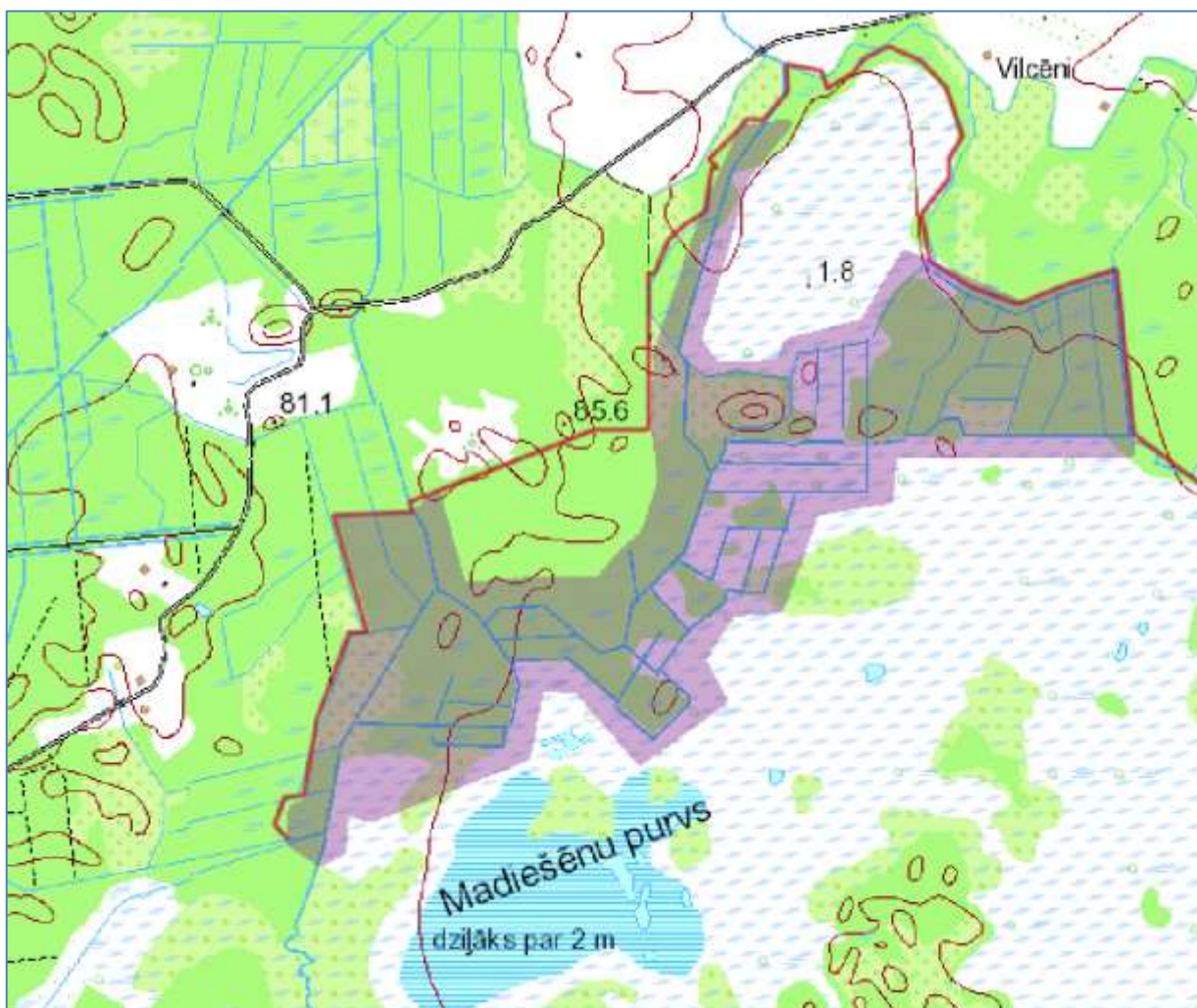


11. ATTĒLS. DAUGUĻU MAZEZERA VALSTS MELIORĀCIJAS PROJEKTĒŠANAS INSTITŪTA DZIĻUMA KARTE, 1991 GADA 3. JANVĀRIS

Meliorācijas grāvji līdztekus dabiskajām ūdenstecēm uzskatāmi par vienu no virszemes hidroloģiskā tīkla elementiem, un to ietekme uz purva ekosistēmu ir ļoti nozīmīga. Meliorācijas sistēmas virszemes ūdens apritē spēlē ļoti svarīgu lomu un tāpēc tas ir viens no šī projekta pētījuma objektiem.

Kopumā, dabas lieguma teritorijā meliorācijas sistēmu izplatība nav augsta, izņemot šīs teritorijas ziemeļu daļu, kur pašlaik pastāv un aktīvi darbojas sazarots meliorācijas grāvju tīkls (skat. 12. att.). Šo grāvju ģeometriskie parametri, to stāvoklis un funkcionēt spēja ir dažāda (skat. pielikumā attēlus GPS-1241; GPS-1242; GPS-1243; GPS-1253; GPS-1258 un GPS-1265), bet kopumā visi tie atstāj negatīvu ietekmi uz dabas lieguma ziemeļu daļu, degradējot šeit esošo neskarta augstā purva ekosistēmu un tādējādi sekmējot augstvērtīgu biotopu nomaiņu ar mazāk vērtīgiem.

Lielākā daļa no šiem meliorācijas grāvjiem (izņemot tos, kas atrodas mežu masīvos) jau ir zaudējuši savu nozīmi, bet to darbība joprojām turpinās un negatīvi ietekmē purva ekosistēmu.



12. ATTĒLS. MELIORĀCIJAS GRĀVJU TĪKLS DABAS LIEGUMA "AUGSTROZE" ZIEMEĻU DAĻĀ

ĢEOLOĢIJA

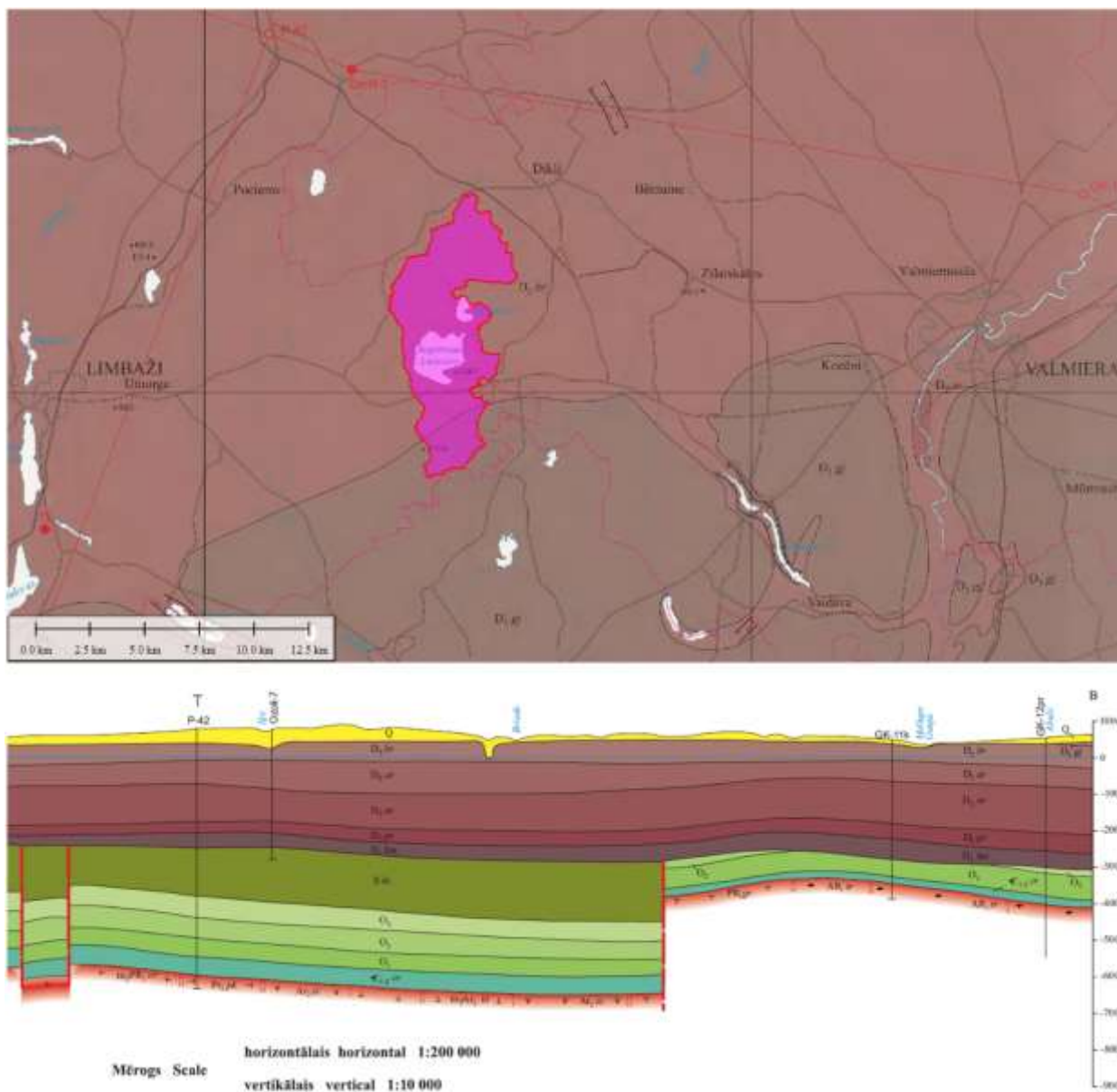
Tāpat kā visā Latvijā, dabas lieguma "Augstroze" ģeoloģisko griezumu veido kristāliskais pamatklintājs un virs tā sagulošā nogulumiežu sega.

Kristāliskā pamatklintāja virsma ieguļ 600-650 m zem jūras līmeņa (z.j.l.). Šos nogulumus veido granīti, migmatītgranīti, amfibola-hiperstēna gneisi, granātabiotīta plagiogneisi, magnetītkvarcīti un porfīrveida granīti.

Pirmskvartāra nogulumiežos, sākot no senākajiem, visdziļāk iegulošajiem, ir konstatēti kembrija, ordovika, silūra, devona un kvartāra periodu nogulumi (skat. 13. att.). Nogulumiežu segas kopējais biezums sasniedz 680 - 730 m (Grupa 93, 2004/2005).

Kembrija nogulumi ir visvecākie nogulumiežu segā un stratigrāfiski atbilst Cirmas slāņkopai, kura veidojusies pirms vairāk kā 500 miljoniem gadu. Nogulumi - gaiši smilšakmeņi, aleirolīti ar mālu starpslāņiem, gravelīti, kas veidojušies seklas jūras piekrastē. Kembrija slāņkopas biezums ir ap 50-60 m. (Grupa 93, 2004/2005)

Ordovika ieži ar stratigrāfisku diskordanci pārsedz Cirmas slāņkopu. Tie veidojušies vairākkārtējas jūras transgresijas (uzvirzīšanās) un regresijas (atkāpšanās) gaitā, kad uzkrājās dažāda sastāva nogulas vai arī dažviet izveidojās sauszeme.



13. ATTĒLS. PIRMSKVARTĀRA ĢEOLOĢISKĀ KARTE UN ĢEOLOĢISKAIS GRIEZUMS

Ordovika griezumā pamatnē iegul zaļganpelēki glaukonīta smilšakmeņi, māli, gravelīti, augstāk seko sarkanbrūni, raibi vai pelēki dažādu veidu kaļķakmeņi, mergēļi, māli, vietām arī melni argilīti. Kopējais ordovika slāņkopas biezums ir ap 160-200 m, bet tās virsma iegul 400 – 450 m z.j.l. (Grupa 93, 2004/2005).

Silūra slāņkopā sastopami brūnpelēki, mālaini kaļķakmeņi, zaļganpelēki un sarkanbrūni mergēļi, mālaini mergēļi. To kopējais biezums ir salīdzinoši neliels - līdz 100–140 m un tās virsa iegul 290–330 m zem jūras līmeņa (Grupa 93, 2004/2005).

Devona nogulumu slāņkopa ir biezākā visā nogulumiežu segā, un tās kopējais biezums sasniedz 300-340 m. Devona ieži veido zemkvartāra virsmu. Šīs sistēmas nogulumu uzkrājušies jūras baseinā, tam vairākkārtīgi transgresējot un regresējot. Vecākie devona ieži atbilst Ķemeru svītai. Tos veido sarkanbrūni, dzeltenpelēki, violeti, pelēki smilšakmeņi, aleirolīti un māli. Svītas nogulumu biezums ir aptuveni 30 – 50 m.

Ķemeru svītai uzguļ Pērnavas svītas gaišpelēki, dzeltenīgi smilšakmeņi, pelēki un sarkanbrūni aleirolīti, aleirītiski māli un konglomerāti. Šo nogulumu kopējais biezums ir ap 30 – 40 m un tās virsma atrodas 200-240 m z.j.l.

Augstāk griezumā uzguļ Narvas svīta. Tās apakšējo daļu veido pelēki, zaļganpelēki domerīti (dolomītmerģeļi), merģeļi un māli ar domerīta starpslāņiem, vidusdaļu – merģeļi, domerīti un māli ar smilšakmens starpslāņiem, bet augšējo daļu – karbonātiski aleirolīti, mālains aleirolīts, māli, kā arī smilšakmeņi. Narvas svītas kopējais biezums aptuveni ir 120 – 140 m.

Narvas svītas nogulumus pārsedz Arukilas svītas gaiši sarkanbrūni smalkgraudaini smilšakmeņi, sarkanbrūni, retāk – zaļganpelēki vai raibi aleirītiski māli, māli, aleirolīti, kuru kopējais biezums ir ap 80 m un to virsa ieguļ pie -10 – -30 m absolūtajās augstuma atzīmēs (Grupa 93, 2004/2005).

Virš Arukilas svītas ieguļ Burtnieku svītas ieži – sarkanbrūni vai dzeltenbrūni vizlaini smilšakmeņi, sarkanbrūni un raibi, retāk – zaļganpelēki, aleirīti un aleirītiski māli. Dabas lieguma “Augstroze” lielākajā daļā šie ieži ieguļ tieši zem kvartāra nogulumiem. Burtnieku svītas nogulumu kopējais biezums svārstās ap 40-50 m (skat. 13. att.).

Dabas lieguma “Augstroze” dienvidos zem kvartāra nogulumiem ieguļ Gaujas svītas ieži – pārsvarā dzeltenpelēki smilšakmeņi. To biezums ir mazāks par 10 m. Devona slāņu virsma teritorijas lielākajā daļā ieguļ no 40 līdz 60 m virs jūras līmeņa (skat. 13. att.), bet devona nogulumos iegrauztajās ielejā tā atrodas aptuveni 10 m z.j.l. (Grupa 93, 2004/2005).

Kvartāra nogulumi dabas lieguma “Augstroze” teritorijā veido nevienmērīga biezuma segu, kas pārklāj erodēto, ledāja pārveidoto, devona iežu virsmu. Ledāju un to kušanas ūdeņu atstāto nogulumu biezums pārsvarā svārstās no 30 līdz 40 m. Augstrozes paugurvaļņa ziemeļu galā atrodas līdz 10–15 m augsti, dienvidaustrumu virzienā orientēti, sabīdījuma un saspieduma morēnas vaļņi un plaši pārpurvoti pazeminājumi starp tiem. Atsevišķās vietās sastopami limnoglaciālo nogulumu līdzenumi. Pauguru virsotnes atrodas ap 85–90 m virs jūras līmeņa.

Lielākajā daļā teritorijas zemes virsmas reljefu veido glacigēnie (gQ_3/tv), jeb ledāja nogulumi (skat. 14. att.). Pārsvarā sastopama sarkanbrūna, brūna morēnas mālsmilts, kura satur daudz grants, oļu un nelielus laukakmeņus. Morēnā dažviet konstatēti lēcveida smilts, smilts-grants, retāk māla ieslēgumi un starpslāņi, bet slāņa apakšējā daļā, pie kontakta ar devona iežiem, nereti tajā ievilkti dolomīta, smilšakmens un aleirolīta atrauteņi. Glacigēno nogulumu biezums mainās no 20–25 līdz 40–45 m (Grupa 93, 2004/2005).

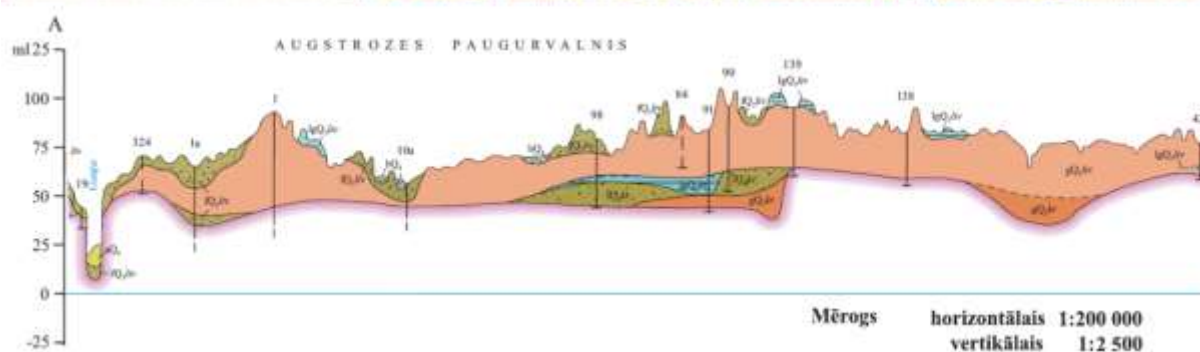
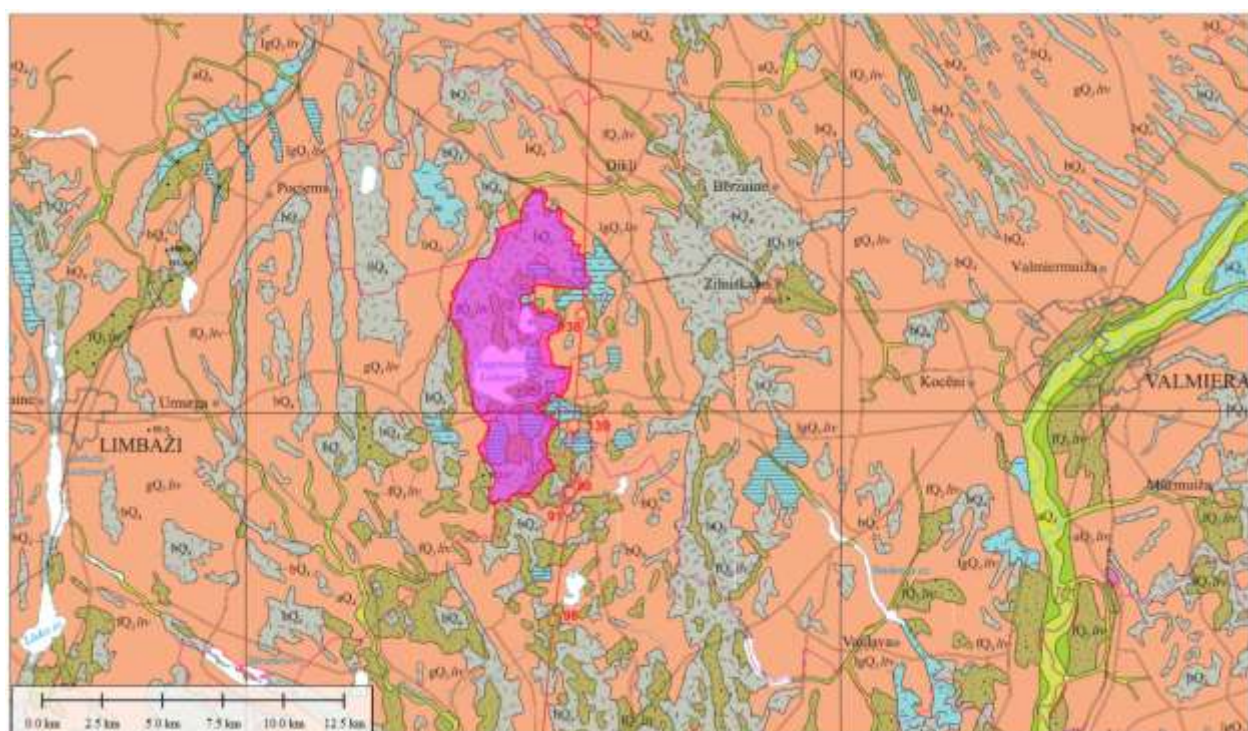
Atsevišķās vietās pirmskvartāra nogulumu virsmas pazeminājumos sastopami arī Kurzemes leduslaikmeta nogulumi (gQ_2/kr), kuru biezums var sasniegt 10–15 m. Kurzemes morēnai raksturīga pelēkbrūna vai pelēka krāsa un paaugstināts aleirīta saturs. Tā ir blīvāka par Latvijas svītas morēnu.

Fluvioglaciālie (fQ_3/tv , ledāja kušanas ūdeņu straumju) nogulumi sastopami atsevišķos laukumos pagasta dienvidu daļā uz austrumiem no Dauguļu Mazezera. Tos veido dažādgraudaina smilts un smilts-grants. Fluvioglaciālo nogulumu biezums ir ļoti mainīgs – no dažiem decimetriem līdz 8–10 un pat 18 m.

Limnoglaciālie (lgQ_3/tv , ledāja kušanas ūdeņu baseinu) Latvijas svītas nogulumi izplatīti vairākos nelielos laukumos ziemeļos un ziemeļaustrumos no Dauguļu Mazezera, kur ledājam atkāpjoties bija izveidojušies lokāli tā kušanas ūdeņu baseini. Šos nogulumus, kuru biezums mainās no dažiem decimetriem līdz dažiem metriem, veido galvenokārt smalka aleirītiska smilts, ar aleirīta, bet vietām arī ar māla starpslāņiņiem (skat. 14. att.).

Limniskie (lQ_4) jeb ezeru nogulumi daļēji aizpilda Dauguļu Mazezera un Augstrozes Līlezera ieplaku. Nogulumus veido sapropelis, saldūdens kaļķiezis, dūņas, retāk – aleirīti.

To biezums parasti ir 3 – 4 m, reizēm tas var pārsniegt arī 6 m, piemēram Dauguļu Mazezerā (Grupa 93, 2004/2005).



Apzīmējumi kvartāra nogulumu ģeoloģiskajai kartei un griezumam

HOLOCĒNS		
bQ_4	Purvu nogulumi. Kūdra	lgQ_4/bv Limmoglačiālie nogulumi. Smilts, aleirīts, māls
lQ_4	Ezeru nogulumi. Smilts, aleirīts, sapropelis, saldūdens kaļķiezis	lQ_4/bv Fluvioģlačiālie nogulumi. Smilts, grants, oļājs
aQ_4	Aluviālie nogulumi. Smilts, grants, oļājs, aleirīts	gQ_4/bv Glaciģēnie nogulumi. Morēnas mālsmilts un smilšmāls
AUGŠPLEISTOCĒNS Latvijas svīta		VIDUSPLEISTOCĒNS (Tikai griezumā) Kurzemes svīta
aQ_4/bv	Aluviālie nogulumi. Smilts, grants, oļājs	lgQ_4/Ar Limmoglačiālie nogulumi. Smilts, aleirīts, māls
$lgQ_4/bv^?$	Baltijas ledus ezera nogulumi. Smilts, grants, oļājs, aleirīts, māls	lQ_4/Ar Fluvioģlačiālie nogulumi. Smilts, grants, oļājs
		gQ_4/Ar Glaciģēnie nogulumi. Morēnas mālsmilts un smilšmāls

14. ATTĒLS. KVARTĀRA ĢEOLOĢISKĀ KARTE UN ĢEOLOĢISKAIS GRIEZUMS

Aluviālie (aQ₄) jeb upju nogulumi pagasta teritorijā veido mazo upīšu palienes. Tie sastopami arī upju gultnēs. Nogulumus veido dažādgraudainas smiltis, aleirīti, dūņas, gultnes fācijās sastopama arī grants. Aluviālo nogulumu biezums caurmērā sasniedz vienu metru.

Purvu (bQ₄) nogulumi aizpilda starppauguru, starpdrumlinu, glaciokarsta ieplakas un citus reljefa pazeminājumus, kur apgrūtināta ūdens notece. Pagasta teritorijā sastopami kā zemā tā arī augstā un pārejas tipa purvi. Augstos purvus veido augstā tipa sfagnu, spilvju-sfagnu, koku-sfagnu kūdra ar zemu un vidēju sadalīšanās pakāpi. Zemā un pārejas tipa purvus pārsvarā veido grīšļu, koku-grīšļu, zāļu, hipnu un koku kūdra ar vidēju un augstu sadalīšanās pakāpi. Kūdras biezums mainās no dažiem decimetriem līdz 4 – 6 un pat 8 m (Grupa 93, 2004/2005).

HIDROĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI

Dabas liegums “Augstroze” iekļaujas Baltijas artēziskā baseina robežās. Atbilstoši ģeoloģiskajai uzbūvei teritorijā izdala kvartāra nogulumu un pirmskvartāra nogulumiežu kompleksa ūdeņus. Hidroģeoloģiskie apstākļi šajā teritorijā ir salīdzinoši vienkārši. Divi reģionāli ūdens necaurīdīgi sprostslāņi (vidusdevona Narvas svītas un silūra-ordovika slāņi) ģeoloģisko griezumā sadala trīs atšķirīgās hidroģeokīmiskās zonās:

1. aktīvā (brīvās) ūdens apmaiņas (saldūdeņu) zona;
2. palēninātās ūdens apmaiņas jeb sālsūdeņu zona;
3. lēnā ūdens apmaiņas jeb "stagnantā" (sālsūdeņu) zona.

Kristāliskais pamatklintājs, ko veido magmatiskie un metamorfie ieži ir sprostvirsmā visai nogulumiežu hidrodinamiskajai sistēmai (Grupa 93, 2004/2005).

Aktīvā ūdens apmaiņas zona, kurā izplatīti saldūdeņi, veido kvartāra (pārsvarā morēnas) un vidusdevona Arukilas-Burtnieku kompleksa terīgēnie nogulumi līdz Narvas svītas sprostslānim. Virs Burtnieku svītas iegulošie Gaujas svītas smilšakmeņi sastopami tikai Dabas lieguma “Augstroze” pašā dienvidu daļā (skat. 13. att.). Aktīvās ūdens apmaiņas zonas kopējais biezums ir aptuveni 200 m.

Aktīvās ūdens apmaiņas zonas ūdeņus var iedalīt divās grupās – gruntsūdens un spiedūdens horizontos.

Augškvartāra (virsmorēnas) nogulumu ūdens horizonts apvieno vienveidīgos terīgēnos iežus, kas pārklāj vāji caurlaidīgos morēnas (ledāja) veidojumus, retāk ledāju kušanas sprostezeru mālajos nogulumus. Tie atdala kvartāra bezspiediena ūdeņus no pirmskvartāra spiedūdens horizontiem. Gruntsūdeni parasti satur fluvioglaciālie (ledāja kušanas straumju), limnoglaciālie (ledāja kušanas ūdeņu baseinu), aluviālie (upju) un purvu nogulumi.

Dabas lieguma “Augstroze” teritorijā bezspiediena ūdens horizonta izplatība ir neliela. Ūdens horizonta biezums mainās no dažiem decimetriem līdz 7-10 m, bet ūdeni ietverošo iežu biezums parasti ir 1-3 m un reti kad vairāk (Grupa 93, 2004/2005).

Atkarībā no reljefa formas gruntsūdens līmenis atrodas 0,7-5,0 m dziļumā, bet dažkārt arī nedaudz dziļāk. Gruntsūdeņu krājumu papildināšanās galvenokārt notiek atmosfēras nokrišņu infiltrācijas ceļā. Tās intensitāte ir atkarīga no nokrišņu apjoma, virszemes noteces, aerācijas zonas biezuma, iežu filtrācijas īpašībām un citiem faktoriem.

Daļa gruntsūdens iefiltrējas dziļākos slāņos papildinot zemāk esošo spiedūdens horizontu resursus, bet daļa - drenējas lokālās reljefa depresijās, upju un strautu ielejās, ezeros un meliorācijas grāvjos.

Gruntsūdens horizonts satur hidroģēnkarbonātu kalcija-magnija saldūdeņus ar mineralizāciju no 0,3 līdz 0,7 g/l. Parasti ūdenim ir paaugstināta krāsainība un organisko vielu koncentrācija (Grupa 93, 2004/2005). Gruntsūdeni plaši izmanto individuālais sektors (grodu akas), jo tas atrodas tuvu zemes virsmai un ir viegli pieejams.

Dabas lieguma "Augstroze" un tai piegulošajā teritorijā plaši izplatīti glacigēnie nogulumi (morēna). Morēnu veido mālsmilts un smilšmāls, tādēļ pazemes ūdeņi šajos nogulumos sastopami tikai atsevišķās smilšainās lēcās. Morēnas lēcās sastopamie ūdeņi pieder pie hidroģēnkarbonātu kalcija-magnija tipa saldūdeņiem ar mineralizāciju no 0,001 līdz 0,3 g/l. Šie pazemes ūdeņi izplatīti sporādiski un tāpēc to izmantošana ūdensapgādei ir ierobežota.

Vairāk apūdeņoti ir zem kvartāra iežiem iegulošie vidusdevona Arukilas un Burtnieku horizontu terigēnie nogulumi. Tas ir hidrauliski saistītu ūdens horizontu komplekss, kuru veido smilšakmeņu, aleirolītu un mālu slāņu mija.

Ūdens ietverošos iežus veido vāji cementēti smilšakmeņi. To summārais biezums griezumā ir aptuveni 50-60% no kompleksa veidojošo nogulumu biezuma. Šā kompleksa virsmas dziļums mainās no 30,0 līdz 58,0 m, bet ielejās pat sasniedz 93-99 metrus. Kompleksa virsmas dziļums raksturo kvartāra nogulumu biezumu, bet horizonta pamatnes dziļums atbilst ūdeni necaurīdīgās Narvas svītas virsmai 100-120 m z.j.l. (skat. 13. att.). Dabas lieguma "Augstroze" ziemeļu daļā vidusdevona Burtnieku-Arukilas horizontu kompleksa nogulumi ir daļēji erodēti, tomēr to biezums pakāpeniski pieaug dienvidu virzienā, kur tam uzguļ augšdevona Gaujas svītas nogulumieži, kuru biezums dabas lieguma "Augstroze" teritorijā nepārsniedz dažus metrus (<10m) un tāpēc šeit netiek apskatīts.

Burtnieku-Arukilas horizontu komplekss satur spiedienūdeņus, kuru statistiskie līmeņi parasti atrodas 1,0 līdz 10,0 m, bet atsevišķās vietās (pie Dauguļiem) pat 20 un 22,5 m, no zemes virsmas. Smilšakmens filtrācijas koeficients mainās no 1 līdz 10 m/d. Urbumu debiti svārstās relatīvi plašās robežās: no 1,0 līdz 8,0 l/s. Kompleksā izplatīti hidroģēnkarbonātu kalcija- magnija tipa saldūdeņi ar sausnes saturu 226-388 mg/l, cietību 3,98-6,70 mekv/l un dzelzs saturu 0,02-0,16mg/l. To kvalitāte kopumā atbilst dzeramā ūdens standartu prasībām. Ūdeņi ir bakterioloģiski un ķīmiski tīri.

Palēninātās ūdens apmaiņas zonu raksturo iesālūdeņi un sāļūdeņi, tajā ietverts Ķemeru-Pērnavas (D1 km-D2 pr) ūdens horizontu komplekss, kas pētījumu teritorijā ieguļ 200-240 m z.j.l. starp Narvas svītas un silūra- ordovika reģionālajiem sprotslāņiem. Kompleksu veido smalkgraudaina smilšakmens ritmisks slāņojums ar māliem un aleirolītiem. Šo horizontu kompleksa hidroģeoloģiskā izpēte nav veikta ne Dabas lieguma "Augstroze" teritorijā, ne tās tuvākajā apkārtnē (Grupa 93, 2004/2005), bet konkrētajā gadījumā tam nav būtiska nozīme, jo projekta plānotā darbība nekādā veidā nav saistīta ar šo palēninātās ūdens apmaiņas zonu.

MŪSDIENU ĢEOLOĢISKO PROCESU RAKSTUROJUMS

Eksodinamisko procesu ietekme Dabas lieguma "Augstroze" un tam piegulošajā teritorijā ir visai neliela. Tiem pieskaitāmi pārpurvošanās un procesi, un procesi, kas saistīti ar upju ģeoloģisko darbību (Grupa 93, 2004/2005).

Pārpurvošanās procesu izpausmes vērojamas noslēgtos reljefa pazeminājumos, kur zemes virspusē atsedzas ūdeni vāji caurlaidīgi nogulumi. Līdz ar to šajos iecirkņos ūdens notece ir apgrūtināta vai nenotiek vispār. Procesa iedarbībai ir pakļautas starpdrumlinu, starppauguru un glaciokarsta ieplakas. Jāatzīmē, ka šie procesi noris ļoti lēni. Pārpurvošanās darbība vērojama arī mūsdienās. Dažviet neapdomīgi veiktu celtniecības darbu rezultātā tiek traucēta notece, veidojas pārmitri apstākļi un sākas minerālgrunts pārpurvošanās. Ezeri pakāpeniski aizaug un tā rezultātā paplašinās purvi.

Procesi, kas saistīti ar upju ģeoloģisko darbību, norisinās upju ielejās. To darbība, galvenokārt, izpaužas krastu noārdīšanās, visai ievērojami mainot upes šķērsgprofilu. Noārdītais materiāls akumulējas kādā citā upes ielejas daļā. Upju erozija pastiprinās palu laikā un lietavu periodā, paaugstinoties ūdens līmenim upē un palielinoties straumes ātrumam. Ūdens plūsmu rezultātā tiek izskaloši krasti upes līkumos. Gultnes erozijas rezultātā izlīdzinās upes garenprofils. Tieši dabas lieguma "Augstroze" teritorijā ar upju ģeoloģisko darbību saistīti procesi ir nenozīmīgi, jo visas upītes ir nelielas un pārsvarā to gultnes ir iztaisnotas meliorācijas rezultātā.

2. LAUKA PĒTĪJUMI

Viens no projekta galvenajiem uzdevumiem ir realizēt projekta un tam blakus esošo teritoriju hidroloģiskos pētījumus, pamatojot tos ar lauka mērījumu datiem un iegūto rezultātu analīzi. Šajā nolūkā 2017. gadā dabas lieguma "Augstrozes purvs" teritorijā tika veikti lauka novērojumi un dažādi mērījumi

Lauka pētījumu ietvaros, vairākās vietās Augstrozes purva sagrābotajā ziemeļu daļā tika manuāli ierīkoti vairāki kontrolurbumi, lai noteiktu purva kūdras un zem tās pagulošās minerālās grunts sastāvu (skat. 15. att.)

Parauga ņemšanas intervāls		
0,5-1,0 m	1,5-2,0 m	> 3,0 m



15. ATTĒLS. PURVA KŪDRAS UN MINERĀLGRUNTS PARAUGI

Kopumā konstatēts, ka purva nogulumus galvenokārt veido vāji un vidēji sadalīties sfagnu-spilvju kūdras slānis, retāk sfagnu-zāļu kūdra ar koku atliekām. Apsekojuma vietās kūdras slānis saguļ uz minerālās grunts, kura pārstāvēta ar smalkgraudainu smilti, kas dziļāk, visticamāk, tiek nomainīta ar morēnas mālsmilti vai smilšmālu.

Augstrozes purva lauka apsekošanas laikā tika veikta virszemes ūdeņu un gruntsūdens fizikālo un ķīmisko īpašību lauka analīze. Šajā nolūkā tika izmantota portatīvā lauku mērierīce (multimetrs) WTW-3430 ITD ar trīs mērīšanas kanāliem, kas jebkurā kombinācijā var izmērīt trīs parametrus vienlaicīgi: pH vērtību, elektrovadītspēju, ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrāciju, kā arī temperatūra (16. attēls).

Three – Multi 3430 IDS



3 Channels

- 3 Parameters in any combination
- High resolution color graphic display
- Safe data transmission to USB stick

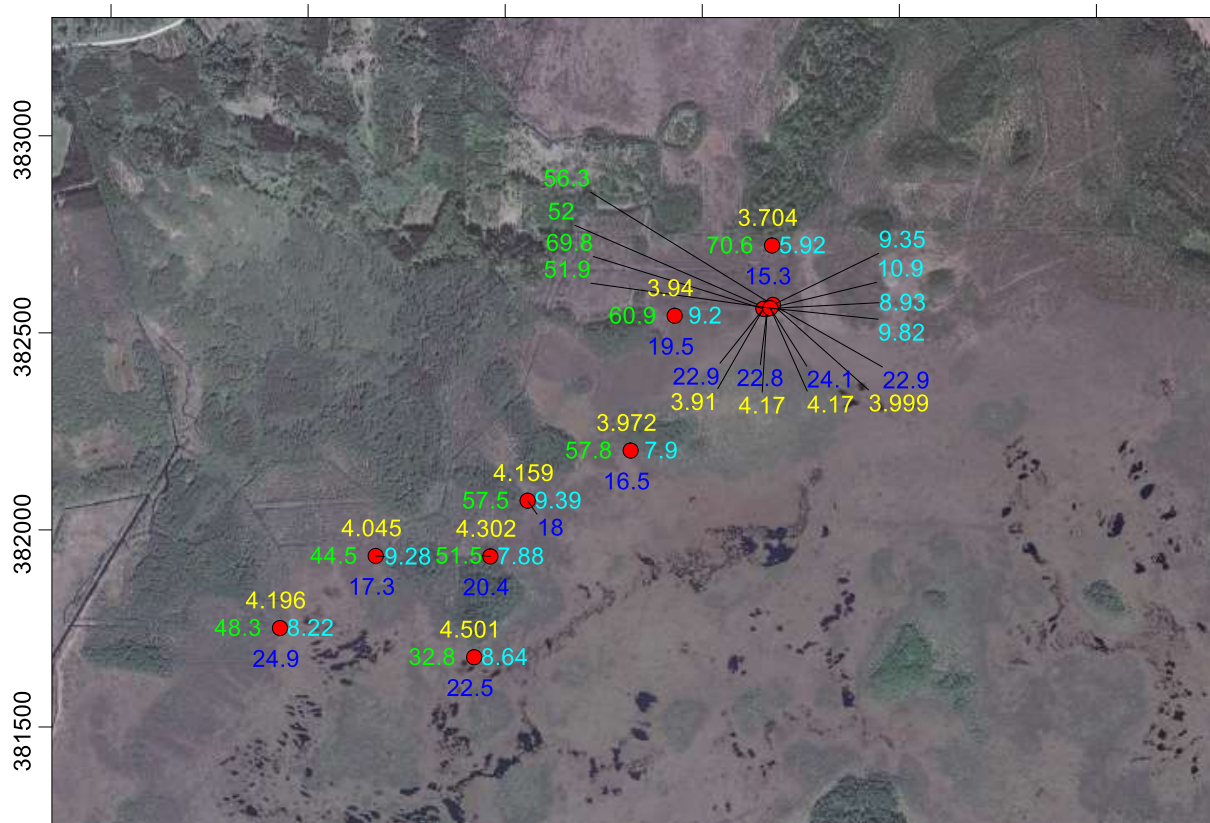


**16. ATTĒLS. VIRSZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKO PARAMETRU LAUKA MĒRĪJUMI AUGSTROZES DABAS LIEGUMA
APSEKOŠANAS LAIKĀ 2017. GADA 30. MAIJĀ**

Lauka mērījumu rezultāti apkopoti 1. tabulā, bet mērījumu punktu izvietojuma plāns skatāms 17. attēlā. Pilns apsekojuma maršruts un apsekošanas punktu foto fiksācija skatāma 2. pielikumā.

1. TABULA. VIRSZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKO PARAMETRU MĒRĪJUMI (2017.05.30)

X (E)	Y (N)	GPS	pH	EVS, μ sm/cm ²	O ₂ mg/l	T °C
562177,013	382721,589	1240	3,704	70,6	5,92	15,3
562179,322	382570,863	1244	3,999	56,3	9,35	22,9
562164,873	382561,179	1245	4,170	52,0	10,90	22,8
562155,191	382560,918	1246	3,910	69,8	8,93	22,9
562172,45	382562,629	1247	4,170	51,9	9,82	24,1
561929,985	382543,336	1248	3,940	60,9	9,20	19,5
561818,271	382201,25	1253	3,972	57,8	7,90	16,5
561556,964	382074,133	1256	4,159	57,5	9,39	18,0
561462,384	381932,634	1258	4,302	51,5	7,88	20,4
561421,273	381677,033	1259	4,501	32,8	8,64	22,5
561171,537	381933,915	1262	4,045	44,5	9,28	17,3
560928,62	381750,999	1265	4,196	48,3	8,22	24,9
		Min	3,704	32,8	5,92	15,3
		Max	4,501	70,6	10,90	24,9
		Average	4,089	54,5	8,79	20,6



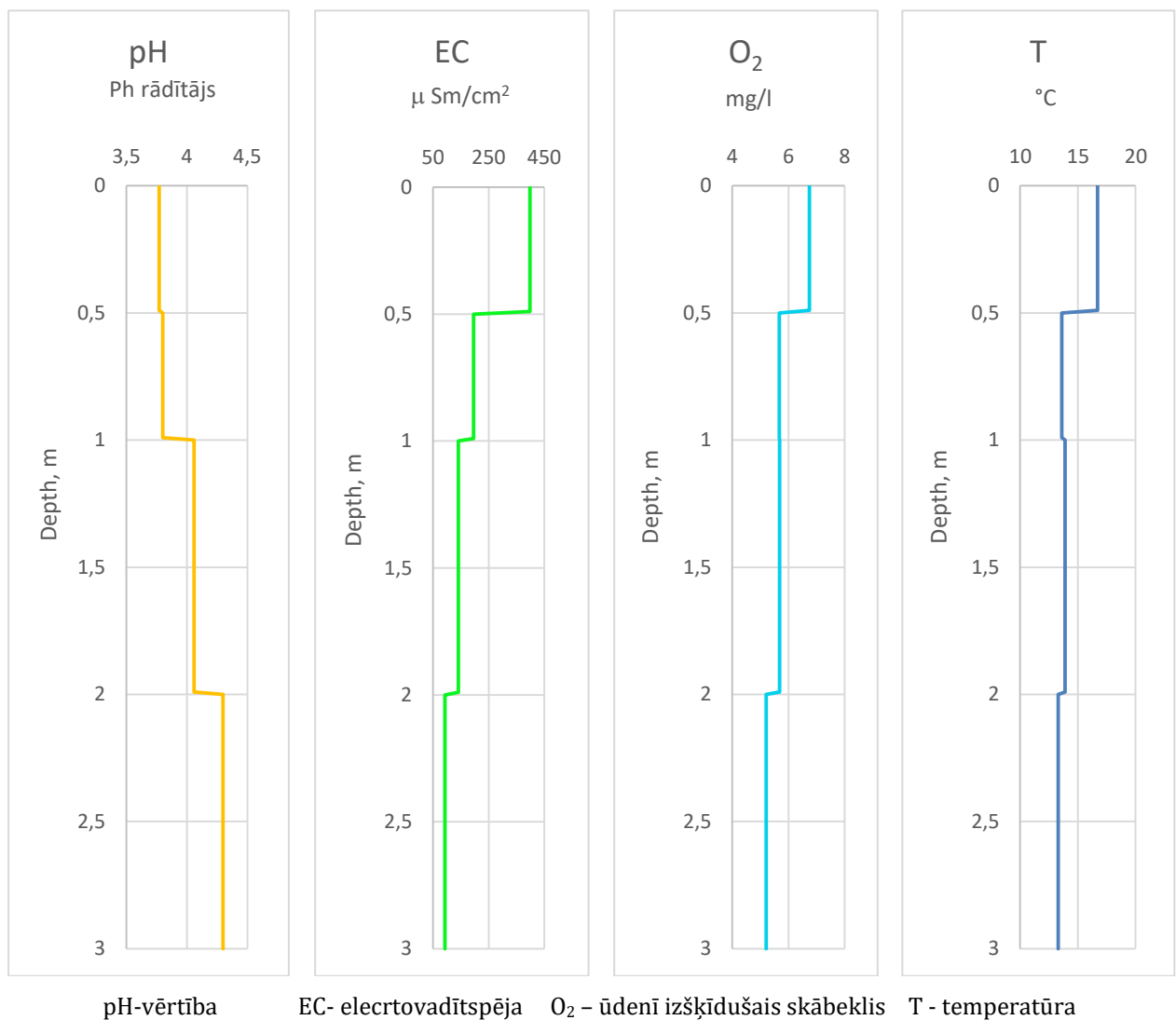
APZĪMĒJUMI: sark. punkts – mērījuma vieta; dz. skaitlis – pH; zaļš skaitlis – elektrovadītspēja, $\mu\text{ sm/cm}^2$; gaiši zils skaitlis – ūd. Izšķīd. skābeklis, mg/l; tumši zils skaitlis – temperatūra, $^{\circ}\text{C}$

**17. ATTĒLS. VIRSZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKO PARAMETRU LAUKA MĒRĪJUMU PUNKTU IZVIETOJUMA PLĀNS
AUGSTROZES DABAS LIEGUMA APSEKOŠANAS LAIKĀ 2017. GADA 30. MAIJĀ**

Apsekošanas laikā vienā punktā (GPS-1240) tika veikti arī gruntsūdens ķīmisko parametru mērījumi urbumos. Mērījumu rezultāti apkopoti 2. tabulā un 18. attēlā, bet GPS punkta atrašanās vieta skatāma 2. pielikumā.

2. TABULA. GRUNTSŪDENS ĶĪMISKO PARAMETRU MĒRĪJUMI (2017.05.30)

X (E)	Y (N)	GPS	Dziļums, m (no- līdz)	pH	EC, $\mu\text{ sm/cm}^2$	O ₂ mg/l	T $^{\circ}\text{C}$
562177.013	382721.589	1240	0 - 0,5	3,77	398,0	16,7	6,75
			0,5 - 1,0	3,80	195,3	13,6	5,67
			1,0 - 2,0	4,06	140,5	13,9	5,68
			2,0 - 3,0	4,30	93,2	13,3	5,21



18. ATTĒLS. GRUNTSŪDENS ĶĪMISKO PARAMETRU IZMAIŅAS URBUMĀ ATKARĪBĀ NO TĀ DZĪLUMA (2017.05.30)

2017. gada 10. jūnijā dabas lieguma “Augstroze” teritorijā veikti pirmie siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisiju mērījumi ar iekārtu Picarro G2508 (skat. 19. attēlu un 3. pielikumu).



Picarro G2308 and G2508 Analyzers

19. ATTĒLS. SILTUMNĪCAS EFEKTU IZRAISOŠO GĀZU EMISIJU MĒRĪJUMI AR IEKĀRTU PICARRO G2508

Picarro G2508 ir mobilais gāzu spektrometrs, kas nosaka N_2O , CH_4 , CO_2 , NH_3 , H_2O koncentrāciju gaisā un augsnes gaisa apmaiņas slānī, lauka un laboratorijas apstākļos. Šī iekārta piemērota siltumnīcefekta izraisošo gāzu un amonjaka emisiju pētījumiem. Rezultāti, kas iegūti ar Picarro G2508, ir ļoti precīzi un statistiski ticami, jo mērījumu biežums svārstās no vienas sekundes līdz piecām sekundēm atkarībā no gāzu koncentrācijas.

3. PROJEKTA VIETAS RELJEFA TELPISKĀ MODEĻA IZVEIDE

Lai panāktu ekosistēmu atjaunošanu, ir ļoti svarīgi stabilizēt purvu hidroloģisko režīmu, tādējādi samazinot kūdras sadalīšanos un līdz ar to, mazinot vidē emitēto siltumnīcefekta

gāzu bilanci. Būtiskākais no faktoriem hidroloģiskā režīma stabilizēšanā ir purva veģetācijai nepieciešamā ūdens līmeņa dziļuma nodrošināšana – respektīvi, tas nedrīkst būt par dziļu un nedrīkst arī atrasties uzpludinājuma veidā zemes virspusē.

Velkot analogijas ar novērojumiem, kas veikti citos dabiskos augstā tipa purvos Latvijā, optimālais gruntsūdens līmenis purva biotopu augšanai ir 0,2-0,3 metri no zemes virsmas. Kā rāda gruntsūdens līmeņa monitoringa novērojumi vairākos augstajos purvos Latvijā, šāds līmenis neskartā, dabiskā purvā saglabāja lielāko gada daļu.

Efektīvs paņēmieni purvu hidroloģiskā režīma stabilizēšanas pasākumu izstrādei un ar to saistīto svarīgu lēmumu pieņemšanai ir plānoto pasākumu objekta telpiskā modelēšana. Ar telpisko modelēšanu iespējams noteikt ūdensšķirtnes, sateces baseinus un noplūdes apgabalus, kas savukārt ir nepieciešami hidroloģiskajiem aprēķiniem hidrotehnisko būvju projektēšanai.

Trīsdimensiju (3D) modeļa izveidei tika izmantoti teritorijas lāzerskenēšanas dati (LiDAR), kuru pamatā ir blīvs punktu mākonis, katram no kuriem piemīt X, Y, Z koordinātas. Apstrādājot šos datus, iegūts digitālo reljefa modelis, kas nodrošina 5–20 cm precizitāti X, Y, Z koordinātās. Šai tehnoloģijai ir visplašākais pielietojums daudzās nozarēs. Projekta vajadzībām izmantoti Vides risinājumu institūta (VRI) dati, kas tika nodoti projekta vajadzībām.

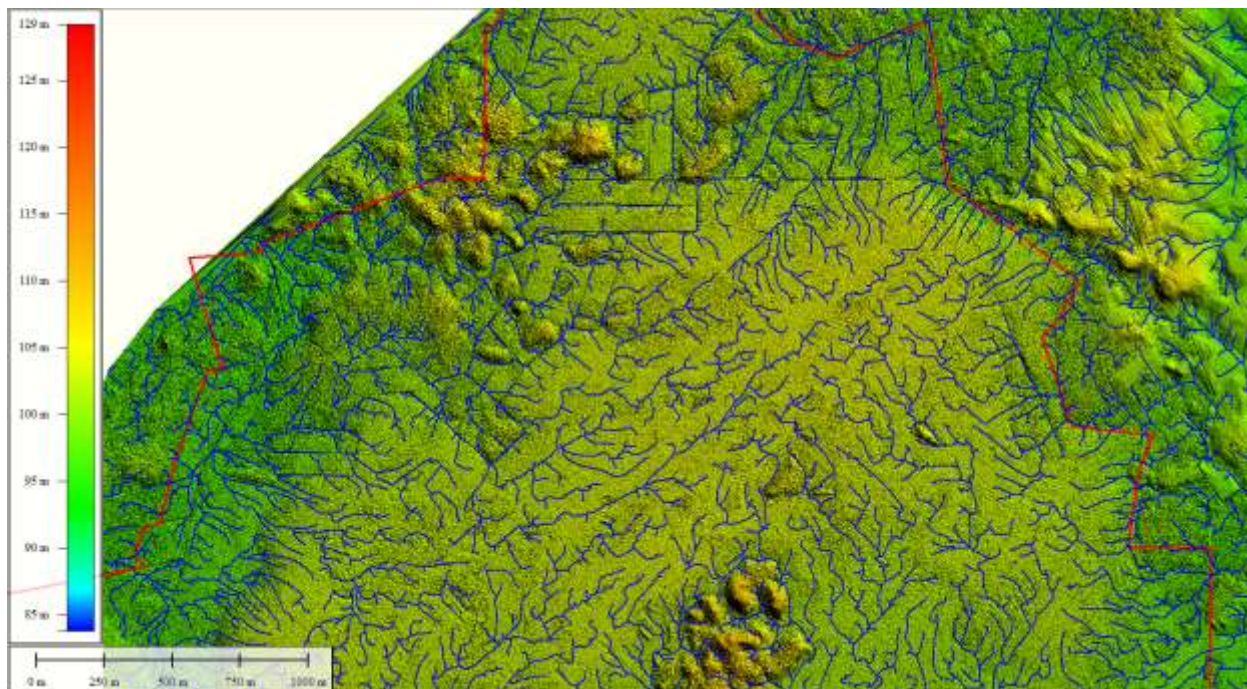
Digitālais virsmas modelis (DVM) tika vizualizēts, izmantojot *Global Mapper* programmā iebūvēto *Hill Shade* moduli. Atkarībā no DVM režģa šūnas izmēriem (1 m, 2 m, 5 m un 10 m) var iegūt dažādu purva virsmas izšķirtspēju. Viena metra un divu metru šūnu DVM ļauj labāk izšķirt purva mikro-topogrāfiju, savukārt piecu un desmit metru šūnu izšķirtspējas slāņi ir piemērotāki visas purva ainavas vizualizēšanai (skat. 20. att.).



20. ATTĒLS. MADIEŠĒNU PURVA RELJefa AR MELIORĀCIJAS GRĀVJIEM TELPISKAIS MODELIS

Izmantojot mikro topogrāfisko struktūru, kas labi redzama *Hill Shade* režīmā un, veicot manuālu ūdenstilpju, upju un grāvju ciparošanu no ortofoto kartēm, var iegūt precīzu purva teritorijas hidrogrāfisko tīklu.

Viens no galvenajiem virsmas telpiskā modeļa uzdevumiem bija izdalīt virszemes ūdensteču sateces baseinus un to ietvaros noteikt virszemes un pazemes ūdeņu plūsmas virzienus (21. att.). Tas ir nepieciešams, lai precīzi noteiktu tās vietas, kuras ir vispiemērotākās dambju izbūvei. Modelēšanas programmlīdzekļi ļauj noteikt, kāda lieluma sateces baseinus nepieciešams izdalīt, kāda dziļuma un garuma ūdenstece šajos aprēķinos iekļaut utt.



21. ATTĒLS. MADIEŠĒNU PURVA MODELĒTĀS VIRSZEMES ŪDEŅU PLŪSMAS SATECES BASEINU NOTEIKŠANAI

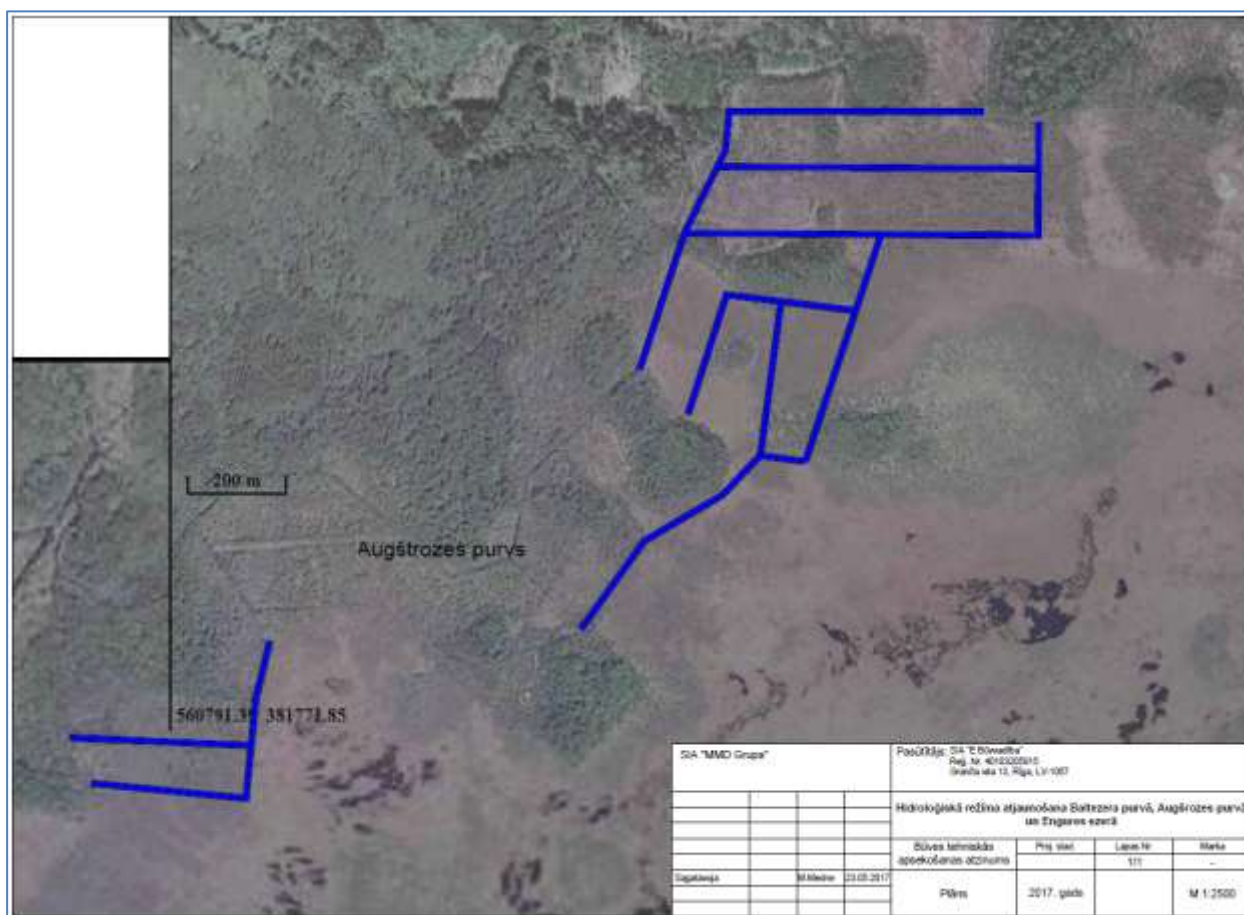
Ļoti svarīgi ir tas, ka ar telpisko modelēšanu iespējams noteikt optimālo gruntsūdens paaugstināšanas līmeni, prognozēt gruntsūdens līmeņa izmaiņas pēc hidrotehnisko būvju ierīkošanas, apzināt gruntsūdens līmeņu izmaiņu ietekmi uz augsnes struktūru un tās mitrumu, prognozēt iespējamās ietekmes uz tuvākajām lauksaimniecībā izmantojamajām zemēm un mežiem u.c.

4. PLĀNOTĀS AIZSPROSTU IZBŪVES VIETAS

Pamatojoties uz darbu uzdevuma nosacījumiem, dabas lieguma “Augstroze” ziemeļu daļai (Madiešēnu purvs), kurā tiek plānots veikt atjaunošanas darbus (skat. 12. att.), tika noteiktas potenciālās aizsprostu izbūves vietas un sateces laukumi, kuru ietvaros ir paredzēta hidroloģiskā režīma atjaunošana.

Dambju ierīkošana tiek plānota Madiešēnu purva ziemeļrietumu malā, kur tika konstatēts, ka meliorācijas grāvji reāli ietekmē dabas lieguma “Augstroze” hidroloģisko režīmu. Veicot apsekošanu dabā, tika noteikti konkrētie grāvji, kuros nepieciešams stabilizēt ūdens līmeni (skat. 22. att.).

Pašlaik notiek šo grāvju topogrāfiskā uzmērīšana un to piesaiste LKS-92 koordinātu sistēmai, kā arī tiek gatavoti visu šo grāvju garenprofili.



22. ATTĒLS. DAMBĒŠANAI PAREDZĒTO GRĀVJU IZVIETOJUMA PLĀNS

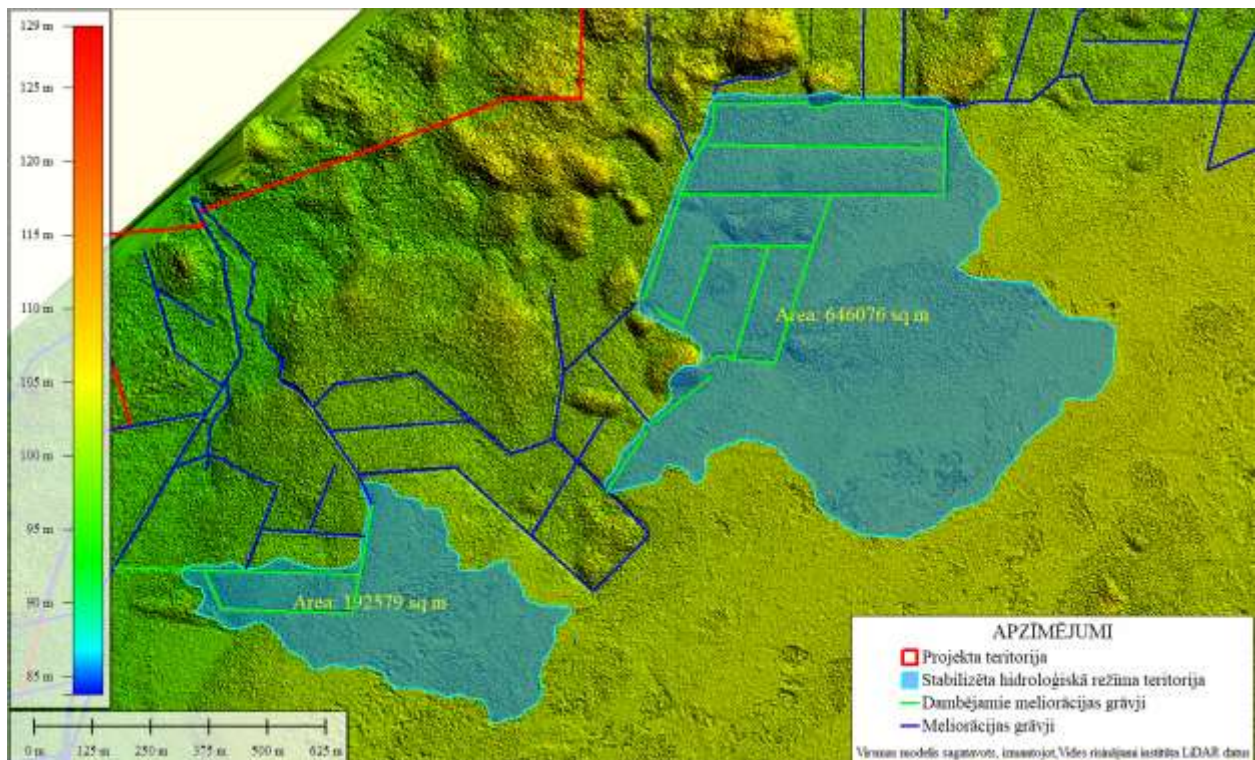
Lai dambējamajiem grāvjiem noteiktu platību, kurā tiks stabilizēts/atjaunots purvam raksturīgais pazemes ūdeņu režīms, tika veikta virszemes noteces modelēšana. Modelī pieņemts, ka šī platība sakrīt ar konkrētā grāvja sateces baseinu – tas ir ar to platību, no kuras šis grāvis savāc (drenē) purva ūdeni. Modelēšanas rezultāts skatāms 23. attēlā.

No 23. attēla redzams, ka hidroloģiskā režīma atjaunošanas rezultātā veidosies divi nogabali, pirmā no kuriem platība ir 64,6 ha, bet otrā – 19,3 ha. Tādējādi kopējā stabilizētā hidroloģiskā režīma teritorija ir 83,9 ha vai, noapaļojot – 84 hektāri.

Modelēšanas rezultāti uzrāda, ka grāvju dambēšanas rezultātā hidroģeoloģiskā režīma izmaiņas notiks galvenokārt purva virzienā, kas ir viens no svarīgiem priekšnosacījumiem, jo projekta ietvaros nav paredzēta blakus grāvjiem esošā meža hidroloģiskā režīma ietekmēšana.

Tomēr tas neizslēdz, ka dambējamo grāvju tiešās ietekmes zonā, ūdens līmeņa celšanas rezultātā varētu notikt atsevišķu koku kalšana. Tiešās ietekmes zonas platums parasti nav liels, un tas ir atkarīgs gan no grāvja, kurā paaugstina ūdens līmeni, dziļuma, gan arī no konkrētās vietas reljefa īpatnībām un grāvja krastus veidojošo nogulumu filtrācijas īpašībām. Tomēr šīs zonas platums caurmērā nepārsniedz 15-30 m.

Pašlaik teritorijā notiek topogrāfiskie darbi. Pēc to pabeigšanas tiks sagatavoti grāvju garenprofili, uz kuru pamata būs iespējams noteikt konkrētu nepieciešamo aizsprostu daudzumu un to izvietojumu pa grāvjiem.



23. ATTĒLS. MODELĒTIE HIDROLOĢISKĀ REŽĪMA STABILIZĒŠANAS NOGABALI DAMBĒJAMAJIEM GRĀVJIEM

5. GRUNTSŪDENS MONITORINGA URBUMU IERĪKOŠANA

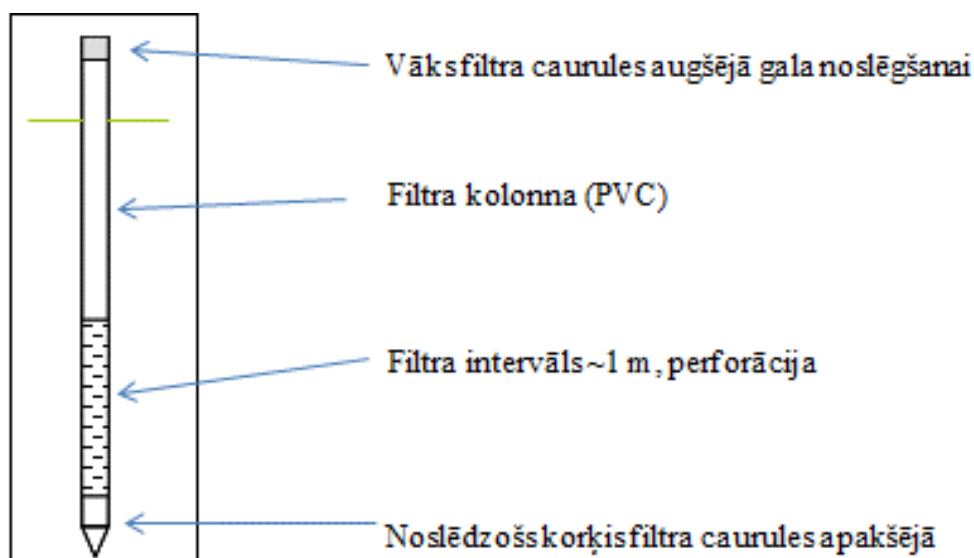
Projekta realizējamo pasākumu neatņemama sastāvdaļa ir hidroloģiskais (hidroģeoloģiskais) monitoringa galvenais uzdevums ir pazemes un virszemes ūdeņu stāvokļa un tā izmaiņu kontrole atjaunojamajā teritorijā, ar nolūku nodrošināt ierīkoto sistēmu optimālu funkcionēšanu un tādējādi ātrāk atjaunot purva augstā veģetācijai optimālu gruntsūdens līmeni purva nosusinātajās teritorijās.

Hidroģeoloģiskā monitoringa sistēmai ir jānodrošina:

1. nepārtraukta informācijas pieejamība par hidroloģisko un hidroģeoloģisko režīmu purvā plānoto atjaunošanas darbu zonā un tai blakus teritorijās;
2. hidrotehnisko būvju izraisīto ietekmju kontroli;
3. nepārtrauktu novērojumu rindu purva atjaunošanas un dabas aizsardzības pasākumu procesu kontrolei ilgākā termiņā;
4. spēju savlaicīgi identificēt atjaunošanas pasākumu izraisītās negatīvās ietekmes, kurām ir nepieciešami preventīvie vai korektīvie pasākumi, kā arī nodrošināt ar attiecīgiem mērījumu datiem šādu pasākumu izstrādi un realizāciju.

Monitoringa urbumi paredzēti pazemes ūdeņu līmeņu novērojumiem purvā, tāpēc to dziļums tiks izvēlēts tāds, lai tas ļautu kontrolēt gruntsūdens līmeņa svārstības visā gada garumā. Dabiskās pazemes ūdeņu līmeņu sezonālās svārstības purvā parasti nepārsniedz 1 m, bet grāvju tuvumā tās var sasniegt pat 2 m un vairāk. Tā kā gruntsūdens līmenis purvā vairumā gadījumu ir tuvu zemes virsmai (0,1-0,5 m) un tikai grāvju tuvumā tas pazeminās līdz 1-1,5 m, tad urbumu konstrukcija visiem urbumiem ir līdzīga: 3 metri gara 40 mm diametra PVC caurule, no kuras ~0,5 m tiek atstāti zemes virspusē. Apakšējā daļā 1 metru

garš spraugu filtrs. Urbuma caurule, gan no apakšas, gan augšas tiek noslēgta ar attiecīga (40mm) diametra PVC vāciņiem, no kuriem apakšējais tiek pielīmēts, bet augšējais ir noņemams monitoringa mērījumu veikšanai. Urbumu konstrukcija shematiski parādīta 24. attēlā.



24. ATTĒLS. MONITORINGA URBUMU PRINCIPIĀLĀ SHĒMA

Dambja izbūves vietā atkarībā no konkrētās situācijas tiks izvēlēta vieta, kurā tiks ierīkoti 7-10 urbumi, no kuriem – viens blakus grāvim (2-3 m attālumā no tā) apmēram 15-30 m pirms dambja, bet otru tikpat lielā attālumā (15-30 m) leļpus dambja. Ar šiem urbumiem tiks kontrolēta dambja darbības efektivitāte (amplitūda, par cik ir pacelts līmenis grāvī) purva hidroloģiskā režīma atjaunošanas procesā, kā arī paša dambja tehniskais stāvoklis (vai nenotiek sūkšanās gar aizsprostu). Atkarībā no šo urbumu monitoringa mērījumu rezultātiem, varēs veikt dambja darbības koriģēšanu (palielināt vai pazemināt tā augstumu u.c.). Pārējie urbumi ierīkoti dažādā attālumā no grāvja pa līniju (profilu) perpendikulāri šim grāvim. Monitoringa urbumi tiks numurēti un dabā marķēti.

Galīgs lēmums par monitoringa urbumu izvietojumu var tikt pieņemts tikai pēc tam, kad būs zināmas konkrētas dambju izbūves vietas.

PIELIKUMI

1. PIELIKUMS. DABAS LIEGUMA "AUGSTROZE" 2017. GADA 19. APRĪĻA APSEKOŠANAS MARŠRUTS



GPS-1203

GPS-1204-1205 (1)



Vecs, aizaudzis meliorācijas grāvis un purva neskartā daļa

GPS-1204-1205 (2)

GPS-1207



Minerālas grunts saliņa un atklāta ūdens lāma. Meliorācijas kontūrgrāvis (netiks dambēts).

2. PIELIKUMS. DABAS LIEGUMA "AUGSTROZE" 2017. GADA 30. MAIJA APSEKOŠANAS MARŠRUTS



GPS-1241



GPS-1242



GPS-1243



Drenāžas grāvji, kuros paredzēts veikt hidroloģiskā režīma stabilizācijas pasākumus

GPS-1253



GPS-1258



GPS-1265



Drenāžas grāvji, kuros paredzēts veikt hidroloģiskā režīma stabilizācijas pasākumus

3. PIELIKUMS. SILTUMNĪCAS EFEKTA IZRAISOŠO GĀZU EMISIJU MĒRĪJUMI DABAS LIEGUMA "AUGSTROZE" TERITORIJĀ 2017. GADA 10. JŪNIJĀ



Siltumnīcas efektu izraisošo gāzu (SEG) emisiju mērījumi ar iekārtu Picarro G2508