

Purvu biotopu valsts līmeņa aizsardzības mērķu (FRV) noteikšana: datu izvēle un eksperta apsvērumi

Biotopa kods	7110*
Biotopa nosaukums	Aktīvi augstie purvi
Eksperte	Anita Namatēva
Darbs pabeigts	9.02.2024.
Vispārējas piezīmes	—

FRA noteikšanā izmantotā metode – novērtēšana laika nogrieznī

REF min, km²	<p>1845,10 km²</p> <p>REF platības noteikšanā izmantoti šādi datu slāņi: biotopu 7110* <i>Aktīvi augstie purvi</i> (4. pielikums) un 7120 <i>Degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā attīstība</i> (4. pielikums) platības no DDPS “Ozols” (01.02.2024.), vektordatu slānis (5. pielikums) ar identificētiem izstrādātiem un pašlaik izmantotie kūdras ieguves laukiem, t. sk. kūdras lauku paplašinājumiem pēdējo 25–30 gadu laikā (Namatēva, 2023). Šī slāņa sagatavošanai izmantotas 1. cikla (1994.–1999.) un 2. cikla (2003.–2005.) ortofotokartes kūdras lauku identificēšanai un binārs kūdras ieguves vietu rastra slānis (6. pielikums) Latvijai (10 m telpiskā izšķirtspēja), iegūts no 2021. gada Sentinel-2 attēliem projektā “MireClass” (Mednieks, 2021).</p> <p>Tad, kad teritorija ir identificēta kā kūdras ieguves vieta un tā pārklājas arī ar biotopu 7120, biotopa poligoni ir dzēsti, lai novērstu platību (kūdras ieguves lauka un biotopa 7120) dublēšanos. Šeit mērķis ir identificēt augsto purvu platības, kurās ir notikusi kūdras ieguve, nevis teritorijas, kur identificēts 7120 biotops. Tas tādēļ, ka kūdras lauks ietver plašāku teritoriju, nekā ES nozīmes biotops, kas tajā izveidojies.</p> <p>Pēc sagatavotā vektordatu slāņa (5. pielikums) aprēķināts, ka ar kūdras ieguvī saistītās darbības ir ietekmējušas tieši (kūdras ieguve) vai netieši (meliorācijas dēļ) 570,46 km² aktīvo augsto purvu.</p> <p>REF = 4. pielikuma platības + 5. pielikuma platības</p> <p>REF = 1274,64 km² + 570,46 km²</p> <p>REF = 1845,10 km²</p> <p>kur,</p> <p>4. pielikums – biotopa 7110* platības (01.02.2024., DDPS “Ozols”);</p> <p>5. pielikums – ietekmētie kūdrāji, kuros notikusi vai notiek kūdras ieguve, un platības, kurās konstatēts biotops 7120 (izņemot, ja tas konstatēts kādreizējā kūdras ieguves platībā).</p> <p>Aprēķinos nav iekļautas sagrāvjotas kūdrāju teritorijas, kurās nav notikusi kūdras izstrāde, kā arī tās, kurās nav identificēts 7120 biotops, tāpēc ka kamerāli nav iespējams noteikt, vai šīs platības pirms meliorācijas atbilda aktīvam augstam purvam.</p>
REF max, km²	1845,10 km ²

	Pieņemts, ka platība ir vienāda ar REF min, un tā iegūta tādā pašā ceļā kā REF min.
REF vid., km ²	1845,10 km ²
REF periods	1990. gads. Izvēlēts 1990. gads atbilstoši FRV metodikas (Auniņš, Opermanis, 2022) ieteikumam. 1990. gads ir laiks, kad fundamentālās ainavas izmaiņas Latvijā (mežu-lauksaimniecības zemju īpatsvara attiecība u. c.), kas notika no II pasaules kara līdz Latvijas neatkarības atgūšanai, ir nosacīti apstājušās, un šodien ne īstermiņā, ne ilgtermiņā “iepriekšējais stāvoklis” praktiski nav atgriežams. Laika posms starp izvēlēto references gadu un 2023. gadu arī aptuveni atbilst četriem Biotopu direktīvas 17. panta ziņošanas periodiem, un to var interpretēt kā ilgtermiņa tendenci.
HVD min, km²	1308,43 km ² Nav izmantota platība, ko Latvija sniedza Eiropas Komisijai pirms Natura 2000 teritoriju tīkla izveides Latvijā 2004. gadā (EIONET, 2023; ziņojums par periodu 2001.–2006. gads) – 1650 km ² . Šie dati bija tikai daļēji balstīti inventarizācijā dabā (tikai perspektīvajās Natura 2000 teritorijās un izmantojot jau novecojušu metodiku, nebija arī vienotu kritēriju ES biotopu interpretācijai Latvijā). Lai noteiktu HDV vērtību un iegūtu iespējami ticamu platību, veikts aprēķins, izmantojot jaunākos pieejamos datu slāņus, kas ir daudz precīzāki nekā 2000. gadu sākuma apsvērumi, kā arī izmantojot agrāko ortofotokaršu ciklu attēlus, sagatavots datu slāni references platību aprēķināšanai. HDV = 4. pielikuma platības + aprēķinātās platības no 5. pielikuma HDV = 1274,64 km ² + 33,79 km ² HDV = 1308,43 km ² kur, 4. pielikums – biotopa 7110* platības (01.02.2024., DDPS “Ozols”); 5. pielikums – platības, kur 1. cikla ortofotokartēs vēl nav kartu grāvju, bet pēc 2. cikla ortofotokartēm un projektā “MireClass” (Mednieks, 2021) sagatavotajām kartēm redzami kūdras izstrādes lauki.
HDV max, km²	1308,43 km ² Pieņemts, ka platība ir vienāda ar HDV min, un tā iegūta tādā pašā ceļā kā HDV min.
HDV vid., km ²	1308,43 km ²
CV, km ²	1271,80 km ² (01.02.2024., DDPS “Ozols”)
CO platību summa, km ²	851,56 km ²
Ilgtermiņa tendence, automātiski	—
Vai paredzamas biotopa platības izmaiņas klimata pārmaiņu rezultātā?	Jā. Klimata pārmaiņas tiešā veidā ietekmē hidroloģisko režīmu, pazemes ūdeņu cikliskās svārstības gada griezumā, nokrišņu biežumu un ilgumu, kas saistīts ar ūdens infiltrāciju, virszemes noteci un iztvaikošanu, veģetācijas sezonas pagarināšanos. Vairāki pētījumi apliecina, ka klimata pārmaiņas skar purvu ekosistēmas (Lode et al., 2017; Kim, 2023). Purvā normālas ūdens

	<p>līmeņa svārstība ir robežās no 0–30 cm (Konvalinková, 2011). Ūdens līmeņa sezonalitāti ietekmē atmosfēras nokrišņu daudzums un gaisa temperatūra. Hidroloģisko apstākļu raksturojums nosacīti iedalāms pēc hidroloģiskām sezonām: ziemas (decembris-februāris), pavasara (marts-maijs), vasaras (jūnijs-septembris) un rudens (oktobris-novembris). Savukārt cikliskais ūdens līmeņu barošanās pārmaiņu raksturs gada griezumā tiek iedalīts četros ciklos: ziemas (februāris-marta sākums) minimums, pavasara (marta otrā puse-aprīlis) maksimums, vasaras (augusts-septembra sākums) minimums un rudens (oktobris-novembris) maksimums (LVGMC, 2017). Pastāvīgi pazemināts ūdens līmenis, kas saistīts ar aerobu apstākļu rašanos kūdras virsējā slānī, var paātrināt kūdras sadalīšanos, izraisot pastiprinātu purva aizaugšanu un izšķīdušā organiskā oglekļa pastiprinātu veidošanos un zudumus (apriti) (Lode et al., 2017). Liela nozīme ir arī pazemes ūdeņu atslodzes vietām jeb <i>lagg</i> zonām, kas veidojas kūdras slāņa saskarē ar minerālgrunti. <i>Lagg</i> zonām būtiska nozīme ir purvu perifērijās, kur tiek uzkrāti gan gruntsūdeņi, gan virszemes noteces ūdeņi. Ar šiem uzkrātajiem ūdeņiem purvs nodrošina sev barošanos sausuma periodos. Ūdens līmenim ilgstoši esot 30–40 cm zem normas, notiek akrotelma (aktīvā kūdras slāņa) degradēšanās, tas pamazām pārveidojoties par haplotelmu (Lindsay et al., 2014), kas nozīmē pakāpenisku sfagnu izzušanu un kūdras veidošanās pārtraukšanu, kūdras sablīvēšanos. Pat ja vidējais nokrišņu daudzums palielinās, palielinoties vidējām gaisa temperatūrām, palielinās iztvaikošana un purvs netiek pasargāts no izžūšanas. Latvijā nav pētījumu par pašreizējo klimata pārmaiņu ietekmi uz purvu ekosistēmām, taču Eiropā purvi tiek uzskatīti par klimata pārmaiņu visvairāk ietekmēto dzīvotņu grupu (Priede, 2017). Biotops 7150 <i>Rhynchosporion albae pioniersabiedrības uz mitras kūdras vai smilts</i> ir uzskatāms par dabisku procesu augstajā purvā, kas saistīts ar kūdras pārrāvumu veidošanos. Līdz ar to šis biotops ir skatāms kompleksi kopā ar 7110*. Viss, kas ietekmē aktīvos augstos purvus, ietekmē arī biotopa 7150 veidošanos.</p>
Vai Latvijā ir >1% biotopa platības ES Boreālajā reģionā, t. i., Latvijai ir starptautiska atbildība attiecīgā biotopa saglabāšanā?	Jā.
Vai Latvijā biotopa platības ir fragmentētas?	<p>Nē.</p> <p>Noteiktos vides apstākļos izveidojas aktīviem augstajiem purviem atbilstošs sugu kopums, kas raksturo konkrēto biotopu veidu. Purvi ainavā veidojas reljefa pazeminājumos un pazemes ūdeņu atslodzes vietās, kur sastopami ūdeņi vāji caurlaidīgi slāņi. Purvu izplatība primāri ir atkarīga no ģeomorfoloģiskiem apstākļiem, tāpēc tie var būt dabiski nesavienoti un var atrasties tālu cits no cita. Ja neņem vērā reģionālas veģetācijas iezīmes (Kabucis, 1995), līdz šim nav ziņu, kas liecinātu, ka pie līdzīgiem vides apstākļiem būtu vērojama purvu biotopus raksturojošo sugu izzušana. Latvijā līdz šim nav pētījumu, kas parādītu šāda rakstura pārmaiņas sugu sastāvā, tāpēc šeit</p>

	<p>pieņemts, ka fragmentācija Latvijā vismaz pašlaik būtiski nelabvēlīgi neietekmē purvus un tiem raksturīgo sugu kopumu. Latvijā ir ļoti reti sastopamas purvu sugas, kuru atradnes ir tālu cita no citas, tomēr nav pierādījumu, ka jebkad to būtu bijis vairāk un ka atradnes būtu bijušas savstarpēji savienotas. Tiek uzskatīts, ka dabiski fragmentētās dzīvotnēs sugu izplatīšanās mehānismu un populāciju pielāgotība šādiem apstākļiem atšķiras no biotopiem, kas dabiskos apstākļos ir savienoti (Jackson, Fahrig, 2013). Līdz ar to nav pierādījumu, kas liktu pamatoti uzskatīt, ka šo sugu populāciju pašreizējā stāvoklī fragmentācijai būtu būtiska loma.</p>
<p>Vai negatīvie faktori, kas izraisa samazināšanos, vēl darbojas?</p>	<p>Jā.</p> <p>Lai nesamazinātos augstā purva biotopu platības vai nepasliktinātos to kvalitāte, būtiska loma ir atbilstošam hidroloģiskajam režīmam, ko purvā nodrošina nokrišņi pazemes ūdeņi, kas kopā veido purva ūdeņus. Purva ūdeņu hidrauliskā vadītspēja ir atkarīga no kūdras fizikālajām īpašībām, tās sadalīšanās un sablīvēšanās pakāpes. Kūdras noslāņošanās nodrošina nevienmērīgu hidraulisko vadītspēju jeb ūdens kustību caur piesātinātu vidi, kas šajā gadījumā ir atkarīga no kūdras porainības. Lielākos dziļumos sadalītajai kūdrai parasti ir zemāka aktīvā porainība un blīvums. Virsējo slāņu slodzes radītā slodze apakšējos slāņos veicina kūdras poru deformāciju, kas kopā ar augu atliekām izraisa horizontālas lamināras struktūras veidošanos, kas kļūst izteiktāka kūdras dziļākajos slāņos. Tādējādi ievērojami samazinās ūdens un izšķīdušo vielu vertikālā apmaiņa starp kūdras augšējiem un apakšējiem slāņiem, vienlaikus veicinot horizontālu plūsmu caur tiem (Rezanezhad et al., 2016). Ar nokrišņiem purvi saņem nepieciešamās barības vielas, taču pazemes ūdeņi, nokrišņi un purva ūdeņi ir nepieciešami purva kā ekosistēmas pastāvēšanai. Purva ūdens ir raksturīgs tikai purvu ekosistēmām. Tajā ir zems izšķīdušā skābekļa daudzums un zema mineralizācijas pakāpe, ūdens krāsa var būt dzeltenīga, brūna, sarkanīga, jo tādu to iekrāso izšķīdušās organiskās vielas, kas veidojas no kūdras veidojošiem trūdošiem augiem (Cody, 2019; Мяслов, 2008). Kūdra ir organogēni nogulumi, kas ir uzkrājušies, nepietiekami sadaloties augu atliekām, augu audu sadalīšanās produktiem, šūnu struktūru zaudējušām tumšām amorfām vielām – humusam, minerālvielām (Kļaviņš, 2014). Nosusinātā purvā kūdras tilpums samazinās, jo nepietiekama mitruma dēļ kūdras poras izzūst un sabrūk. Tātad kūdras sastāvā ir dažādās pakāpēs sadalījušās augu šķiedras, saknes, sūnas, koki. Pazeminātā ūdens līmeņa dēļ notiek augsnes mineralizācija jeb augsnes sekundārā veidošanās, oglekļa izdalīšanās no augsnes, kas nonāk atmosfērā, bet pārējie elementi un minerāli paliek augsnē, veidojas minerālaugsnei raksturīgās iezīmes (Ilnicki, 1967). Degradētos purvos ar ietekmētu, pārveidotu ūdens režīmu ir novērojamas straujas ūdens līmeņa svārstības, jo sabrukušās kūdras struktūras dēļ neuzkrājas purva ūdens, un tas kavē arī sfagnu attīstību (Kim, 2021). Tas nozīmē, ka aktīvā kūdras slāņa jeb akrotelma veidošanās un pastāvēšana ir apdraudēta vai kļūst neiespējama. Lielākā daļas augsto purvu Latvijā ir nosusināšanas ietekmēti. Tās ietekme galvenokārt vērojama lielāko purvu perifērijās un mazākos</p>

	<p>purvos praktiski visā tā platībā, jo mazākos purvos kūdras slānis parasti ir seklāks.</p> <p>Apjomīgākā purvu nosusināšana Latvijā notika apmēram no 20. gs. pirmās puses līdz 20. gs. 80. gadu beigām. Tikai nelielā daļā purvu teritorijās, kas ietilpst Natura 2000 teritoriju tīklā, ir veikta hidroloģiskā režīma izpēte un veikta hidroloģiskā režīma atjaunošana (Ikaunieca et al. (red.), 2017).</p> <p>Latvijā lielākajā daļā purvu joprojām funkcionē un purvus turpina nelabvēlīgi ietekmēt grāvji, kas rakti galvenokārt 20. gs. Līdzīga ietekme ir kūdras ieguvei, gan agrāk uzsāktai un jau pabeigta, gan tai, kas joprojām turpinās. Pēdējos 30 gados ir paplašinātas kūdras ieguves platības arī dabiskos un maz ietekmētos purvos. Šo iemeslu dēļ pārskata periodā ir novērojama biotopa platības samazināšanās, tāpēc purvu renaturalizācija būtu vienīgais pieņemamais rekultivācijas veids. Lai panāktu biotopu platību nesamazināšanos, biotops 7110* <i>Aktīvi augstie purvi</i> būtu iekļaujams Latvijas īpaši aizsargājamo biotopu veidu sarakstā.</p>
Vai biotopa izplatības areālam kādā no laika nogriežņiem arī bijušas negatīvas tendences?	<p>Nē.</p> <p>Lai arī senākās ziņas par kūdras ieguvi Latvijas teritorijā ir kopš 17. gs. otras puses (Kalniņa, 2023), nav pamata uzskatīt, ka purvu izplatības areāls Latvijā būtu samazinājies.</p>
Papildjautājumu summa	60
Intervāls	536,67
Atbilstošs scenārijs saskaņā ar metodikas 8. att. (ilgtermiņa tendence)	<p>6. scenārijs</p> <p>6. FRV = starp HDV un REF</p> <p>REF (vēsture) HDV (2004) CV (2024) FRA (~2040)</p>
FRA	1630,43 km²

FRR noteikšanā izmantotie apsvērumi

Vai izplatības areāla HDV ir visa Latvija?	<p>Nē.</p> <p>Augsto purvu izplatības areāls aptver gandrīz visu Latviju, izņemot Zemgales dienvidu daļu, kur raksturīgs valstī zemākais ilggadīgais gada vidējais nokrišņu daudzums (Briede, 2018).</p>  <p>1:2 300 000</p> <p>7110 distribution range, gap distance 4</p>
Vai biotops aizņem visu iespējamo areālu Latvijā?	<p>Jā.</p> <p>Latvijā purvi ir izplatīti gandrīz visā valsts teritorijā, bet to izplatība dabas apvidos nav viendabīga. Lielākā purvainība ir Austrumlatvijas, Viduslatvijas un Piejūras zemienēs. Augstie purvi nav sastopami vienīgi nelielā apvidū Zemgales dienvidu daļā, kur raksturīgs valstī zemākais nokrišņu daudzums (Briede, 2018). Purvu izplatību visā Latvijā nodrošina mērenais klimats ar lielāku nokrišņu daudzumu nekā iztvaikošana, viļņotais reljefs un ūdeni vāji caurlaidīgie nogulumu purva pamatnē (Kalniņa, 2023).</p> <p>Latvija atrodas Atlantijas okeāna ietekmes apgabalā, tāpēc klimatam ir okeāniskas iezīmes: izteikti cikloniski laika apstākļi, liels nokrišņu daudzums, izlīdzināta temperatūra gada gaitā. Siltās un mitrās okeāniskās gaisa masas, kas veidojas virs Atlantijas okeāna, rietumu planetārās plūsmas ietekmē virzās pāri Baltijas jūrai un, pateicoties līdzenajam reljefam, iespiežas tālu sauszemē (Nikodemus, 2023). Zemgales līdzenumu no atlantiskām gaisa masām pasargā Rietumkursas, Austrumkursas un Žemaitijas (Lietuvā) augstienes, tāpēc Zemgales līdzenums ir siltākais un sausākais reģions Latvijā (Lazdiņš, 1998).</p>
Vai biotopa areāls Latvijā ir samazinājies, un pārmaiņas nav saistītas tikai ar uzlabotām zināšanām par biotopa izplatību?	<p>Nē.</p> <p>Pašlaik ne klimata pārmaiņas, ne cilvēka saimnieciskā darbība nav samazinājušas purvu biotopu izplatības areālu.</p>
REF min, km²	—
REF max, km²	—
REF vid., km²	—
REF periods	—
HDV min, km²	—

HDV max, km²	—
HDV vid., km ²	—
CV (pašreizējais areāls), km ²	60645 km ²
Saskaņā ar Metodikas 8. att. atbilstošs scenārijs	<p>6. scenārijs</p> <p>6. FRV = starp HDV un REF</p> <p>REF (vēsture) HDV (2004) CV (2024) FRR (~2040)</p>
Vai paredzamas areāla izmaiņas klimata pārmaiņu rezultātā?	—
Vai Latvijā ir >1% biotopa platības ES Boreālajā reģionā, t. i., Latvijai ir starptautiska atbildība attiecīgā biotopa saglabāšanā?	—
Vai Latvijā biotopa platības ir fragmentētas?	—
Vai negatīvie faktori, kas izraisīja samazināšanos, vēl darbojas?	—
Vai biotopa platībai kādā no laika nogriežņiem ir bijušas negatīvas tendences?	—
Papildjautājumu summa	—
Intervāls	—
FRR	<p>60645 km²</p> <p>Biotops aizņem visu iespējamo areālu Latvijā, mērķa areāls ir vienāds ar pašreizējo: FRR = CV.</p>

Literatūra un dati

- Auniņš A., Opermanis O. 2022. Vadlīnijas sistemātiskai sugu un biotopu aizsardzības mērķu noteikšanai Versija 2.0. Latvijas Universitāte, Dabas aizsardzības pārvalde. Rīga., 89, <https://latvianature.daba.gov.lv/dokumenti/vadlinijas-sistematiskai-sugu-un-biotopu-aizsardzibas-merku-noteiksanai/>
- Briede A. 2018. Nokrišņu režīms. Grām.: Nikodemus O., Kļaviņš M., Krišjāne Z., Zelčs V. (red.) Latvija. Zeme, daba, tauta, valsts. Latvijas Universitāte, Rīga, 236.–238. lpp.
- Cody J. 2019. What's in the bog water? EU LIFE The Living Bog. Project (LIFE/NAT/IE 000032), <https://www.raisedbogs.ie/whats-in-the-bog-water/>.

- EIONET 2023. Article 17 web tool, <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/>.
- Ikauniece S., Pikšena I., Priede A. (red.). 2017. Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma 2018–2030. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda, 800 lpp.
- Illicki P. 1967. Peat shrinkage by drying as related to structure and physical properties (in Polish with English summary). *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych*, 76:197–311., <https://www.miresofchile.cl/es/degradation-of-mires-and-peatlands/>
- Jackson H. B., Fahrig L. 2013. Habitat loss and fragmentation. *Encyclopedia of Biodiversity*, Volume 4, pp. 50–58, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00399-3>
- Kabucis I. 1995. Ģeobotāniskie rajoni. Enciklopēdija “Latvijas daba”, 2. sēj., Latvijas Enciklopēdija, Rīga, 136.lpp.
- Kalniņa L. 2023. Cilvēka ietekme uz purvu pastāvēšanu, izpēte un izmantošana. Nacionālā Enciklopēdija, <https://enciklopedija.lv/skirklis/27677>.
- Kalniņa L. 2023. Purvi Latvijā. Nacionālā Enciklopēdija, <https://enciklopedija.lv/skirklis/27677>.
- Kim J., Rochefort L., Hugron S., Alqulaiti Z., Dunn C., Pouliot R., Jones T., Freeman C., Kang H. 2021. Water table fluctuation in peatlands facilitates fungal proliferation, impedes Sphagnum growth and accelerates decomposition. *Frontiers Earth Science*, 8, Article 579329, <https://doi.org/10.3389/feart.2020.579329>
- Kļaviņš M. 2014. Kas ir kūdra?, <https://www.lu.lv/vpp/arhivs/zeme/kudra/parkudru/>
- Konvalinková P., Bogush P., Hesoun P., Horn P., Konvička M., Lepšová A., Melichar V., Rektoris L., Štastný J., Zavadil V. Mined peatlands. In: Řehounková K., Řehounek J., Prach K. (eds.) *Near-natural restoration vs. technical reclamation of mining sites in the Czech Republic*. University of South Bohemia in České Budějovice, České Budějovice, 68–83.,
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. 2017. Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2016. gadā. https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/stat_apkopojumi/udens_k_valit/VPUK_parskats_2016.pdf.
- Lazdiņš I. 1998. Zemgales līdzenums. Grām: Kavacs G. (red.) *Latvijas daba*. 6. sēj. Preses Nams, Rīga, 126.–128. lpp.
- Lindsay R., Birnie R., Clough J., 2014. Impacts of Artificial Drainage on Peatlands/ IUCN UK Committee Peatland Programme Briefing Note Complete set 1–10, 16–23, ucn-uk-peatlandprogramme.org/sites/www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/files/1-10%20Peatland%20Briefings%20-%205th%20November%202014.pdf.
- Lode E., Küttim M., Kiivit I.-K. 2017. Indicative effects of climate change on groundwater levels in Estonian raised bogs over 50 years. *Mires and Peat* 19, Article 15, 1–21, DOI: 10.19189/MaP.2016.OMB.255/ https://www.researchgate.net/publication/319354870_Indicative_effects_of_climate_change_on_groundwater_levels_in_Estonian_raised_bogs_over_50_years
- Mednieks I. 2021. Eiropas Kosmosa Aģentūras projekts “Purvu un kūdrāju automatizēta identifikācija, izmantojot satelīta datu laikrindas” (MireClass), <https://www.edi.lv/projects/purvu-un-kudraju-automatizeta-identifikacija-izmantojot-satelita-datu-laikrindas-mireclass/>.
- Nikodemus O. 2023. Latvijas vispārīgs fizikāli ģeogrāfisks apraksts. Latvijas enciklopēdija. <https://enciklopedija.lv/skirklis/26135>.

- Priede A. (red). 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 4. sējums. Purvi, avoti un avoksnāji. Dabas aizsardzības pārvalde. Sigulda.
- Rezanezhad F, Price J. S, Quinton W. L, Lennartz B, Milojevic T., Cappellen P. 2016. Structure of peat soils and implications for water storage, flow and solute transport: A review update for geochemists. Chemical Geology Volume 429: 75–84.
- Маслов Б. С. 2008. Гидрология торфяных болот: Учебное пособие. Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 141–145., <https://www.tspu.edu.ru/oldfiles/ltorf/files/file/maslov.pdf>

Pielikumi

4. pielikums. Aktuālās biotopa 7110* un 7120 biotopu platības no DDPS “Ozols” (01.02.2024.), vektordatu slānis.
- 7110_5. pielikums. Ietekmēti kūdrāji (12.12.2023.), vektordatu slānis (autore: A. Namatēva).
- 7110_6. pielikums. Binārs kūdras ieguves vietu rastra slānis Latvijai (10 m telpiskā izšķirtspēja, LKS-92 koordinātu sistēma). Iegūts no 2021. gada Sentinel-2 attēliem projektā “”MireClass” (kudraF.tif).