



MIŠKO MOKSLO DARBAS

**MIŠKUOSE ESANČIŲ PAŽEISTŲ DURPYNŲ
SUTVARKYMO GALIMYBIŲ
STUDIJA**

Galutinė ataskaita

Darbo vadovas dr. Vaidotas GRIGALIŪNAS

Ekspertai:

dr. Leonas JARAŠIUS, Nerijus ZABLECKIS,
Kristina DAPKŪNIENĖ, dr. Michael MANTON,
Vaiva KAZANAVIČIŪTĖ, dr. Jūratė SENDŽIKAITĖ

Vilnius, 2023

Santrauka

Atlikus erdvinių duomenų analizę nustatyta, kad apleisti durpių karjerai Lietuvoje užima 20 533 ha. Šios studijos objektas – mišku apaugę apleisti durpių karjerai iš viso Lietuvoje dengia 12 223 ha plotą. Visi šie durpynai yra paveikti praeityje vykdytų durpių eksploatacijos darbų ir sausinimo darbų, kurie nulėmė itin prastą jų būklę. Šį faktą patvirtina ir sąlyginai mažas apleistuose durpių karjeruose identifikuotų EB svarbos buveinių skaičius, kurių tarpe vyrauja 7120 Degradavusios aukštapelkės. Daugumoje apleistų durpių karjerų pramoninė durpių veiklą nebevykdoma bent keletą dešimtmečių, todėl čia spėjo įsivyrėti pusamžiai medynai, kurių didesnis produktyvumas stebimas tik durpynų pakraščiuose. Atliekant apleistų durpių karjerų anglies balanso apskaitą naudotasi nacionalinėse ataskaitose bei naujausiuose moksliniuose straipsniuose pateikiamais ŠESD emisijų koeficientais. Remiantis TKKK (IPCC, 2014) gairėse pateiktais ŠESD emisijų koeficientais nustatyta, kad kasmet dėl sausinimo ir durpės klodo mineralizacijos į atmosferą iš apleistų durpių karjerų patenka 127 kt CO₂e. Įvertinus medynų biomasėje kaupiamus anglies kiekius ir atsižvelgus į vidutinį jų amžių nustatyta, jog iš apleistų durpių karjerų išsiskyręs ŠESD kiekis viršija biomasėje absorbuotą ŠESD kiekį nuo 1,3 iki 2,7 kartų. Lauko tyrimų darbams parinkta reprezentatyvi apleistų durpynų imtis, kurią sudarė 33 vietovės. Durpės klodo gylio ir organinės anglies tyrimų analizė rodo, kad visi lauko tyrimų metu tirti durpynai atitinka durpynams keliamus reikalavimus. Įvertinus ekologinius, hidrologinius bei atlikus durpių mėginių cheminę analizę nustatyta, kad visos tirtos vietovės pasižymėjo patenkinama (17) arba bloga (16) ekologine būkle. Išnagrinėjus Lietuvoje atliktas studijas, tyrimus, mokslinius straipsnius bei gerosios praktikos leidinius galima teigti, jog dauguma tyrimų pabrėžia pažeistų durpynų ekologinio pelkinių ekosistemų atkūrimo teikiamą naudą bei natūralių pelkių teikiamas ekosistemines paslaugas. Mokslinių tyrimų ir studijų apie ūkinį apleistų durpių karjerų naudojimą Lietuvoje nėra daug. Praktiniai ūkinio naudojimo pavyzdžiai yra fragmentiški arba eksperimentinio pobūdžio. Studijoje apžvelgta 4 ES šalių (Latvijos, Estijos, Suomijos ir Vokietijos) patirtis rekultivuojant apleistus durpių karjerus rodo, jog pelkinių ekosistemų atkūrimą, kaip prioritetinę priemonę taiko visos valstybės išskyrus Suomiją. Baltijos šalyse ūkiniai apleistų durpynų rekultivavimo metodai buvo taikomi daugiausiai sovietmečiu ir labai fragmentiškai. Remiantis kitų šalių apleistų durpių karjerų rekultivavimo patirtimi, šioje studijoje atliktais lauko tyrimų darbais bei literatūros šaltinių apžvalga, rekultivuojant miškuose esančius apleistus durpių karjerus siūlome taikyti šias priemones: pelkinių ekosistemų atkūrimas, pelkininkystės praktikos taikymas, miškininkystės vystymas, seklių vandens telkinių įrengimas, palikimas savaiminei sėkėjai. Didžiausiu teigiamu poveikiu klimatui ir biologinei įvairovei pasižymi metodas – *pelkinių ekosistemų atkūrimas*. Šį metodą tikslinga taikyti visiems pažeistiems durpių karjerams. Studijos ekspertų vertinimu, atkūrus hidrologinį režimą visuose apleistuose miškuose esančiuose durpių karjeruose, būtų išvengta 44 kt CO₂e. Jei šio ambicingo tikslo dėl įvairių kliūčių įgyvendinti nepavyktų, priemonę prioriteto tvarka siūlome taikyti visiems saugomiems bei EB svarbos buveines turintiems ir neproduktyviomis augavietėmis pasižymintiems apleistiems durpių karjerams. *Miškininkystės vystymas* labiausiai tinka seklių durpių klodą, didesnę trofiškumą ir žemesnį vandens lygį turintiems durpynams. Tokiomis sąlygomis pasižymintys apleisti durpių karjerai jau ir taip turi susiformavusius medynus. Apleistų durpių karjerų apželdinimas mišku reikalauja nemažai finansinių ir laiko išteklių, kadangi būtina atnaujinti sausinimo sistemas, kalkinti bei tręšti dirvožemį. Todėl kaip alternatyvą medynų įveisimui kai kuriais atvejais tikslinga siūlyti priemonę palikimas savaiminei sėkėjai. Priemonės „*pelkininkystės vystymas*“ mastus įvertinti yra sudėtinga, kadangi dėl specifinių technologinių niuansų ir sąlyginai didelių kaštų priemonė gali būti taikoma tik fragmentiškai, t.y. ne visam apleistam durpių telkiniui. Pagrindiniai priemonės „*seklių vandens telkinių įrengimas*“ privalumai – naujų

biologinės įvairovės atžvilgiu vertingų buveinių sukūrimas ir durpių mineralizacijos sustabdymas. Priemonė kai kuriais atvejais galėtų tapti viena iš alternatyvų rekultivuojant šiuo metu vis dar eksploatuojamus durpių karjerus.

Summary in English

Spatial data analysis shows that cut-over peatlands in Lithuania covers 20 533 ha area. The object of this study – cut-over peatlands, which are overgrown by forests occupies 12 223 ha area. These peatlands are affected by peat mining and drainage activities, which made a huge impact on their current ecological status. Habitats of European importance in cut-over peatlands occupy relatively small areas. Prevailing type of these habitats is 7120 Degraded raised bogs. This analysis also proves the fact that cut-over peatlands are characterized by bad ecological status. In most of the cut-over peatlands, industrial peat mining activities have not been carried out for at least several decades, which led to the process of spontaneous revegetation by forests. For the carbon balance assessment in cut-over peatlands we used the GHG emission coefficients provided in national reports and recent scientific articles. This assessment shows that 127 kt of CO₂e is released into the atmosphere from cut-over peatlands every year due to drainage and mineralization of the peat layer. After evaluating the amounts of carbon accumulated in the biomass of stands and taking into account their average age, it was found that the amount of GHG released from cut-over peatlands exceeds the amount of GHG absorbed in the biomass by 1.3 to 2.7 times. A representative sample of abandoned peatlands, consisting of 33 locations, was selected for field research. Analysis of peat layer depth and organic carbon studies shows that all peatlands studied during the field studies meet the requirements for peatlands. After evaluating the ecological, hydrological and chemical analysis of the peat samples, it was found that all the studied areas were characterized by a satisfactory (17) or bad (16) ecological condition. Analysis of previous studies, researches, scientific articles and good practice publications in Lithuania shows that most of the studies emphasize the benefits of peatland ecological restoration and ecosystem services provided by intact peatlands. There is not much scientific research and studies about the recultivation of cut-over peatlands by using profit-oriented activities in Lithuania. The study reviewed the cut-over peatland recultivation experience of 4 EU countries (Latvia, Estonia, Finland and Germany) shows that the restoration of peatland ecosystems is used as a priority measure by all countries except Finland. In the Baltic countries, profit-oriented methods of recultivation were applied mainly in the soviet era and very fragmentarily. Based on the experience of recultivating cut-over peatlands in other countries, the field research work carried out in this study, and a review of literature sources, we suggest applying the following measures for recultivation: restoration of peatland ecosystems, paludiculture, forestry, creation of shallow water ponds and spontaneous succession. The method of restoration of peatland ecosystems was characterized by the greatest positive impact on climate and biodiversity. Implementation of this measure in all Lithuania's cut-over forested peatlands would help to avoid 44 kt of CO₂e. Based on the results of this study, we suggest applying this method to all cut-over peatlands. If this ambitious goal could not be implemented due to various obstacles, we propose to apply the measure in all protected sites and cut-over peatlands which contain habitats of European importance as well as sites which are characterized by low productivity forests. Forestry development is most suitable for peatlands with a shallow peat layer, higher trophic level and lower water level. However, cut-over peatlands with such conditions are usually already overgrown by forests. Reforestation of abandoned peat quarries requires

considerable financial and time resources, as it is necessary to update the drainage systems, lime and fertilize the soil. Therefore, as an alternative to afforestation, in some cases it is appropriate to propose a measure of leaving for self-succession. Possibilities to implement paludiculture as a recultivation method is difficult. Because of specific technologies and relatively high costs, the measure can only be applied fragmentarily, i.e., not for the entire cut-over peatland. The main advantage of the installation of shallow water bodies is the creation of new valuable habitats rich in biodiversity and the stopping of peat mineralization. In some cases, the measure could become one of the alternatives for recultivating peat quarries that are currently still in use.

TURINYS

Santrauka	2
Summary in English	3
TURINYS	5
Santrumpos	7
Žodynas	8
ĮVADAS	10
1. Metodika	13
1.1. Antrinių šaltinių palyginamoji analizė	13
1.2. Erdvinių duomenų analizė	13
1.3. Lauko tyrimai	15
1.4. Anglies balanso apskaita	18
2. Miškuose esančių apleistų durpių karjerų inventorizavimas ir analizė	21
2.1. Erdvinių duomenų analizės rezultatai	21
2.1.1. Europos Bendrijos svarbos natūralios buveinės	25
2.1.2. Miško ištekliai	29
2.1.3. Skyriaus apibendrinimas	35
2.2. Anglies balanso apskaitos rezultatai	36
2.2.1. Durpių karjerų ŠESD emisijos atsirandančios dėl kylančių gaisrų	44
2.2.2. Metano emisijos iš atkurtų pelkių	44
2.2.3. Skyriaus apibendrinimas	46
2.3. Lauko tyrimų analizės rezultatai	47
2.3.1. Durpių mėginių analizė	48
2.3.2. Durpių klodo gylis	49
2.3.3. Kiti tyrimai	51
2.3.4. Skyriaus apibendrinimas	52
3. Anksčiau atliktų studijų ir tyrimų dėl pažeistų durpynų sutvarkymo galimybių analizė	54
3.1. Studijos, ataskaitos ir rekomendacijos	56
3.2. Moksliniai, mokslo populiarinimo straipsniai ir monografijos	65
3.3. Apleistų durpių karjerų rekultivavimo patirtis Lietuvoje. Atvejų analizė	69
3.4. Skyriaus apibendrinimas	75
4. ES šalių, vykdančių pažeistų durpynų sutvarkymą, gerųjų praktikų analizė ir jų pritaikymo (adaptavimo) Lietuvoje galimybių vertinimas	76
4.1. Latvijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus	76
4.2. Estijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus	80
4.3. Suomijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus	83
4.4. Vokietijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus	86
4.5. Skyriaus apibendrinimas	89
5. Pažeistų durpynų sutvarkymo teisinių aktų ir iniciatyvų LR ir ES analizė. Atitikčių bei pasiūlymų sąsajų identifikavimas ir pagrindimas	91

5.1. ES teisės aktai ir iniciatyvos jų atitiktis teikiama siūlymams	91
5.2. Lietuvos strateginiai dokumentai ir jų atitiktis teikiama siūlymams	96
6. Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo	101
6.1. Pelkinių ekosistemų atkūrimas įgyvendinant hidrologinio režimo atkūrimo ir kitus gamtotvarkos darbus	102
6.2. Miškininkystės vystymas	113
6.3. Seklių vandens telkinių įrengimas	117
6.4. Pelkinkystė	120
6.5. Savaiminė sukcesija	126
6.6. Skyriaus apibendrinimas	128
7. Apleistų durpių karjerų rekultivavimo priemonių stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizė	130
7.1. Pelkinių ekosistemų atkūrimas	130
7.2. Pelkininkystė	131
7.3. Miškininkystės vystymas	133
7.5. Palikimas savaiminei sukcesijai į pelkines ekosistemas	135
7.6. Palikimas savaiminei sukcesijai į miškus	136
8. Galimi apleistų durpių karjerų rekultivavimo finansavimo šaltiniai ir lėšų poreikis kiekvienam siūlymui	137
8.1. Viešųjų lėšų šaltiniai durpynų atkūrimui	138
8.2. Finansavimo galimybės, taikant savanoriškus anglies dioksido šalinimo (absorbavimo) standartus	139
9. Siūlymai dėl pažeistų durpynų sutvarkymui reikalingų teisės aktų pakeitimų	141
Išvados	148
Literatūros sąrašas	151
Priedai	158

Santrumpos

BAST – buveinių apsaugai svarbios teritorijos

BEF – biomasės plėtimosi koeficientas

BŽŪP – bendroji žemės ūkio politika

CF – *anglies konversijos koeficientas* (angl. k. *Carbon conversion factor*), naudojamas anglies san kaupoms iš medžių biomasės apskaičiuoti, t C/t sausos biomasės, ŠESD apskaitoje taikomos skirtingos vertės spygliuočiams (0,51) ir lapuočiams (0,48)

EGADP – Ekonomikos gaivinimo ir atsparumo didinimo priemonės (angl. k. *RRF – Recovery and Resilience Facility*)

EK – Europos Komisija

ERPF – Europos regioninės plėtros fondas

ES – Europos Sąjunga

GEST – augalijos (vietovių) tipas šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų vertinimui (angl. *Greenhouse Gas Emission Site Type*)

NVO – nevyriausybinė organizacija

R – koeficientas požeminei biomasei iš antžeminės biomasės apskaičiuoti. Šiuo metu Lietuvos ŠESD apskaitos ataskaitoje naudojamos vidutinės nacionalinės vertės spygliuočiams (0,26) ir lapuočiams (0,19)

RRF – (angl. k. *Recovery and Resilience Facility*), žr. EGADP.

ŠESD – šiltnamio efektą sukeliančios dujos

TKKK – Tarpvyriausybiniis klimato kaitos komitetas (angl. k. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC)

JT – Jungtinės tautos

LR – Lietuvos Respublika

VSTT – Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos

ŽNŽNKM sektorius – Žemės naudojimo, žemės naudojimo keitimo ir miškininkystės sektorius

Žodynas

APŽELDINIMAS MIŠKU – tai miško įveisimas vietovėje, kurioje pastaruoju metu neaugo miškas, pavyzdžiui, baigtame eksploatuoti durpių karjere. Dažniausiai atliekamas sodinant sodinukus arba sėjant sėklas.

ANGLIES DIOKSIDO SEKVESTRAVIMAS – biocheminis procesas, kurio metu gyvieji organizmai fotosintezės metu absorbuoja atmosferos anglies dioksidą ir kaupia jį biomasėje, durpėse ir dirvožemyje.

BARELINIAI GRIOVELIAI – durpių karjere kas 20 m iškasti grioveliai, jungiantys vandens surenkamuosius kanalus.

CO₂ EKVIVALENTAS (CO₂e) – visuotinis išmetamo šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio matavimo vienetas, atspindintis skirtingą jų visuotinio atšilimo potencialą.

DURPĖS – drėgnoje bedeguonėje aplinkoje iš apmirusių augalų likučių susidaręs nuosėdinės kilmės produktas, kuriame negyva organinė medžiaga sudaro ne mažiau kaip 30 % sausos masės.

DURPIŲ KARJERAS – naudingųjų iškasenų telkinio teritorijoje įrengtas kasynys, kuriame atviruoju būdu kasamos durpės.

DURPIŲ SUSISKAIDYMO LAIPSNIS – amorfinės medžiagos ir smulkiusių, praradusių ląstelinę struktūrą augalų liekanų procentinis kiekis bendroje masėje.

DURPYNAI – žemės paviršiaus plotai su augaline danga arba be jos bei natūraliai susiformavusiu durpių sluoksniu, ne plonesniu kaip 30 cm. Durpynai apima natūralias ir atkurtas įmirkusias pelkes, kuriose vyksta durpėdara, nusausintus žemės ūkyje ir miškininkystėje naudojamus arba apleistus plotus, kuriuose vyksta durpių skaidymasis ir durpių klodo nykimas, bei nusausintus veikiančius ir apleistus durpių karjerus.

DURPŽEMIAI (PELKINIAI DIRVOŽEMIAI) – organinės kilmės dirvožemiai, susidarę pelkėjimo metu ir paviršiuje turintys ne plonesnį kaip 30 cm durpių sluoksnį.

GEST METODAS – ŠESD emisijų vertinimo antropogeninės veiklos pažeistuose ir atkuriamuose durpynuose metodas, paremtas augalijos tipų išskyrimu ir kartografavimu, augaviečių ekologinių sąlygų (drėgmės, trofiškumo ir kt.) ir žemėnaudos vertinimu bei augalijos tipams nustatytų emisijų (GWP) koeficientais (plačiau – Couwenberg et al., 2011).

GLOBALINIS ŠILTĖJIMO POTENCIALAS (GWP) – tai rodiklis, apibūdinantis ŠESD sukeliama klimato šiltėjimo potencialo vertę, lyginant su CO₂ ekvivalentu. GWP apskaičiuojamas pagal vieno kilogramo dujų sukeliama šiltėjimo potencialą (nustatytas kiekvienai medžiagai) šimtui metų: CO₂ jis yra lygus 1, CH₄ – 25, N₂O – 298 ir t.t.

HIDROLOGINIS REŽIMAS – pelkės vandens lygio pokyčiai, reguliariai besikartojantys laike ir erdvėje, turintys sezonines fazes.

MIŠKO ŽEMĖ – miškui įveisti skirta žemė, miško medelynai, miško užimti žemės plotai ir tuose pačiuose plotuose esančios miško laukymės, mažosios miško pelkės (iki 1 ha ploto), iki 0,1 ha ploto dirbtiniai vandens telkiniai, sėklinės miško medžių plantacijos ir klonų rinkiniai, miško keliai, kvartalų linijos, technologinės proskynos, priešgaisrinės juostos, poilsio vietės, laukinių gyvūnų pašarų aikštelės, medienos sandėlių ir miško infrastruktūros, inžinerinių tinklų (įskaitant laikomų kilnojamaisiais daiktais) ir jų apsaugos zonų siaurose iki 10 metrų pločio žemės juostose užimti žemės plotai.

MIŠKAS – ne mažesnis kaip 0,1 hektaro žemės plotas, kuriame yra pagrindinis miško ekosistemos elementas – medynas, arba jame laikinai medyno nėra (kirtavietės, žuvę medynai, krūmynai, miško želdiniai ir (ar) žėliniai). Mišku nelaikomos laukuose, pakelėse, prie vandens telkinių, gyvenamosiose vietovėse ir kapinėse esančios medžių grupės, kelio juostose įveisti želdiniai, viešosios geležinkelių infrastruktūros valdytojo patikėjimo teise valdomuose ne miškų ūkio paskirties žemės sklypuose augantys medžiai ir krūmai, siauros – iki 10 metrų pločio – medžių juostos, gyvatvorės, pavieniai medžiai ir krūmai, taip pat želdynai, sodai, agromiškininkystės želdiniai, trumpos (iki 20 metų) rotacijos plantaciniai želdiniai.

PELKĖS – gyvybingos sausumos ekosistemos nuolat įmirkusiuose ir drėgmę mėgstančiais augalais apaugusiuose plotuose, kuriuose nuolat vyksta durpėdara (durpių kaupimasis), o durpių klodas ne plonesnis kaip 30 cm.

PELKININKYSTĖ – klimatui palankus natūralių ir atkurtų pelkių ūkinis naudojimas, apimantis vietinių pelkinių augalų produkcijos paruošimą, natūralioms pelkių buveinėms būdingo hidrologinio režimo palaikymą ir (ar) atkūrimą, durpėdaros skatinimą, pelkių biologinės įvairovės apsaugą siekiant užtikrinti pelkių ekologinį stabilumą.

REKULTIVAVIMAS (PAŽEISTOS ŽEMĖS REKULTIVAVIMAS) – techninių, inžinerinių, statybos darbų ir (ar) biologinių priemonių, kuriomis siekiama pažeistoje žemėje sudaryti sąlygas natūralioms ekosistemoms atsikurti arba padaryti ją tinkamą žmogaus ūkinei veiklai, jos teritoriją pritaikyti rekreacijai ar kt., visuma.

ŠILTAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIOS DUJOS (ŠESD) – dujos, kurios gali absorbuoti infraraudonuosius spindulius (šilumą): anglies dvideginis, metanas, azoto oksidas, vandens garai ir kt.

Šiame darbe **MIŠKUOSE ESANTYS PAŽEISTI DURPYNAI** suprantami kaip **APLEISTI DURPIŲ KARJERAI**, tiksliau – miškuose esantys (su mišku susiję) pažeisti durpynai, t. y. tie durpynai, kurie nėra siejami su žemės ūkiu, ir yra apleisti arba apaugę mišku arba naudojami.

ĮVADAS

Miško mokslo darbą „Miškuose esančių pažeistų durpynų sutvarkymo galimybių studijos parengimas“ atliko VŠĮ „Pelkių atkūrimo ir apsaugos fondas“ (toliau – Fondas) pagal 2022 12 07 d. su Aplinkos ministerija (toliau – Užsakovas) sudarytą sutartį Nr. VPS-130. Darbas atliktas 2022 m. gruodžio – 2023 m. spalio mėn. pagal šios sutarties techninę specifikaciją.

Pagrindinis darbo tikslas yra atlikti mokslinę studiją ir suformuoti analize pagrįstus pasiūlymus dėl apleistų durpynų, esančių miškuose, tvarkymo, atsižvelgiant į dabartinę jų būklę ir tvarkymo poveikį klimatui, biologinei įvairovei, įvertinant tvarkymo kaštus, bei numatyti siūlomų priemonių įgyvendinimui reikalingus teisės aktų pokyčius.

Natūralios ir gyvybingos pelkės yra ilgametės ir patikimos organinės anglies saugyklos, kuriose durpių pavidalu ji kaupia ne vieną šimtmetį ir tūkstantmetį. Visi planetos durpynai dengia vos 3 % sausumos ploto, tačiau juose sukaupia ne mažiau kaip 550 Gt organinės anglies. Tai prilygsta visoje sausumos biomasėje ir 75 % atmosferoje esančios anglies kiekiui, be to, durpynuose glūdi beveik du kartus daugiau organinės anglies nei jos yra sukaupia visuose mūsų planetos miškuose (Parish et al., 2008). Kauppi ir kt. (2003) nurodo, kad pasaulio miškų medžių biomasėje yra sukaupia 300 Gt anglies, o Tūkstantmečio ekosistemų vertinimo ataskaitoje (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) teigiama, jog bendroje pasaulio miškų biomasėje sukaupia 335–365 Gt organinės anglies (Shvidenko et al., 2005). Taigi sausinimo nepažeisti durpynai yra ne tik didžiausia ilgalaikė anglies atsargų kaupykla sausumos biosferoje, bet ir viena iš svarbiausių sausumos ekosistemų, prisidedančių prie klimato kaitos švelninimo.

Vykstant fotosintezei natūralios pelkės per metus iš atmosferos sugeria apie 0,37 Gt anglies dioksido (IUCN, 2017). Priešingas procesas pasireiškia nusausinus durpynus: jie tampa nuolatiniu šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) – anglies dioksido (CO₂), metano (NH₄) ir azoto oksido (NO) – šaltiniu. Nors nusausinta vos 15 % pasaulio durpynų, tačiau iš jų į atmosferą kasmet išmetama apie 5,6 % visų antropogeninės kilmės ŠESD (Ramsar Convention Secretariat, 2015). Šias emisijas galima sustabdyti tik pažeistuose durpynuose atkūrus natūraliam artimą hidrologinį režimą, kuris svarbus ir pelkių buveinių atsikūrimui ir biologinės įvairovės palaikymui. Todėl tiek natūralios, tiek ir atkurtos pelkės yra vertingi klimato kaitos švelninimo židiniai.

Pelkių kaip ilgaamžių organinės anglies saugyklų vaidmuo itin svarbus įgyvendinant ES žaliojo kurso įsipareigojimus iki 2050 m. Europai tapti pirmuoju neutralaus poveikio klimatui žemynu, t. y. neišmetant ŠESD sumažinti žmogaus ūkinės veiklos poveikį klimatui. Iki 2030 m. valstybėms narėms nustatyti įsipareigojimai dėl jų minimalių indėlių siekiant priartėti prie tikslo sumažinti ŠESD emisijas 55 % (palyginti su 1990 m.). Lietuva privalo 9 % (palyginti su 2005 m.) sumažinti išmetamųjų ŠESD kiekį ES ATLPs nedalyvaujančiuose sektoriuose. Lietuva turi didelį potencialą įgyvendinti nustatytus įsipareigojimus žemės ūkio ir žemės naudojimo, žemės naudojimo keitimo ir miškininkystės (ŽŪŽŪK) sektoriuose, atkurdamą hidrologinį režimą nusausintuose durpynuose ir keisdama jų naudojimą į tvaresnį nei buvo iki šiol. Net 10 % šalies ploto dengia durpynai, tačiau daugiau nei du trečdaliai jų yra paveikti sausinimo, todėl pažeistų durpynų ŠESD emisijos sudaro apie trečdalį visų ne ES ATLPs sektorių emisijų.

Pelkes atkurti svarbu ne vien tik siekiant švelninti klimato kaitą, bet ir norint palaikyti kitas pelkių funkcijas (1 pav.). Tik natūralios ir atkurtos pelkės atlieka daugybę gamtai ir žmonijai svarbių ekosisteminių paslaugų, susijusių su:

- biologinės įvairovės išsaugojimu;
- vietos orų formavimu (mažina oro temperatūros svyravimus, didina oro drėgnumą ir rūkų tikimybę, valo orą);
- gėlo vandens valymu (gerina vandens kokybę bei akumuluoja biologiškai pasyvius teršalus, ypač intensyvios žemdirbystės regionuose) ir kaupimu (potvynių, sausrų ir durpynų gaisrų prevencija);
- dirvos erozijos ir durpių kledo suslūgimo prevencija;
- vertingų atsinaujinančių gamtinių išteklių, kuriuos galima naudoti energetinėms reikmėms, gaminant pašarus, statybines medžiagas, maisto ir farmacijos pramonėse, amatininkystėje ir kt., tiekimu;
- estetika, rekreacija, sveikatinimu, mokslu ir kt. dalykais.



1 pav. Pelkių ekosistemines paslaugas – pelkių mums teikiama nauda.
 Adaptuota pagal Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Šaltinis: Jarašius ir kt. (2021).

Durpių kasyba įmanoma tik pažeidžiant pelkės hidrologinį režimą (t. y. tik nuolat sausinant durpyną) ir visiškai sunaikinant gyvybingą ekosistemą. Dėl šių priežasčių nusausinti durpių karjerai tampa dideliu ŠESD emisijų šaltiniu. Dėl naudingųjų iškasenų gavybos yra pažeista apie 4 % visų Lietuvos durpynų, daugiau nei pusė jų nebenaudojami durpių kasybai. Apleisti durpių karjerai Lietuvoje užima apie 20 tūkst.

ha plotą. Didžioji jų dalis apleisti dar sovietmečiu ir palikti likimo valiai, neišsprendus šiandien itin aktualių ekologinių problemų, tokių kaip nuolatinės ŠESD emisijos, vidaus vandens telkinių tarša maisto medžiagomis, gaisrų grėsmė, biologinės įvairovės nykimas ir kt. Nors apleistiems durpynams rekultivuoti reikia nemažai lėšų, tačiau jų hidrologinio režimo atkūrimas prisidėtų prie šalies klimato politikos įsipareigojimų bei prarastų ekosisteminių paslaugų atkūrimo.

Gauti mokslinio tyrimo rezultatai skirti padėti sprendimų priėmėjams planuoti priemones apleistiems durpynams miškuose tvarkyti. Rezultatai gali būti naudojami miškų, klimato, biologinės įvairovės sričių politikos formuotojų ir specialistų.

Siekiant atsakyti į iškeltus studijos uždavinius, ji buvo atliekama derinant įvairius kokybinius ir kiekybinius vertinimo metodus. Metodai pasirinkti atsižvelgiant į tyrimo tikslus ir uždavinius, naujausius mokslinius tyrimus, politikos sritis bei paslaugos teikėjo patirtį atliekant ankstesnius panašaus pobūdžio tyrimus. Darbo galutinės ataskaitos struktūra yra siejama su techninėje užduotyje keliamais uždaviniais.

Šio darbo techninėje specifikacijoje užsakovo nurodyti tokie uždaviniai:

1. Atlikti miškuose esančių pažeistų durpynų inventorizaciją ir analizę.
2. Išanalizuoti anksčiau atliktas studijas ir tyrimus dėl pažeistų durpynų sutvarkymo galimybės, kurie suteiktų pagrindą teikiamiems pasiūlymams. Šiame punkte nurodytais tikslais bendradarbiauti su Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Miškų instituto ir Valstybinės miškų tarnybos specialistais, kurių kontaktus nurodys Užsakovas.
3. Atlikti bent 3 ES šalių, vykdančių pažeistų durpynų sutvarkymą, gerųjų praktikų analizę ir jų pritaikymo (adaptavimo) Lietuvoje galimybių vertinimą.
4. Išanalizuoti LR ir ES teisės aktus ir iniciatyvas šioje srityje ir identifikuoti bei pagrįsti teikiamų pasiūlymų sąsajas ir atitiktį šiems teisės aktams ir iniciatyvoms (atsakydami į šį uždavinį LR norminių teisės aktų analizę pateikėme kartu su siūlymais teisės aktų keitimui 9 skyriuje).
5. Atsižvelgiant į atliktas analizes pateikti ne mažiau kaip 3 (tris) pasiūlymus dėl pažeistų durpynų sutvarkymo taikymo Lietuvoje.
6. Atlikti kiekvieno pasiūlymo stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizę.
7. Identifikuoti galimus finansavimo šaltinius ir pateikti lėšų poreikio kiekvieno pasiūlymo įgyvendinimui vertinimus.
8. Pateikti pasiūlymus dėl siūlomų pažeistų durpynų sutvarkymo taikymo įgyvendinimui reikalingų teisės aktų pakeitimų.

1. Metodika

Siekiant atsakyti į studijos uždavinius, visų pirma buvo apibrėžtas tiriamas objektas, nustatant, kurie durpynai laikytini pažeistais ir priskirtais miško žemei. Nustatyta, kad studijoje nagrinėjami miškuose esantys (su mišku susiję) pažeisti durpynai, t. y. tie durpynai, kurie nėra siejami su žemės ūkiu, ir yra apleisti arba apaugę mišku arba naudojami.

Tyrimui atlikti buvo pasitelkti įvairūs kiekybiniai ir kokybiniai metodai. Juos aprašome žemiau esančiuose skyriuose.

1.1. Antrinių šaltinių palyginamoji analizė

Antriniai šaltiniai buvo naudojami su tyrimo tikslais ir uždaviniais susijusios informacijos identifikavimui, rinkimui, analizavimui. Vertinimo metu nagrinėti įvairūs antriniai informacijos šaltiniai (administraciniai, statistiniai, moksliniai ir kt.). Pagrindinis analizės metodas – turinio analizė. Tyrimo metu panaudotų antrinių informacijos šaltinių grupės:

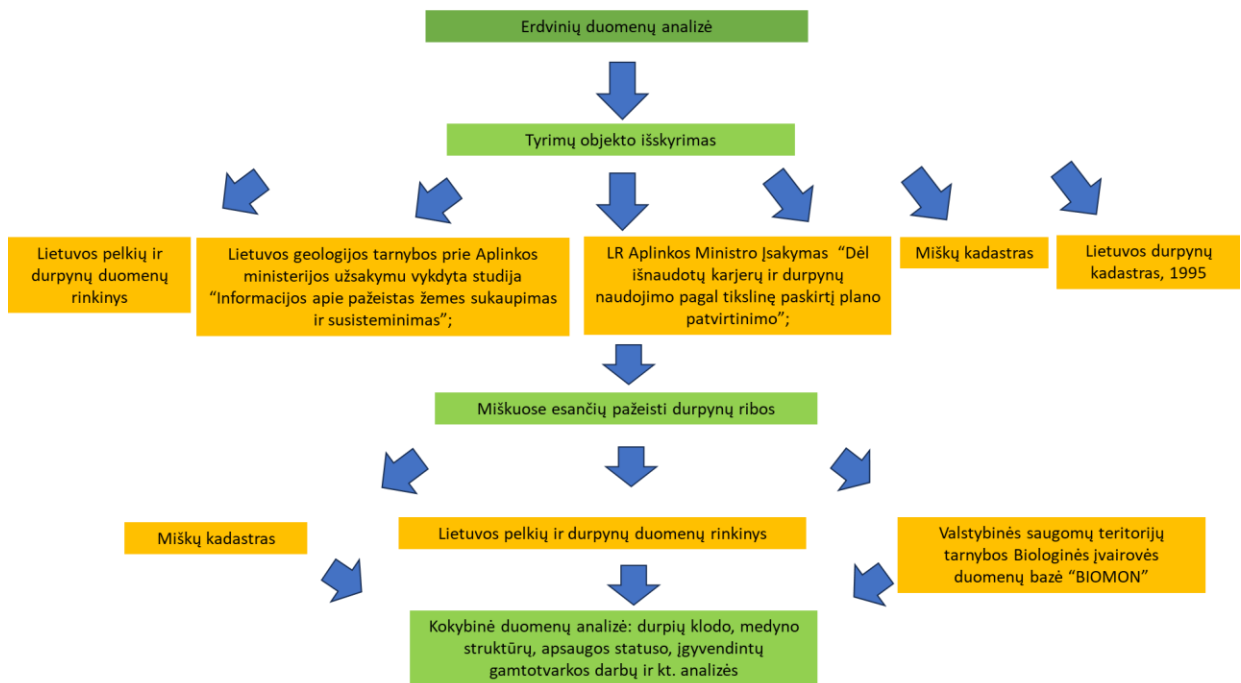
- ES lygmens teisės aktai ir iniciatyvos, susijusios su durpynais, jų naudojimu, tvarkymu, tikslais šioje srityje, klimato kaita, biologinės įvairovės apsauga;
- nacionaliniai strateginio planavimo dokumentai ir kiti teisės aktai, reglamentuojantys durpynų tvarkymą, naudojimą, nustatantys apribojimus dėl saugomų teritorijų ir kt., susijusius su tokiomis vietovėmis;
- moksliniai ir edukaciniai literatūros šaltiniai įvairiais su vertinimu susijusiais klausimais;
- gerųjų praktikų leidiniai ES ir Lietuvoje;
- įvairios Lietuvoje atliktos studijos ir tyrimai, susiję su nagrinėjamu objektu;
- įvairios duomenų bazės, kadastrai, duomenų rinkiniai.

Šis metodas pasitelktas atsakant į 1, 2, 3, 4, 7, ir 8 tyrimo uždavinius.

1.2. Erdvinių duomenų analizė

Erdvinių duomenų analizė atlikta siekiant nustatyti tyrimo objektų skaičių, jų užimamą plotą, durpės tipą, sausinimo sistemų būklę, apaugimą mišku ir kitas savybes. Šios analizės loginė schema pateikta erdvinių duomenų analizės schemoje (2 pav.). Erdvinei duomenų analizei naudotos šios duomenų bazės:

- Lietuvos pelkių ir durpynų duomenų rinkinys” (GPF ir LGF, 2018; www.geoportal.lt);
- Lietuvos Respublikos miškų valstybės kadastras (2021);
- Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos Biologinės įvairovės duomenų bazė “BIOMON” (<https://www.biomon.lt>);
- Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos užsakymu vykdyta studija “Informacijos apie pažeistas žemes sukaupimas ir susistemimas” (Juozapavičius ir kt., 2015).



2 pav. Erdvinių duomenų analizės schema

Apžvelgiame išsamiau nagrinėtas duomenų bazes ir duomenų rinkinius:

Lietuvos pelkių ir durpynų duomenų rinkinys. LGF 2018 m. vertinimas (<https://www.geoportal.lt/geoportal/duomenu-paieska#queryText=pelkiu>) yra pagrindinis šioje studijoje analizuojamų erdvinį duomenų šaltinis. Duomenų rinkinyje pateikiama išsami informacija apie durpių klodo tipą, durpynų melioracijos būklę, žemėnaudos kategoriją, saugomos teritorijos statusą, durpių karjerų lokalizavimą ir t.t. 2011 metais VŠĮ Gamtos paveldo fondas apibendrino duomenis apie Lietuvos durpynų pasiskirstymą, tačiau kai kurie erdvinį duomenų rinkiniai dar nebuvo visiškai parengti ir nedengė visos Lietuvos teritorijos. Todėl 2017 m. VŠĮ *Gamtos paveldo fondas* pagal sutartį su paramos ir labdaros fondu *Lietuvos gamtos fondu* naudodamas GIS technologijas ir viešai prieinamus erdvinį duomenų šaltinius, atnaujino ir papildė informaciją apie Lietuvos durpynus, jų plotus ir sukūrė Lietuvos durpynų, kuri šiuo metu yra viešai prieinama Lietuvos erdvinės informacijos portale <https://www.geoportal.lt/>.

Išskiriant šiame duomenų rinkinyje esančias durpynų ribas remtasi šiais šaltiniais: Patikslinti durpių karjerų duomenys (informacijos šaltinis – Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos), Lietuvos Respublikos teritorijos M1:10000 dirvožemio erdvinį duomenų rinkinys Dirv_DR10LT (informacijos šaltinis – geoportal.lt), Miškų kadastro duomenys (informacijos šaltinis – Valstybinė miškų tarnyba).

Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos užsakymu vykdytoje studijoje "Informacijos apie pažeistas žemes sukaupimas ir susisteminimas" prieduose pateikiamas 106 apleistų durpynų sąrašas su tiksliais centro koordinatėmis, į kurį buvo atsižvelgta atliekant šios studijos erdvinį duomenų analizę. Šios studijos autoriai kreipėsi į Lietuvos geologijos tarnybą, kuri papildomai suteikė ir išskirtų apleistų durpių karjerų ribas.

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakyme “Dėl išnaudotų karjerų ir durpynų naudojimo pagal tikslinę paskirtį plano patvirtinimo” (2000 m. kovo 30 d. įsakymą Nr. 121) pateikiamas 50 apleistų durpynų sąrašas, į kurį buvo atsižvelgta atliekant šios studijos erdvinių duomenų analizę, kurios metu patikrinome ar šio įsakymo prieduose pateikti apleisti durpynai patenka į studijoje nagrinėjamų durpynų sąrašus. Įsakymas rėmėsi mokslininkų ir tyrėjų grupės ataskaita “Anksčiau naudotų ir apleistų pelkių (durpynų) įvertinimui ataskaita”, kuri išsamiau apžvelgta skyriuje 3.1. *Studijos atsakaitos ir rekomendacijos*.

Analizėje atsižvelgta į buvusius bei esamus planus dėl apleistų durpynų tvarkymo kaip kad LR aplinkos ministro 2000 m. kovo 30 d. įsakymą Nr. 121 Dėl išnaudotų karjerų ir durpynų naudojimo pagal tikslinę paskirtį plano patvirtinimo” (Žin. 2000, Nr. 30-841), (suvestinė redakcija nuo 2004-07-28), kuriame daliai apleistų durpynų numatyti tvarkymo tikslai (išsami teisės aktų analizė pateikta 4 skyriuje).

Lietuvos Respublikos miškų valstybės kadastro duomenys daugiausiai naudoti kokybinei duomenų analizei.

Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos biologinės įvairovės duomenų bazė BIOMON naudota analizuojant tyrimų objekto apsaugos statusą ir anksčiau įgyvendintas gamtotvarkos priemonės, apsaugos tikslus saugomų teritorijų tinklo Natura 2000 vietovėms (daugiausiai hidrologinio režimo atkūrimą). Duomenų bazė yra viešai prieinama: <https://biomon.lt/>.

Lietuvos durpynų kadastras, 1995. Analizėje naudotas tikrinant apleistų durpių karjerų pavadinimus bei įvertinant kai kuriuos kadastrė pateiktus kokybinius rodiklius.

1.3. Lauko tyrimai

Atlikus erdvinių duomenų analizę natūriniais darbams parinkta reprezentatyvi apleistų durpynių karjerų imtis. Iš 163 miškuose esančių apleistų durpių karjerų (bendras plotas 12 653 ha) lauko tyrimų metu iširtos 33 vietovės, kurių bendras plotas yra 4388 ha (4, 18 pav.). Šių tyrimų metu tirtų apleistų durpių karjerų sąrašas bei analizuotų parametru suvestinė pateikta 4 priede. Lauko tyrimais siekta kuo galima geriau aprėpti plačią apleistų durpių karjerų įvairovę ir jų savybes. Durpynų pasirinkimą lėmė šie kriterijai:

- dominuojantis durpės klodo tipas (aukštapelkiniai, žemapelkiniai ir tarpinio tipo durpynai);
- saugomos teritorijos statusas;
- įgyvendinti gamtotvarkos darbai;
- EB svarbos buveinių buvimas;
- skirtingų miškų augaviečių, atspindinčių skirtingą trofiškumo lygį, amžiaus struktūrą ir vyraujančią medyną.

Lauko tyrimų metu buvo nustatytos šios savybės:

- durpės klodo gylis;
- bendra durpyno ir sausinimo sistemų būklė;
- gruntinio vandens lygis;
- cheminės durpės savybės (pH, organinė anglis bei azotas);

- bendra durpyno būklė (pildoma lauko tyrimų anketa).

Durpių klodo gylis nustatytas naudojantis geologiniu grąžtu. Parenkant gręžinių vietas iš dalies vadovautasi durpių telkinių tyrimų ir išteklių klasifikavimo rekomendacijomis, kurios nurodo, jog tyrimų transekta turėtų būti parenkama ties durpyno viduriu ilgiausia jo kryptimi, o atstumas tarp zondavimo punktų ne mažesnis nei 100 m (Saulėnas, 1993) (3 pav.). Šiais tyrimais nesiekama detaliai išžvalgyti durpių išteklių kiekio, o tik apytiksliai įvertinti vyraujančią durpės klodo storį, todėl detalūs ir telkinių tyrimų rekomendacijas atitinkantys darbai nebuvo vykdomi. Lauko tyrimų metu gauti durpių klodo gyliai, kartu su kitais parametrais pateikiami 4 priede.



3 pav. Durpių klodo tyrimai apleistame Laukagalio durpių karjere (Kėdainių r.): A – gręžinių lokalizacijos schema, B – geologiniu grąžtu paimto durpių klodo mėginio pavyzdys.

Vandens lygio nustatymas atliekamas remiantis Koska et.al. (2001) dirvožemio drėgnumo klasėmis (1 lentelė) bei esant galimybei įrengiant laikinus vandens lygio matavimo šulinėlius. Vandens lygiui nustatyti, kai kuriais atvejais taip pat naudotasi šios studijos autorių bei Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos specialistų surinktais hidrologinio monitoringo duomenimis. Tokios sistemos šiuo metu

įrengtos šiuose durpynuose: Pūsčios, Sacharos, Aukštumalos, Plinkšių bei Užpelkių durpynuose. Šiuose durpynuose hidrologinis monitoringas pasitelktas naudojantis automatiniais vandens lygio davikliais, todėl matavimai yra itin tikslūs ir išsamūs.

1 lentelė

*Dirvožemio drėgnumo klasės ir joms būdingas vandens lygis (pagal Koska et al., 2001).
VLd: ilgalaikis medianinis vandens lygis drėgnuojų sezonu; VLs: ilgalaikis vandens lygis sausuojų sezonu; VD: vandens tiekimo trūkumas.*

Dirvožemio drėgnumo klasės	Vandens lygis nuo paviršiaus (+ virš; -žemiau)
6+ žemesnė eulitoralinė	VLd: nuo +150 iki +10 cm; VLs: nuo +140 iki +0 cm
5+ šlapia (aukštesnė aulitoralinė)	VLd: nuo +10 iki -5 cm; VLs: nuo +0 iki -10 cm
4+ labai drėgna	VLd: nuo -5 iki -15 cm; VLs: nuo -10 iki -20 cm
3+ drėgna	VLd: nuo -15 iki -35 cm; VLs: nuo -20 iki -45 cm
2+ vidutiniškai drėgna	VLd: nuo -35 iki -70 cm; VLs: nuo -45 iki -85 cm
2- vidutiniškai sausa	VLd: > - 70 cm; WLd: >-80 cm WD: <60 l/m ²
3- sausas	VD: 60–100 l/m ²

Durpių pavyzdžiai cheminei analizei kiekviename tirtame durpių karjere paimti ne mažiau kaip 3 pakartojimais. Durpių mėginiai paimti iš paviršinio 5–15 cm dirvožemio sluoksnio durpių klodo gylio nustatymo transektose. Durpių mėginių tyrimai atlikti Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Žemdirbystės instituto Cheminių tyrimų laboratorijoje. Nustatyti šie rodikliai: durpės rūgštingumas pH (potenciometrinio metodu), organinės anglies (spektrofotometrinio metodu) bei azoto (Kjeldalio metodu) kiekiai. Remiantis tyrimų rezultatais tirti durpių karjerai suskirstyti į trofiškumo (pagal anglies ir azoto santykį) ir pH klases (Succow, Stegman, 2001) (2 lentelė).

Durpinio dirvožemio trofiškumo lygis ir pH skalė pagal Succow ir Stegman (2001)

Durpinio dirvožemio savybės	Santrumpa	Savybės
Trofiškumo lygis		
Oligotrofinis – labai skurdus	o-ls	C/N > 40
Oligotrofinis – skurdus	o-s	C/N 33–40
Mezotrofinis – gana skurdus	m-gs	C/N 26–33
Mezotrofinis – vidutinis	m-v	C/N 20–26
Eutrofinis – vidutiniškai turtingas	e-vt	C/N 13–20
Eutrofinis – turtingas	e-t	C/N 10–13
Politrofinis – labai turtingas	p-lt	C/N < 10
pH skalė		
Rūgštus	Ac	pH _{KCl} < 4,8
Sub-neutralus	Sub	pH _{KCl} 4,8–6,4
Šarminis	Alk	pH _{KCl} > 6,4

Pildant **bendrą durpyno būklės vertinimo anketą** atsižvelgta ir į kitas vietovės charakteristikas: melioracijos sistemos būklę, vyraujančią augaliją, paviršiaus pažaidas, savaiminio atsikūrimo požymius, durpės susiskaidymo laipsnį. Anketos pavyzdys pateiktas 1 priede. Durpės susiskaidymo laipsnis nustatytas pagal von Post (1926) skalę (3 lentelė):

Viršutinio sluoksnio durpių susiskaidymo laipsnis pagal von Post (1926) skalę (spaudžiant šlapią durpę)

Susiskaidymo laipsnis	Požymiai
Nesusiskaidžiusios (<15%)	čiurkšlė šv. vandens, ryškios augalų liekanos
Menkai susiskaidžiusios (15–25%)	daug geltono vandens, augalų liekanų beveik nepastebima
Vidutiniškai susiskaidžiusios (25–35%)	lašai šviesiai rudo vandens, durpės tepa rankas, masė pro pirštus neprasiskverbia. Pastebimos augalų liekanos
Beveik susiskaidžiusios (35–55%)	lašai tamsiai rudo vandens, durpės tepa rankas, masė prasiskverbia pirštus. Pastebimos tik kai kurių augalų liekanos
Susiskaidžiusios (>55%)	pro pirštus sunkiasi vandeninga, juoda masė, tepanti rankas. Augalų liekanų nematyti.

1.4. Anglies balanso apskaita

ŠESD emisijos ir absorbcija ŽNŽNKM sektoriuje šioje studijoje vertinta remiantis Tarpvyriausybiniu klimato kaitos komiteto (TKKK) parengtomis gairėmis dėl nacionalinių ŠESD apskaitų. Tačiau siekiant kaip galima tiksliau įvertinti ŠESD balansą, šios studijos metu papildomai atlikome skaičiavimus, paremtus naujausiais mūsų, kaimyninėse šalyse ir vidutinių platumų klimato juostoje atliktų tyrimų metu nustatytais emisijų koeficientais. 2006 m. TKKK gairėse pateikiamas tik vienas vidutinėse platumose esančių nusausintų organinių dirvožemių apaugusių miškais emisijų koeficientas, kurio atnaujinimas pateiktas 2013 m. TKKK gairių papildyme šlapžemėms. Vienintelis galimas koeficientas vidutinių platumų miškų nusausintiems organiniams dirvožemiams negali pilnavertiškai atspindėti visų egzistuojančių faktorių (nusausinimo intensyvumas, durpės klodo tipas, trofiškumas ar praeityje egzistavusi žemėnauda ir t.t.) įtakos.

ŠESD absorbcijos gyvojoje biomasėje vertinimas

Siekiant įvertinti organinės anglies sandaugas arba jų pokytį gyvų medžių biomasėje reikalingas bendras medžių/medyno tūris arba jo pokytis per tam tikrą laiką (anglies sandaugų pokyčiui paskaičiuoti). Pirmiausia reikia iš turimo medžių tūrio arba jo pokyčio apskaičiuoti biomasės kiekį, iš kurio galima išskaičiuoti organinės anglies sandaugų kiekį. Organinės anglies sandaugų kiekis gyvojoje antžeminėje ir požeminėje biomasėje apskaičiuojamas remiantis aukščiau minėtomis gairėmis. Skaičiavimus galima atlikti remiantis 2006 m. TKKK gairėse pateikta formule (Vol. 4, Ch. 2, p. 2.12) ir Lietuvos Nacionalinėje ŠESD apskaitos ataskaitoje naudojamais nacionaliniais duomenimis (1 formulė):

$$CO_2 = V \times WD \times BEF \times (1 + R) \times CF \times 44/12 \quad (1) \quad , \text{ kur}$$

V – medžių tūris (arba tūrio pokytis, jei vertinamas sandaugų padidėjimas per tam tikrą laikotarpį), m³;

WD – medienos tankis (angl. k. *Wood density*), naudojamas medžių biomasei iš tūrio apskaičiuoti. Medienos tankis šiek tiek skiriasi priklausomai nuo medžio rūšies, o šiuo metu Lietuvos ŠESD apskaitos ataskaitoje naudojamos vidutinės vertės spygliuočiams (0,41) ir lapuočiams (0,47), t/m³;

BEF – biomasės plėtimosi koeficientas (angl. k. *Biomass expansion factor*), naudojamas visos antžeminės medžio biomasės (stiebo su šakomis, lapais ar spygliais) apskaičiavimui iš stiebo biomasės. Šiuo metu Lietuvos ŠESD apskaitos ataskaitoje naudojamos nacionalinės vidutinės vertės spygliuočiams (1,221) ir lapuočiams (1,178);

R – koeficientas požeminei biomasei iš antžeminės biomasės apskaičiuoti. Šiuo metu Lietuvos ŠESD apskaitos ataskaitoje naudojamos vidutinės nacionalinės vertės spygliuočiams (0,26) ir lapuočiams (0,19);

CF – anglies konversijos koeficientas (angl. k. *Carbon conversion factor*), naudojamas anglies sandaugoms iš medžių biomasės apskaičiuoti, t C/t sausos biomasės, ŠESD apskaitoje taikomos skirtingos vertės spygliuočiams (0,51) ir lapuočiams (0,48);

44/12 – organinės anglies sandaugoms perskaičiuoti į absorbuotą anglies dioksido kiekį dauginama iš santykio tarp CO₂ molekulinės ir C atominės masės (2006 m. TKKK Gairės) .

Visi aukščiau paminėti skaičiavimai taikomi dviem pagrindiniams organinės anglies sancaupų šaltiniams – antžeminei ir požeminei gyvajai biomasei – absorbuoto anglies dioksido kiekiui įvertinti. Tokia pat formulė, tačiau taikant kitokius biomasės plėtimosi (angl. Biomass expansion factor, BEF) koeficientus, gali būti taikoma ir negyvojoje biomasėje (sausoliuose) sukaupto anglies dioksido kiekiui įvertinti.

ŠESD emisijų, susidarantių organiniuose dirvožemiuose, vertinimas

Remiantis 2006 m. TKKK parengtomis gairėmis, nusausintuose organiniuose dirvožemiuose susidaro ir į atmosferą išskiriamos CO₂ ir N₂O dujos, tuo tarpu metodikos ŠESD emisijoms ar absorbcijai atkurtuose organiniuose dirvožemiuose (durpžemiuose) šiose gairėse dar nebuvo pateikta. 2013 m. parengtame gairių papildyme šlapžemėms (angl. 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands) pateikta metodika ir emisijoms/absorbcijai iš atkurtų šlapžemių vertinti.

Vidutiniškai iš hektaro nusausinto organinio dirvožemio išsiskiriantis ŠESD emisijų kiekis gali būti apskaičiuojamas kaip pateikta 2006 m. TKKK metodikoje įvairioms žemės naudojimo kategorijoms vidutinių platumų klimato zonoje (2 formulė):

$$C = A \times EF \quad (2), \text{ kur:}$$

C – anglies sancaupų pokytis, t C;

A – plotas, ha;

EF – ŠESD emisijų koeficientas, t C/ha (0,68 t C/ha, taikoma vidutinių platumų miškams iš 2006 m. TKKK gairių, p. 4.53)

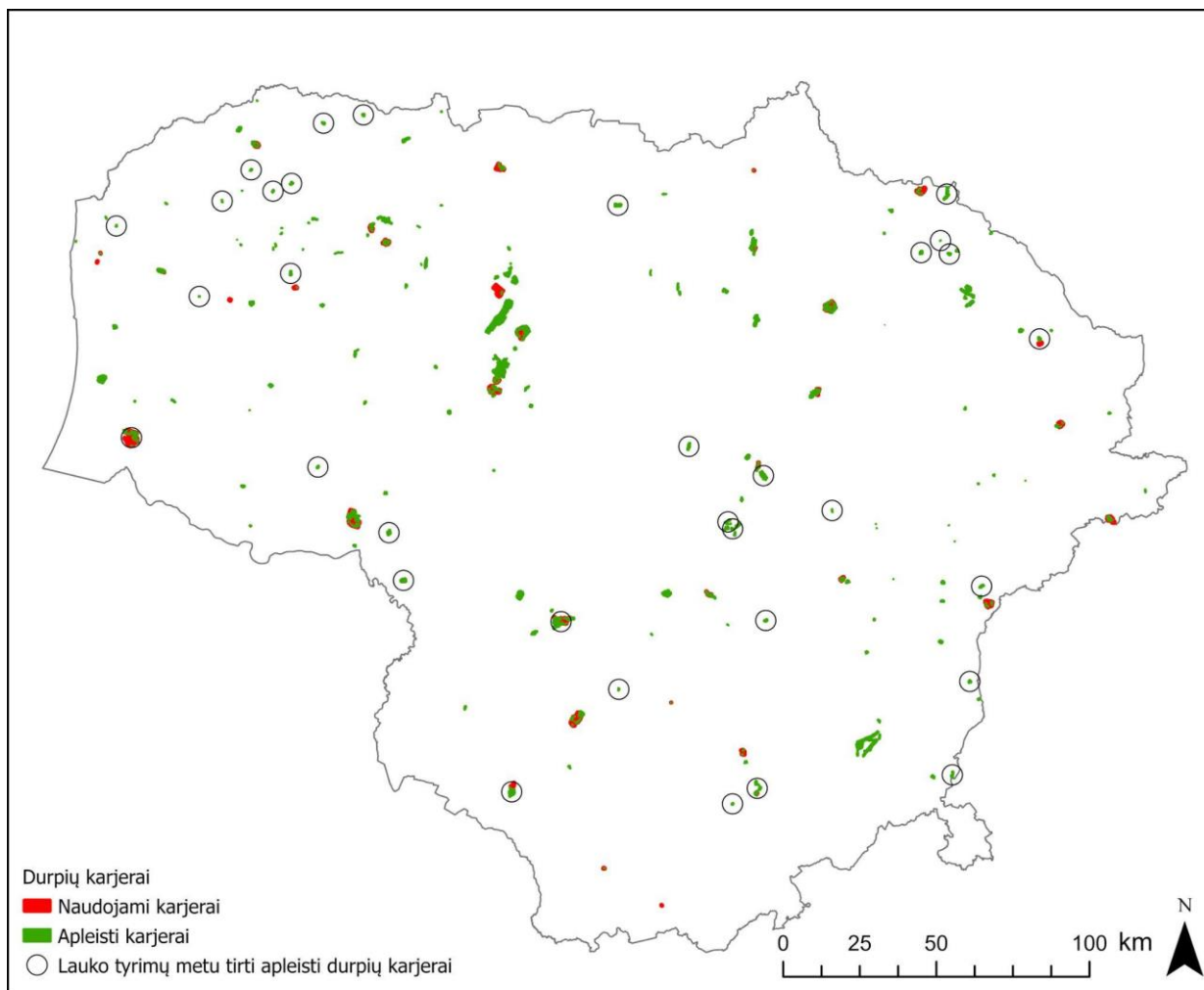
2013 m. parengtame 2006 m. TKKK gairių papildyme (IPCC, 2014, p. 2.11, p. 2.20) numatytas atnaujintas emisijų koeficientų skirstymas: į vietoje susidarantią emisiją (angl. On-site) ir emisijų išsiskyrimą dėl ištirpusio organinės anglies kiekio išsiplovimo (angl. Off-site emissions due to dissolved organic carbon loss, DOC), bei atnaujinti emisijų koeficientai, kurie irgi naudojami šioje studijoje.

Šioje studijoje atliktos analizės metu naudoti emisijų koeficientai nurodyti skyrelyje 2.2. *Anglies balanso apskaitos rezultatai*

2. Miškuose esančių apleistų durpių karjerų inventorizavimas ir analizė

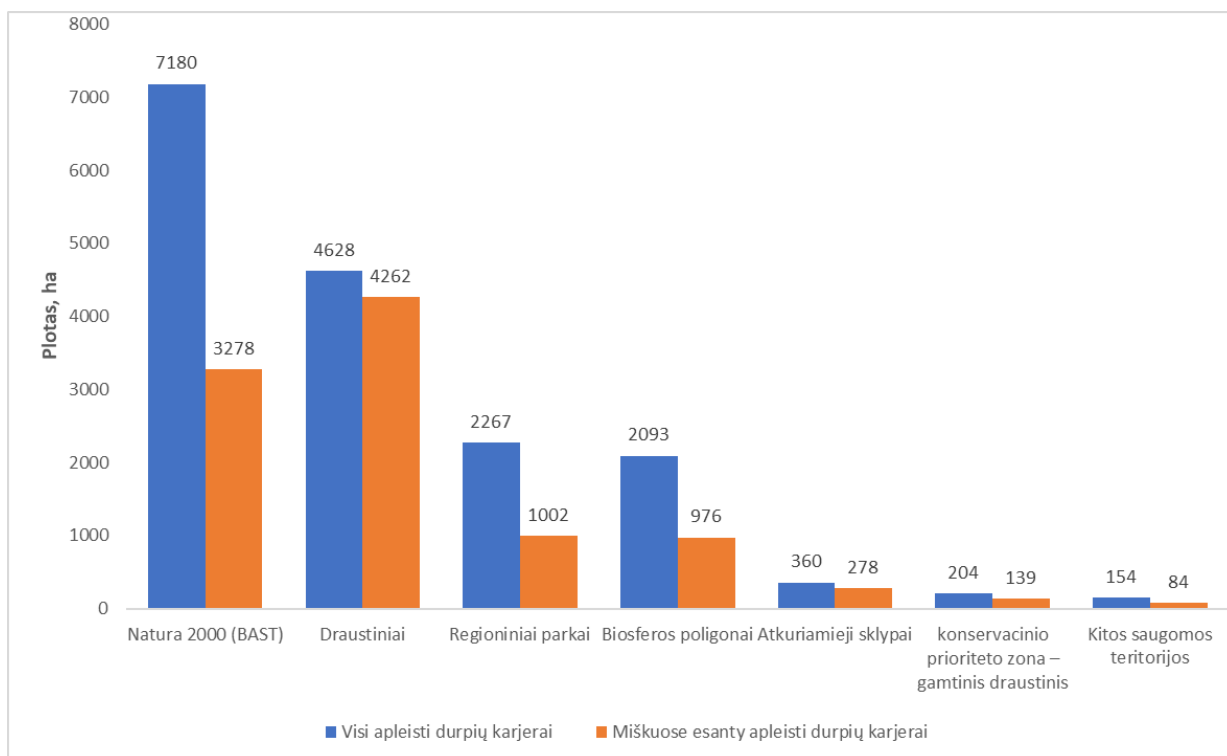
2.1. Erdvinių duomenų analizės rezultatai

Atlikus erdvinių duomenų analizę nustatyta, kad durpiniai karjerai Lietuvoje užima 29610 ha. Iš jų apleisti durpiniai karjerai užima 21806 ha, likusieji 7804 ha turi šiuo metu galiojantį gavybos leidimą, todėl dauguma jų yra aktyviai eksploatuojami. Net 12 653 ha apleistų durpynų yra apaugę miškais, 1462 ha priskiriami prie įvairių žemės ūkio naudmenų (daugiausiai daugiamečių pievų), o likusi (7691 ha) apleistų durpynų dalis priskiriama įvairioms kitoms naudmenoms, kurių tarpe vyrauja atviri (neapaugę mišku) apleisti durpių telkiniai. Kaip jau apibrėžta šio darbo įvade, šiame darbe nagrinėjami apleisti durpių karjerai apaugę miškais, t. y. 12 653 ha. Iš 163 studijoje išskirtų apleistų durpinių karjerų, net 148 inventorizuotos miškų naudmenos arba medynai. Pagal vyraujantį durpių klodo tipą miškuose esančių apleistų durpinių karjerų maždaug po lygiai aptinkama tiek aukštapelkių (3 720 ha), tiek tarpinio (4 4480 ha), tiek žemapelkių (4 453 ha). Tačiau svarbu pastebėti, jog šis duomenų traktavimas nėra iki galo teisingas, kadangi nemaža dalis apleistų durpių karjerų priskiriami prie žemapelkinių ar tarpinio tipo, kadangi juose buvo nukasta viršutiniame klodo sluoksnyje esanti aukštapelkinė durpė. Apleisti durpynai beveik tolygiai pasiskirsto visoje šalies teritorijoje (4 pav.), tačiau daugiausiai jų pagal plotą yra Radviliškio rajono savivaldybėje. Ši savivaldybė pasižymi didžiausiu jų plotu.



4 pav. Apleistų durpynų pasiskirstymas šalies teritorijoje bei lauko tyrimų metu tirtų vietovių lokalizacija. Sudaryta darbo autorių.

Į saugomas teritorijas šiuo metu patenka 7 439 ha apleistų durpių karjerų, iš jų 6 587 ha yra priskiriama miškams. Jų pasiskirstymas pagal saugomos teritorijos tipą pateikiamas grafike (5 pav.), iš kurio matyti, jog apleisti durpių karjerai daugiausiai priskiriami saugomų teritorijų tinklui *Natura 2000*, draustiniams, regioniniams parkams bei biosferos poligonams. Atkuriamieji sklypai, konservacinio prioriteto zonos - gamtiniai draustiniai bei kitų tipų saugomos teritorijos užima sąlyginai mažą apleistų durpių karjerų dalį. Svarbu pažymėti, jog apleisti durpių karjerai neretai turi daugialypį saugomos teritorijos statusą, t.y. priskiriami kelioms saugomų teritorijų kategorijoms vienu metu. Ypač tai taikytina kai kurių tipų draustiniams, pavyzdžiui, beveik visi Lietuvoje esantys telmologiniai draustiniai yra įtraukti į *Natura 2000* tinklą.



5 pav. Apleistų durpių karjerų pasiskirstymas pagal saugomos teritorijos tipą

Draustiniai. Į valstybinių gamtinių ir kompleksinių bei savivaldybių gamtinių draustinių sudėtį iš viso patenka 4 628 ha apleistų durpių karjerų, iš kurių 4262 ha priskiriama miškams (4 lentelė). Draustiniai pagal vertybių pobūdį papildomai dar skirstomi į gamtinius (geologiniai, botaniniai, telmologiniai ir t.t.), kultūrinius bei kompleksinius, todėl šioje studijoje šį skirstymą panagrinėsime kiek išsamiau.

4 lentelė

Apleistų durpių karjerų pasiskirstymas įvairaus tipo draustiniuose

Draustiniai	Visi apleisti durpių karjerai, ha	Miškuose esantys apleisti durpių karjerai, ha	Draustinių skaičius
Telmologiniai	549,0	476,0	12
Botaniniai-zoologiniai	3077,0	2824,0	6
Geomorfologiniai	23,0	22,6	2
Ornitologiniai	443,0	443,0	1
Kraštovaizdžio	531,0	491,0	2
Hidrografiniai	5,0	5,0	1
Bendras draustinių plotas, ha	4 628	4262	26

Apleisti durpių karjerai dažniausiai patenka į telmologinių draustinių sudėtį, iš viso tokių draustinių yra 12. Tačiau bendras jų užimamas plotas yra sąlyginai nedidelis (547 ha), kadangi šį apsaugos statusą įgavo maži arba vidutinio dydžio kadaise eksploatuoti durpių telkiniai. Telmologiniai draustiniai skirti tipiškiems

ir unikaliems pelkių kompleksams saugoti, todėl palankaus šių vietovių hidrologinio režimo užtikrinimas turėtų būti prioritetas planuojant tokių vietovių gamtotvarkos darbus. Šiuo metu hidrologinis režimas atkurtas 6 apleistuose durpių karjeruose, turinčiuose telmologinio draustinio statusą: Aukštumalos, Balandinės, Gegužinės, Pūsčios, Užpelkių ir Velniabalės (5 lentelė). Prie šių darbų įgyvendinimo daugiausiai prisidėjo Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba ir įvairios Nevyriausybinių aplinkosauginės organizacijos. Skyriuje 3.3. *Apleistų durpių karjerų rekultivavimo patirtis Lietuvoje* pateikiami apleistų Pūsčios ir Sacharos durpynų hidrologinio režimo atkūrimo atvejų analizės. Šių ir kitų durpynų hidrologinio režimo atkūrimo metodikos išsamiai apžvelgiamos leidiniuose „Geroji praktika atkuriant Aukštumalos aukštapelkę“ bei „Pelkių atkūrimo klimato kaitos mažinimui geroji praktika. Projekto LIFE Peat Restore patirtis“. Nuorodos į šiuos leidinius pateikiamos skyriuje 3.1. *Studijos, ataskaitos, rekomendacijos*.

Apleisti durpių karjerai, kuriuose buvo įgyvendinti hidrologinio režimo atkūrimo darbai

Durpyno pavadinimas	Vyraujančių durpių tipai, plotas, ha			Bendra s plotas, ha	Apsaugos statusas
	Aukštapelkinė	Tarpinio tipo	Žemapelkinė		
Aukštumala	78,6	–	–	78,6	Telmologinis draustinis / BAST / Regioninis parkas
Balandinė	59,8	–	–	59,8	Telmologinis draustinis / BAST
Didysis Tyrulis	–	517,2	–	517,2	Botaninis-zoologinis draustinis / PAST
Gegužinė	41,9	–	1,0	42,9	Telmologinis draustinis / BAST
Klimbalė	90,4	–	88,2	178,7	Biosferos poligonas / BAST / PAST
Novaraistis	–	–	443,1	443,1	Ornitologinis draustinis / BAST / PAST
Pūsčia	75,0	–	–	75,0	Telmologinis draustinis / BAST
Paūdrio (Minkūnų)	–	–	178,3	178,3	Regioninis parkas / BAST/PAST
Papio ežero durpynas	–	–	43,5	43,5	Biosferos poligonas / BAST / PAST
Plinkšiai	–	69,9	–	69,9	Biosferos poligonas / PAST
Sachara	–	81,8	–	81,8	BAST
Užpelkiai	–	31,1	–	31,1	Nacionalinis parkas / Telmologinis draustinis / BAST / PAST
Velniabalė	87,0	6,1	11,4	104,6	Telmologinis draustinis / BAST
Iš viso	432,7	706,1	765,1	1904,2	

Botaninių-zoologinių draustinių apleistų durpių karjerų tarpe yra 6, tačiau bendru užimamu plotu (3 121 ha) jie lenkia visus likusius draustinius kartu sudėjus. Paminėtini itin didelį plotą užimantys Tyrulių bei Gelžės botaniniai-zoologiniai draustiniai. Hidrologinio režimo darbai įgyvendinti Tyrulių botaniniame-zoologiniame draustinyje (Didžiojo Tyrulio durpynas).

Ornitologiniu draustiniu paskelbtas vienintelis Novaraisčio apleistas durpių karjeras. XX a. pab. užbaigus pramoninę durpių gavybą Novaraisčio durpyne ir patvenkus iš jo ištekančią Novos upę, susidarė palankios sąlygos hidrologinio režimo atsikūrimui bei sekliems vandens telkiniams, pritraukiančius didelius migruojančių paukščių būrius, formotis. Vietovė ilgainiui įgavo ornitologinio draustinio statusą.

Kiti draustiniai: geomorfologiniai, kraštovaizdžio bei hidrografiniai, į kurių sudėtį patenka apleisti durpių karjerai, yra didesnių saugomų gamtinių kompleksų dalys.

Į **Natura 2000 (BAST)** tinklą šiuo metu patenka net 37 apleisti durpių karjerai, kurių bendras plotas 7 180 ha, beveik pusė jų (3 278 ha) yra priskiriama miškams. Dalis šių durpynų patenka kaip dalis didesnių saugomų teritorijų, tačiau yra ir tokių, kurie buvo įsteigti dėl pelkinių buveinių apsaugos (pvz. BAST Sacharos durpynas). Iki šiol hidrologinio režimo atkūrimo veiklos buvo įgyvendintos tik tuose durpių karjeruose, kurie turi NATURA 2000 apsaugos statusą.

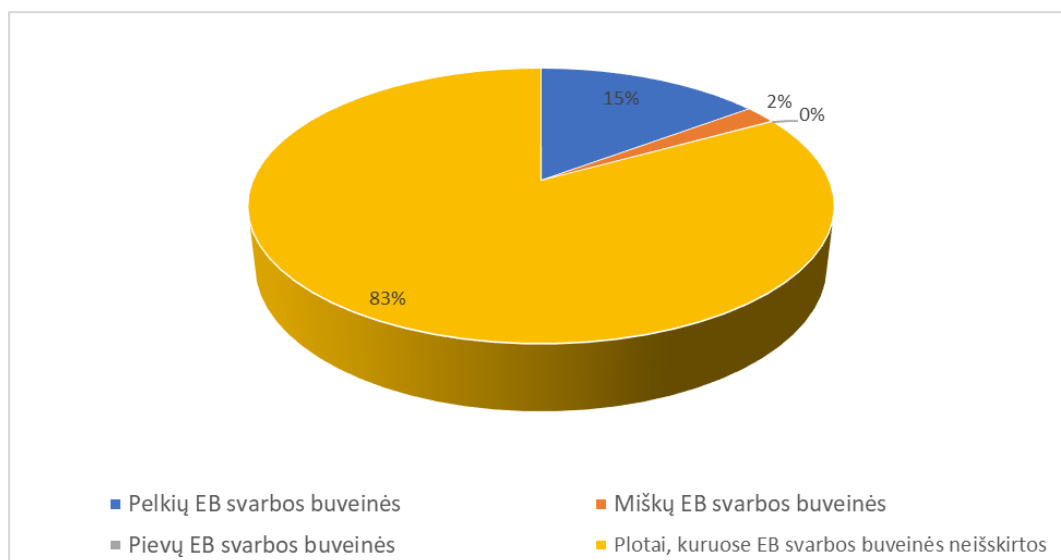
Į **regioninių parkų** sudėtį patenka 7 apleisti durpių karjerai, kurių bendras plotas 2 267 ha, beveik pusė jų (1 002 ha) priskiriami miškams. Hidrologinio režimo atkūrimo darbai įgyvendinti tik dviejuose į regioninių parkų sudėtį patenkančiuose apleistuose durpių karjeruose (Aukštumalos ir Minkūnų).

Į **biosferos poligonų** sudėtį patenka 11 apleistų durpių karjerų, kurių bendras plotas 2 093 ha, iš jų 976 ha priskiriami miškams. Hidrologinio režimo atkūrimo darbai įgyvendinti trijuose į biosferos poligonų sudėtį patenkančiuose durpynuose (Klimbalės, Plinkšių ir Papio ežero durpynuose).

2.1.1. Europos Bendrijos svarbos natūralios buveinės

Analizuojant Lietuvos erdvinės informacijos portale geoportal.lt patalpintus Europos Bendrijos svarbos natūralių buveinių erdvinius duomenis nustatyta, kad EB svarbos natūralios buveinės kartografuotos 78 apleistuose durpių karjeruose. Šios buveinės užima 3 488 ha plotą (arba 17 % visų apleistų durpių karjerų ploto), iš jų 2 741 ha (arba 13 %) plyti mišku apaugusiose durpių karjeruose.

Kiek didesniu EB svarbos buveinių užimamu plotu pasižymi į ES saugomų teritorijų tinklo NATURA 2000 Buveinių apsaugai svarbias teritorijas (BAST) patenkantys apleisti durpių karjerai. Šiose saugomose teritorijose EB svarbos buveinės užima 1 575 ha, t. y. apie 22 % visų apleistų durpių karjerų ploto, patenkančių į BAST. Sąlyginai mažas buveinių plotas apleistuose durpių karjeruose atskleidžia blogą aplinkosauginę šių vietovių būklę (6, 8 pav.).



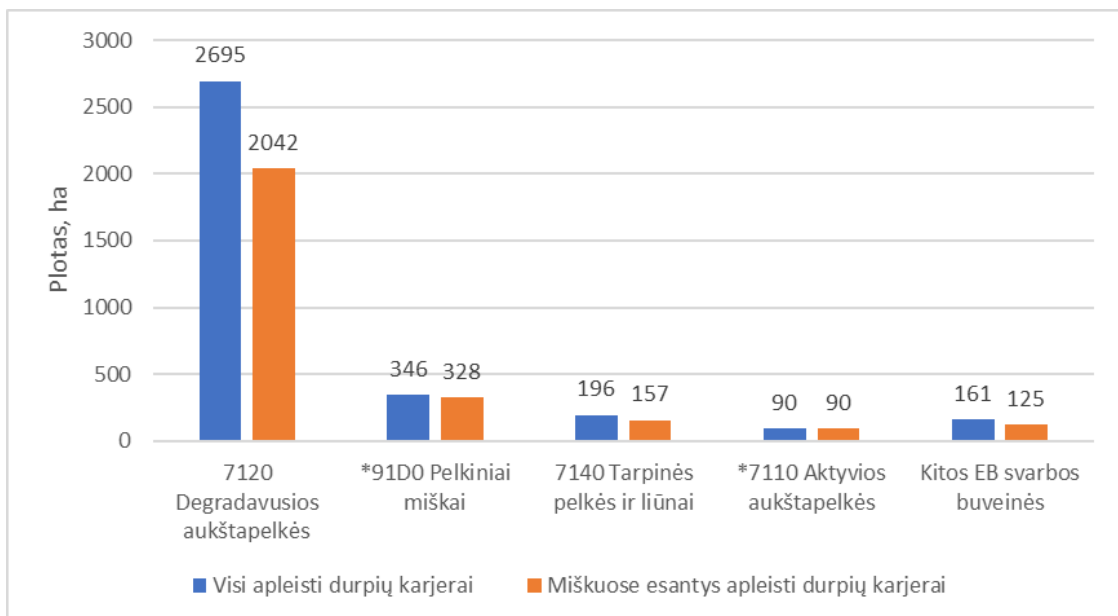
6 pav. Apleistuose durpių karjeruose aptinkamų EB svarbos buveinių pasiskirstymas

Iš viso apleistuose durpių karjeruose kartografuota 14 skirtingų EB svarbos buveinių tipų. Didžioji dalis tenka *pelkių buveinėms* (3 039 ha), tarp jų vyrauja buveinė *7120 Degradavusios aukštapelkės* (7, 9 pav.),





užimanti 2 695 ha plotą, iš jų – 2 042 ha miškuose. Ši buveinė paprastai aptinkama aukštapelkėse, kuriose dėl antropogeninio poveikio pažeistas natūralus hidrologinis režimas. Tačiau apleistų durpių karjerų atveju ji paprastai identifikuojama tose vietose, kur pastebimi savaiminio pelkių atsikūrimo požymiai arba ten, kur atlikti gamtotvarkos darbai. Didžiausi šios buveinės plotai kartografuoti Gailių, Klimbalės, Purvų bei Tyrų durpynuose.

Apleistuose durpių karjeruose, kuriuose dėl savaiminės renatūralizacijos reikšmingai pakyla vandens lygis ir dėl durpių gavybos nukasamas viršutinis aukštapelkinių durpių klodas sukuriant mezotrofines sąlygas, kartais susidaro palankios sąlygos buveinei 7140 *Tarpinės pelkės ir liūnai* (7, 11 pav.). Šio tipo buveinė užima 196 ha plotą, iš jų – 157 ha yra miškuose. Didesni tarpinių pelkių ir liūnų masyvai aptinkami apleistuose Ežerėlio, Raistapelkės, Gelžės bei Didžiojo raisto durpynuose. Buveinės *7110 *Aktyvios aukštapelkės* paprastai identifikuojamos antropogeninės veiklos nepažeistose aukštapelkėse, todėl tokių buveinių beveik nėra nagrinėjamuose durpynuose. Šiek tiek šios buveinės aptinkama tik Tyrų durpyne (87 ha). Likusių pelkių buveinių (7150 *Plikų durpių saidrynai*, 7230 *Šarmingos žemapelkės*) bendras plotas apleistuose durpynuose yra 58 ha.

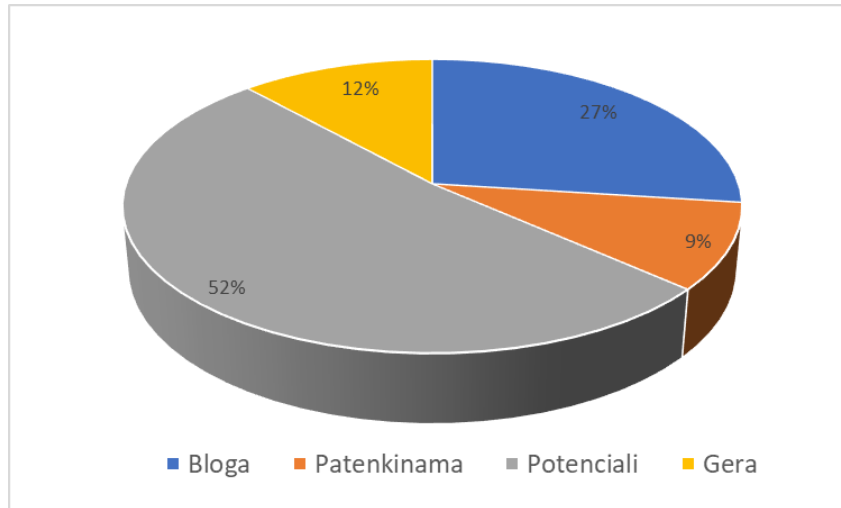
EB svarbos **miškų buveinės** užima 437 ha plotą arba vos 2% visų apleistų durpių karjerų ploto. Didžiausius plotus užima buveinė *91D0 *Pelkiniai miškai* – 346 ha (7, 10 pav.) , iš jų – 328 ha miškuose. Didesnių šios buveinės plotų aptinkama Sacharos, Laukėsos, bei Velniabalės durpynuose. Likusių miškų buveinių (9010 *Vakarų taiga*, 9020 *Plačialapių ir mišrūs miškai*, 9050 *Žolių turtingi eglynai*, 9080 *Pelkėti lapuočių miškai*, 91E0 *Aliuviniai miškai*) užimamas plotas yra gerokai mažesnis – užima tik 91 ha.



7 pav. Apleistų durpių karjerų, kuriuose nustatytos EB svarbos natūralios buveinės, užimamas plotas (ha) Lietuvoje

	
<p>8 pav. Plikų durpių dykros Dabravolės kaimo (Žaliojo Raisto) durpyne (Kaišiadorių r.). EB svarbos buveinių šiame durpių karjere neidentifikuotos, 2023 m.</p>	<p>9 pav. EB svarbos buveinė 7120 Degradavusios aukštapelkės Pūsčios durpyne, Zarasų r., 2018 m.</p>
	
<p>10 pav. EB svarbos buveinė *91D0 Pelkinis miškas Sacharos durpyne (Rokiškio r.), 2018 m.</p>	<p>11 pav. EB svarbos buveinė 7140 Tarpinės pelkės ir liūnai Sacharos durpyne (Rokiškio r.), 2018 m.</p>

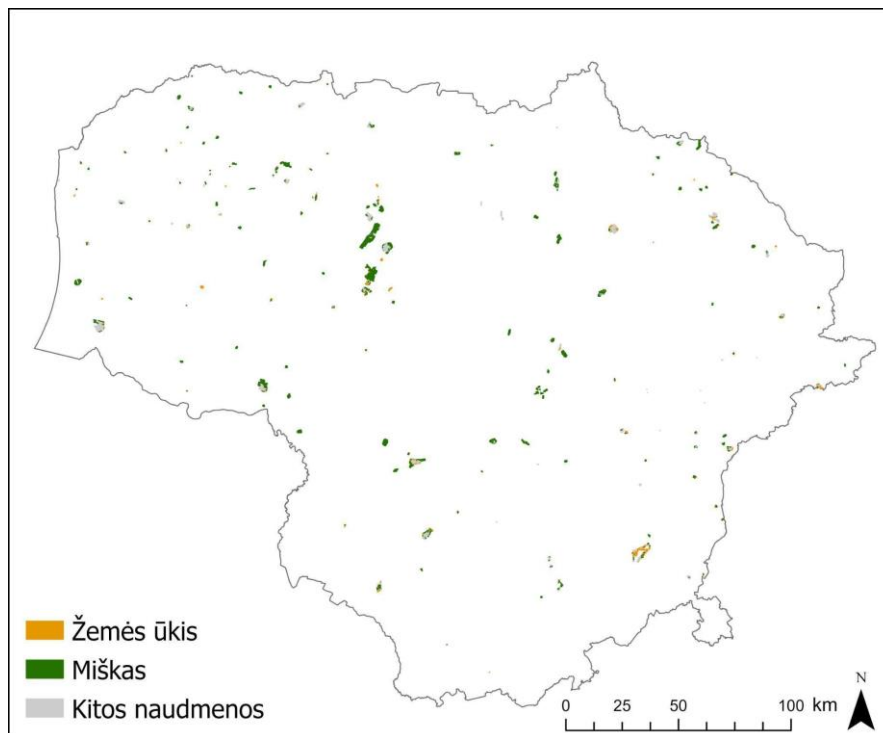
Vertinant *NATURA 2000* saugomų teritorijų tinkle esančių EB svarbos buveinių būklę remtasi Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos Biologinės įvairovės duomenų bazės "BIOMON" duomenimis. Visapusiškų ir pilnai šalies buveinių būklę atspindinčių duomenų pateikti negalime, kadangi apsaugos tikslai bei buveinių būklės vertinimas atliktas ne visose *NATURA 2000* teritorijose. Iš esamų duomenų galima teigti, jog bloga EB buveinių būklė nustatyta 27%, patenkinama 9%, potenciali 52%, gera tik 12% apleistų durpių karjerų patenkančių į *NATURA 2000* tinklą (12 pav.). Gera ir potenciali buveinių būklė daugiausiai nustatyta vietovėms, kuriose jau buvo įgyvendinti hidrologinio režimo darbai (Aukštumala, Balandinė, Velnialalė). Bloga ir patenkinama EB buveinių būklė pasižymi Alių, Geidukonių, Kazimieravos, Konstantinavos durpynai, kuriuose iki šiol neatlikti jokie gamtotvarkos darbai bei pora durpynų (Gegužinės, Pūsčios), kuriuose buvo atkurtas hidrologinis režimas. Į *NATURA 2000* patenkančių apleistų durpių karjerų būklei gerinti nustatyti šie apsaugos tikslai: pasiekti buveinės susiformavimą, atkurti palankią būklę, išsaugoti palankią būklę. Tikslas pasiekti buveinės susiformavimą yra nustatytas didžiausiai daliai (74 %) teritorijos.



12 pav. EB svarbos buveinių būklė apleistuose durpių karjeruose, patenkančiuose į NATURA 2000 tinklą

2.1.2. Miško ištekliai

Lietuvos Respublikos miškų valstybės kadastro (2021 m.) ir Lietuvos pelkių ir durpynų duomenų rinkinio duomenimis miškais apaugę 12 653 ha arba beveik 60 % apleistų durpių karjerų. Dauguma miškų (62%) priskiriami ūkiniam miškams (IV grupė), tačiau yra nemažai (34 %) II A grupės – ekosistemų apsaugos miškų, kurių tarpe absoliučią daugumą sudaro draustinių miškai (4 074 ha). Likusi labai nedidelė miškų dalis priskiriama I (1%) arba III (3%) grupės miškams. Valstybiniai miškai užima 8 920 ha, privatūs – 3 733 ha.



13 pav. Apleistų durpių karjerų naudmenų žemėlapis

Daugiau nei 90 % apleistuose durpių karjeruose aptinkamų augaviečių priskiriamos pelkiniams dirvožemiams (viso – 10771 ha, iš jų 6781 ha – nususintos). Likusi pelkinių augaviečių dalis (3990 ha) miškotvarkininkų priskirta prie nenusausintų, tačiau tikėtina, kad joje vis dar veikia kadaise įrengtos melioracinės sistemos, nes durpynus eksploatuojant jie buvo intensyviai nususinti (6 lentelė). Apleidus durpynus prasidėjo sausavimo sistemų renatūralizacija, tačiau daugelyje durpynų sausavimo sistemos vis dar daro reikšmingą sausinantį poveikį. Čia augantys medynai daugiausia pradėjo formuotis dar esant intensyviai nususinimui, tad šiame darbe taksacinių sklypų duomenis apžvelgsime neatskirdami nususintų ir nenusausintų miško augaviečių.

6 lentelė

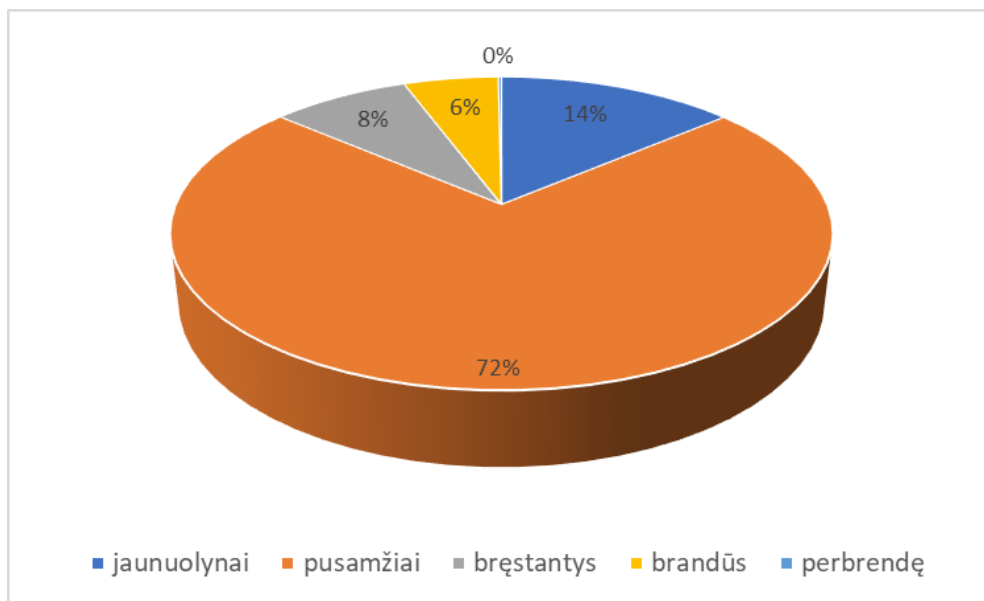
Apleistų durpynų miško augaviečių struktūra Lietuvoje

Dirvožemio drėgnumo laipsnis		Bendras žemės plotas / miško žemės plotas pagal dirvožemio derlingumo laipsnį, ha				Iš viso, ha
Kodas	Tipas	a	B	c	d	
		Labai nederlingi	Nederlingi	Derlingi	Labai derlingi	
N	Normalaus drėgnumo dirvožemiai	–	12,53/ 12,53	21,38/ 21,38	–	33,91/ 33,91
L	Laikiniai perteklingo drėkinimo (glėjiški) dirvožemiai	–	123,66/ 123,66	284,11/ 272,32	93,14/ 93,14	500,91/ 489,12
U	Pastoviai perteklingo drėkinimo (glėjiniai) dirvožemiai	–	47,62/ 47,62	226,64/ 212,00	48,24/ 45,62	322,50/ 305,24
P	Pelkiniai (durpiniai) nususinti dirvožemiai	516,03/ 295,04	1127,73/ 449,89	2240,04/ 644,73	105,85/ 38,49	3989,65/ 1428,15
Pn	Pelkiniai (durpiniai) nususinti dirvožemiai	381,80/ 379,24	2098,24/ 1918,52	3576,53/ 3048,76	724,96/ 705,82	6781,53/ 6052,34
P+Pn	Bendrai pelkiniai nususinti ir nususinti (durpiniai) dirvožemiai	897,83/ 674,28	3225,97/ 2368,41	5816,57/ 3693,49	830,81/ 744,31	10771,18/ 7480,49
Iš viso		897,83/ 674,28	4493,7/ 2552,22	6348,70/ 4199,19	972,19/ 883,07	11628,50 /8308,76

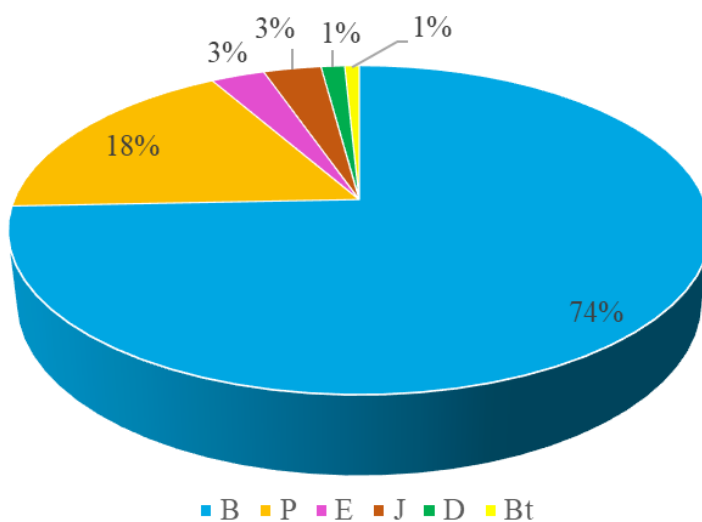
Siekiant nustatyti pažeistuose durpių karjeruose augančių medynų vidutines charakteristikas buvo analizuoti 163 durpių karjerų duomenys 7620-yje mišku apaugusių taksacinių sklypų, kurie užima 7155,6 ha plotą.

Medynuose vyrauja beržai (74 %) ir pušys (18 %) (15 pav.), kurie kartu sudaro net 92 % visų medynų. Apleistų durpynų pakraščiuose taip pat aptinkami juodalksnynai, drebulynai, eglynai bei baltalksnynai. Durpynų pakraščiuose auga ir kitų vyraujančių medžių rūšių medynai, kaip maumedynas, ąžuolynas, tuopų, blindžių, gluosnių medynai, tačiau jie daugeliu atvejų auga mineralinio grunto augavietėse ir sudaro labai nedidelę visų apleistuose durpynuose susiformavusių medynų dalį.

Medynų amžiaus struktūroje dominuoja pusamžiai (72 %) medynai. Gerokai mažiau yra jaunuolynų (14 %), bręstančių (8 %) bei brandžių (6 %) medynų. Tokią amžiaus struktūrą lėmė tai, jog medynai apleistuose durpynuose daugiausiai pradėjo formuotis praėjusio šimtmečio pabaigoje pabaigus durpių eksploatavimo darbus.



14 pav. Apleistuose durpių karjeruose esančių medynų amžiaus struktūra.



15 pav. Medynų pasiskirstymas pagal vyraujančias medžių rūšis (% nuo ploto) apleistuose durpynuose

Aukštapelkinės augavietės (Pa ir Pan), kuriose miškotvarkininkai išskyrė mišku apaugusius sklypus, apima 655,6 ha, pušynai jose auga 474,4 ha (72,4 %), beržynai – 181,2 ha (27,6 %). Šiose augavietėse sąlygos labai įvairios, nes medynų bonitetas siekia nuo I iki V^B boniteto, pušynų vidutinis bonitetas yra V^A,28±0,01, beržynų jis kiek geresnis – siekia III,10±0,01 (7 lentelė). Medynų skalsumas taip pat varijuoja labai plačiose ribose – apie 34 % užima reti 0,3–0,5 skalsumo medynai, pusę teritorijos

užima vidutinio tankumo miškai, 16 % mišku apaugusio ploto susiformavo tankūs 0,8–1,0 skalsumo medynai. IV grupės miškų pagrindinių kirtimų amžiaus pušynų vidutinis tūris tesiekia $133,8 \pm 8,4 \text{ m}^3/\text{ha}$, pabręstančių – $115,5 \pm 6,3 \text{ m}^3/\text{ha}$, atitinkamai brandžių medynų tūris varijuoja nuo 54 iki $225 \text{ m}^3/\text{ha}$, pabręstančių – nuo 36 iki $240 \text{ m}^3/\text{ha}$. Brandžių beržynų tūris šioje augavietėje vidutiniškai siekia $173,4 \pm 16,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, pabręstančių beržynų vidutinis tūris lygus $107,6 \pm 7,1 \text{ m}^3/\text{ha}$, jis kinta 38– $225 \text{ m}^3/\text{ha}$ ribose.

Pelkinėse augavietėse augančių medynų vidutinės charakteristikos

Augavietė	Vyraujanti medžių rūšis	Plotas, ha	Taksacinių sklypų skaičius	Vidurkiai		
				Bonitetas	Skalsumas	Tūris techninės brandos amžiuje
Pa ir Pan (aukštapelkės durpžemiai)	Pušynai	474,4	369	V ^A ,28±0,01	0,67±0,01	133,8±8,4
	Beržynai	181,2	144	III,10±0,01	0,68±0,02	173,4±16,6
Iš viso Pa ir Pan augavietėse:		655,6	513	–	–	–
Pb ir Pbn (tarpinio tipo durpžemiai)	Pušynai	568,6	467	III,29±0,01	0,71±0,01	265,9±15,6
	Eglynai	11,6	20	II,45±0,04	0,89±0,04	302,5±37,9
	Beržynai	1628,3	1561	II,06±0,01	0,77±0,01	234,5±5,1
Iš viso Pb ir Pbn augavietėse:		2208,5	2048	–	–	–
Pc ir Pcn (derlingi žemapelkės durpžemiai)	Pušynai	132,3	119	II,81±0,01	0,75±0,02	346,5±9,8
	Eglynai	42,2	66	II,35±0,02	0,79±0,02	324,3±12,5
	Beržynai	2656,6	3013	I,67±0,01	0,75±0,02	242,0±4,8
	Juodalksnynai	37,9	56	II,36±0,02	0,66±0,02	198,9±22,0
	Drebulynai	33,0	24	I ^A ,38±0,03	0,77±0,06	205,8±34,2
	Baltalksnynai	8,1	16	I,06±0,03	0,80±0,04	206,3±5,6
	Gluosnynai	0,8	2	I	0,6	166
Iš viso Pc ir Pcn augavietėse:		2910,9	3296	–	–	–
Pd ir Pdn (labai derlingi žemapelkės durpžemiai)	Eglynai	1,5	5	II,20±0,20	0,64±0,02	322
	Beržynai	574,9	645	I,52±0,01	0,86±0,01	249,9±10,5
	Juodalksnynai	33,7	65	I,48±0,02	0,66±0,04	384,7±19,1
	Drebulynai	3,7	5	I,40±0,24	0,84±0,14	–
	Tuopynai	2,7	2	I ^A	0,9	–
	Baltalksnynai	9,2	18	I,17±0,03	0,73±0,02	208,2±17,7
	Gluosnynai	0,7	1	II	0,6	87
Iš viso Pd ir Pdn augavietėse:		626,4	741	–	–	–
Iš viso P hidrotopo augavietėse:		6401,4	6598	–	–	–

Mišku apaugusios tarpinio tipo pelkinės augavietės (Pb, Pbn) apleistuose durpių karjeruose užima 2208,5 ha. Šioje augavietėje 1628,3 ha auga beržynai (73,7 % mišku apaugusio ploto), pušynai susiformavo 568,6 ha (25,7 %), eglės vyrauja 11,6 ha plote (0,5 %). Beržynų bonitetas tarpinio tipo durpžemiuose šiuose durpynuose varijuoja nuo I^A iki V, pušynų – nuo I^A iki V^B, eglynų – nuo I iki IV. Beržynai čia auga pagal II,06±0,01, pušynai – pagal III,29±0,01, o eglynai – pagal II,45±0,04 vidutinį bonitetą. Pastarieji tinkamose sąlygose siekia gana didelį 0,6–1,2 skalsumą (duomenys iš 20 medynų), kitų rūšių medynų skalsumas kinta nuo 0,3 iki 1,3. Šioje augavietėje 0,2–0,5 skalsumo medynai sudaro apie 19 %, vidutinio tankumo (0,6–0,7 skalsumo) medynai apima apie 35 %, o didelio skalsumo medynai formuojasi 46 % mišku apaugusio ploto. Techninės brandos amžiuje beržynai (61 m. ir vyresni) pasiekia vidutinį 234,5±5,1 m³/ha tūrį, 101 metų ir vyresnių pušynų vidutinis tūris siekia 265,9±15,6 m³/ha, 71 m. ir vyresnių eglynų 302,5±37,9 m³/ha. Brandžių beržynų tūris varijuoja nuo 51 iki 417 m³/ha, pušynų – nuo 139 iki 392 m³/ha, eglynų – nuo 237 iki 373 m³/ha.

Mažiau derlinguose žemapelkės durpžemiuose (Pc, Pcn augavietėse), kuriuose formuojasi viksviniai miškai, apleistuose durpynuose taip pat vyrauja beržynai, jie auga 2 656,6 ha plote (beveik 91,3% šios augavietės medynų), pušynai užima 132,3 ha (4,5 %), eglynai – 42,2 ha (1,4%), juodalksnynai – 37,9 ha (1,3 %), drebulynai – 33 ha (1,1 %), baltalksnynai – 8,1 ha (0,3 %). Medynų bonitetas varijuoja nuo I^A iki V^A, beržynai auga pagal vidutinį I,67±0,01 bonitetą, juodalksnynams jis lygus II,36±0,02, pušynams – II,81±0,01, eglynams – II,35±0,02, drebulynams – I^A,38±0,03, baltalksnynams – I,06±0,03. Medynų skalsumas šiose augavietėse taip pat labai įvairus – nuo 0,2 iki 1,3. Techninę brandą pasiekę beržynai Pc, Pcn augavietėse apleistuose durpynuose sukaupia vidutinį 242,0±4,8 m³/ha tūrį, juodalksnynuose šis rodiklis siekia 198,9±22,0 m³/ha, pušynuose – 346,5±9,8 m³/ha, eglynuose – 324,3±12,5 m³/ha, drebulynuose – 205,8±34,2 m³/ha, baltalksnynuose – 206,3±5,6 m³/ha (7 lentelė). Brandžių beržynų tūris varijuoja nuo 43 iki 457 m³/ha, juodalksnynų – 76–373 m³/ha, pušynų – 252–452 m³/ha, eglynų – 211–379 m³/ha, drebulynų – 105–258 m³/ha, baltalksnynų – 190–222 m³/ha ribose.

Labai derlingose žemapelkinėse Pd, Pdn augavietėse vyrauja lapuočių medynai. Apleistuose durpynuose šiose augavietėse beržynai auga 574,9 ha plote (91,8 %), juodalksnynai – 33,7 ha (5,4 %), baltalksnynai – 9,2 ha (1,5 %), drebulių ir tuopų medynai – 6,4 ha (1,0 %), eglynai susiformavo tik 5 sklypuose, bendrai jie užima 1,5 ha plotą (0,2 %). Beržynai Pd, Pdn augavietėse pasiekia I,52±0,01, juodalksnynai – I,48±0,02, baltalksnynai – I,17±0,03 vidutinį bonitetą, atskiruose medynuose beržynuose bonitetas varijuoja nuo I^A iki IV, juodalksnynų – nuo I^A iki III. Apleistuose durpynuose šiose augavietėse didelio skalsumo (0,8 ir daugiau) medynai užima 454,1 ha arba 72,5 % mišku apaugusio ploto, vidutinio skalsumo medynai auga 96,7 ha (15,4 %), mažo (0,3–0,5) skalsumo medynai užima 12,1 % arba 75,5 ha. IV grupės miškų kirtimų amžiuje Pd, Pdn augavietėse beržynai vidutiniškai sukaupia 249,9±10,5 m³/ha, juodalksnynai – 384,7±19,1 m³/ha, baltalksnynai – 208,2±17,7 m³/ha medienos tūrį (7 lentelė). Brandžių beržynų tūris varijuoja nuo 105 iki 429 m³/ha, juodalksnynų – nuo 163 iki 482 m³/ha, baltalksnynų – nuo 138 iki 288 m³/ha ribose. Eglynų, drebulynų, tuopų medynų yra pavieniai sklypai, miškai daugiausiai jauni, tad trūksta duomenų apie tokių medynų savybes.

U hidrotopo pastoviai perteklinio drėkinimo augavietės aptinkamos apleistų durpynų pakraščiuose, taip pat joms priskiriami ir iki minimalaus paliekamo durpių klodo storio nukasti buvę durpiniai dirvožemiai.

U_b augavietės plotas šiuose durpynuose nustatytas 47,3 ha, iš kurių 32,0 ha (68 % mišku apaugusio ploto) auga beržynai, pušynai susiformavę 15,3 ha (32%). Beržynų bonitetas varijuoja nuo I^A iki III, pušynų - nuo I iki IV, vidutinis beržynų bonitetas siekia I,36±0,18, pušynų – III,20±0,33. Reti 0,3–0,5 skalsumo beržynai auga tik 0,6 ha, vyrauja pakankamai tankūs 0,8–1,0 skalsumo medynai, tokie beržynai sudaro 29,0 ha (90,6 %), pušynai – 9,3 ha (61 %). Kitų pušynų skalsumas siekia 0,6–0,7. IV grupės miškų kirtimų amžiuje šiose augavietėse beržynai sukaupia 140±42 m³/ha, o pušynai – 377 m³/ha vidutinį tūrį. Brandžių beržynų tūris varijuoja nuo 72 iki 260 m³/ha (8 lentelė).

8 lentelė

Pastoviai perteklinio drėkinimo (U hidrotopo) mineralinio dirvožemių augavietėse augančių medynų vidutinės charakteristikos

Augavietė	Vyraujanti medžių rūšis	Plotas, ha	Taksacinių sklypų skaičius	Vidurkiai		
				Bonitetas	Skalsumas	Tūris techninės brandos amžiuje
U _b	Pušynai	15,3	15	III,20±0,33	0,83±0,04	377
	Beržynai	32,0	31	I,36±0,18	0,83±0,04	140,0±42,0
Iš viso U _b augavietėje:		47,3	46	–	–	–
U _c	Pušynai	0,9	1	I	1,0	–
	Eglynai	3,3	3	III,33±0,33	0,73±0,01	229
	Beržynai	137,7	151	I,31±0,05	0,79±0,01	259,6±17,6
	Juodalksnynai	2,6	7	I,29±0,36	0,80±0,04	424,5±32,8
	Drebulynai	25,3	28	I ^A ,21±0,09	0,80±0,02	329,8±18,2
	Baltalksnynai	0,3	2	I ^A	0,7	220
Iš viso U _c augavietėje:		170,1	192	–	–	–
U _d	Beržynai	39,1	33	I,55±0,10	0,68±0,04	177
	Juodalksnynai	1,1	6	I ^A ,83±0,41	0,70±0,04	303,3±30,2
	Baltalksnynai	1,3	1	II	0,8	178
Iš viso U _d augavietėje:		41,5	40	–	–	–
Iš viso U hidrotopo augavietėse:		258,9	278	–	–	–

U_c augavietės dirvožemiai tiriamuose durpynuose nustatyti beveik 170,1 ha plote. Čia tai pat vyrauja beržynai, išplitę 137,7 ha (81,0 % mišku apaugusio ploto), juodalksnynai auga 2,6 ha (1,5 %), eglynai – 3,3 ha (1,9 %), drebulynai – 25,3 ha (14,9 %), pušynas - 0,9 ha (0,5 %), baltalksnynai – 0,3 ha (0,2 %). Beržynų ir juodalksnynų bonitetas varijuoja nuo I^A iki III, drebulynų, baltalksnynų – nuo I^A iki II, eglynų augimas tesiekia III–IV boniteto klasę. Mažo skalsumo medynai sudaro 5,8 % (9,9 ha), vidutinio skalsumo (0,6–0,7) – 35,0 % (59,6 ha), 0,8 ir didesnio skalsumo – 59,2 % (100,7 ha). Pagrindiniams

kirtimams IV grupės miškuose pribrendę beržynai sukaupia $259,6 \pm 17,6$ m³/ha, juodalksnynai – $424,5 \pm 32,8$ m³/ha, drebulynai – $329,8 \pm 18,2$ m³/ha vidutinį tūrį (8 lentelė). Brandžių beržynų tūris varijuoja nuo 155 iki 351 m³/ha, juodalksnynų – nuo 331 iki 485 m³/ha. Brandžiuose drebulynuose šis rodiklis nustatytas nuo 142 iki 391 m³/ha, pribręstantis eglynas augina 274 m³/ha medienos, o brandžiame jos sukaupta 229 m³/ha.

Ud augavietė apleistuose durpynuose nustatyta 41,5 ha, beržynai susiformavę 39,1 ha (94,2 % mišku apaugusio ploto), juodalksnynai – 1,1 ha (2,7 %), baltalksnynai – 1,3 ha (3,1 %). Beržynų vidutinis bonitetas siekia $1,55 \pm 0,10$ (varijuoja nuo I^A iki II), juodalksnynų – $1,83 \pm 0,41$. Beveik 30 % augavietės ploto medynų (29,6 %) šioje augavietėje auga 0,8 ir didesnio skalsumo, tokį patį plotą užima 0,6–0,7 skalsumo medynai, tik 7 sklypuose jų skalsumas tesiekia 0,3 ar 0,5, bet pagal plotą šie medynai užima 40,7% arba 17 ha. Techninę brandą (61 metus) pasiekę beržynai sukaupia 177 m³/ha, juodalksnynai – $303,3 \pm 30,2$ m³/ha vidutinį tūrį (8 lentelė). Brandžių juodalksnynų tūris varijuoja nuo 220 iki 348 m³/ha. Brandžiame 38 metų baltalksnynas išaugino 178 m³/ha tūrį.

Normalaus ir laikinai perteklinio drėkinimo N, L hidrotopų augavietės aptinkamos apleistų durpynų pakraščiuose ar mineralinio grunto salomis bei pusiasaliais įsiterpusios į pelkines augavietes. Jose augantys medynai praktiškai nesiskiria nuo ne durpynuose augančių medynų. Tačiau tirtame Mažųjų Mostaičių kaimo durpyne miškotvarkininkai nustatė Ldp augavietę, nors durpių klodo storis čia siekė nuo 31 iki 100 cm. Nusausėjusiame durpžemyje bei šlynžemyje susiformavo Ld augavietės požymius atitinkantis miškas. Tad apleistuose durpynuose formuojasi įvairios sąlygos ir augavietės nustatymas ne visada būna tikslus.

Vidutinis medynų tūris apleistuose mišku apžėlusiuose durpynuose siekia 103 m³/ha. Tačiau šis rodiklis labai kinta priklausomai nuo vyraujančių augaviečių, medynų amžiaus ir rūšinės sudėties.

2.1.3. Skyriaus apibendrinimas

Atlikus erdvinių duomenų analizę nustatyta, kad durpiniai karjerai Lietuvoje užima 29 717 ha. Šios studijos objektas – mišku apaugę apleisti durpių karjerai iš viso Lietuvoje dengia 12 223 ha plotą. Iš 163 studijoje išskirtų apleistų durpinių karjerų, 148 iš jų inventorizuotos miškų naudmenos arba medynai. Į saugomų teritorijų tinklą patenka 7 439 ha apleistų durpių karjerų, vyrauja *Natura 2000* tinklui, draustiniams, regioniniams parkams bei biosferos poligonams priskiriamos teritorijos. Pelkėse esančių vertybių apsaugai itin svarbūs kai kurių tipų draustiniai (telmologiniai, botaniniai zoologiniai, ornitologiniai) bei buveinių apsaugai (BAST) išskirtos *Natura 2000* teritorijos. Šiose teritorijose esančių gamtinių vertybių išsaugojimui neretai reikia ne tik formalaus apsaugos statuso, bet ir aktyvių gamtotvarkos darbų. Hidrologinio režimo atkūrimo darbai įgyvendinti 13 apleistų durpių karjerų, kurių bendras plotas 1 904 ha, visi atkurti durpynai turėjo apsaugos statusą. Iki šiol hidrologinis režimas neatkurtas nei viename apleistame durpių karjere, kuris nepatenka į saugomų teritorijų tinklą. Analizuojant Europos svarbos buveinių inventorizacijos duomenis nustatyta, jog šios buveinės apleistuose durpių karjeruose užima 3 488 ha plotą (arba 17 % visų apleistų durpių karjerų), absoliučia jų daugumą sudaro buveinė 7120 Degradavusios aukštapelkės. Šie skaičiai atspindi prastą aplinkosauginę Lietuvos apleistų durpių karjerų būklę. Šį teiginį patvirtina ir Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos

Biologinės įvairovės duomenų bazėje “BIOMON” viešai prieinami duomenys. Nustatyta, jog gera buveinių apsaugos būkle pasižymi tik 12% į *Natura 2000* tinklą patenkančių apleistų durpių karjerų.

Tirtuose 163 pažeistuose durpynuose savaiminiai medynai ar miško želdiniai nustatyti 7155,6 ha iš bendro 8308,8 ha miško žemės ploto. Šiuose plotuose net 83,3% sudaro pelkinės augavietės, likusį plotą užimančios mineralinio grunto augavietės aptinkamos durpių karjerų pakraščiuose ir nukastose karjerų dalyse. Kai kur sausuminės augavietės išskirtos ir durpiniuose, ilgą laiką sausinimo veikiamuose dirvožemiuose. Apleistuose durpių karjeruose vyrauja pusamžiai medynai, užaugę apleidus karjerus. Jie užima apie 72% ploto. Jaunuolynams ir pribręstantiems kartu su brandžiais medynams čia tenka po 14% ploto. Beveik visose augavietėse, išskyrus Pa, Pan, medynuose vyrauja beržynai - jie sudaro net 84% ploto. Aukštapelkiniuose durpžemiuose (Pa, Pan augavietės) vyrauja pušynai (71,4% mišku apaugusio ploto), likusią dalį medynų sudaro beržynai. Šioje augavietėje daugeliu atvejų formuojasi žemo boniteto, mažo skalsumo medynai, pagrindinių kirtimų amžiuje sukaupiantys 54-225 m³/ha tūrį. Derlingesniuose durpžemiuose (Pb, Pbn, Pc, Pcn, Pd, Pdn augavietėse) ir U hidrotopo augaviečių mineraliniuose dirvožemiuose medynų augimo sąlygos būna labai įvairios (medynų bonitetas varijuoja nuo I^A iki V), bet daugeliu atvejų medynai auga našesni, pasiekę techninę brandą jie sukaupia 43-485 m³/ha tūrį. Apleistuose durpių karjeruose našesni medynai formuojasi durpynų pakraščiuose, ant durpių pylimų. Durpių kasimo loviuose medžių augimo sąlygos būna mažiau palankios, ten paprastai auga mažesnio skalsumo, blogesnio boniteto medynai. Dėl siaurų važiavimui netinkamų pylimų tarp durpių kasimo lovių, tankaus barelinių griovių tinklo apleisti durpių karjerai nepatogūs ir ūkininkavimo atžvilgiu. Jų pertvarkymas ir pritaikymas miškininkystės veikloms pareikalautų didžiulių investicijų. Tad numatant durpių karjero rekultivacijos kryptis reikia įvertinti gamtinių buveinių atkūrimo galimybes, saugomų rūšių apsaugos perspektyvas, augaviečių našumą, likusio durpių klodo savybes, hidrologinę situaciją, rekultivacijos poveikį aplinkinėms teritorijoms, miško eksploatacijos sąlygas, ir pasirinkti tinkamiausius karjerų ar jų dalių rekultivavimo būdus.

2.2. Anglies balanso apskaitos rezultatai

Organinės anglies balanso apskaita įvairiose žemės naudmenose susideda iš anglies sancaupų ir šių sancaupų pokyčio vertinimo gyvojoje biomasėje, negyvoje biomasėje (sumedėjusioje augalijoje, nuokritose) ir dirvožemyje. Rengiant nacionalines ŠESD apskaitos ataskaitas, anglies sancaupų pokyčio ir ŠESD emisijų apskaitą remiamasi Tarpvyriausybės klimato komisijos (TKKK, angl. IPCC) 2006 m. parengtomis gairėmis (žiūrėti į skyrių 1.1.3. *Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų ir anglies sekvestracijos apskaitos metodika*). TKKK gairių nacionalinėms ŠESD inventorizacijoms papildyme dėl šlapynių (2013 m.) pateikiami atnaujinti emisijų koeficientai, nusaustų organinių dirvožemių esančių miškų žemėnaudos kategorijoje – 2,6 t C/ha (9,53 t CO₂/ha) per metus iš nusaustų plotų ir 0,31 t C/ha (1,14 t CO₂/ha) per metus dėl išsiplovimo¹.

Atliekant anglies balanso apskaitą, šioje studijoje laikomasi nuostatos, jog visi apleisti miškuose esantys durpynai vienokiu ar kitokiu būdu turi pažeistą hidrologinį režimą, kadangi ruošiant durpių telkinį buvo būtina įrengti tankų sausinamųjų griovių tinklą (vidutiniškai kas 20 m), kuris nepaisant įvairių veiksmų (bebrų veikla, savaiminis griovių užžėlimas ir t.t.) vis tiek atlieka durpyno sausinimo funkciją. Šį faktą

¹ 2013 Šlapynių papildymas, lent. 2.1, p. 2.11, lent. 2.2, p. 2.20

patvirtina ir Lietuvos pelkių ir durpynų duomenų meliorbazėje pateikiami duomenis, kurioje nurodoma, jog 99 % apleistų durpių karjerų yra laikomi paveiktais sausinimo (Valatka ir kt., 2018).

Atsižvelgiant į aukščiau paminėtus faktus, studijoje analizuojamų pažeistų durpynų plotams apskaičiuotos ŠESD emisijos iš dirvožemio dėl nusausinimo ir gyvojoje biomasėje per visą medyno augimo laikotarpį sukauptas organinės anglies kiekis (remiantis Miškų valstybės kadastro (sklypinės miškų inventorizacijos) duomenimis apie medynų tūrį kiekviename iš šioje studijoje analizuojamų plotų, 9b lentelė). Atlikus sklypinės miškų inventorizacijos duomenų ir Nacionalinės miškų inventorizacijos duomenų apie medynų, augančių nusausintuose organiniuose dirvožemiuose, tūrių palyginimą (9a lentelė), dėl visose augavietėse sklypinės inventorizacijos metu išmatuotų mažesnių tūrių, lyginant su Nacionalinės miškų inventorizacijos duomenimis, priimta taikyti 1,12 pataisos koeficientą. Koeficientas taikytinas dėl didesnio Nacionalinės miškų inventorizacijos duomenų tikslumo (Nacionalinės miškų inventorizacijos apskaitos bareliuose išmatuojami visi medžiai). Naudojantis miškų valstybės kadastro pateikiamais duomenimis apie medynų tūrį kiekviename iš analizuojamų sklypų, organinės anglies sankaupos biomasėje (kt CO₂) apskaičiuotos naudojantis metodika, aprašyta šios studijos 1.4 skyriuje.

9a lentelė

Nacionalinės miškų inventorizacijos (NMI) ir sklypinės miškų inventorizacijos (SKL, miškų valstybės kadastro) duomenų palyginimas

Augavietė	Turis, m ³ /ha		Santykis	Plotas, 1000 ha	
	SKL	NMI		SKL	NMI
Pan	122	229,3	1,88	1,64	7,19
Pbn	239	261,4	1,09	28,78	47,13
Pcn	201	224,9	1,12	67,94	93,86
Pdn	204	222,6	1,09	28,29	24,74
Is viso	209	234,7	1,12	126,65	172,92

Sklypinės miškų inventorizacijos (miškų valstybės kadastro) duomenys naudoti medynuose sukauptos organinės anglies (kt CO₂) apskaičiavimui

Maisto medžiagų kiekis/ Trofiškumo lygis	Plotas, ha	Spygliuočių ir lapuočių pasiskirstymas, %		Tūris, m ³	Pašalinta ŠESD dalis, kaupiant anglį gyvoje biomasėje per visą miško augimo laikotarpį
		Spygliuočiai	Lapuočiai		kt CO ₂
Visi apleisti durpių karjerai					
Nederlingos augavietės	4035,75	25	75	562882	655,56
Derlingos augavietės	7112,32	7	93	1206900	1401,19
Iš viso:	11148,07	15	85	1769192	2056,76
Durpių karjerai, kuriuose atkurtas hidrologinis režimas					
Nederlingos augavietės	1083,46	49	51	57376	67,09
Derlingos augavietės	668,39	1	99	82991	96,25
Iš viso:	1751,85	26	74	140234	163,35

Emisijų koeficientai, numatyti 2006 m. TKKK gairėse ir 2013 m. TKKK gairių papildyme (perskaičiuoti į tonas CO₂ ekvivalentu dėl lengvesnio palyginimo tarpusavyje), naudoti ŠESD emisijų iš dirvožemio skaičiavimams ir skaičiavimų rezultatai, naudojantis tais koeficientais, pateikti 10a lentelėje.

ŠESD emisijos iš apleistų durpių karjerų dirvožemių ir biomasėje sekvestruotas CO₂ kiekis, kt CO₂e

Maisto medžiagų kiekis/ trofiškumo lygis	Plotas*, ha	TKKK 2006 m.				Emisijos, kt CO ₂ e	TKKK 2013 m. papildymas				Pašalinta ŠESD dalis, kaupiant anglį gyvoje biomasėje per visą miško augimo laikotarpį kt CO ₂
		Emisijos faktoriai ² , perskaičiuoti į t CO ₂ ekv./ha/metus			CO ₂		Emisijos faktoriai ³ , perskaičiuoti į t CO ₂ e/ha/metus			Emisijos, kt CO ₂ e	
		CO ₂	N ₂ O	CH ₄			CO ₂	N ₂ O	CH ₄		
Nederlingos augavietės	4035,75	–	0,05	–	10,25	–	–	–	–	655,56	
Derlingos augavietės	7112,32	–	0,28	–	19,73	–	–	–	–	1401,19	
Iš viso	11148,07	2,49	–	–	29,98	10,67	1,31	0,22	127,32	2056,76	

*– į apskaitą neįtraukti tie miškuose esantys apleisti durpių karjerai, kuriuose hidrologinis režimas jau buvo atkurtas

TKKK gairių papildyme pateikiami emisijų koeficientai yra paremti recenzuotais mokslinių straipsnių duomenimis ir skirstomi pagal skirtingas klimatinės zonas bei kai kuriais atvejais pagal trofiškumą. Tačiau toks supaprastintas suskirstymas tarpusavyje supina platų gamtinių sąlygų spektrą (skirtingi miškų tipai bei augalijos bendrijos, susiskaidymo laipsnis ir t.t.), todėl nepilnai atspindi anglies balansą miškais apaugusiuose organiniuose dirvožemiuose (Jauhiainen et al., 2023). Pavyzdžiui, vidutinėse platumose esančiuose nusausintų organinių dirvožemių miškams TKKK gairių papildyme dėl šlapynių pateikiamas suvidurkintas visų tyrimų rezultatas ir vienas emisijų koeficientas, neatsižvelgiant į trofiškumą (Jauhiainen et al., 2023). Pažymėtina, jog nuo šio priedo paskelbimo praėjo beveik dešimt metų ir per šį laikotarpį moksliniais tyrimais paremtų ŠESD matavimų skaičius gerokai padaugėjo. Todėl šioje studijoje be TKKK gairėse pateikiamų koeficientų papildomai pateikiame apžvalginiam moksliniame straipsnyje (Jauhiainen et al., 2023) pateikiamus ŠESD matavimų rezultatus, kurie apibendrina 63 matavimų iš borealinės zonos ir 8 matavimų iš vidutinių platumų zonos. Šiuo metu Lietuvoje (kartu su kitomis Baltijos šalimis, Suomija ir Vokietija) vykdomo LIFE OrgBalt projekto rezultatai turėtų pateikti galimus ŠESD emisijų koeficientus Lietuvos gamtinei zonai, nustatytus iš matavimų nusausintuose derlinguose organiniuose dirvožemiuose (durpžemiuose) skirtingose žemės naudojimo kategorijose Lietuvoje, įskaitant ir miškus. Palyginimui taip pat naudojome Latvijoje projekto LIFE REstore metu nustatytus emisijų koeficientus (Priede, Gancone 2019). Emisijų koeficientai, nustatyti minėtų mokslinių tyrimų

² 2006 m. TKKK gairės, lent. 4.6, p. 4.53: 0,68 t C/ha per metus. Lent. 11.1, p. 11.11: 0,1 ir 0,6 kg N₂O-N/ha

³ 2013 Šlapynių papildymas, lent. 2.1, p. 2.11, CO₂ iš nusausinto ploto - 2,6 t C/ha, lent. 2.2., p. 2.20, CO₂ dėl iššipavimo 0,31 t C/ha; lent. 2.3, p. 2.25, CH₄ iš nusausinto ploto - 2,5 kg CH₄/ha, lent. 2.4, p. 2.3, CH₄ iš sausinimo griovių - 217 kg CH₄/ha. Taikyta, kad grioviai sudaro 2,5% nuo viso sausinto ploto.

metu (perskaičiuoti į tonas CO₂ ekvivalentu dėl lengvesnio palyginimo tarpusavyje) ir skaičiavimų rezultatai, naudojantis šiais koeficientais, pateikti 10b lentelėje. Šioje lentelėje pateikiami skaičiavimai nusausintų organinių dirvožemių plotus skirstant ne pagal augavietės maisto medžiagų kiekį, o pagal medyno rūšį, kadangi LIFE REstore projekto metu nustatyti skirtingi emisijų koeficientai būtent spygliuočių ir lapuočių medynams (koeficientas apima visas ŠESD – CO₂, N₂O ir CH₄). Kitų lentelėje pateiktų tyrimų rezultatai numato vieną emisijos koeficientą miško žemės naudmenai, skirtingas emisijų kiekis tokiu atveju yra nulemtas skirtingo spygliuočių ir lapuočių medynų ploto.

10b lentelė

ŠESD emisijos iš apleistų durpių karjerų dirvožemių ir biomasėje sekvestruotas CO₂ kiekis, kt CO₂e

Vyraujan- tys medynų tipai	Plotas, ha	LIFE Restore			ŠESD emisijų tyrimų apžvalga (Jauhiainen et al., 2023)				Pašalinta ŠESD dalis, kaupiant anglį gyvoje biomasėje per visą miško augimo laikotarpį	
		Emisijos faktoriai, perskaičiuoti į t CO ₂ e/ha/ metus			Emi- sijos, kt CO ₂ e	Emisijos faktoriai, perskaičiuoti į t CO ₂ e/ha/ Metus				Emisij os, kt CO ₂ e
		CO 2	N ₂ O	C H ₄		CO ₂	N ₂ O	CH ₄	kt CO ₂	
Spygliuočiai (pušynai)	1120,94	4,3			4,82	-	-	-	11,67	274,17
Lapuočiai (beržynai)	10027,13	5,5			55,15	-	-	-	104,38	1782,59
Iš viso	11148,07*	-	-	-	59,97	9,54	1,31	0,07	116,05	2056,76

*- į apskaitą neįtraukti tie miškuose esantys apleisti durpių karjerai, kuriuose hidrologinis režimas jau buvo atkurtas

Kaip matyti iš rezultatų, pateiktų lentelėse 10a ir 10b, biomasėje sukauptas anglies dioksido kiekis žymiai viršija iš nusausintų dirvožemių išsiskiriančias ŠESD emisijas. Svarbu pabrėžti, kad lentelėse pateikiami ŠESD emisijų kiekiai, išsiskiriantys iš nusausintų organinių dirvožemių per metus, tuo tarpu biomasėje anglies dioksidas buvo kaupiamas žymiai ilgesnį laiką. Vidutinis medynų amžius šiuose nusausintų organinių dirvožemių plotuose yra 40 metų, tad per visą šį laikotarpį dėl sausinimo išmestos ŠESD emisijos yra bent 40 kartų didesnės nei lentelėse pateikti metiniai kiekiai. Tokiu atveju, jei vertintume naudojantis:

- Taikant 2006 m. TKKK gairėse numatytus vidutinius ŠESD emisijų koeficientus (kaip taikoma nacionalinėje ŠESD apskaitoje), per 40 metų iš šių nusausintų organinių dirvožemių išsiskyręs ŠESD kiekis būtų lygus 1 199,2 kt CO₂e, o biomasėje absorbuotas CO₂ kiekis (2 056,76 kt CO₂) šias emisijas viršytų 72 proc.;
- Taikant 2013 m. TKKK gairių papildyme numatytus vidutinius ŠESD emisijų koeficientus, per 40 metų iš šių nusausintų organinių dirvožemių išsiskyręs ŠESD kiekis būtų lygus 5 092,8 kt CO₂e, ir biomasėje absorbuotą CO₂ kiekį (2 056,76 kt CO₂) šios emisijos viršytų 2,5 karto;

- Latvijoje *LIFE REstore* projekto metu nustatytais ŠESD emisijų koeficientais, per 40 metų iš šių nusausintų organinių dirvožemių išsiskyres ŠESD kiekis būtų lygus 2 398,8 kt CO₂e, ir biomasėje absorbuotą CO₂ kiekį (2 056,76 kt CO₂) viršytų 17 proc.;
- ŠESD emisijų tyrimų apžvalgoje (Jauhiainen et al., 2023) nustatytais ŠESD emisijų koeficientais, per 40 metų iš šių nusausintų organinių dirvožemių išsiskyres ŠESD kiekis būtų lygus 4 642,0 kt CO₂e ir biomasėje absorbuotą CO₂ kiekį (2 056,76 kt CO₂) viršytų 2,3 karto;

Medynų amžius šiuose apleistų durpių karjerų (nusausintų organinių dirvožemių) plotuose svyruoja nuo visiškai jaunų (4 m. amžiaus) iki perbrendusių (137 m. amžiaus) medynų, tad juose nuo sausavimo pradžios į atmosferą dėl organinės medžiagos skaidymosi išsiskyres ŠESD emisijų kiekis taip pat yra labai nevienodas.

Šios studijos metu taip pat buvo išskirti apleistų durpių karjerų plotai, kuriuose atliekant gamtotvarkos darbus buvo atkuriamas hidrologinis režimas. Remiantis Valstybės saugomų teritorijų tarnybos (VSTT) pateikiamais duomenimis ir šios studijos metu susisteminta informacija, tokių durpynų užimamas plotas Lietuvoje sudaro 1 752 ha (mišku apaugę plotai). Atliekant anglies balanso apskaitą pastariesiems plotams pritaikyti kiti TKKK gairių šlapžemių papildyme nurodomi koeficientai atkurtoms šlapžemėms, t. y. 0,5 t C/ha (1,83 t CO₂/ha) derlingiems (žemapelkėms) ir -0,23 t C/ha (-0,84 t CO₂/ha) nederlingiems (aukštapelkėms) organiniams dirvožemiams bei 0,24 t C/ha (0,88 t CO₂/ha) dėl ištirpusios organinės anglies išsiplovimo iš dirvožemio. Emisijų koeficientai, numatyti 2013 m. TKKK gairių papildyme (perskaičiuoti į tonas CO₂e dėl lengvesnio palyginimo tarpusavyje) ir skaičiavimų rezultatai, naudojantis vidutinėmis TKKK gairėse numatytomis vertėmis pateikti 11 lentelėje.

ŠESD emisijos iš apleistų durpių karjerų, kuriuose buvo atkurtas hidrologinis režimas ir biomasėje sekvestruotas CO₂ kiekis, kt CO₂e

Maisto medžiagų kiekis/ Trofiškumo lygis	Plotas, ha	TKKK 2013 m. papildymas				Emisijos, kt CO ₂ e	Pašalinta ŠESD dalis, kaupiant anglį gyvoje biomasėje per visą miško augimo laikotarpį
		Emisijos faktoriai ⁴ , perskaičiuoti į t CO ₂ e/ha/metus			kt CO ₂		
		CO ₂	N ₂ O	CH ₄			
Nederlingos augavietės	1083,46	0,04	–	3,43	3,76	67,09	
Derlingos augavietės	668,39	2,71	–	8,06	7,20	96,25	
Iš viso:	1751,85	–	–	–	10,96	163,35	

ŠESD emisijų analizės rezultatai atkurto hidrologinio režimo durpžemiuose atskleidė, kad, net ir atkūrus hidrologinį režimą, gali būti skaičiuojamos ŠESD emisijos, remiantis vidutinėmis emisijų koeficientų vertėmis, pateiktomis TKKK gairėse. Šiuo atveju vidutinis medynų amžius yra žymiai mažesnis – 26 metai. Norint tiksliau įvertinti, kiek ŠESD emisijų buvo „sutaupyta“ (išsiskyrė mažiau iš šių atkurtų plotų, negu būtų išsiskyrę juos toliau paliekant nusaesintus) per laikotarpį nuo hidrologinio režimo atkūrimo, reikia nustatyti, kada šie plotai buvo atkurti. Jei šie durpynai nebūtų atkurti ir ŠESD emisijas dėl jų nusaesinimo vertintume remiantis TKKK gairių papildyme pateiktomis vidutinėmis emisijos koeficientų vertėmis, per metus iš jų išsiskirtų 21,36 kt CO₂e emisijų, tai yra daugiau nei 2 kartus daugiau nei juos atkūrus. Turint omenyje, kad visi šie durpynai buvo atkurti per paskutinįjį dešimtmetį, galima daryti prielaidą, kad visuose plotuose hidrologinis režimas yra atkurtas bent 5 metus, tokiu atveju per šiuos penkerius metus iš viso buvo išvengta 54,0 kt CO₂e emisijų (21,36 x 5 – 10,56 x 5). Lyginant gyvojoje biomasėje per visą laikotarpį sukauptą organinės anglies kiekį (CO₂ pavidalu) taip pat matyti dideli skirtumai tarp apleistuose durpių karjeruose ir atkurto hidrologinio režimo plotuose augančių medynų: apleistuose durpių karjeruose (nusaesintuose organiniuose dirvožemiuose) augančių medžių biomasėje 1 ha vidutiniškai yra sukaupta 184,49 tonų CO₂, atkurto durpynuose – 93,24 t CO₂. Šis skirtumas tikėtina yra didžiąja dalimi nulemtas gamtinių sąlygų, nes vidutinis medynų amžius šioje studijoje nagrinėjamuose pažeistuose nusaesintuose durpynuose (40 m.) ir durpynuose, kuriuose buvo atkurtas hidrologinis režimas (45 m.), skiriasi nežymiai.

Siekiant įvertinti, kokį poveikį ŠESD emisijoms iš dirvožemio galėtų turėti visų, studijoje nagrinėjamų, apleistų durpių karjerų hidrologinio režimo atkūrimas arba bent jau tų nusaesintų durpynų, kuriuose identifiкуotos EB svarbos buveinės, apskaičiuotos emisijos iš teoriškai hidrologinio režimo atkūrimui tinkamų plotų.

⁴ 2013 Šlapynių papildymas, lent. 3.1, p. 3.112, CO₂ iš atkurto ploto: -0,23 ir 0,5 t C/ha, lent. 3.2, p. 3.14, CO₂ dėl išsiplovimo: 0,24 t C/ha; lent. 3.3, p. 3.18, CH₄ iš atkurto ploto: 92 ir 216 kg CH₄-C/ha.

ŠESD emisijos iš teoriškai hidrologinio režimo atkūrimui tinkamų apleistų durpių karjerų dirvožemių ir gyvojoje biomasėje sekvestruotas CO₂ kiekis, kt CO₂e

Maisto medžiagų kiekis/ Trofiškumo lygis	Plotas, ha	TKKK 2013 m. papildymas				Emisijos, kt CO ₂ e	Pašalinta ŠESD dalis, kaupiant anglį gyvoje biomasėje per visą miško augimo laikotarpį*
		Emisijos faktoriai, perskaičiuoti į t CO ₂ e/ha/metus			kt CO ₂		
		CO ₂	N ₂ O	CH ₄			
Atkuriami visi apleisti durpių karjerai							
Nederlingos augavietės	4035,75	0,04	–	3.43	14,01	376,31	
Derlingos augavietės	7112,32	2,71	–	8.06	76,65	663,18	
Iš viso:	11148,07	–	–	–	90,66	1 039,49	
Atkuriami tik saugomi ir EB svarbos buveines turintys apleisti durpių karjerai							
Nederlingos augavietės	2269	0,04	–	3.43	7,88	211,58	
Derlingos augavietės	3999	2,71	–	8.06	43,10	372,87	
Iš viso:	6268	–	–	–	50,97	584,45	

* gyvojoje biomasėje sekvestruotas anglies kiekis apskaičiuotas remiantis aukščiau minėtais duomenimis, darant prielaidą, kad šiuose plotuose gyvosios biomasės anglies kiekis bus toks pat, kaip apskaičiuotas šiuo metu jau atkurtuose plotuose (93,24 t CO₂/ha)

Darant prielaidą, kad tuose plotuose, kuriuose galėtų būti atkurtas hidrologinis režimas, biomasėje sekvestruotas anglies kiekis per tam tikrą laiką galėtų nusistovėti toks pat, kaip apskaičiuotas šiuo metu jau atkurtuose plotuose (remiantis realių matavimų tuose plotuose duomenimis), matyti, kad atkūrus hidrologinį režimą gyvojoje biomasėje galėtų būti prarasta apie pusė prieš tai sukaupto anglies kiekio – 1 017,27 kt CO₂e (2 056,76 kt CO₂e (sukaupta nusaustuose apleistuose durpynuose) - 1 039,49 kt CO₂e (galėtų likti sukaupta atkūrus hidrologinį režimą tuose nusaustuose plotuose)). Svarbu paminėti, kad dalis gyvojoje biomasėje sukaupto anglies kiekio gali būti ir toliau saugoma medienos produktuose (tokiu atveju, jei dalis medžių prieš hidrologinio režimo atkūrimą būtų iškertami ir panaudoti medienos produktams gaminti), kita dalis - užkonservuota negyvoje medienoje (tuose medžiuose, kurie dėl pasikeitusio hidrologinio režimo žūtų ir būtų palikti tame plote).

ŠESD emisijų, susidarančių iš dirvožemio, skirtumai lyginami tarp esamo sausavimo poveikio (pirmos dvi šio poskyrio lentelės) ir galimo hidrologinio režimo atkūrimo poveikio, jei hidrologinis režimas būtų atkurtas visuose apleistuose durpių karjeruose:

- Lyginant su šiuo metu nacionalinei ŠESD apskaitai taikoma 2006 m. TKKK metodika, per metus ŠESD emisijos iš atkurtų durpių karjerų emisijas dėl sausavimo viršytų 3 kartus (90,66 kt CO₂e/29,98 kt CO₂e);
- Lyginant su 2013 m. atnaujinta TKKK metodika, emisijos iš atkurtų durpių karjerų per metus būtų 40 % mažesnės, nei iš apleistų durpių karjerų (90,66 kt CO₂e/127,32 kt CO₂e), t.y. per metus būtų sutaupyta 36,66 kt CO₂e;
- Lyginant su LIFE REstore projekto metu gautų emisijos koeficientų taikymu, emisijos iš atkurtų durpių karjerų per metus būtų 51 % didesnės nei iš apleistų durpių karjerų (90,66 kt CO₂e/59,97 kt CO₂e)
- Lyginant su ŠESD emisijų tyrimų apžvalgoje (Jauhiainen et al., 2023) minimų emisijos koeficientų taikymu, emisijos iš atkurtų durpių karjerų per metus būtų 22 % mažesnės, nei iš apleistų durpių karjerų (90,66 kt CO₂e/116,05 kt CO₂e), t.y. per metus būtų sutaupyta 25,39 kt CO₂e.

Jei hidrologinis režimas būtų atkurtas tik saugomuose, EB svarbos buveinių, apleistuose durpių karjeruose, ŠESD emisijų sutaupymas, atsižvelgiant ir į likusiuose apleistuose durpių karjeruose išsiskiriančias emisijas dėl nusausinimo (taikant skirtingus ŠESD emisijų dėl nusausinimo koeficientus):

- Lyginant su šiuo metu nacionalinei ŠESD apskaitai taikoma 2006 m. TKKK metodika, per metus ŠESD emisijos iš atkurtų durpynų emisijas iš likusių apleistų durpių karjerų viršytų 3,9 karto (50,97 kt CO₂e/13,13 kt CO₂e) ir per metus papildomai susidarytų 34,12 kt CO₂e emisijų (lyginant su tuo, kai visi apleisti durpių karjerai yra nusausinti);
- Lyginant su 2013 m. atnaujinta TKKK metodika, emisijos iš atkurtų durpynų per metus būtų 14 % mažesnės, nei iš likusių apleistų durpių karjerų (50,97 kt CO₂e/59,54 kt CO₂e), o per metus iš viso būtų sutaupyta 16,81 kt CO₂e (lyginant su tuo, kai visi apleisti durpių karjerai yra nusausinti);
- Lyginant su LIFE REstore projekto metu gautų emisijos koeficientų taikymu, emisijos iš atkurtų durpynų per metus būtų 94 % didesnės nei iš likusių apleistų durpių karjerų (50,97 kt CO₂e/26,25 kt CO₂e) ir per metus papildomai susidarytų 17,26 kt CO₂e emisijų (lyginant su tuo, kai visi apleisti durpių karjerai yra nusausinti);
- Lyginant su ŠESD emisijų tyrimų apžvalgoje (Jauhiainen et al., 2023) minimų emisijos koeficientų taikymu, emisijos iš atkurtų durpynų per metus būtų 4 % mažesnės, nei iš likusių apleistų durpių karjerų (50,97 kt CO₂e/53,31 kt CO₂e), o per metus iš viso būtų sutaupyta 11,77 kt CO₂e (lyginant su tuo, kai visi apleisti durpių karjerai yra nusausinti).

Tuo tarpu gyvojoje biomasėje dėl hidrologinio režimo atkūrimo, tikėtina, būtų prarasta 571,96 kt CO₂e, tačiau dalis šio gyvojoje biomasėje sukaupto organinės anglies kiekio galėtų likti užkonservuotas negyvoje organinėje medžiagoje.

Norint dar tiksliau įvertinti ŠESD emisijų pokyčius galima pasitelkti pažangesnius ir konkrečios vietovės sąlygas visapusiškai atspindinčias metodologijas. Viena tokių yra GEST metodika, kurią taikant augalijos vienetai su jiems būdingomis rūšimis ir aplinkos parametrais (gruntinio vandens lygis, trofiškumas ir kt.) yra suskirstomi į grupes, kurioms priskirti ankstesniais tiesioginiais matavimais pagrįsti emisijų koeficientai. Remiantis lauko tyrimų metu sukaupta augalijos vienetų aprašomąja ir kartografinė medžiaga bei ŠESD emisijų koeficientais galima gana greitai ir nepatiriant didelių išlaidų įvertinti ŠESD emisijas ir globalinio klimato atšilimo potencialą (GWP). Metodo trūkumas – iki šiol nėra pakankamai atlikta nuoseklių su GEST tipais susijusių tiesioginių ŠESD emisijų matavimų mūsų platumose esančiuose durpynuose. Lietuvoje šis metodas įgyvendinant projekto LIFE Peat Restore metu atkurtų 4 apleistų durpynų (Pūsčia, Sachara, Plinkšiai, Aukštumala) ŠESD emisijų pokyčius. Detalus šio metodo taikymo pavyzdys pateikiamas 7 priede.

Kai kurių naujausių studijų rezultatai (Samariks et al., 2023) rodo, jog nusausintų pelkių (o ypač apleistų durpių karjerų) apželdinimas mišku klimato kaitos mažinimo atžvilgiu yra pranašesnis už hidrologinio režimo atkūrimą. Tačiau šių tyrimų rezultatai pastaruoju metu yra stipriai kritikuojami mokslininkų ir aplinkosaugininkų, visų pirmą dėl to, kad vertinant ŠESD emisijų balansą nebuvo matuojami visi anglies ciklo elementai. Visapusiškam ŠESD emisijų iš mišku apaugusių organinių dirvožemių būtina atskirai išmatuoti gyvų medžių šaknų organiniame dirvožemyje sukeliamas emisijas (Mäkiranta et al., 2008; Hermans et al., 2022), be to pilnai įvertinti miškininkystės ciklo metu patiriamus anglies nuostolius dėl miško kirtimo ir neilgaamžių medienos produktų gamybos (Jurasinski ir kt., 2023) arba biomasės panaudojimo energetikos reikmėms. Todėl pastaruoju metu dauguma tyrėjų laikosi dvejopos nuomonės: 1) nusausintuose organiniuose dirvožemiuose augančių medynų sukaupiama (*sekvestruojama*) anglis neatsveria emisijų, susidarantių dėl sausinamo durpių klodo skaidymosi (Hommeltenberg et al., 2014; Jurasinski et al., 2023) per medyno rotacijos laikotarpį, 2) arba šis balansas yra nepakankamai ištirtas (Ojanen et al., 2014).

Neseniai pasirodžiusiame jungtiniame 9 valstybių apžvalginiame moksliniame straipsnyje (Jurasinski ir kt., 2023) teigiama, kad aktyvus nusausintų durpynų apželdinimas mišku nėra perspektyvus ES gamtos atkūrimo įstatymo pasirinkimas. Pateikiame pagrindinius šiame straipsnyje dėstomus argumentus:

- Nusausintų durpynų apželdinimas mišku, palaikant sąlyginai žemą vandens lygį ir vykdant tolesnį jų sausinimą, neprilygsta ekosistemų atkūrimui. Šis metodas nesudarys sąlygų pelkių ekosistemose esančios floros, faunos pilnavertiškam funkcionavimui.
- Šiuo metu nėra pakankamai įrodymų, patvirtinančių ilgalaikę klimato kaitos švelninimo naudą, kurią teikia aktyvus nusausintų durpynų apželdinimas mišku.
- Dauguma tyrimų dėmesį sutelkia tik į trumpalaikį antžeminės biomasės padidėjimą ir retai kada atsižvelgia į viso gyvavimo ciklo emisijas, susijusias su nusausintų durpynų apželdinimu mišku. Todėl neaišku, ar nusausintame durpyne įveistame miške CO₂ sekvestracija ilginiui gali kompensuoti anglies nuostolius iš durpių klodo.
- Kai kuriose ekosistemose, pavyzdžiui, apleistuose ir išekspluatuotuose durpynuose, apželdinimas mišku gali turėti trumpalaikį teigiamą poveikį klimato kaitos švelninimui, palyginti su jokių veiksmų nesiėmimu. Tačiau toks požiūris neatitinka šiuolaikinio tvarumo supratimo, nes tokiu būdu aukojamos itin efektyviai ploto vienetu anglį kaupti gebančios sausumos ekosistemos ir ilgalaikės durpių klodo anglies saugyklos keičiamos į labiau pažeidžiamas ir trumpalaikes medynų anglies kaupyklas.
- Todėl, remiantis išvardintais faktais, aktyvus nusausintų durpynų apželdinimas mišku nėra perspektyvus klimato kaitos švelninimo būdas.

2.2.1. Durpių karjerų ŠESD emisijos atsirandančios dėl kylančių gaisrų

Vertindami miškuose esančių apleistų durpių karjerų ŠESD balansą durpynų tvarkymo priemonių kontekste privalome atsižvelgti į dar vieną klimato kaitai reikšmingą faktorių. Durpių karjerai su pažeistu hidrologiniu režimu yra praradę atsparumą gaisrams. Tokių gaisrų metu išdega ne tik antžeminė biomasė bei dėl sausinimo išvešėjęs medynų ardai, bet ir viršutinė nusausėjusi durpių klodo dalis (Liu et al., 2023), kuri ilgalaikio gaisro atveju gali siekti 10 cm (Valatka, Oskolokaitė, 2010). Remiantis Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos pateikiamais duomenimis per

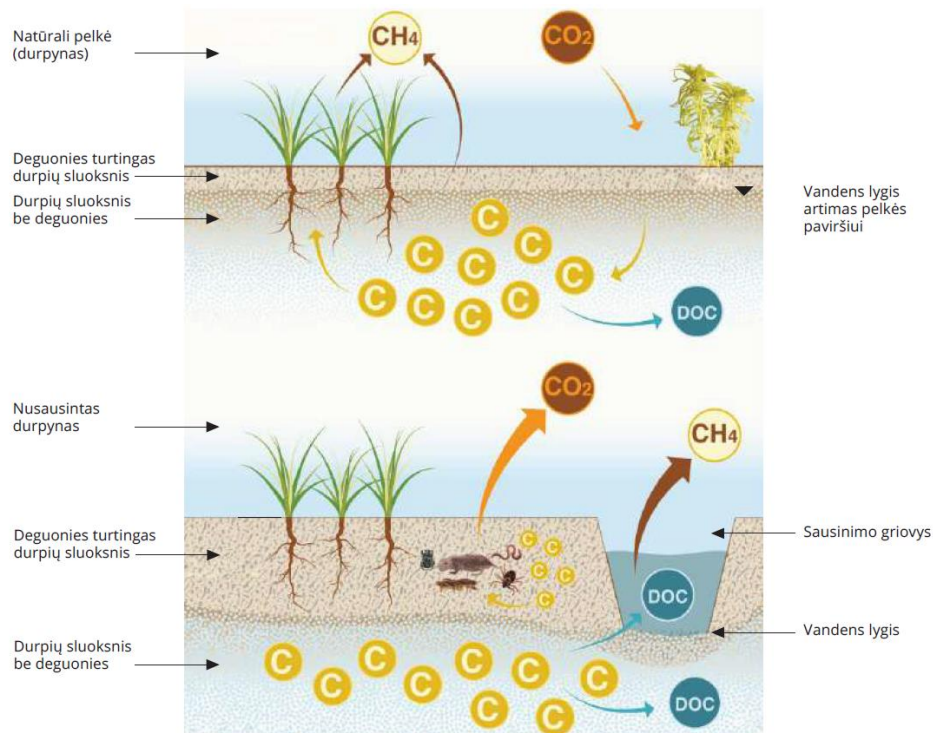
2004–2023 metų laikotarpį iš viso Lietuvos durpynuose kilo 312 gaisrų (2 priedas). Šių gaisrų įtaka ŠESD emisijoms kiek išsamiau nagrinėta studijoje “Lietuvos durpynų ekonominis vertinimas” (Valatka ir Oskolokaitė, 2010). Nustatyta, jog dėl 2004–2009 m laikotarpiu kilusių gaisrų vidutiniškai per metus gali būti prarandama apie 11,2 tūkstančių m³ durpių. Vidutinis tiriamuoju laikotarpiu į atmosferą išmetamas CO₂ kiekis siekė 353 t (Valatka, Oskolokaitė, 2010).

2.2.2. Metano emisijos iš atkurtų pelkių

Metano emisijos iš atkurtų pelkių kelia daugiausia klausimų. Metano (CH₄) dujų poveikis klimatui yra ženkliai stipresnis nei anglies dioksido (CO₂). Per 100 metų laikotarpį 1 kg metano įtaka klimato šiltėjimui yra beveik 30 kartų didesnė (GWP₁₀₀ – 27,9) nei anglies dioksido (GWP₁₀₀ – 1,0). Remiantis TKKK gairėmis, metano emisijos iš atkurtų pelkių sudaro ⅓ arba daugiau nei 66 proc. visų ŠESD emisijų susidarantių po hidrologinio režimo atkūrimo darbų įgyvendinimo.

Atmosferoje CH₄ išlieka palyginti trumpą laiką (vidutiniškai 11,8 metų), skyla ir palaipsniui virsta CO₂. Taip metanas iš atmosferos pašalinamas daug greičiau nei CO₂, kuris atmosferoje išlieka šimtmečius. Todėl metanas, kartu su suodžiais, ozonu ir hidrofluorangliavandeniliais (HFCs), yra priskiriamas trumpaamžių atmosferos teršalų (angl. k. *short-lived climate pollutants*) grupei. Net ir natūralūs (nepažeisti) durpynai yra nuolatinis metano emisijų šaltinis. Juose CH₄ susidaro dėl mikroorganizmų veiklos, tačiau dėl pelkių ilgaamžiškumo jau yra nusistovėjusi dinaminė pusiausvyra tarp kasmet išskiriamo ir natūraliai sunykstančio atmosferoje CH₄ kiekio. Nekylant CH₄ koncentracijai atmosferoje, šių dujų poveikis klimatui nedidėja. (Couwenberg, Jurasinski, 2022).

Nusausintuose durpynuose metanas (apie 3,2 t CO₂e/ha/metus) išsiskiria iš durpynus sausinantių griovių (Couwenberg, Jurasinski, 2022) (17 pav.). Tokiuose durpynuose atkūrus hidrologinio režimą laikinai pastebimas metano dujų emisijų padidėjimas (ypač nuolatinio užliejimo atvejais), nes pakilus vandens lygiui pagausėja aerenchimonio audinio turinčių žolinių augalų danga bei suaktyvėja durpės klode esančių metanogeninių mikroorganizmų veikla (Lazcano ir kt. 2020). Šis metano emisijų pagausėjimas yra laikinas ir pastebimas per pirmuosius 5–10 metų po hidrologinio režimo atkūrimo ir vėliau susilygina su emisijomis iš natūralių šlapynių. Per tą laiką durpyno paviršiui pasidengus tipinga pelkių augalija metano emisijos tampa artimos emisijoms iš natūralių pelkių. Taigi, lyginant su CO₂, metano dujos atmosferoje išlieka gana trumpą laiką, todėl ilguoju laikotarpiu dėl pelkių atkūrimo sumažėję ŠESD emisijų - daugiausia CO₂, taip pat N₂O - išmetimai atsveria trumpalaikį metano emisijų pagausėjimą. Skirtingi pažeistų durpynų sausinimo ir hidrologinio režimo atkūrimo scenarijai ŠESD emisijų atžvilgiu bei grafinis jų vaizdavimas pateikiamas 10 priede.



17 pav. Anglies ciklas natūraliose pelkėse ir sausinimo pažeistuose durpynuose.
 Adaptuota pagal Jan Peters, Michaelio Zukovo gamtos apsaugos fondas (Vokietija).
 Iliustracijos autorius Nieves Lopez Izquierdo (2017) (<https://www.grida.no/resources/12532>).

2.2.3. Skyriaus apibendrinimas

Atliekant anglies balanso apskaitą miškuose esančiuose apleistuose durpių karjeruose naudotasi TKKK gairėse nacionalinėms ŠESD inventorizacijoms pateikiamais emisijų koeficientais ir šių gairių papildyme dėl šlapynių (2013) pateikiamais atnaujintais emisijų koeficientais. Šie koeficientai yra paremti recenzuotų mokslinių straipsnių duomenimis ir pateikiami skirtingoms klimatinėms zonoms. Priklausomai nuo to, kokiose šalyse buvo vykdyti tyrimai, kuriais remiantis yra parengti šie vidutiniai gairėse pateikiami emisijų koeficientai, gali skirtis ir jų tinkamumas atspindėti būtent Lietuvoje esančias gamtines sąlygas. Vidutinėse platumose ant nusausintų organinių dirvožemių augantiems miškams šiose gairėse pateikiamas tik vienas emisijų koeficientas. Toks supaprastintas suskirstymas tarpusavyje supina platų spektrą gamtinių sąlygų, todėl, tikėtina, netiksliai atspindi ŠESD emisijų kiekį iš miškais apaugusių organinių dirvožemių skirtingose vidutinių platumų juostos šalyse. Nuo TKKK gairių priedo paskelbimo praėjo beveik dešimt metų ir per šį laikotarpį moksliniais tyrimais paremtų ŠESD emisijų iš dirvožemio matavimų skaičius gerokai padaugėjo. Dėl šios priežasties šioje studijoje papildomai rėmėmės 2 šaltiniais, kuriuose pateikiami galimi ŠESD emisijų koeficientai:

- Latvijoje vykdyto projekto *LIFE REstore* publikuota medžiaga (Priede, Gancone 2019)
- Jauhiainen et al. (2023) publikuotas straipsnis apibendrinantis XX vietovių tyrimus borealinėje ir vidutinių platumų zonoje.

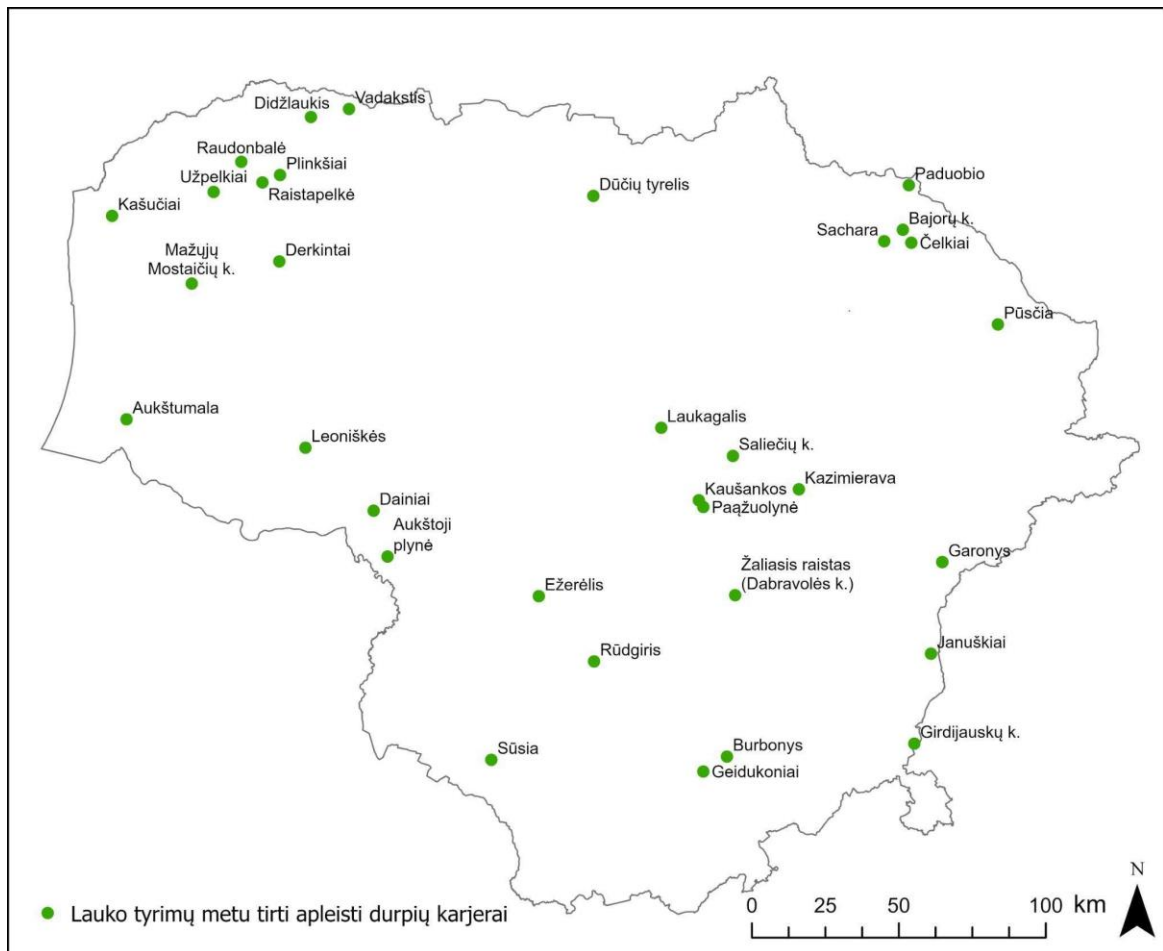
Anglies balanso apskaitai įvertintos ne tik ŠESD emisijos iš organinių dirvožemių, bet ir medynuose per jų augimo laikotarpį sekvestruota anglis. Nustatyta, jog biomasėje per visą medyno gyvavimo laikotarpį sukauptas anglies dioksido kiekis (2 056,76 kt CO₂e per 40 metų) žymiai viršija iš nusausintų dirvožemių išsiskiriančias ŠESD emisijas (127,32 kt CO₂e per metus, taikant TKKK gairių 2013 m. papildymą). Tačiau, siekiant šiuos skaičius palyginti, būtina atsižvelgti į tai, jog emisijos iš nusausintų organinių dirvožemių apskaičiuojamos per metus, tuo tarpu kai biomasėje (medynuose) anglies dioksidas buvo kaupiamas žymiai ilgesnį laiką (vidutinis medynų amžius, augančių apleistuose (nusausintuose) durpių karjeruose – 40 metų). Todėl šiuose apleistų durpių karjerų dirvožemiuose susidaranti emisijos dėl sausinimo turėtų būti padaugintos iš vidutinio apleistuose durpių karjeruose augančių medyno amžiaus - 40 metų. Vadovaujantis šia prielaida iš apleistų durpių karjerų **nusausintų organinių dirvožemių per šį laikotarpį išsiskyręs ŠESD kiekis viršija biomasėje absorbuotą ŠESD kiekį nuo 17 proc. iki 2,5 karto**. Kita vertus, vertinant ŠESD emisijas, kurios susidarytų visuose apleistuose durpių karjeruose atkūrus hidrologinį režimą, bei šiuose atkurtuose durpynuose augančių medžių biomasėje sukauptą anglies kiekį, matyti, kad **ŠESD emisijos iš atkurtų durpynų dirvožemio per metus būtų 22–40 % mažesnės nei iš nusausintų durpynų dirvožemio ir metinis ŠESD emisijų sutaupymas iš dirvožemių siektų 25,39–36,66 kt CO₂e**. Tuo tarpu, biomasėje per ilgą laikotarpį (vidutinis atkurtuose durpynuose augančių medynų amžius – 45 m.) sekvestruotas anglies dioksido kiekis **yra dvigubai mažesnis (93,24 t CO₂ ha), nei nusausintuose durpynuose augančių medynų biomasėje (184,49 t CO₂ ha, vidutinis medynų amžius - 40 metų)**. Atkūrus hidrologinį režimą visuose apleistuose durpių karjeruose, tikėtina, būtų prarasta 1 017,27 kt CO₂e, sukaupto gyvų medžių biomasėje. Svarbu paminėti, kad dalis šio gyvojoje biomasėje absorbuoto CO₂ kiekio galėtų likti ir toliau saugoma, tik ne gyvų medžių biomasėje, o negyvoje medienoje (jei dalis medžių žūtų pasikeitus hidrologiniam režimui). Jei hidrologinio režimo atkūrimas būtų vykdomas tik saugomuose ir EB svarbos buveines turinčiuose durpynuose, ŠESD emisijų, susidarantių iš dirvožemio, sutaupymas būtų žymiai mažesnis: nuo beveik 12 iki 17 kt CO₂e kasmet, priklausomai nuo apleistų durpių karjerų dirvožemiams dėl sausinimo taikomų emisijos koeficientų.

2.3. Lauko tyrimų analizės rezultatai

Atlikus erdvinį duomenų analizę natūraliems darbams parinkta reprezentatyvi apleistų durpynų imtis, kurią sudarė 33 vietovės (18 pav). Lauko tyrimais siekta kuo galima geriau aprėpti plačią apleistų durpių karjerų įvairovę ir jų savybes. Lauko tyrimų metu buvo nustatytos šios savybės:

- durpės klodo gylis;
- bendra durpyno ir sausinimo sistemų būklė;
- gruntinio vandens lygis;
- cheminės durpės savybės (pH, organinė anglis bei azotas);
- bendra durpyno būklė (pildoma lauko tyrimų anketa).

Šiame skyriuje pateikiame lauko tyrimų analizės rezultatus

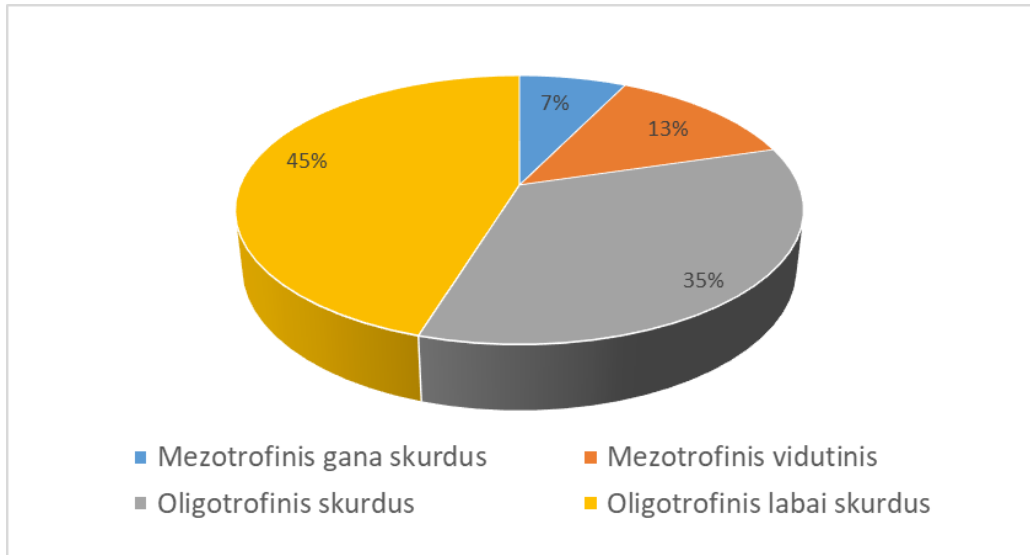


18 pav. Lauko tyrimų metu tirti apleisti durpių karjerai Lietuvoje, 2023 m.

2.3.1. Durpių mėginių analizė

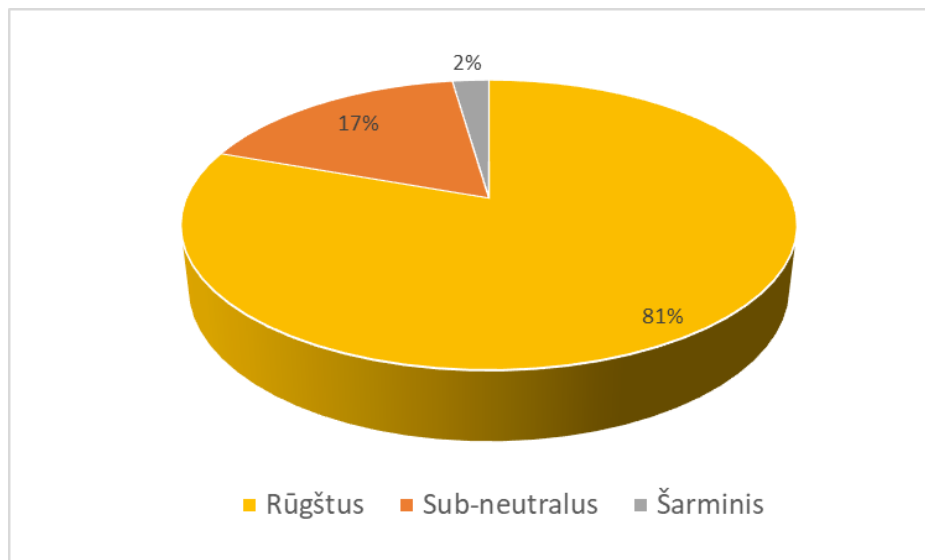
Atlikus durpių mėginių cheminių rodiklių analizę nustatyta, kad apleistų durpių karjerų bendras organinės anglies kiekis visuose tirtuose mėginiuose svyravo nuo 29 iki 55 % (vidurkis 46 %) sausos medžiagos, t. y. visais atvejais buvo didesnis nei minimali durpiniams dirvožemiams nurodoma reikšmė (C_{org} 18 %) (Agus et al., 2011; Staugaitis G., 2022). Bendro azoto kiekis svyravo nuo 0,3 iki 2,9 % (vidurkis 1,2 %) sausos medžiagos.

Trofiškumui įvertinti naudojamas santykinis dydis – organinės anglies (C_{org}) ir azoto (N) santykis (žr. į skyriaus 1.3. *Lauko tyrimai* 3 lentelę) (Koska et al., 2001), kuris svyravo nuo 21 (mezotrofinis vidutinis) iki 83 (oligotrofinis labai skurdus). Nustatyta, kad tirtuose durpynuose vyrauja oligotrofiniai pelkiniai dirvožemiai sudarantys net 80 % visų lauko tyrimuose tirtų vietovių. **Oligotrofiniai labai skurdūs** identifiukuoti 21 durpynė, o bendras jų užimamas plotas 1 660 ha. **Oligotrofiniai skurdūs** dirvožemiai identifiukuoti tik 3 durpynuose, tačiau bendras jų užimamas plotas 1 265 ha. **Mezotrofiniai** (gana skurdūs ir vidutiniškai skurdūs) dirvožemiai identifiukuoti 5 vietovėse ir bendrai sudarė 748 ha arba 20 % visų lauko tyrimuose tirtų vietovių (19 pav.).



19 pav. Lauko tyrimų metu tirtų apleistų durpių karjerų dirvožemio trofiškumas

Dirvožemio rūgštingumas (pH) tirtuose durpynuose svyravo nuo 2,74 (rūgštus) iki 7,28 (šarminis). Vyravo rūgštūs dirvožemiai, kurie identifikuoti 25 tirtuose durpynuose ir užėmė 2 956 (81 %) visų tirtų durpynų. Subneutralūs ir šarminiai durpiniai dirvožemiai kartu užima 717 ha (19 %) tirtų vietovių (20 pav.).



20 pav. Lauko tyrimų metu tirtų apleistų durpių karjerų dirvožemio pH, 2023 m.

Pagal susiskaidymo laipsnį durpės skirstomos į mažiau susiskaidžiusias (viršutinis klodo sluoksnis), daugiau susiskaidžiusias (apatinis durpyno klodo sluoksnis). Nesusiskaidžiusios ir menkai susiskaidžiusios durpės paprastai būdingos nepažeistoms aukštapelkėms (Saulėnas, 1993). Tačiau, pažeidus durpyno hidrologinį režimą durpių skaidos laipsnis gali padidėti net ir aukštapelkiniuose durpynuose. Pagal vyraujančią viršutinio durpės sluoksnio susiskaidymo laipsnį tirti durpynai pasiskirsto taip: menkai susiskaidžiusi (35 %), vidutiniškai susiskaidžiusi (34 %), beveik susiskaidžiusi (22 %), susiskaidžiusi (9 %). Toks skaidos laipsnis buvo nustatytas patenkinamos ekologinės būklės aukštapelkiniuose durpynuose su atsikūrusia arba išlikusia augaline danga (Raudonbalė, Kazimierava, Plinkšiai ir kt.). Vidutiniškai susiskaidžiusios durpės daugiausiai aptiktos stipriai sausinimo pažeistose blogos ekologinės būklės

aukštapelkėse (Raudonbalė, Pažuolynė, Laukagalis ir kt.). Beveik susiskaidžiusi ir susikaidžiusi durpė buvo daugiausiai būdinga stipriai sausinimo pažeistoms žemapelkėms (Girdijauskų, Sūsios ir kt.)

2.3.2. Durpių klodo gylis

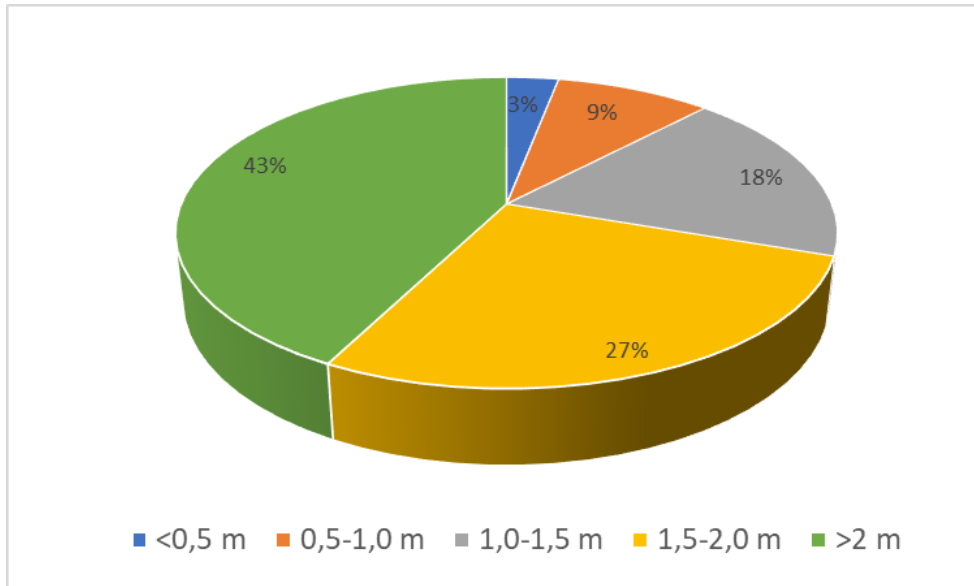
Vienas iš svarbiausių durpyno rekultivavimo kryptį, nulemenčių veiksnių yra maksimalus telkinio durpių klodo gylis. 13 lentelėje ir 21 pav. pateikti tirtų durpynų maksimalaus durpių klodo susisteminti duomenys. Nustatyta, kad maksimalus durpių klodas atskiruose tirtuose durpynuose svyravo nuo 0,5 (pvz., Saliečių durpynas) iki 6–7 m (pvz., Pūsčios, Užpelkių, Raudonbalės durpynai).

Remiantis FAO (2006) klasifikacija durpžemiais vadinami dirvožemiai, kurių paviršiuje susidaręs ne plonesnis nei 0,4 m storio durpių sluoksnis todėl galime teigti, kad visi lauko tyrimų metu tirti durpynai po pramoninės jų eksploatacijos išlaikė durpiniams dirvožemiams būdingą klodo storį. Didesnis nei 2 m maksimalus durpės klodo gylis nustatytas beveik pusėje (43 %) tirtų durpynų, kiek mažiau – 27 % durpynų turėjo 1,5–2,0 m storio išlikusį durpių klodą. 1,0–1,5 m maksimalus durpių klodo gylis nustatytas 18 % tirtų durpynų. Likusi dalis tirtų durpynų (12 %) turėjo sąlyginai nedidelį išlikusių durpių klodą (<0,5–1,0 m), tai daugiausiai žemapelkiniai bei tarpinio tipo durpynai (13 lentelė, 21 pav.).

13 lentelė

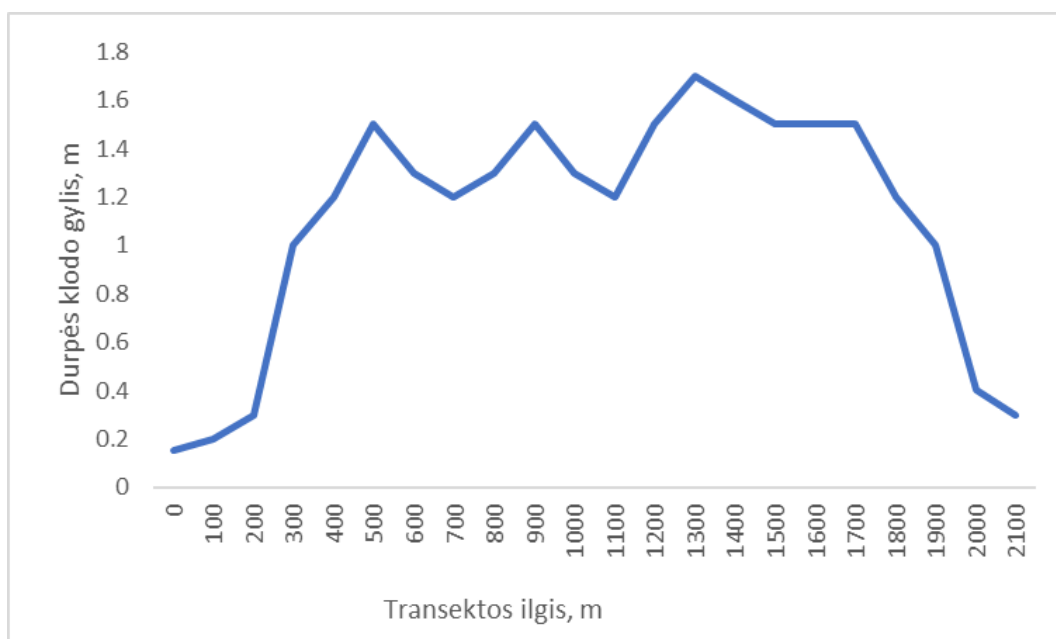
Lauko tyrimų metu tirtų apleistų durpių karjerų pasiskirstymas pagal durpės klodo gylį

Durpių klodo gylis, m	Durpynai
<0,5	Saliečių
0,5–1,0	Dučių, Mažųjų Mostaičių, Ežerėlis
1,0-1,5	Didžlaukis, Leoniškės, Paduobio, Kašučių, Sacharos, Sūsios
1,5-2	Aukštosios plynios, Bokštų–Klabų, Čelkių, Burbonių, Pažuolynės, Laukagalio, Januškių, Girdijauskų, Vadaksties
>2	Dainių, Garonių, Rūdgirių, Gaidukonių, Kazimieravos Žaliojo raisto (Dabravolės), Aukštumalos, Kaušankos, Derkintų, Raistapelkės, Raudonbalės, Užpelkių, Pūsčios, Plinkšių



21 pav. Lauko tyrimų metu tirtų apleistų durpių karjerų maksimalus durpės klodo gylis pasiskirstymas

22 paveiksle pateikiamas durpės klodo storio tyrimo pavyzdį Laukagalio durpyne (Kėdainių r.). Iš transektoje darytų gręžinių matyti, jog storesnis nei 1 m durpės klodo gylis nustatytas beveik visame telkinyje išskyrus pakraščiuose esančius 100–300 m ruožus, kuriuose durpės klodo storis buvo 0,2–0,8 m gylyje. Laukagalio durpynas yra tipingas aukštapelkėse vykdytos pramoninės durpių gavybos pavyzdys. Panašia durpių klodo gylis struktūra pasižymi ir kiti apleisti aukštapelkiniai durpių karjerai (Žalioji raistas (Dabravolė), Aukštosios plynios, Garonių, Sacharos, Didžlaukio ir kt.).



22 pav. Durpės klodo gylis Laukagalio durpyne (Kėdainių r.). Gręžiniai transektoje gręžti kas 100 m.

2.3.3. Kiti tyrimai

Lauko tyrimų metu įvertinus hidrologines sąlygas, atlikus vyraujančios augalinės dangos tyrimus, vizualinę reljefo pažaidų bei sausavimo sistemų apžiūrą, visi ištirti durpynai buvo suskirstyti į klases pagal jų ekologinę būklę. Hidrologinės sąlygos yra vienas esminių apleistų durpynų ekologinės būklės nustatymo kriterijų. Šioje studijoje hidrologinė durpynų būklė buvo vertinta remiantis Koska ir kt., 2001 drėgnumo klasėmis. Hidrologinės būklės įvertinimui papildomai buvo naudojamos anksčiau Lietuvoje vykdytais apleistų durpių karjerų hidrologiniais tyrimais. 5 priede pateikiame metines vidutines, maksimalias bei minimalias vandens lygio reikšmes bei kitus duomenis susijusius su hidrologiniu režimu (vyraujančios augavietės, augalų rūšis EB svarbos buveinės) apleistuose Pūsčios, Sacharos, Užpelkių, Plinkšių bei Aukštumalos durpynuose.

Remiantis anksčiau išvardintų kriterijų analize visi lauko tyrimų durpynai buvo suskirstyti pagal jų ekologinę būklę (14 lentelė). Nei vienam iš tirtų durpynų nebuvo nustatytas geras ekologinės būklės statusas. Patenkinama būklė nustatyta 17 durpynų: Dainaviškių, Leoniškės, Paduobio Mažųjų Mostaičių Rūdgirių, Gaidukonių, Kazimierava, Aukštumala, Paąžuolynė, Januškių, Derkintų, Raistapelkė, Raudonbalė, Užpelkių, Pūsčia, Sachara, Plinkšiai), bloga 16: Aukštoji plynia, Bokštų - Klaby, Burbonių, Čelkiai, Dabravolė, Didžlaukis, Dučių, Ežerėlis, Garonys, Girdijauskų, Kašušių, Kaušanka, Laukagalys, Saliečiai, Sūsia, Vadaksties.

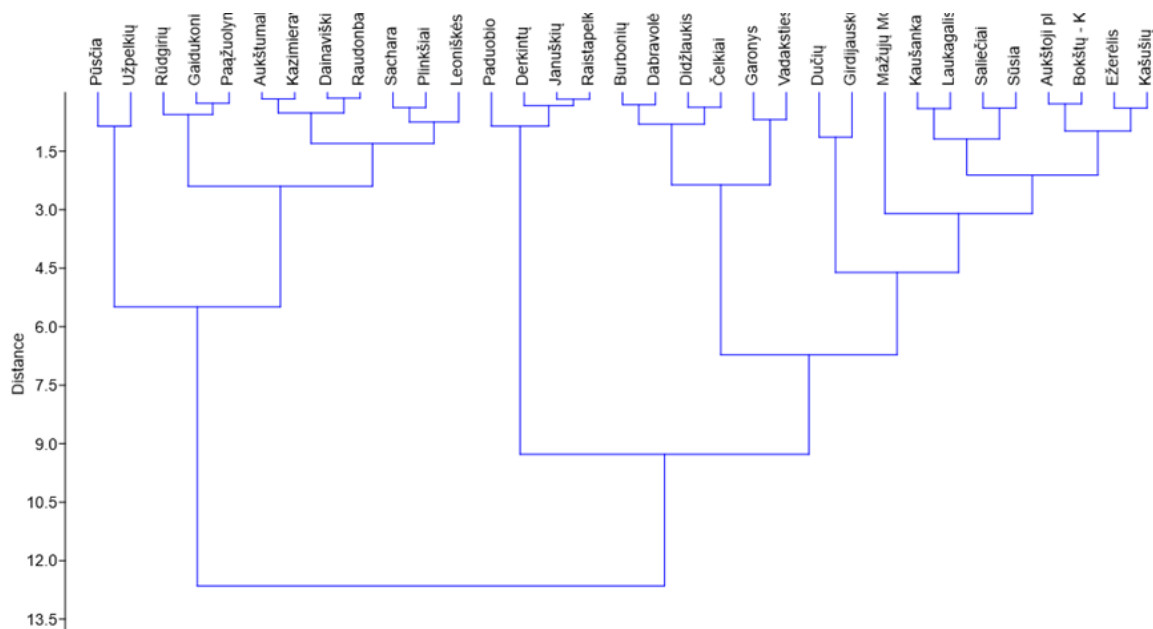
14 lentelė Lauko tyrimų metu tirtų apleistų durpių karjerų ekologinės būklės vertinimas

Ekologinė būklė	Durpynų skaičius	Būklę lemiantys parametrai				
		Vandens lygis (Koska ir kt., 2001)	Paviršiaus pažaidos	Sausinimo sistemų būklė	Atsikūrimo požymiai	EB svarbos buveinės
Bloga	16	2+; 2-	Vėjo ir vandens erozijos pažaidos, po eksploatacijos susidarę reljefo nelygumai. Funkcionuojantys sausavimo grioviai.	Sausinimo grioviai funkcionuoja, neapaugę augalija	Nėra	Nėra
Patenkinama	17	3+; 4+; 5+	Dalis sausinimo griovių nefunkcionuoja	Sausinimo grioviai užželia augalija	Fragmentiški savaiminio atsikūrimo požymiai	Identifikuotos EB svarbos pelkių buveinės arba miško *91D0, 9080 buveinės

2.3.4. Skyriaus apibendrinimas

Lauko tyrimų darbams parinkta reprezentatyvi apleistų durpynų imtis, kurią sudarė 33 vietovės. Jose tirtas durpių klodo tipas ir jo gylis, laboratoriniai analizei paimti durpių pavyzdžiai (pH, C, N tyrimai), įvertintos drėgmės sąlygos, bendra durpynų ekologinė būklė bei kiti parametrai. Durpės klodo gylio ir organinės anglies tyrimų analizė rodo, kad visi lauko tyrimų metu tirti durpynai atitinka durpynams keliamus reikalavimus. Vyrauja rūgštūs, mažai maisto medžiagų turintys oligotrofiniai dirvožemiai. Atsižvelgiant į lauko tyrimų metu atliktus drėgnumo klasių, paviršiaus pažaidų, sausinimo sistemų būklės ir augalijos tyrimus nustatyta, kad visos tirtos vietovės pasižymėjo patenkinama (17) arba bloga (16) ekologine būkle. Gera ekologinė būklė nenustatyta nei vienam lauko tyrimų metu tirtam apleistam durpių karjerui.

Lauko tyrimų metu surinktus duomenis apie durpės klodo gylį, vandens lygį, C/N santykį (trofiškumą), pH bei bendrą aplinkosauginę būklę išanalizavome pasitelkdami pagrindinių komponentų (PCA) analizę, kuri paaiškino 76% duomenų pasiskirstymo. Durpės klodo storis ir vandens lygis buvo esminiai faktoriai grupių išsiskyrimui ir paaiškino 41% duomenų sklaidos dalį. Tirti apleisti durpių karjerai išsiskyrė į dvi stambias grupes: savaiminės renatūralizacijos bruožais pasižymintys durpynai bei blogos ar patenkinamos būklės durpynai. Pastaroji grupė priklausomai nuo vyraujančių trofiškumo ir pH sąlygų, gali būti skaidoma į mažesnius pogrupius (23 pav.).



23 pav. Klasterinės PCA analizės būdu išsiskyrusios apleistų durpių karjerų grupės pagal tirtus durpės klodo gylio, vandens lygio, C/N santykio, pH bei bendros aplinkosauginės būklės faktorius

3. Anksčiau atliktų studijų ir tyrimų dėl pažeistų durpynų sutvarkymo galimybių analizė

Siekiant suteikti pagrindą teikiamiems apleistų durpių karjerų sutvarkymo siūlymams, buvo apžvelgtos Lietuvoje atliktos studijos bei įvairūs tyrimai, tiesiogiai ir netiesiogiai susiję su nagrinėjamu šio tyrimo objektu. Tokių studijų ir tyrimų Lietuvoje nėra daug, kadangi objektas yra gana specifinis. Dauguma darbų, susijusių su durpynais, atlikti pastarąjį dešimtmetį, kuomet dėl biologinės įvairovės, klimato kaitos politinių tikslų valstybėje imta nagrinėti šią specifinę, tačiau opią problemą.

Iš viso buvo apžvelgta 15 studijų, ataskaitų, rekomendacijų, 8 moksliniai straipsniai bei 1 mokslo populiarinimo straipsnis, kurių sąrašas pateikiamas 15 lentelėje. Išsami jų analizė pateikiama sekančiuose poskyriuose. Papildomai buvo atlikta įvairių gerosios praktikos leidinių ir ataskaitų, susijusių su durpynų tvarkymu Lietuvoje, apžvalga. Nagrinėti darbai yra parengti valstybinių ir privačių mokslo institutų, valstybinių institucijų bei nevyriausybinių organizacijų.

15 lentelė

Su studijos objektu susijusių nagrinėtų šaltinių lentelė

Pavadinimas	Rengėjas / autorius	Publikavimo metai
STUDIJS, ATASKAITOS IR REKOMENDACIJOS		
Ūkininkavimas miško hidromelioracinio fondo žemėse: kompleksinės metodinės rekomendacijos	Kapustinskaitė T.	1980
Lietuvos durpynų kadastras, 1, 2, 3. – Vilnius.	Liužinas R. (red.)	1995
Nusausintų ir pažeistų pelkių atkūrimas ir apsauga. Rekomendacijos	Eringis K., Pancekauskienė D., Pakalnis R. Botanikos institutas, Kraštovaizdžio ekologijos laboratorija	1997
Darbo grupės anksčiau naudotų ir apleistų pelkių (durpynų) įvertinimui ataskaita	Rengėjas: LR aplinkos ministerija Autoriai: Karpavičius J., Briedis P., Rašomavičius V., Raudonikis L., Stankevičius V., Taminskas J.	2003
Gamtotvarka. Strateginis ekosistemų valdymas	Mierauskas P.	2009
Lietuvos durpynų ekonominis vertinimas	Valatka S., Oskolokaitė I.	2010
Neišnaudotos galimybės sumažinti karjeriais pažeistus žemės plotus. Valstybinio audito ataskaita	Rengėjas: LR valstybės kontrolė Autoriai: Borisevičius A., (grupės vadovas), Bačiauskas V., Gaitanži A., Lankelis T.	2012

Informacijos apie pažeistas žemes sukaupimas ir susisteminimas	Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos	2015
Geroji praktika atkuriant Aukštumalos aukštapelkę. Best practice on restoration of Aukštumala raised bog	Zableckis N., Sinkevičius Ž., Jarašius L., Sendžikaitė J.	2017
Hidrologinių sąlygų atkūrimas sausinamuose degradavusiuose durpžemiuose. Rekomendacijos. Kaunas.	Povilaitis A.	2021
Best Practice Book for Peatland Restoration and Climate Change Mitigation. Experiences from <i>LIFE Peat Restore Project</i>	Pakalne M., Etzold J., Jarašius L., Pawlaczyk P., Boiciąg K., Chlost I., Cieslinski R., Gos K., Libauers K., Pajula R., Purre A.-H., Sendžikaitė J., Strazdina L., Truus L., Zableckis N., Jurema L., Kirschey T.	2021
Durpynai ir klimato kaita. Atkuriame pelkes siekdami švelninti klimato kaitą	Jarašius L., Sendžikaitė J., Zableckis N., Sinkevičius Ž.	2021
Lietuvos durpynai. Kiek jų turime, ar racionaliai naudojame	Valatka S., Stoškus A., Pileckas M.	2018
Galimybių studija "Pelkininkystės Baltijos šalyse"	Zableckis N., Jarašius L., Sendžikaitė J., Jarmalavičienė K., Zemeckis R., Haberl A., Peters J., Wichtmann W., Salm J.-O., Lotman A., Piirimäe K., Ozola I., Strivins N., Ivanovs J.	2019
Natura 2000 tinklo socio-ekonominės naudos vertinimo studija	BGI Consulting	2020
MOKSLINIAI, MOKSLO POPULIARINIMO STRAIPSNIAI		
Active afforestation of drained peatlands is not a viable option under the EU Nature Restoration Law	Jurasinski G., Byrne K., Chojnicki B. H., Christiansen J. R., Huth V., Joosten H., Juszczak R., Juutinen S., Kasimir Å., Klemedtsson L., Kotowski W., Kull A., Lamentowicz M., Lindgren A., Linkevičienė R., Lohila A., Mander Ü., Manton M., Minkkinen K., Peters J., Renou-Wilson F., Sendžikaitė J., Šimanauskienė R., Tanneberger F., van Diggelen R., Vasander H., Wilson D., Dominik Zak D., H., Couwenberg J.	2023 (spaudoje)
Trading wood for water and carbon in peatland forests? Rewetting is worth more than wood production	Makrickas E., Manton M., Angelstam P., Grygoruk M.	2023
Effect of drain-blocking and meteorological factors on groundwater table fluctuations in Kamanos mire	Ruseckas J., Grigaliūnas V.	2008
Effect of different hydrological restoration measures in	Jarašius L., Lygis V., Sendžikaitė J., Pakalnis R.	2015

Aukštumala raised bog damaged by peat harvesting activities		
On the after-use and restoration of abandoned extracted peatlands in the Baltic countries	Karofeld E., Jarašius L., Priede A., Sendžikaitė J.	
Lietuvos šlapynės ir jų gamtosauginė reikšmė	Povilaitis A., Taminskas J., Gulbinas Z., Linkevičienė R., Pileckas M.	2011
Vandenvalo nuotėkų nuosėdų skleidimo būdų įtaka gluosnių energiniams želdiniams išeksploatuotuose durpynuose	Gradeckas A., Kubertavičienė L.	1998
Būtina atkurti pelkes. Kiminų auginimas aukštapelkinių buveinių atkūrimui ir (ar) galimybė ūkininkauti pažeistose pelkėse klimatui palankiu būdu. – <i>Miškai</i> , 4: 14–16.	Sendžikaitė J., Zableckis N., Jarašius L., Pakalnis R., Sinkevičius Ž.,	2021
Miškų pelkinėse augavietėse našumas, jo panaudojimo anglies balansui pagerinti galimybės. – <i>Mūsų girios</i> , 4.	Kuliešius A., Kulbokas G.	2022

3.1. Studijos, ataskaitos ir rekomendacijos

Ūkininkavimas miško hidromelioracinio fondo žemėse: kompleksinės metodinės rekomendacijos

Šaltinis: Kapustinskaitė T., 1980: Ūkininkavimas miško hidromelioracinio fondo žemėse: kompleks. metod. rekomendacijos. – Vilnius: – 51 p.

Rekomendacijos skirtos miškų ūkyje dirbantiems specialistams tvarkant mišką perteklinio drėkinimo augavietėse. Rekomendacijose apžvelgiami nusausinimo normų, medynų įveisimo, dirvos paruošimo, želdinių tręšimo ir kiti praktiniai metodiniai aspektai.

Rekomendacijose atskirame skyriuje apžvelgiamas eksploatuotų (nukastų) durpynų apželdinimo mišku metodiniai aspektai. Remiantis šiomis rekomendacijomis miškų ūkiui grąžinamuose nukastuose durpynuose turi būti paliktas apie 30 cm storio durpių klodas. Rekultivacija įveisiant medynus yra sudėtinga ir turėtų būti atliekama 2–3 metais po eksploatacijos pabaigos, nelaukiant kol durpynai apaugs krūmynais ir nepageidaujamomis medžių rūšimis. Prieš pradėdant miško įveisimo darbus rekomenduojama atlikti durpių pavyzdžių cheminius tyrimus, kurie leistų parinkti reikiamas papildomo tręšimo ar kalkinimo normas. Rekomendacijose nurodoma, kad sodinukų augimas pagerėja keletą kartų kai papildomai naudojamos fosforo, kalio ir azoto trąšos (55, 60, 30 kg/ha). Pirmaisiais metais po eksploatacijos atsiradusius karpotojo beržo (*Betula pendula*) savaiminukus galima palikti tolimesniam augimui jei jų tankumas yra ne mažesnis nei 10 tūkst. vnt./ha. Jei likusių durpių klodas susidaręs iš

derlingesnės žemapelkinės durpės, rekomenduojama 1,5×1,5 m atstumu sodinti 1–2 metų juodalksnių (*Alnus glutinosa*) sodinukus. Taip pat siūloma papildomai sausinti reljefo įdubose esančias ir kitas perteklinio drėgnumo augavietes. Rekomendacijose siūlomos šios priemonės: papildomas tręšimas, nepageidaujamų žolių ir krūmų šalinimas įvairiais būdais (mechaniniu ir naudojant herbicidus), sodmenų su uždara šaknų sistema naudojimas. Apibendrinant galima teigti, jog tikslingas miškų įveisimas apleistuose durpų karjeruose reikalauja daugybės papildomų darbų bei sąnaudų.

Lietuvos durpynų kadastras

Šaltinis: Liužinas R. (red.), 1995: *Lietuvos durpynų kadastras, 1, 2, 3.* – Vilnius.

Lietuvos durpynų kadastru pateikiami detalūs duomenys apie apie 5732 durpynų kiekybinius ir kokybinius rodiklius. Pateikiamas bendras ir pramoninis plotas, maksimalus ir vidutinis durpių klodo storis, durpių ištekliai (m³), durpyno tipsa ir žaliavos kokybiniai rodikliai, trumpa informacija apie augaliją, nusausinimo sąlygos. Deja, po paskutinių detalių durpynų tyrimų praėjo keli dešimtmečiai, todėl kokybiniai pramonėje naudotų durpių rodikliai dėl kasybos darbų, klodo mineralizacijos ir kitų veiksnių gerokai pasikeitė. Kadastru taip pat pateikiama informacija apie durpynų tyrimų istorija, pelkių pasiskirstymo dėsningumus ir rajonavimą, pelkių augaliją, durpių rūšis ir išteklius

Nusausintų ir pažeistų pelkių atkūrimas ir apsauga. Rekomendacijos.

Šaltinis: Eringis K., Pancekauskienė D., Pakalnis R., 1997. *Nusausintų ir pažeistų pelkių atkūrimas ir apsauga. Rekomendacijos. Botanikos institutas Kraštovaizdžio ekologijos laboratorija.* – Vilnius.

Rekomendacijas parengė Botanikos instituto Kraštovaizdžio ekologijos laboratorijos specialistai, siūlantys priemonės efektyviam nusausintų ir pažeistų pelkių atkūrimui. Leidinyje akcentuojama pelkių reatūralizacijos svarba kraštovaizdžio pusiausvyrai bei biologinei įvairovei palaikyti, augmenijos ir gyvūnijos genofondui išsaugoti bei durpių klodams akumuliuoti arba apsaugoti nuo degradacijos.

Rekomendacijos orientuotos į ekologinį pažeistų pelkių atkūrimą, išimtiniais atvejais numatant tolimesnį durpynų eksploatavimą ar apsodinimą medynais. Leidinyje, parengtame pirmojo nepriklausomos Lietuvos dešimtmečio antroje pusėje, pateiktos rekomendacijos ir siūlomos priemonės tuomet buvo itin pažangios ir atitiko ir šiuo metu keliamus ambicingus biologinės įvairovės išsaugojimo ir klimato kaitos mažinimo tikslus. Išskirti šie bendrieji principai:

- atsižvelgiant į perneyg didelius pelkių sausinimo mastus praeityje bei į genofondo apsaugos interesus ir stokojant ekonominių priedaidų intensyviai ūkininkavimui nusausintose pelkėse, būtina visiškai atsisakyti valstybės lėšomis sausinti ir įsisavinti ūkiniam naudojimui iki šiol išikusias natūralias įvairių tipų ir dydžių pelkes, kuriose tebevyksta pelkėdaros procesai;
- nusausintus ir visiškai sukultūrintus durpynus naudoti tiktai pievininkystei, daugiau plėtojant tausojančią pievininkystę, ir visiškai uždrausti nusausintuose durpynų kloduose auginti javus ir kaupiamasias kultūras;
- reatūralizuoti tas pelkes, kurios ypač svarbios kraštovaizdžio stabilumo palaikymui bei genofondo išsaugojimui, taip pat tas, kuriose ūkinė veikla ekonomiškai netikslinga, sudarant sąlygas savaiminiam durpėdaros proceso atsikūrimui arba jo atkūrimui;

- Įrengiant mažesnius tvenkinius, paviršinio nuotėkio vandens filtrus, kaskaduojant sausinamuosius grioviuos sukurti sąlygas intensyviai įsisavintoje ir sukultūrintoje teritorijoje pelkėdaros židiniams formuotis;
- Parenkant pažeistos pelkės naudojimo arba apsaugos strategiją būtina atsižvelgti į pelkės degradavimo antropogenines priežastis bei gamtinius ilgalaikius vandeningumo pokyčius ir jų prognostinę kryptį. Racionaliai tvarkant kraštą būtina pašalinti pelkių ir nusausintų durpynų degradavimo antropogenines priežastis arba bent sumažinti jų neigiamą įtaką ir intensyvumą.

Parengtos ir rekomendacijos pažeistų pelkių naudojimui bei pažeistų pelkių fragmentų apsaugos priemonės. Iš 27 pasiūlytų pažeistų pelkių naudojimo rekomendacijų svarbios: nusausintų ir durpių gavybai naudotų aukštapelkių griovių tvenkimas kaskadavimo principu, lapuočių medynų išskirtimas kuro gavybai naudotuose karjeruose, spanguolių kultivavimas rūgščiuose oligotrofiniuose durpynuose, juodalksnių apsodinimas ūkiškai neperspektyviose žemapelkinėse apsausintose pievose arba nepakankamai nusausintuose durpynuose.

Anksčiau naudotų ir apleistų pelkių (durpynų) įvertinimui ataskaita

Šaltinis: Karpavičius K., Briedis P., Rašomavičius V., Raudonikis L., Stankevičius V., Taminskas J., 2003. Anksčiau naudotų apleistų pelkių (durpynų) įvertinimui ataskaita. Rankraštis. – Vilnius.

Aplinkos ministro 2003 m. įsakymu buvo sudaryta nepriklausomų ekspertų grupė anksčiau naudotų ir apleistų durpynų (pelkių) vertinimui. Šią darbo grupę sudarė ekspertai iš Aplinkos ministerijos, durpių įmonių asociacijos "Lietuviškos durpės", Lietuvos ornitologų draugijos, Lietuvos geologijos tarnybos bei tuometinių Botanikos ir Geologijos-Geografijos institutų.

Darbo grupei buvo pavesta iki 2003 m gruodžio 1 d. įvertinti naudotų durpynų (pelkių) biologinės įvairovės ir hidrologinio režimo atstatymo lygį ir parengti sąrašą naudotų durpynų (pelkių), kuriuos tikslinga skirti tolesnei durpių gavybai bei sąrašą naudotų, bet atsistatančių pelkių, kurias būtina išsaugoti, kaip gamtosauginiu požiūriu vertingas teritorijas.

Atsakaitoje atskirai pateikiami šie durpynų sąrašai: 1. Durpių gavybos ar kitaip pažeistų pelkių (durpynų), kuriose tikslinga atnaujinti durpių gavybą, sąrašas; 2. Durpių gavybos ar kitaip pažeistų, tačiau reatūralizacijos proceso metu atsistatančių, vertingų pelkių (durpynų) sąrašas; 3. Papildomai sudarytas sąrašas durpių gavybos ar kitaip pažeistų pelkių (durpynų), kurie yra vertingi aplinkosauginiu požiūriu, tačiau jų negrįžtamai reatūralizacijai reikalingi papildomi ekologiniai darbai. Atsakaitoje teigiama, jog šis sąrašas bus vertingas aplinkosaugos specialistams, mokslo institucijoms, ypač nevyriausybinėms organizacijoms.

Atlikta studija apimanti 50 apleistų durpių karjerų ir sausinimo pažeistų pelkių, kurių bendras plotas 13 083 ha. Šios vietovės pagal tikslią paskirtį suskirstytos į 4 kategorijas:

- durpynai, kurie gali būti panaudoti durpių gavybai (23 durpynai, plotas – 4 443 ha);
- durpynai, kurie gali būti panaudoti kitos ūkinės veiklos vystymui (4 durpynai, plotas – 294 ha);
- vertingos saugotinos pelkės (20 durpynų plotas – 7 684 ha);
- visuomenės priešgaisrinei apsaugai potencialiai pavojingi durpynai (3 durpynai, plotas – 662 ha).

Išanalizavus šioje ataskaitoje pateikiamų 50 durpynų tvarkymo ar ūkinio naudojimo rekomendacijas, nustatyta, kad šiuo metu vienokį ar kitokį apsaugos statusą turi 21 studijoje minimas telkinys. Pažymėtina, kad beveik visos iš ataskaitoje minimų vietovių saugomos teritorijos statusą įgijo 2005–2011 m. laikotarpiu (t. y. po šios ataskaitos). Šis statusas suteikė apsaugą nuo tolimesnių ūkinių intervencijų, tačiau menkai prisidėjo prie palankių gamtinių vertybių išsaugojimo bei durpių klado mineralizacijos stabdymo ir ŠESD emisijų mažinimo, kadangi hidrologinio režimo atkūrimo darbai įgyvendinti tik keturiose iš studijoje minimų vietovių. Šios studijos pagrindu parengtas LR aplinkos ministro 2000 m. kovo 30 d. įsakymas Nr. 121 “Dėl išnaudotų karjerų ir durpynų naudojimo pagal tikslinę paskirtį plano patvirtinimo” (suvestinė redakcija nuo 2004-07-28).

Gamtotvarka. Strateginis ekosistemų valdymas

Šaltinis: Mierauskas P., 2009. *Gamtotvarka. Strateginis ekosistemų valdymas*. – Vilnius. Lietuvos gamtos fondas. 260 p.

Nuoroda: <https://www.glis.lt/?pid=48>

Knygoje yra išdėstyti pagrindiniai gamtotvarkos principai, teisiniai ir ekonominiai gamtos tvarkymo aspektai, planavimo ypatumai, konkrečių buveinių tvarkymas bei rūšių ir ekosistemų valdymas. Atskirame pelkių tvarkymui skirtame skyriuje pateikiami hidrologinio režimo sureguliuojimo bei pelkinių buveinių atkūrimo ir sutvarkymo principai, tačiau atskirai neaprašomi apleistų durpių karjerų tvarkymo ypatumai.

Lietuvos durpynų ekonominis vertinimas

Šaltinis: Valatka S., Oskolokaitė I., 2010: *Lietuvos durpynų ekonominis vertinimas. Ataskaita. Pagal paslaugų sutartį su VŠĮ Gamtos paveldo fondu, įgyvendinančiu JTVP/PAF finansuojamą projektą „Biologinės įvairovės išsaugojimas Lietuvos pelkėse“*. Aplinkos apsaugos politikos centras. – Vilnius.

Nuoroda:

http://www.pelkes.gpf.lt/images/File/Lietuvos%20durpynu%20ekonominis%20vertinimas_2010.pdf

Ataskaitoje analizuojamos pagrindinės pelkių teikiamos ekosisteminės paslaugos. Pateikiamas pažeistų durpynų ekonominis vertinimas – įvertinti aplinkos kaštai, sukuriama dėl nusausintų durpynų naudojimo žemės ūkiui, miškininkystei, durpių gavybai, aptariami šiose ūkio srityse vykdomos ekonominės veiklos rodikliai. Šios studijos apimtyje buvo įvertintos šios pagrindinės žalos grupės:

- ŠESD išsiskyrimas;
- gaisrai;
- augmenijos sunaikinimas durpių kasybos plotuose;
- vandens tarša.

Nustatyta, kad aplinkos kaštai naudojant nusausintus durpynus ekonominėje veikloje. Didžiausia žala aplinkai daroma dėl šiltnamio dujų išsiskyrimo skaidantis durpėms (91,4 % studijoje nagrinėtų aplinkos kaštų).

Pateikiami duomenys apie durpynų ir durpingų pievų gaisrų statistika 2004-2009 m. laikotarpiu. Ataskaitoje pateikiamos rekomendacijos dėl nusausintuose durpynuose vykdomos veiklos pakeitimų bei rekomendacijos dėl pelkių atstatymo. Pateikiamos rekomendacijos, susijusios su tvarių ūkininkavimu miško žemėje esančiose pelkėse:

- nutraukti žemės ūkiui ir miškininkystei naudojamuose nusausintuose durpynuose įrengtų melioracijos sistemų palaikymo ir atstatymo finansavimą;
- įteisinti reikalavimą nesusausinti naujų durpynų miškininkystės reikmėms;
- pelkių atkūrimą priskirti prioritetine durpynų rekultivavimo kryptimi;
- pakeisti mokesčių už gamtos išteklius (durpes) skaičiavimo tvarką, įvedant papildomą mokestį už durpynų, nepadengtų daugiamete augmenija, plotą.

Hidrologinių sąlygų atkūrimas sausinamuose degradavusiuose durpžemiuose. Rekomendacijos

Šaltinis: Povilaitis A., 2021. *Hidrologinių sąlygų atkūrimas sausinamuose degradavusiuose durpžemiuose. Rekomendacijos.* – Kaunas.

Rekomendacijų tikslas – pateikti būdus ir priemones hidrologinių sąlygų atsikūrimui sausinamuose degradavusiuose durpžemiuose, atkuriant juose pelkėdaros procesus ir sumažinant šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijas, kartu numatant sąlygas vystyti ekstensyvią ūkinę veiklą. Pagal nacionalinį energetikos ir klimato srities veiksmų planą 2021–2030 m. Lietuvoje iki 2026 m. planuojama atkurti 8 tūkst. ha durpžemių žemės ūkio naudmenose. Bendras Lietuvos durpžemių plotas yra 371,15 tūkst. ha, todėl skirta 16 mln. eurų investicija leistų atkurti apie 2,16 % šio ploto. Ilgalaikėje 30 metų perspektyvoje bendras ŠESD kiekio sumažinimas turėtų siekti apie 2,5 mln. t CO₂e.

Vadovaujantis leidinyje pateiktomis rekomendacijomis galima išsaugoti dirvožemio durpių sluoksni, o atkūrus hidrologinį režimą ne tik sustabdyti durpių skaidymąsi ir suslūgimą bei sumažinti ŠESD emisijų išmetimą, bet ir paspartinti pelkėdaros procesus, užtikrinant gerą agrarinę ir aplinkosaugos būklę bei sukuriant prielaidas pasklidusios taršos sumažinimui ir paviršinio vandens kokybės gerinimui.

Neišnaudotos galimybės sumažinti karjeriais pažeistus žemės plotus. Valstybinio audito ataskaita

Šaltinis: Borisevičius A., Bačiauskas V., Gaitanži A., Lankelis T., 2012: *Neišnaudojamos galimybės sumažinti karjeriais pažeistus žemės plotus. Valstybinio audito ataskaita.* – Vilnius.

Nuoroda: <https://strata.gov.lt/images/biblioteka/242.pdf>

Audito ataskaitos tikslas įvertinti, ar žemės gelmių išteklių gavybos ir rekultivavimo proceso organizavimas ir kontrolė sudaro sąlygas siekti, kad karjeriais pažeistų, bet nerekultivuotų teritorijų plotas būtų minimalus. Pateiktas išvadas dėl karjeriais pažeistų žemės plotų tolimesnio tvarkymo ir naudojimo. Ataskaitoje įvardijamas durpių karjeriais pažeistų teritorijų plotas, kuris audito ataskaitos rengimo metu siekė 17021 ha, tačiau taip pat pažymima, kad pažeistų plotų yra dar daugiau, kadangi į šį plotą neįskaičiuoti nelegalia kasyba pažeisti žemės plotai. Pabrėžiama, jog klimato kaitos specialiosios programos bei Aplinkos apsaugos rėmimo programos lėšos gali būti panaudotos ir neturintiems

naudotojo karjerams, ir durpynams rekultivuoti, tačiau šia galimybe nesinaudojama. Be to, nesukurti finansiniai instrumentai, kurie sudarytų galimybę rekultivuoti pramoninius karjerus ir durpynus, bankrutavus juos eksploatuojančioms įmonėms, dėl to didėja rizika, kad tam tikslui gali tekti naudoti valstybės lėšas.

Geroji praktika atkuriant Aukštumos aukštapelkę

Šaltinis: Zableckis N., Sinkevičius Ž., Jarašius L., Sendžikaitė J., 2017. *Geroji praktika atkuriant Aukštumos aukštapelkę. Best practice on restoration of Aukštumala raised bog.* – Vilnius. – 24 p.

Nuoroda: <http://www.glis.lt/?pid=48>

Leidinyje apžvelgta Aukštumos aukštapelkės atkūrimo praktika, būklė bei monitoringo metodika. Nepaisant suteikto saugomos teritorijos statuso, pelkėje išlikusios sausavimo sistemos, įrengtos durpyno eksploatavimo tikslais, ir toliau drenavo aukštapelkę, trikdydamos pelkės hidrologinį režimą bei vis labiau pažeisdamos jos gyvybingumą. Leidinys parengtas įgyvendinant projektą “Aukštumos aukštapelkės atkūrimas Nemuno deltos regioniniame parke” (LIFE AUKSTUMALA LIFE12 NAT/LT/000965).

Projekto metu buvo pastatyta beveik 1 200 įvairios konstrukcijos durpinio grunto ir plastikinių spraustasielių užtūrų, patvenkta apie 85 km ilgio barelinių ir 15 km ilgio pagrindinių (magistralinių) griovių. Per pastaruosius 40 metų sausavimo pažeistos Aukštumos pelkės dalys apaugo aukštapelkėms nebūdingais medžiais, krūmais ir jų atžalomis, kurie ne tik garina vandenį, bet ir skatina durpės mineralizaciją. Vandens garinimui sumažinti ir atvirų pelkinių buveinių atsikūrimui paspartinti 105 ha plote buvo iškirsta sumedėjusi augalija: 1) 70 ha sumedėjusios augalijos atžalų buvo iškirsta šiaur rytinėje draustinio dalyje, itin nukentėjusioje nuo 2011 m. gaisro; 2) 35 ha plote buvo iškirstas paprastųjų beržų su pavienėmis paprastosiomis pušimis medynas, kuris užaugo nusausintoje pietrytinėje draustinio dalyje. Gamtotvarkos darbų efektyvumui įvertinti aukštapelkėje įrengta gruntinio vandens lygio matavimo sistema, apimanti 128 hidrologinio monitoringo šulinėlius, kuriuose vegetacijos laikotarpiu reguliariai matuojamas gruntinio vandens lygis. Augalijos dangos pokyčiai, kaip atsakas į atliktus tvenkimo darbus ir sumedėjusios augalijos pašalinimą, stebėti 40-yje nuolatinių tyrimų laukelių, kuriuose įvertinamas atskirų augalų rūšių projekcinis padengimas (proc.) ir jo kaita. 2016 m. pabaigoje stebėti pirmieji teigiami augalinės dangos atsikūrimo pokyčiai – šiaur rytinėje pelkės dalyje, patvenktoje durpinėmis užtūromis, mozaikiškai ėmė kurtis kiminių danga.

Informacijos apie pažeistas žemes sukaupimas ir susisteminimas

Šaltinis: Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, 2015: *Informacijos apie pažeistas žemes sukaupimas ir susisteminimas.*

Nuoroda: NĖRA

Ataskaitos prieduose pateikiami 106 kasybos darbais pažeistų durpynų poligonai, kurių bendras plotas 12 tūkst. ha. Studijoje nepateikiama išsamesnių rekomendacijų dėl pažeistų žemių rekultivacijos metodikų taikymo, tačiau pažymima, jog dalį kasybos darbų pažeistų durpynų rekomenduojama nedelsiant baigti kasti ir rekultivuoti šias teritorijas į šlapžemes. Tokios rekomendacijos pateikiamos tik daliai iš studijos metu kartografuotų durpynų. Ataskaitos rengimo metu kartografavimu buvo patikrinta

37 apleisti ir nenaudojami durpynai, iš kurių detaliai išžvalgyti ir saugomos teritorijos statuso neturintys telkiniai užima 534,45 ha. Remiantis šia ataskaita juose esančius išteklius tikslinga daug nelaukiant baigti kasti ir rekultivuoti teritorijas į šlapžemės.

Stambiauogių spanguolių pramoninių plantacijų įrengimas. Rekomendacijos ūkininkams.

Šaltinis: Daubaras R., Česonienė L., 2015: Stambiauogių spanguolių pramoninių plantacijų įrengimas. Rekomendacijos ūkininkams. – Kaunas.

Nuoroda <https://www.vdu.lt/cris/bitstream/20.500.12259/129/1/ISBN9786094671302.pdf>

Leidinyje apžvelgiamos stambiauogių spanguolių plantacijų priežiūros technologijos, aprašant drėkinimo, užliejimo, tręšimo, genėjimo ir kitus praktinius aspektus. Pateikiamos stambiauogių spanguolių auginimui tinkamų sąlygų (pH, vandens lygis) derliaus nuėmimo technologijų metodinės rekomendacijos, bei skirtingų stambiauogių spanguolių veislių ypatumai. Leidinys skirtas ūkininkams, todėl spanguolių plantacijų įrengimas rekultivuojant apleistus durpių karjerus atskirai nenagrinėjamas.

Best Practice Book for Peatland Restoration and Climate Change Mitigation. Experiences from LIFE Peat Restore Project. [Pelkių atkūrimo klimato kaitos mažinimui geroji praktika. Projekto LIFE Peat Restore patirtis]

Šaltinis: Pakalne M. et al., 2021. Best Practice Book for Peatland Restoration and Climate Change Mitigation. Experiences from LIFE Peat Restore Project. – University of Latvia, Riga, 184 p.

Nuoroda:

https://www.mediafire.com/file/04cne8hcqm7byh3/22.11.21_WEB_LARGE_Peatland_restoration.pdf/file

Leidinyje apžvelgiamos projekto LIFE Peat Restore „CO₂ emisijų mažinimas atkuriant nusausintus ir degraduojančius durpynus Šiaurės Europos lygumoje“ metu įgyvendintos pelkių atkūrimo, darbų planavimo ir monitoringo metodikos. Projekto tikslas – sustabdyti sausinimo sukeltą pelkių degradaciją ir specialių gamtotvarkos priemonių pagalba pagerinti durpių kaupimosi sąlygas pažeistose pelkėse. Šiam tikslui pasiekti penkiose projekto šalyse (Estijoje, Latvijoje, Lietuvoje, Lenkijoje ir Vokietijoje) įvairiais metodais atkurtas hidrologinis režimas 10 projekto teritorijų, kurių bendras plotas 5300 ha. Lietuvoje hidrologinio režimo atkūrimui pasirinktos 5 vietovės, reprezentuojančios tipiškus išekspluotuos ir apleistus durpynus, kuriuose atkurtas hidrologinis režimas, pašalinta pelkėms nebūdinga sumedėjusi augalija. Bendras atkurtų durpynų plotas – 440 ha. Leidinyje apžvelgti hidrologinio režimo atkūrimo, sumedėjusios augalijos šalinimo, aukštapekinių augalų įkurdinimo, dirbtinių salų įrengimo technologijos plačiau bus nagrinėjamos skyriuje “5 Siūlymai dėl durpynų tvarkymo”.

Durpynai ir klimato kaita. Atkuriamo pelkes siekdami švelninti klimato kaitą

Šaltinis: Jarašius L., Sendžikaitė J., Zableckis N., Sinkevičius Ž., 2021. *Durpynai ir klimato kaita. Atkuriamo pelkes siekdami švelninti klimato kaitą.*

Nuoroda: <http://www.glis.lt/?pid=48>

Vykdam tarptautinį projektą LIFE Peat Restore (2016–2021 m.) įgyvendinti sausinimo ir kitų žmogaus ūkinių veiklų pažeistų durpynų atkūrimo darbai bei įvertintos dėl atkūrimo poveikio sumažėjusios ŠESD emisijos. Tikslui pasiekti Lietuvoje pasirinktos 4 vietovės, reprezentuojančios tipiškus išekspluatuotus ir apleistus durpynus, kuriuose atkurtas hidrologinis režimas, pašalinta pelkėms nebūdinga sumedėjusi augalija, įvertintos ŠESD emisijos prieš atkūrimo veiklas ir jas jau įgyvendinus. Šiame leidinyje pristatoma ŠESD emisijų skaičiavimo metodika, pateikiami ŠESD emisijų pokyčių scenarijai atkurtuose durpynuose, nusaustos ir atkuriamos pelkės ŠESD apskaitos praktinis pavyzdys.

Remiantis atliktais augalijos tyrimais ir kartografinė augalijos tipų (GEST) analize bei atskiriems GEST tipams priskirtais GWP emisijų faktoriais nustatyta, kad kasmet iš pažeistų projekto teritorijų (bendras plotas – apie 400 ha) išsiskiria apie 7 640 t CO_{2e}. Didžiausios ŠESD emisijos išsiskiria iš sausinimo pažeistų durpynų, kuriuose vyrauja apsausėję miškai, vidutinio drėgnumo viržynai bei drėgni nendrynai ir aukštieji žolynai. GEST metodu įvertinus ŠESD scenarijus nustatyta, kad, projekto LIFE Peat Restore iniciatyva atkūrus apie 400 ha sausinimo pažeistų durpynų, per 30–50 metų ŠESD emisijos iš jų sumažėtų 70 % (iki 2310 t CO_{2e} per metus). Ilgainiui atsikuriantys durpynai vėl kaupis organinę anglį. Įvertinus galimą augalijos kaitą, jei nusausti durpynai būtų palikti toliau degraduoti (t. y. neįgyvendinant gamtotvarkos darbų), ŠESD emisijos padidėtų apie 29 % (nuo 7 640 iki 9 830 t CO_{2e} per metus). Pritaikius GEST metodiką projekto LIFE Peat Restore vietovėse Lietuvoje nustatyta, kad, atkūrus 1 ha nusausto ir žmogaus ūkinės veiklos pažeisto durpyno, ilgainiui galima sumažinti apie 14 t CO_{2e} per metus.

Lietuvos durpynai. Kiek jų turime, ar racionaliai naudojame?

Šaltinis: Valatka S., Stoškus A., Pileckas M. 2018: *Lietuvos durpynai. Kiek jų turime, ar racionaliai naudojame?*

Nuoroda: <http://wetlife2.gpf.lt/wp-content/uploads/2014/10/Lietuvos-durpynai.pdf>

Leidinyje remiantis naujausiais erdvinių duomenų analizės rezultatais pateikiami duomenys apie Lietuvos durpynų plotus, jų naudojimo būdą ir būklę. Išsamiai apžvelgiamos skirtingos durpynų naudojimo kategorijos atskirai analizuojant tokius sektorius kaip: žemės ūkis, miškininkystė, durpių gavyba. Ypatingas dėmesys skiriamas durpynų sausinimo problematikai bei su ja susijusiems ŠESD emisijų, vandenų taršos ir biologinės įvairovės klausimams. Nustatyta, jog didžiausia visų Lietuvos durpynų dalis naudojama miškininkystėje (45 %), kiek mažiau (39 %) jų naudojama žemės ūkyje. Tuo tarpu apleisti bei durpių gavyboje aktyviai naudojami karjerai kartu sudaro tik 4 % visų Lietuvos durpynų. Didžiausiomis ŠESD emisijomis pasižymi žemės ūkyje naudojami durpynai. Nepaisant sąlyginai mažo užimamo ploto durpių gavybos sektorius išmeta reikšmingus ŠESD emisijų kiekius, kurios kasmet siekia virš 1 mln t CO_{2e}. Atkreipiame dėmesį, jog šiame leidinyje pateikiami ŠESD emisijų duomenys nesutampa su Nacionalinių ataskaitų duomenimis dėl skirtingų taikomų metodikų bei bendro durpynų ploto traktavimo. Leidinyje taip pat pateikiamas ŠESD emisijų mažinimo potencialas. Nustatyta, jog atkūrus hidrologinį režimą

visuose Lietuvos nusaustuose durpynuose ŠESD emisijas galima sumažinti net 63%, o tai yra apie 6 780 kt CO₂e per metus. Apleistų durpių karjerų atveju šis skaičius siekia 174 kt CO₂e per metus. Leidinyje taip pateikiama ir finansiniai skaičiavimai, kurie paremti anglies dvideginio apyvartinių taršos leidimų kaina. Nustatyta, jog metinė ŠESD emisijų iš nusaustų durpynų pinigine išraiška sudaro 151,3 mln EUR, tvarus šių durpynų tvarkymas leistų sutaupyti net 95 mln EUR.

Galimybių studija “Pelkininkystės Baltijos šalyse”

Šaltinis: Zableckis N., Jarašius L., Sendžikaitė J., Jarmalavičienė K., Zemeckis R., Haberl A., Peters J., Wichtmann W., Salm J.-O., Lotman A., Piirimäe K., Ozola I., Strivins N., Ivanovs J., 2019: Pelkininkystė Baltijos šalyse. Projekto EUKI-Baltics “Pelkininkystė Baltijos šalyse” ataskaita. – Vilnius.

Nuoroda: <http://www.glis.lt/?pid=48>

Studijoje analizuojamos išlikusios Lietuvos pelkės, jų žemėnauda, sausinimo įtaka bei galimybės pakeisti jų naudojimą iš dirvožemį alinančios veiklos į tausesnį ūkinį naudojimą atkurto hidrologinio režimo sąlygomis. Pristatomi pelkiniai augalai, kurie galėtų būti auginami skirtingo tipo pelkėse ir durpynuose, jų panaudojimo galimybės šalies rinkose. Darbe didžiausias dėmesys skiriamas žemės ūkio naudmenose esantiems organiniams dirvožemiams, tačiau apžvelgiamos apleistų durpių karjerų tvaraus panaudojimo galimybės. Remiantis studijoje apžvelgiama kitų šalių praktika ir erdvinių duomenų analize, tokiose vietovėse galėtų būti plėtojamas kiminių substratų pakaitalų, uoginių bei vaistinių augalų auginimas. Šios pelkininkystės plėtojimo kryptys be jokių apribojimų galėtų būti vykdomos 2005 ha plote.

Natura 2000 tinklo socio-ekonominės naudos vertinimo studija

Šaltinis: BGI Consulting, Natura 2000 tinklo socio-ekonominės naudos vertinimo studija Galutinė vertinimo ataskaita, 20020.

Nuoroda: <http://www.bgiconsulting.lt/news/285/210/BGI-Consulting-atliko-Natura-2000-tinklo-socio-ekonominės-naudos-vertinimo-studija>

Studijoje itin didelis dėmesys skirtas anglies dioksido sekvestracijos netiesioginės vartojamosios vertės nustatymui. Šiuo tikslu analizuota NATURA 2000 tinkle esančių sausintų ir nusaustų durpynų (organinių dirvožemių) su miškų danga bei kiti (pievos, kitos naudmenos) plotai. Nustatyta, jog šiuo metu NATURA 2000 tinkle yra 61 745,60 ha nusaustų durpynų su miškų danga bei 23 368,50 ha nusaustų durpynų priskiriamų kitoms naudmenoms. Remiantis TKKK 2013 m. priede pateikiamas emisijų faktoriais bei nustatytais 1 t CO₂e įverčiai apskaičiuotas metinis Natura 2000 tinklo durpynų indėlis į anglies dioksido sekvestraciją/emisijas bei apskaičiuota šio proceso monetarinė vertė. Natura 2000 tinklo Lietuvoje teikiamos anglies dioksido sekvestracijos ekosisteminės paslaugos netiesioginė vartojamoji vertė, įvertinus miškų bei durpynų teikiamos ekosisteminės paslaugos apimtį, yra 26 209 619 Eur/metus. Tačiau ši vertė galėtų būti didesnė, kadangi NATURA 2000 tinkle esantys nusaustinti durpynai dėl mineralizacijos yra reikšmingi emisijų šaltiniai ir bendrame ŠESD balanse sukelia nuostolį, kuris įvertinamas -11 461 954 Eur/metus. Hidrologinio režimo atkūrimas pažeistose pelkėse leistų šį nuostolį sumažinti. Studijoje taip pat apžvelgiamas Tyrulių pelkės atkūrimo pavyzdys. Šios pelkės ekosisteminės

paslaugas analizuojanti studijoje, kurioje, daugiausia remiantis vertės perkėlimo metodu, nustatyta pelkių komplekso vertė siekia apie 941 Eur/ha/metus (2017 m. kainomis).

Medynų tūrio prieaugiu ir miško dirvožemio apsauga paremto anglies kaupimo miškuose skatinimo galimybių studija

Šaltinis: Mozgeris G., Mažeika G., Riepšas J., Marijauskaitė P., Kazanavičiūtė V., Tamašauskaitė Janickė G., 2023. *Medynų tūrio prieaugiu ir miško dirvožemio apsauga paremto anglies kaupimo miškuose skatinimo galimybių studija*. - Vilnius.

Darbo tikslas buvo atlikti mokslinę studiją ir suformuoti analize pagrįstus pasiūlymus dėl medynų tūrio prieaugiu ir miško dirvožemio apsauga paremto anglies kaupimo miškuose skatinimo galimybių. Apžvelgtos mokslinės studijos ir tyrimai, nagrinėjantys organinės anglies ciklą miško ekosistemose ir miškų pramonėje, kitų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (galimą) išsiskyrimą miškuose ir miškų sektoriaus galimybes prisidėti prie klimato kaitos švelninimo, kurių pagrindu yra siūloma tobulinti miškotvarką ir miško bei anglies apskaitą, geriau pažinti ir komunikuoti procesus, susijusius su anglies kaupimu miškuose skatinimo būdus ir galimybes. Išsamiai įvertintos Vokietijos, Austrijos, Prancūzijos, Airijos ir Suomijos praktikos skatinant anglies kaupimą miškuose bei galimybės gerąsias patirtis pritaikyti Lietuvoje. Išanalizuoti ES teisės aktai ir iniciatyvos (iš viso 15 dokumentų), susiję su anglies kaupimu gamtinėse sistemose bei apimantys tiek ES strateginius tikslus siekiant suvaldyti klimato kaitą, tiek ir tų tikslų pasiekimą užtikrinančias priemones. Pateikiami pasiūlymai kaip įvairios anglies kaupimo miškuose skatinimo priemonės galėtų būti taikomos Lietuvoje. Šie pasiūlymai kurie suskirstyti į tris grupes: (i) instrumentas(ai), apimantis(ys).

3.2. Moksliniai, mokslo populiarinimo straipsniai ir monografijos

Aktyvus nusausingų durpynų apželdinimas mišku nėra perspektyvus ES gamtos atkūrimo įstatymo pasirinkimas (Active afforestation of drained peatlands is not a viable option under the EU Nature Restoration Law)

Šaltinis: Jurasinski G., Byrne K., Chojnicki B. H., Christiansen J. R., Huth V., Joosten H., Juszczak R., Juutinen S., Kasimir Å., Klemedtsson L., Kotowski W., Kull A., Lamentowicz M., Lindgren A., Linkevičienė R., Lohila A., Mander Ü., Manton M., Minkkinen K., Peters J., Renou-Wilson F., Sendžikaitė J., Šimanauskienė R., Tanneberger F., van Diggelen R., Vasander H., Wilson D., Zak D. H., Couwenberg J., 2023: *Active afforestation of drained peatlands is not a viable option under the EU Nature Restoration Law*. – Zenodo, in review.

Nuoroda: <https://zenodo.org/record/7831174>

Klimato kaitos švelninimas – vienas svarbiausių **ES Gamtos atkūrimo reglamento** uždavinių. Todėl pastaruoju metu klimato kaitos kontekste itin svarbi žemės naudojimo, žemės naudojimo keitimo ir miškininkystės sektorius (ŽNŽNKM sektoriaus) rolė. Kai kurios ES šalys siekia, jog pažeistų ir nusausingų pelkių apželdinimas mišku ES Gamtos atkūrimo reglamento būtų pripažintas efektyvia priemone mažinant ŠESD emisijas. Tačiau moksliniu požiūriu ši alternatyva sukelia tam tikrų problemų. Visų pirma,

apželdinant pažeistas pelkes mišku ir neatkuriant jų hidrologinio režimo nesusidarys sąlygos pelkių ekosistemų su būdinga fauna ir flora atsikūrimui ir funkcionavimui. Be to, dėl pažeisto pelkių hidrologinio režimo vyks tolesnė durpių klodo mineralizacija. Mokslininkų kolektyvas iš įvairių Europos šalių skaitant Lietuvą parengė apžvalginį straipsnį, kuriame pateikiami naujausiais moksliniais tyrimais pagrįsti argumentai, jog nusaustų durpynų apželdinimas mišku, palaikant sąlyginai žemą vandens lygį ir vykdant tolesnį jų sausinimą, neprilygsta šių ekosistemų atkūrimui. Išsamesnė šio straipsnio apžvalga pateikiama skyriuje 1.2.2. Anglies balanso apskaita miškuose esančiuose apleistuose durpių karjeruose.

Trading wood for water and carbon in peatland forests? Rewetting is worth more than wood production

Šaltinis: Makrickas E., Manton M., Angelstam P., Grygoruk M., 2023. *Trading wood for water and carbon in peatland forests? Rewetting is worth more than wood production. Journal of Environmental Management* 341 (2023) 117952.

Nuoroda: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479723007405>

Tyrimo tikslas – Lietuvos pavyzdžiu kiekybiškai įvertinti miškuose esančių pelkių ekonominį balansą ir teikiamas ekosistemines paslaugas remiantis septyniais kriterijais: sausinimo sistemos priežiūra, hidrologinio režimo atkūrimas, vandens sulaikymas, medienos produkcija ir anglies sekvestracija (3 tipai).

Remiantis šiais kriterijais, nustatyta, kad kasmet dėl miškuose esančių durpynų sausinimo patiriama žala siekia ~307 mln. EUR. Ekonomiškai įvertinus miškuose esančių pelkių teikiamas ekosistemines paslaugas galima teigti, jog hidrologinio režimo atkūrimas šiuos nuostolius galėtų kompensuoti ir netgi generuoti pelną, kuris siektų 37 mln EUR.

Skirtingų hidrologinio režimo atkūrimo priemonių efektyvumas durpių gavybos paveiktoje Aukštumalos aukštapelkėje (Effect of different hydrological restoration measures in Aukštumala raised bog damaged by peat harvesting activities)

Šaltinis: Jarašius L., Lygis V., Sendžikaitė J., Pakalnis R., 2015: *Effect of different hydrological restoration measures in Aukštumala raised bog damaged by peat harvesting activities. – Baltic Forestry*, 21(2).

Nuoroda: <https://vb.gamtc.lt/object/elaba:91464920/>

Straipsnyje apžvelgiamos trijų Aukštumalos telmologiniame draustinyje taikytų hidrologinio režimo atkūrimo priemonių efektyvumas. Hidrologinio režimo atkūrimui taikytos šios priemonės: 2 tipų pylimai (pylimas su polietilenu membrana, pylimas su žemapelkine durpe) bei durpinės užtūros. Polietilenu membrana dėl sulaikomo vandens nuotėkio ir reikšmingai daugiau kaip 40 cm pakilusio vidutinio daugiamečio vandens lygio vegetacijos laikotarpiu draustinio ir durpyno kontakto 50 m pločio zonoje laikytina efektyvia hidrologinio režimo atkūrimo priemone, sudaranti nepalankias sąlygas medžiams augti. Iš žemutiniuose pelkės klodo sluoksniuose esančios durpės suformuoto suslėgto barjero efektyvumas izoliuoti draustinį nuo durpių kasybos laukų yra teigiamas, bet nepakankamas, nes reikšmingas poveikis jaučiamas tik iki 30 m atstumu nuo draustinio ir durpyno kontakto linijos.

Sausinamųjų griovių blokavimas durpinėmis užtūromis pasiteisino kaip efektyvi priemonė tiek atkuriant hidrologinį režimą, tiek augalinę aukštapelkių bendrijoms būdingą dangą: jau sekančiais metais po priemonės įrengimo iki 5 m atstumu nuo patvenktų griovių susiformavo palankios hidrologinės sąlygos kiminams augti.

Apleistų durpių karjerų rekultivavimas Baltijos šalyse (On the after-use and restoration of abandoned extracted peatlands in the Baltic countries)

Šaltinis: Karofeld E., Jarašius L., Priede A., Sendžikaitė J., 2017: *On the after-use and restoration of abandoned extracted peatlands in the Baltic countries. Restoration Ecology*, 25: 293–300.

Nuoroda: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/rec.12436>

Straipsnyje aptarta apleistų durpių karjerų rekultivavimo patirtis trijose Baltijos šalyse: apžvelgiamos rekultivacijos metodų kryptys ypatingą dėmesį skiriant ekologiniam tokių durpynų atkūrimui. Pagrindinės apleistų durpynų iki šiol taikytos rekultivacijos šakos visose trijose Baltijos šalyse: apželdinimas mišku, uogų plantacijų įrengimas, žolynų skirtų energijos gaminimui įrengimas, vandens telkinių įrengimas, pavertimas į žemės ūkio naudmenas bei ekologinis atkūrimas sudarant sąlygas pelkinėms ekosistemoms susidaryti.

Monografija “Lietuvos šlapynės ir jų gamtosauginė reikšmė”

Šaltinis: Povilaitis A., Taminskas J., Gulbinas Z., Linkevičienė R., Pileckas M., 2011: *Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė. – Vilnius.*

Nuoroda: https://www.gpf.lt/uploads/pdf/leidiniai/Lietuvos_slapynes_monografija_2011.pdf

Monografijoje didelis dėmesys skiriamas šlapynių atkūrimui ir įrengimui vandensaugos reikmėms Lietuvoje. Apžvelgiami dirbtinių šlapynių įrengimo ir pažeistų pelkių atkūrimo metodai. Siekiant panaikinti neigiamą sausinamąjį poveikį ir pakelti požeminio vandens lygį sausinamose aukštapelkėse ir tarpinio tipo pelkėse bei teritorijose aplink jas (apypelkyje) galima griovius pertverti arba juos visiškai sunaikinti (užpilti). Griovių sunaikinimas yra efektyviausias būdas renatūralizuojant hidrologinį režimą degraduojančiose šlapynėse. Deja, jis yra brangus ir sunkiai įgyvendinamas. Paprasčiau yra patvenkti griovius. Tam tikslui gali būti taikomos įvairių konstrukcijų pertvaros (su nuopylomis ir be jų) ir nedidelės užtvankos (dambos). Leidinyje pateikiami tokių vandenį sulaukančių konstrukcijų pavyzdžiai. Jų statybai patartina naudoti vietines medžiagas (medžius ir durpes). Įterpiant izoliacinį sluoksnį taikomos didelio susiskaidymo laipsnio durpės ir (arba) geotekstilės gaminiai.

Monografijoje pateikiamas 18 vietovių, kuriose pagal gamtotvarkos planus buvo numatyti durpynų atkūrimo darbai. Praėjus daugiau nei dešimtmečiui hidrologinis režimas atkurtas tik 5 iš monografijoje minėtų pelkių.

Vandenvalos nuotekų nuosėdų skleidimo būdų įtaka gliosnių energiniams želdiniams išekspluatuotuose durpynuose

Šaltinis: Gradeckas A., 2001: Vandenvalos nuotekų nuosėdų skleidimo būdų įtaka gliosnių energiniams želdiniams išekspluatuotuose durpynuose. – *Ekologija (Vilnius)*, 4: 39–44.

Moksliniame straipsnyje apžvelgiamos išekspluotų durpynų rekultivavimo galimybės įkurdinant greitos rotacijos želdinius. Jų įsodinimas Lietuvoje įgyvendintas daugiau moksliniais–eksperimentiniais tikslais, o atliktų darbų apimtys labai nedidelės. 1997 m. netoli Kauno esančiame išekspluotame durpyne 0,1 ha plote sodinti biokurui skirti beržų, karklių, drebulių (*Salix spp.*, *B. pendula*, *B. pubescens*, *P. tremula*, *P. berolinensis*, *Acer negundo*) sodinukai. Siekiant praturtinti maisto medžiagų neturtingą durpinį dirvožemį eksperimentiniame sklype buvo paskleistos dumblo nuosėdos. Nustatyta, kad netręštame durpiniame dirvožemyje gliosniai auga labai blogai, jiems auginti iš utilizuojamų nuotekų dumblo nuosėdų turi būti sudarytas turtingas maisto medžiagų dirbtinis dirvožemio sluoksnis, kuriame turi tilpti kultivuojamų augalų šaknys.

Miškų pelkinėse augavietėse našumas, jo panaudojimo anglies balansui pagerinti galimybės

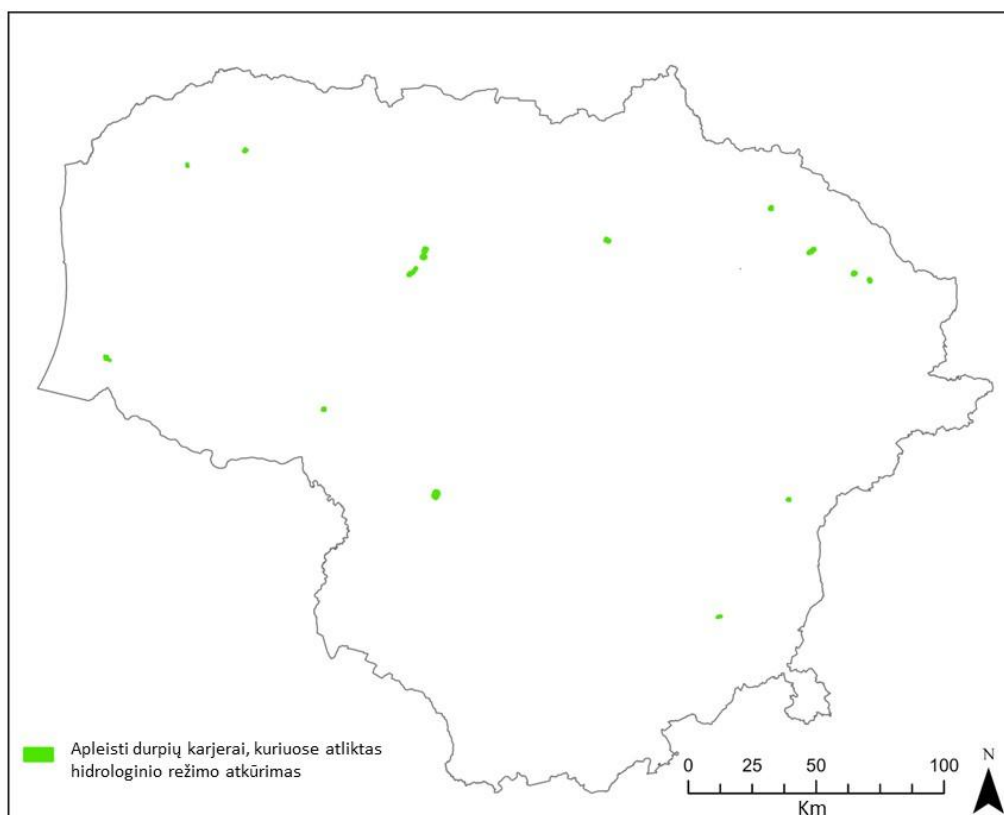
Šaltinis: Kuliešius A., Kulbokas G., 2022. Miškų pelkinėse augavietėse našumas, jo panaudojimo anglies balansui pagerinti galimybės. *Žurnalas „Mūsų girios“* (4).

Mokslo populiarinimo straipsnyje nurodoma jog, ženkli Lietuvos miškų dalis (341,2 tūkst. ha arba 15,2 %, nuo visų šalies miškų žemės ploto, NMI 2017) auga pelkinėse augavietėse. 95,2 % visų pelkinių augaviečių, priskirtų miško žemei (324,7 tūkst. ha), yra apaugę medynais. Didesnioji pusė (181,6 tūkst. ha) visų Lietuvos miškų pelkinių augaviečių yra nusaustos (Pn). Pelkinės augavietės praeityje buvo sausinamos, siekiant įsaviinti neapaugusias mišku miško žemes arba padidinti apaugusių medynais pelkinių augaviečių našumą. Nemenkas veiksnys – nusausinimu taip pat buvo siekiama pagerinti miškininkavimo, miškų tvarkymo, miško ruošos ar medienos transportavimo sąlygas. 85,4 tūkst. ha nusausintų pelkinių augaviečių yra su durpės storiumi iki 1 m ir 96,2 tūkst. ha – su durpės storiumi virš 1 m storio. Pelkinių augaviečių nusausinimas ženkliai prisidėjo prie ten augančių medynų augimo sąlygų pagerinimo, medynų našumo padidinimo, tuo pačiu ir CO₂ absorbcijų padidinimo. Tačiau nusausintose pelkinėse augavietėse, apaugusiose medynais, padidėjus jų našumui, kartu su padidinta CO₂ absorbcija vyksta durpės, organinės medžiagos skaidymasis ir jo rezultate CO₂ emisija į atmosferą. Straipsnyje pateikiami tyrimų mokslinių tyrimų rezultatų analizė kaip nusausinimo poveikyje keičiasi įvairaus derlingumo, su skirtingu durpės sluoksnio storiumi augaviečių našumas, įvertinti santykio tarp CO₂ absorbcijų ir emisijų pasikeitimą dėl augimo sąlygų pasikeitimo ir organinės medžiagos skaidymosi suintensyvėjimo nusausintose pelkinėse augavietėse. Mokslo populiarinimo straipsnyje taip pat aptariami skirtumai tarp iki šiol naudojamos ŠESD apskaitos metodikos ir 2013 m TKKK gairių priede skelbiamų emisijų koeficientų. Nurodoma, jog anglies emisijų iš mišku apaugusių organinių dirvožemių apimtys, pagal atnaujintą metodiką yra net 4 kartus didesnės. Pagal atnaujintą metodiką nusausintų organinių augaviečių emituojamas CO₂ kiekis viršija medyno absorbuojamus CO₂ kiekius 19%.

3.3. Apleistų durpių karjerų rekultivavimo patirtis Lietuvoje. Atvejų analizė

Atlikus antrinių šaltinių analizę, toliau studijoje nagrinėjama apleistų durpių karjerų rekultivavimo patirtis Lietuvoje bei pateikiame 3 atvejų (Pūsčios, Saharos ir Žaliojo raisto durpynų) analizę siekiant pailustruoti rekultivavimo poveikį bei potencialą.

Pažeistų pelkių ir apleistų durpių karjerų **hidrologinio režimo atkūrimas** mažinant ŠESD emisijas bei gerinant gamtinių buveinių apsaugos būklę numatomas nacionaliniuose strateginiuose dokumentuose, tarptautinėse iniciatyvose, teisės aktuose. Iki šiol tai yra dažniausiai taikyta priemonė apleistų durpių karjerų rekultivavimui. Hidrologinio režimo atkūrimo darbai Lietuvoje įgyvendinti arba šiuo metu įgyvendinami 33 pažeistose pelkėse (durpynuose), kurių bendras plotas 12635 ha, o tai sudaro vos 2% šalies pelkių. Apleistuose durpių karjeruose hidrologinis režimas šiuo metu atkurtas 13 vietovių, kurių bendras plotas yra 1904,2 ha (5 lentelė, 24 pav).



24 pav. Apleistų durpių karjerai, kuriuose įgyvendintos hidrologinio režimo atkūrimo veiklos, lokalizacija Lietuvoje

Prie šių darbų įgyvendinimo daugiausiai prisidėjo Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba ir įvairios Nevyriausybines aplinkosauginės organizacijos. Visi iki šiol atkurti apleisti durpių karjerai turi apsaugos statusą. Jų atkūrimas yra būtinas siekiant Buveinių direktyvos įsipareigojimų. Tačiau dalis telmologinių draustinių ir kai kurios NATURA 2000 teritorijos iki šiol yra neatkurtos ir dėl jose vis dar funkcionuojančių

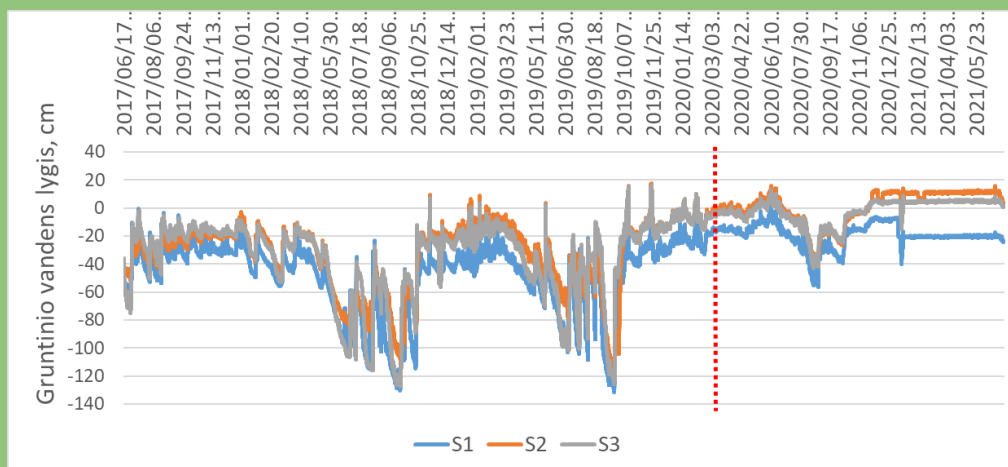
sausinimo sistemų EB svarbos buveinių būklė yra bloga (Pvz.: Konstantinavos, Rūdgirio telmologiniai draustiniai, Paąžuolynės botaninis - zoologinis draustinis ir t.t.). Hidrologinio režimo atkūrimo mastus įvertinome remdamiesi VSTT BIOMON duomenų bazėje pateikiama erdvinių duomenų informacija, tačiau joje vis dar trūksta išsamesnių duomenų apie įgyvendintų darbų efektyvumą. Todėl vienareikšmiškai teigti, jog įgyvendinti darbai sudarė sąlygas pelkėdarai atsikurti vis dar negalime. Kai kuriais atvejais oficialiai deklaruojama priemonė - hidrologinio režimo atkūrimas, nebeatitinka šiuolaikinio pelkinių ekosistemų atkūrimo sampratos (Pvz.: Novaraisčio hidrologinio režimo atkūrimas). Duomenų apie apleistų durpių karjerų hidrologinio režimo atkūrimą Lietuvoje suvestinė pateikiama 5 lentelėje (Skyrius 2.1 *Erdvinių duomenų analizės rezultatai*). Žemiau pateikiame 3 atvejų analizes: 2 apleistų durpių karjerų, kuriuose įgyvendinti hidrologinio režimo atkūrimo darbai (Sachara ir Pūsčia) ir 1 apleisto durpių karjero, kuriame neatlikti jokie gamtotvarkos darbai (Dabravolės arba Žaliojo Raisto durpių karjeras).

ATVEJO ANALIZĖ. SACHAROS DURPYNAS

Praėjusio šimtmečio ketvirtojo dešimtmečio pabaigoje Panemunėlio miške (Rokiškio r.) plytintį pelkinį kompleksą buvo numatyta skirti durpių pramonei: įrengtas pelkė sausinančių griovių tinklas, dalyje pelkės pašalinta augalinė danga ir pradėta durpių kasyba. Sacharos pavadinimą įgavęs durpių karjeras veikė iki 1981 m., vėliau stipriai apsausintas ir pažeistas durpynas paliktas likimo valiai. Praėjus keturiems dešimtmečiams, kai buvo nutraukta ūkinė veikla, durpyne inventorizuotos atsikuriančios trijų tipų EB svarbos buveinės. 2018 m., siekiant išsaugoti pelkinį kompleksą su EB svarbos buveinėmis ir saugomomis augalų, gyvūnų ir grybų rūšimis, durpynas (82 ha) įgavo buveinių apsaugai svarbios teritorijos statusą – Sacharos pelkė (LTROK0021).

2018–2022 m. Lietuvos gamtos fondo ir taptautinių partnerių vykdyto Europos Sąjungos LIFE programos Klimato politikos paprogramės tarptautinio projekto LIFE Peat Restore (LIFE15 CCM/DE/000138) iniciatyva Sacharos durpių karjere atkuriant hidrologinį režimą (Pakalne et al., 2021; projekto tinklapis <https://life-peat-restore.eu/lt/>):

- supilti 3 pylimai su specialiais vandens lygio reguliavimui skirtais šuliniais, įrengta durpinių, plastikinių sprastasielių ir mišrios konstrukcijos vandenį sulaukančių užtūrų;
- durpių karjero pakraščiuose sulaužyti požeminio drenažo vamzdžiai;
- iškirsta 34 ha sumedėjusios augalijos (daugiausiai beržų ir pušų, bei krūmų), kuri dėl intensyvios transpiracijos sausuoju laikotarpiu išgarindavo didelius kiekius pelkės ekosistemai atsikurti reikalingo vandens.



Gruntinio vandens lygio dinamika Sacharos durpyne.
Raudona vertikali linija rodo hidrologinio režimo atkūrimo pradžią

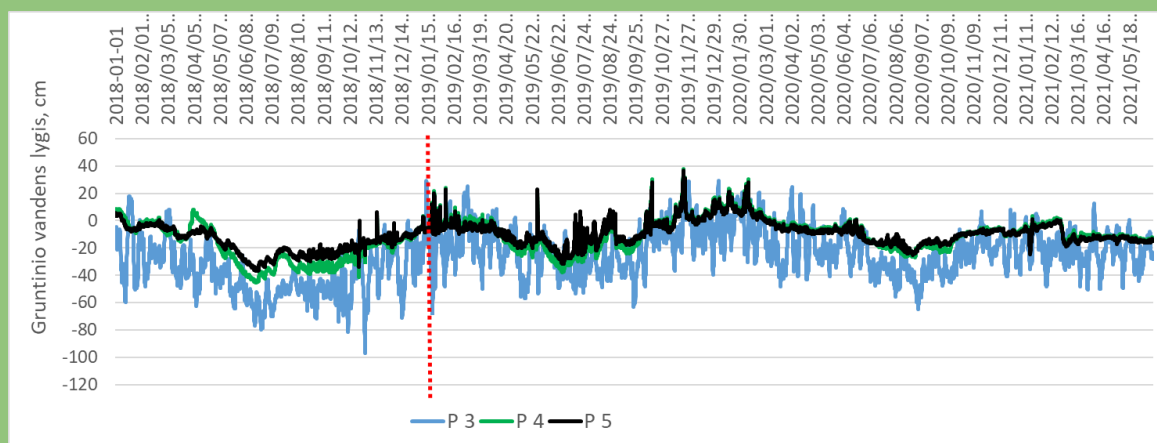
ATVEJO ANALIZĖ. PŪŠČIOS DURPYNAS

Pūščios pelkė (Zarasų r.) buvo viena didžiausių aukštapelkių ŠR Lietuvoje. XX a. šeštajame dešimtmetyje pelkė nusausinta, išvagota tankaus griovių tinklo (atkuriamoje teritorijoje – net apie 440 m/ha, bendras griovių ilgis – apie 35 km), suformuotas durpių karjeras, kuriame durpės buvo kasamos 31 metus. Nors Pūščios durpių karjeras neekspluatuojamas daugiau kaip tris dešimtmečius, tačiau nemažą jo dalį vis dar dengia plikų durpių dykros, dėl per žemo vandens lygio apaugo natūralioms aukštapelkėms nebūdinga sumedėjusia augalija.

2000 m. pradėti pirmieji Pūščios pelkės ekologinio atkūrimo darbai: ant pelkės sausinančių griovių įrengta 15 vandenį sulaikančių užtūrų, dalis barelinių griovių rytiniame durpyno pakraštyje užkasti bei iškirsta dalis menkavertės sumedėjusios augalijos. Visgi anuomet atliktų darbų neužteko atkurti durpėdarai palankų hidrologinį režimą visame apleistame durpių karjere. Siekiant apsaugoti atsikuriančias pelkines buveines 2006 m. Pūščios durpynui suteiktas Buveinių apsaugai svarbios teritorijos statusas (BAST) – Pūščios pelkė (LTZAR0030), o 2010 m. – telmologinio draustinio statusas.

2018–2022 m. Lietuvos gamtos fondo ir taptautinių partnerių vykdyto Europos Sąjungos LIFE programos Klimato politikos paprogramės tarptautinio projekto *LIFE Peat Restore* (LIFE15 CCM/DE/000138) iniciatyva Pūščios durpių karjere (80 ha) atkuriant hidrologinį režimą (Pakalne et al., 2021; projekto tinklapis <https://life-peat-restore.eu/lt/>)

- įrengta daugiau kaip 100 įvairių konstrukcijų vandenį sulaikančių užtūrų ir 8 apsauginiai plastininėmis spraustasieneėmis sustvirtinti durpiniai pylimai, durpyno pakraščiuose sulaužyti senieji drenažo vamzdžiai
- daugiau kaip 100 taškų sulaužyti požeminio drenažo vamzdžiai;
- 32 ha plote iškirsta sumedėjusi augalija.



Gruntinio vandens lygio dinamika Pūščios durpynė. Raudona vertikali linija rodo hidrologinio režimo atkūrimo pradžią

ATVEJO ANALIZĖ. DABRAVOLĖS (ŽALIOJO RAISTO) DURPYNAS

Praėjusio šimtmečio septinto dešimtmečio pabaigoje centrinėje Lietuvos dalyje (Kaišiadorių r.) plytintį Dabravolės kaimo durpyną buvo numatyta skirti durpių pramonei: įrengtas pelkė sausinančių griovių tinklas, pašalinta augalinė danga ir pradėta durpių kasyba. Vėliau stipriai apsausintas ir pažeistas durpynas paliktas likimo valiai. Nors durpių gavyba durpyne nebevykdoma daugiau nei tris dešimtmečius, tačiau žmogaus sukelti neigiami padariniai jaučiami iki šiol. Nemažą vietovės dalį vis dar dengia plikų durpių dykros, o dėl žemo vandens lygio įsikuria natūralioms aukštapelkėms nebūdinga sumedėjusi augalija.

Gamtosauginės problemos. Tankus sausinamųjų griovių tinklas (bendras ilgis apie 20 km) ir praeityje vykdyta pramoninė durpių gavyba neigiamai paveikė natūralų pelkės hidrologinį režimą. Dėl šių priežasčių vietovė prarado aukštapelkėms būdingą biologinę įvairovę, yrantis durpių klotas kasmet į atmosferą išleidžia milžiniškus ŠESD kiekius, o pats durpynas prarado atsparumą gaisrams.

- Biologinės įvairovės nykimas;
- Šiltamio efektą sukeliančių dujų emisijos;
- Padidėjęs gaisrų pavojus.



Galimi gamtosauginės problemos sprendimų būdai ir numatomi rezultatai

Beveik visą apleisto durpių karjero sklypą patikėjimo teise valdo Valstybinių miškų urėdija, kuri pagal Lietuvos nacionalinį FSC miškų valdymo standartą įsipareigojus šiame sklype nevykdyti jokios miškų ūkio veiklos. Atlikus hidrologinio režimo atkūrimo darbus šiame durpyne ilgainiui būtų galima pasiekti EB buveinės *91D Pelkiniai miškai susiformavimo, o kartu ir pasiekti kitų tikslų:

- Sumažinti ŠESD emisijos maždaug 60 ha plote apie 850 t CO₂ ekv. per metus remiantis MoorFutures.
- Užtikrinti palankų gamtinių vertybių apsaugos statusą
- Sumažinti gaisrų riziką

Mūsų šalyje taikytos ir kitos apleistų durpių karjerų rekultivavimo alternatyvos. Tačiau išsamių ir sistemingai kaupiamų erdvinių duomenų apie ūkinius apleistų durpių karjerų rekultivavimo metodus (apželdinimas mišku, uogų plantacijų įrengimas, žolynų įkurdinimas ir t.t.) Lietuvoje nėra. Kiek išsamesnius duomenis šia tema apžvelgia Karofeld et al. (2016). Dauguma šių priemonių įgyvendintos dar iki Lietuvos nepriklausomybės atgavimo ir šiuo metu praktikoje beveik netaikomos.

Uogų plantacijų įrengimas. Pirmieji spanguolių (*V. macrocarpon*, *V. oxycoccus*) plantacijų įrengimo eksperimentai Baltosios Vokės durpyne pradėti dar 1965–1966 m. Tačiau šiuo metu beveik visa buvusios plantacijos teritorija apaugusi krūmais bei nendrėmis (Gužinskas ir kt. 2014). Praėjus keliems dešimtmečiams, 1990 m. šio tipo eksperimentinės plantacijos 2 ha plote buvo įrengtos ir tuometinėje Dubravos girininkijoje. Ežerėlio durpyne mėginta auginti ir šilauogių varietetus (*V. corymbosum*) (Karofeld et al. 2016).

Apželdinimas mišku rekultivuojant apleistus durpių karjerus Lietuvoje nėra dažnai taikoma praktika, iki šiol ji Lietuvoje įgyvendinta tik keliose vietovėse. 1980 m. išekspluatuotoje Didžiojo Tyrulio durpyno dalyje įsodinti monokultūriniai paprastosios eglės medynai. 2000 m. Tytuvėnų Tyrelyje 48 ha plote įsodintos juodalksnio bei paprastosios eglės plantacijos. Abiem atvejais miškas įveistas žemapelkiniame durpės klode. Visgi, dauguma apleistuose durpių karjeruose aptinkamų medynų yra savaiminės kilmės.

Greitos rotacijos želdinių įsodinimas Lietuvoje įgyvendintas daugiau moksliniais–eksperimentiniais tikslais, o atliktų darbų apimtys labai nedidelės. 1997 m. netoli Kauno esančiame išekspluotuotame durpyne 0,1 ha plote sodinti biokurui skirti beržų, karklių, drebulių (*Salix spp.*, *B. pendula*, *B. pubescens*, *P. tremula*, *P. berolinensis*, *Acer negundo*) sodinukai. Siekiant praturtinti maisto medžiagų neturtingą durpinį dirvožemį eksperimentiniame sklype buvo paskleistos dumblo nuosėdos. Nustatyta, kad netręštame durpiniame dirvožemyje sodinukai auga labai blogai, jiems auginti iš utilizuojamų nuotėkų dumblo nuosėdų turi būti sudarytas turtingas maisto medžiagų dirbtinis dirvožemio sluoksnis, kuriame turi tilpti kultivuojamų augalų šaknys.

Seklių vandens telkinių įrengimas Lietuvoje kaip apleistų durpių karjerų rekultivacijos priemonė taikyta vos keliose vietovėse. 1979 m. baigus eksploatuoti Novaraisčio durpyną, jis buvo priskirtas Šakių urėdijai su riboto ūkininkavimo galimybėmis. Siekiant išvengti durpyno gaisrų, pusė teritorijos buvo patvenkta. Taip susiformavo seklius vandens telkinys su durpinėmis salomis (likusiomis neišvežtų durpių krūvomis), kurias pamėgo upinės žuvėdros. Pelkyną supa spygliuočiai ir mišrūs miškai. Neapsemta durpyno dalis greitai apaugo krūmais ir nendrėmis. Nors rytinė teritorijos dalis buvo dirbtinai patvenkta, kituose jos plotuose dabar šiuos darbus natūraliai tęsia bebrai statydami vis naujas užtvankas. Natūrali pelkės augmenija dar tik pradeda atsikurti. Remiantis VSTT duomenimis hidrologinis režimas šiuo metu atkurtas 480 ha durpyno teritorijoje, tačiau daugiau nei trečdalis šio apleisto durpių karjero pavirto sekliu vandens telkiniu. Seklių vandens telkinių kompleksu paversta ir dalis išekspluototo Baltosios Vokės žemapelkinio durpyno. Tačiau pirminis šių telkinių įrengimo tikslas buvo ne ekosistemų atkūrimas, o žuvininkystės tvenkinių įrengimas. Tiek Novaraisčio, tiek Baltosios Vokės durpių karjerų pakartotinas užvandeninimas sudarė palankias sąlygas biologinės įvairovės atsikūrimui. Naujai susidarę seklūs vandens telkiniai yra itin svarbūs daugeliui saugomų paukščių rūšių. Šis rekultivacijos metodas neturėtų būti tapatinamas su pelkių hidrologinio režimo atkūrimu, be to technologiškai jis įmanomas ne visais atvejais. Plačiau apie metodą skaitykite skyriuje 6 *Siūlimai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo*.

Apleistų durpių karjerų rekultivavimas į *žemės ūkio naudmenas* nedideliais mastais buvo taikytas kaimyninėse šalyse Latvijoje ir Estijoje (daugiausiai sovietmečiu), tačiau apie Lietuvoje tikslingai taikytus šio metodo mastus sistemingų duomenų nėra.

3.4. Skyriaus apibendrinimas

Išnagrinėjus Lietuvoje atliktas studijas, tyrimus, mokslinius straipsnius bei gerosios praktikos leidinius analizuojančius apleistų durpių karjerų rekultivavimo ar tolimesnio ūkinio naudojimo galimybes, nustatyta, kad tyrėjai durpynų tematiką nagrinėja įvairiais ekologiniais aspektais. Skirtinguose šaltiniuose pateikiami nevienodi statistiniai duomenys apie apleistų durpių karjerų skaičių Lietuvoje ir jų užimamus plotus. Šioje studijoje pateikiami naujaisi susisteminti duomenų bazių ir literatūros šaltinių, susijusių su studijos objektu, analizės rezultatai (žr. skyrių 2.1. *Erdvinių duomenų analizės rezultatai*).

Įvairūs šaltiniai pabrėžia pažeistų durpynų ekologinio atkūrimo teikiamą naudą bei natūralių pelkių teikiamas ekosistemines paslaugas – klimato reguliavimą (kaitos švelninimą), oro ir vandens valymą, galimų potvynių ir sausrų pasekmių mažinimą, atsparumo durpynų gaisrams didinimą, perdirbimui tinkamos biomasės paruošą, rekreacijos ir sveikatingumo paslaugų tiekimą.

Apleistų durpių karjeru iki šiol atkurta labai mažai palyginus su jų plotu ir iki šiol tokie durpynai atkurti tik saugomose teritorijose. Tokie pažeisti nesutvarkyti durynai sukelia aplinkos taršą sukeliant emisijas, Neišnaudojamas tokių vietovių atkūrimo potencialo panaudojimas įgyvendinant įvairius klimato kaitos, biologinės įvairovės apsaugos įsipareigojimus.

Mokslinių tyrimų ir studijų apie ūkinį apleistų durpių karjerų naudojimą Lietuvoje nėra daug (Kapustinskaitė, 1980; Gradeckas, 2001; Daubaras, Česonienė, 2015; Karofield et al., 2017; Zableckis ir kt., 2019). Praktiniai ūkinio naudojimo pavyzdžiai yra fragmentiški arba eksperimentinio pobūdžio, nes reikalauja didesnių laiko ir lėšų sąnaudų.

4. ES šalių, vykdančių pažeistų durpynų sutvarkymą, gerųjų praktikų analizė ir jų pritaikymo (adaptavimo) Lietuvoje galimybių vertinimas

Skyriuje pateikiami kitų šalių gerosios praktikos pavyzdžiai tvarkant apleistus durpių karjerus. Apžvelgti įgyvendintų priemonių mastai, metodiniai aspektai, teisinės prielaidos bei strategijos tvaraus išteklių naudojimo bei klimato kaitos kontekste. Atvejų analizei pasirinktos keturios šalys: Latvija, Estija, Suomija bei Vokietija. Baltijos šalių (Latvijos ir Estijos) praktika nagrinėta dėl mūsų šalies artimų gamtinių ir klimatinė sąlygų bei istoriškai susiklosčiusių žemėnaudos aplinkybių. Suomijos patirtis nagrinėta dėl itin gausių šios šalies durpynų išteklių ir daugybės įgyvendintų pelkių atkūrimo projektų. Nors šios šalies pelkių atkūrimo mastai itin dideli, tačiau durpių karjerų rekultivavimui Suomijoje teikiamas ūkinio naudojimo prioritetas. Vokietija pasižymi itin dideliu nusaesintų durpynų skaičiumi. Šioje šalyje dar 1981 m. buvo patvirtinta pelkių apsaugos programa, kurios dėka buvo įgyvendinta daugybė inovatyviais bei tvariais sprendimais pagrįstų rekultivacijos metodų. Vokietijoje taikoma apleistų durpių karjerų rekultivavimo strategija bei praktika atitinka tarptautinius įsipareigojimus kovoje su klimato kaita, todėl galėtų tapti geru pavyzdžiu ir mūsų šalies.

4.1. Latvijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus

Latvijos durpių kasybos pramonė atsakinga už 50 tūkst. ha pažeistų durpynų, iš kurių apie 15 tūkst. ha vis dar aktyviai kasami, o 17 tūkst. ha jau įgyvendintos tam tikros rekultivacijos priemonės arba nustatyti savaiminio ekosistemų atsikūrimo procesai. Visgi, tikslios statistikos apie pelkių ekosistemų atkūrimo darbų mastus nėra. Apie 18 tūkst. ha Latvijos durpių karjerų šiuo metu yra apleisti ir palikti likimo valiai (Priede, Gancone, 2019). Latvijos teisės aktai numato šiuos apleistų durpių karjerų rekultivavimo metodus: pelkių ekosistemų atkūrimas, žemės ūkio naudmenų įrengimas, apželdinimas mišku, vandens telkinių įrengimas. Durpyno rekultivacijos planas turi būti numatytas durpių gavybos leidime. Įstatymuose pelkių atkūrimas nėra numatytas kaip prioritetas, tačiau atliktos studijos rodo, jog šis rekultivavimo būdas galėtų būti taikomas net 96 % apleistų Latvijos durpynų. Šiame skyriuje bus apžvelgiamos šalies įstatymuose numatyti rekultivacijos metodai bei keletas kitų metodų kurie buvo taikyti eksperimentiškai – daugiamečių sėtinių pievų įrengimas, pelkininkystė (pvz., uogų ir kiminių plantacijų įrengimas).

Daugiau nei prieš 40 metų Latvijoje vykdyti apleistų durpynų **apželdinimo mišku** eksperimentai atskleidė, jog tarp miško prieaugio apleistuose durpynuose bei kituose organiniuose dirvožemiuose nėra reikšmingų skirtumų. Taip pat nustatyta, jog labiausiai šiam tikslui tinkamos rūšys yra paprastoji pušis (*Pinus sylvestris*) bei beržas (*Betula* spp.). Tuo tarpu eksperimentai apželdinti apleistus durpynus maumedžiais (*Larix* spp.) bei paprastosiomis eglėmis nepasiteisino, kadangi šios rūšys sunkiai toleruoja storesnį nei 25 cm durpių klodo gylį. Tokio pobūdžio eksperimentai vykdyti ir projekto LIFE REstore metu. 2017 metais centrinėje Kaigu durpyno dalyje 9 ha ploto sklype, kuriame užbaigti durpių eksploatacijos

darbai ir išliko apie 50 cm durpių klodas (pH – 5–5,5), buvo pasodinti drebulių (*Populus spp.*), karpotųjų beržų (*Betula pendula*), juodalksnių (*Alnus glutinosa*) bei paprastųjų pušų (*Pinus sylvestris*) sodinukai (25 pav.).



25 pav.. Medžiai susodinti eilėmis po eksploatacijos apleistame durpyne
Nuotrauka: D. Lazdiņa. *Šaltinis: Priede, Gancone, 2019*

Eksperimento metu taip pat buvo atnaujinta ir išvalyta melioracinė sistema, o tręšimui ir dirvožemio reakcijos neutralizacijai taip pat buvo barstomos skirtingos medžių pelenų normos: 0, 5, 10 ir 15 t/ha. Vykdytų eksperimentų duomenys rodo, jog apželdinant medžių sodinukais apleistus durpių karjerus, jų prigijimas labai priklauso nuo barstomos pelenų normos. Netręštuose bareliuose išgyvenusių medžių sodinukų yra bent 10 % mažiau bei pastebimi kai kurie dėl mikroelementų trūkumo atsiradę morfologiniai skirtumai (Priede, Gancone, 2019). Daugiau apie apleistų durpynų apželdinimą mišku skyriuje 6. *Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo.*

Žemės ūkio naudmenų įrengimas rekultivuojant apleistus Latvijos durpynus pradėtas taikyti dar 1920–1930 ir vėliau sovietmečiu sėkmingai plėtotas ir tyrinėtas. Tačiau praktikoje metodas nebuvo taikytas itin dažnai, kadangi reikalavo tręšimo, melioracijos ir kitų papildomų investicijų. Iki 1985 metų žemės ūkio naudmenoms Latvijoje buvo priskirta iki 10 % apleistų durpių karjerų (Nusbaums 2013). Naudojant durpynus žemės ūkio reikmėms paprastai įrengiamos daugiametės pievos. Vienas tokių pavyzdžių - išekspluatuoti didžiulės Cena pelkės pakraščiai. Tačiau Latvijai atgavus nepriklausomybę ši praktika beveik nebuvo taikyta.

Apleistų durpynų rekultivacija įrengiant **uogų plantacijas** Latvijoje nėra dažna praktika (bendras plotas neviršija 100 ha) ir neapima viso apleisto durpyno ploto. Auginimo eksperimentams dažniausiai auginamos iš Šiaurės Amerikos kilusios stambiauogės spanguolės (*Vaccinium macrocarpon*). Iš to paties žemyno kilusios šilauogės Latvijos išekspluatuotuose durpynuose pradėtos auginti XXI a. pradžioje. Aukštųjų šilauogių (*Vaccinium corymbosum*) plantacijos užima didesnius plotus nei siauralapių šilauogių (*V. angustifolium*). Aukštaūgės šilauogės auginamos buvusiuose durpių gavybos plotuose Līvberzės kaimo teritorijoje (Jelgavos savivaldybė), Līgotņu pelkėje Burtniekų savivaldybėje ir kt. Viena iš siauralapių šilauogių plantacijų yra įveista Gaujienos kaimo teritorijoje, Apės savivaldybėje. Uogų plantacijų eksperimentai išsamiau tirti projekto LIFE REstore metu, kai apleistoje Kaigu durpių karjero dalyje įrengta 4,2 ha ploto aukštųjų šilauogių plantacijos, o ką tik baigto eksploatuoti Kaudzīši karjere – 3,4 ha plote įrengtos stambiauogių spanguolių plantacijos (26 pav.).



26 pav. Naujai įrengtos aukštųjų šilauogių plantacijos (kairėje). Stambiauogių spanguolių plantacijos (dešinėje) su įrengta paviršiaus drėkinimo sistema. Šaltinis: Priede, Gancone, 2019)

Vandens telkinių įrengimas gana dažnai Latvijoje taikoma rekultivacijos priemonė. Iki 1985, tokiu būdu rekultivuota apie 5 % išekspluotų šalies durpynų (Nusbaums, 2013). Viena tokių vietovių – didžiausia išekspluotuota Latvijoje Seda pelkė (5 000 ha). 1980 m. pabaigus durpių gavybą dalį šios vietovės bandyta arti ir tręšti, įrengiant čia produktyvius daugiamečius žolynus. Tačiau 1990 m. ši veikla buvo nutraukta ir didesnė teritorijos dalis paversta į didelį ir seklių vandens telkinį (0,7–1,4 m gylio), kuris šiuo metu yra puiki buveinė paukščiams (Klavinš et al., 2011). Vandens telkinių įrengimas, kuriuose atvirus vandens plotus mozaikiškai kiečia užželiantys nendrynai, taikytas ir mažesniuose Latvijos durpių karjeruose, tačiau nemaža dalis apleistų durpynų tapo sekliais vandens telkiniais dėl nustojusios veikti sausinimo sistemoms. Vandens telkinių sistemos, įrengtos Kačori ir Lādzēni pelkėse, yra svarbios paukščių apsaugai ir naudojamos rekreacijai, žvejybai bei medžioklei (27 pav.).



27 pav. Vandens telkiniai įrengti Kačori (kairėje) ir Lādzēni (dešinėje) pelkėse naudojami rekreacijai, žvejybai bei medžioklei. Šaltinis: Priede A., Gancone A., 2019

Pelkinių ekosistemų atkūrimas. Pelkinių augalų pradmenų paskleidimas. Pelkinių ekosistemų atkūrimo patirtis Latvijoje siekia beveik porą dešimtmečių. Vieni pirmųjų tokio pobūdžio darbų pradėti 2006 m. įgyvendinant LIFE projektą, skirtą Kemerio nacionaliniame parke esančių šlapynių atkūrimui (LIFE02 NAT/LV/008496). Projekto LIFE REstore metu atkurtas apleistas durpynas Lauga Nacionaliniame parke. Pirmieji pelkinių augalų pradmenų įkurdinimo darbai Latvijoje pradėti dar 2012 m. Lielsalos pelkėje. Aukštapelkinių samanų (daugiausiai kiminų) fragmentai buvo surinkti iš netoliese esančios vietovės ir paskleisti eksperimentiniame lauke neatliekant jokių papildomų paviršiaus paruošimo darbų (Cuprūns et al., 2012). Tačiau 2014 m. Latvijos universiteto darytų tyrimų duomenimis, praėjus 2 metams po eksperimentinių darbų, bendras kiminiais padengto durpių paviršiaus plotas buvo labai mažas. Blogą jų prigijimą nulėmė netinkamos hidrologinės sąlygos – per žemas vandens lygis ir per didelis vandens lygio

svyravimai (Priede, Silamiķele, 2015). 2016 metais panašaus pobūdžio darbai atlikti ir Kaigu durpyne (28, 29 pav.)



28 pav. Kiminų auginimo eksperimentas Kaigu durpių karjere, 2017 m.

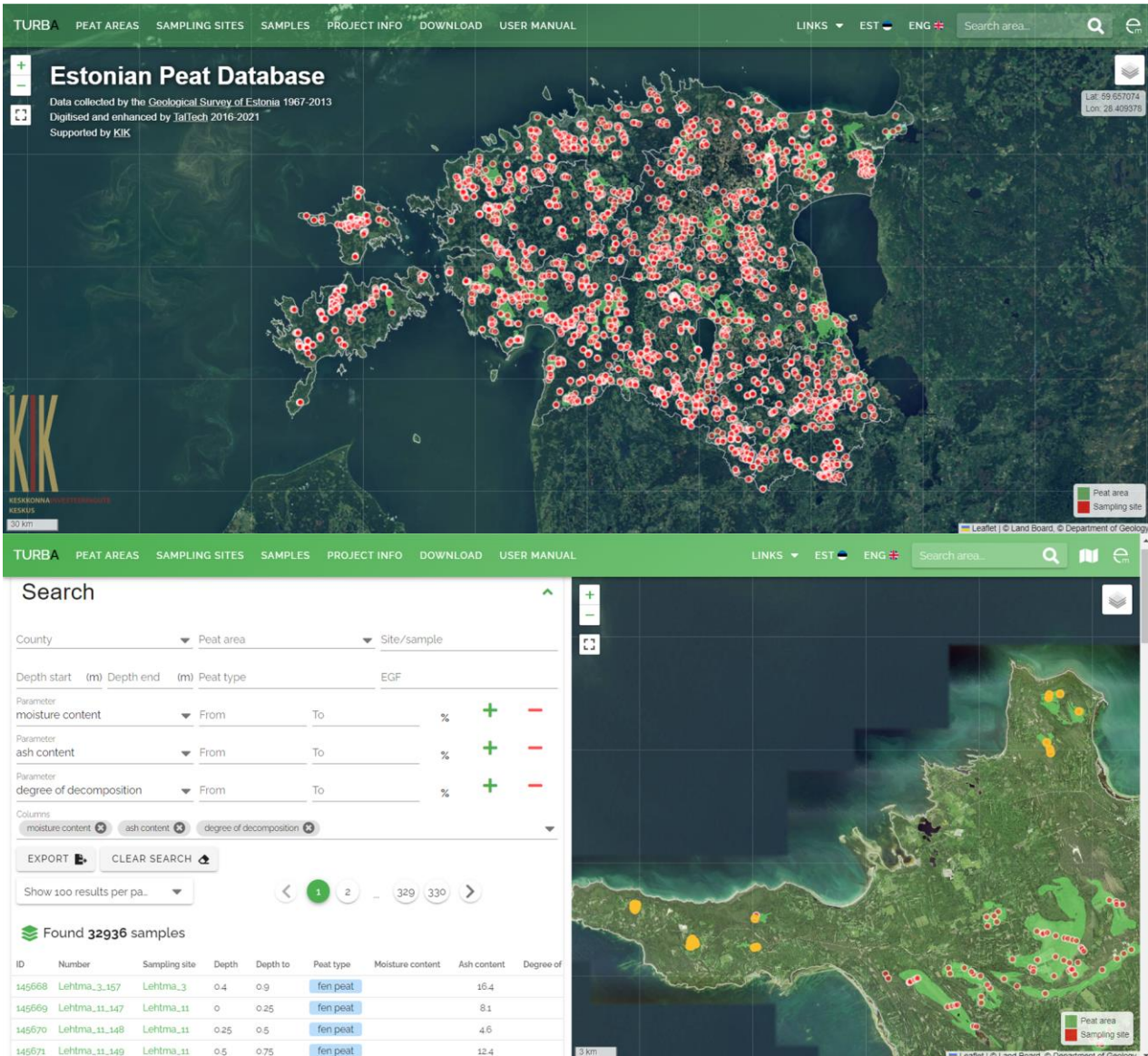
Šaltinis: Ezeru un Purvu Izpētes, 2017; <http://www.epicentrs.lv/jaunumi/params/post/938230/sfagnu-sunu-audzesana-kaigu-purva>



29 pav. Kiminų auginimo laukas Kaigu durpių karjere, 2018 m. lapkritis

4.2. Estijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus

Apleisti durpių karjerai, kuriuose seniau vykdyta durpių gavyba Estijoje užima nuo 8 000 iki 15 000 ha plotą. Didesnė dalis šių vietovių priklauso valstybei, kuri turėtų rūpintis jų rekultivacija, tačiau dėl trūkstamų duomenų apie durpių išteklių kiekius ir poveikį aplinkai iki šiol neaiškus daugumos apleistų durpynų likimas ir tolimesnės jų naudojimo kryptys – atkūrimas ar tolesnė jų eksploatacija. Šiam tikslui turėtų pasitarnauti per 2016–2021 m. laikotarpį parengta interaktyvi Estijos durpynų duomenų bazė (<https://turba.geoloogia.info/en/>), kurioje pateikiami išsamūs duomenys apie durpių klodo storį, durpių tipą bei kitas savybes (peleningumą, skaidos laipsnį, pH ir t. t.) iš 558 vietovių (29 pav.).



The screenshot displays the 'Estonian Peat Database' web application. The top navigation bar includes 'TURBA', 'PEAT AREAS', 'SAMPLING SITES', 'SAMPLES', 'PROJECT INFO', 'DOWNLOAD', and 'USER MANUAL'. The main map area shows Estonia with many red circular markers representing sampling sites. A search panel on the left contains the following filters and results:

Search

County: [dropdown] Peat area: [dropdown] Site/sample: [dropdown]

Depth start (m): [input] Depth end (m): [input] Peat type: [dropdown] EGF: [input]

Parameter moisture content: [dropdown] From: [input] To: [input] % [input] [input]

Parameter ash content: [dropdown] From: [input] To: [input] % [input] [input]

Parameter degree of decomposition: [dropdown] From: [input] To: [input] % [input] [input]

Columns: moisture content, ash content, degree of decomposition

EXPORT CLEAR SEARCH

Show 100 results per page. 1 2 ... 329 330

Found 32936 samples

ID	Number	Sampling site	Depth	Depth to	Peat type	Moisture content	Ash content	Degree of
145668	Lehtma_3_157	Lehtma_3	0.4	0.9	fen peat		16.4	
145669	Lehtma_11_147	Lehtma_11	0	0.25	fen peat		8.1	
145670	Lehtma_11_148	Lehtma_11	0.25	0.5	fen peat		4.6	
145671	Lehtma_11_149	Lehtma_11	0.5	0.75	fen peat		12.4	

29 pav. Interaktyvios Estijos durpynų duomenų bazės fragmentai

Šaltinis: <https://turba.geoloogia.info/en/>

Estijoje šiuo metu iš viso atkurta apie 17 000 ha sausavimo pažeistų pelkių, o atkūrimo darbai šiuo metu vykdomi ~14 000 ha plote. Dalis jų apima ir po durpių gavybos apleistus plotus – tokių vietovių jau atkurta

apie 1 200 ha. Siekiant įgyvendinti buveinių ir paukščių direktyvas bei saugomų pelkių veiksmų planą, Estijoje artimiausiu metu planuojama atkurti 5 000 ha sausinimo pažeistų pelkių (Salm et al., 2011; Purre, asmeninės konsultacijos, 2023). Dalis planuojamų atkurti pelkių priskiriamos prie apleistų durpių karjerų.

Apleistų durpynų rekultivacijai Estijoje taikomos šios priemonės: apželdinimas mišku, uogų plantacijų, pievų ir kitų žemės ūkio naudmenų bei vandens telkinių įrengimas ir pelkių ekosistemų atkūrimas (atkuriant hidrologinį režimą). Pastarasis rekultivacijos būdas yra taikomas plačiausiai ir išsamiai aptartas skyriuje 6. *Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo.*

Tikslių duomenų apie **mišku apželdintus** apleistus Estijos durpynus nėra. Toks metodas daugiausiai naudotas praėjusio šimtmečio aštuntajame dešimtmetyje ir neviršijo kelių šimtų hektarų ploto (Pikk, 2011). Pastebėta, kad šis metodas sėkmingas tik vietovėse, kuriose išlikęs plonas durpių klodas ir tik tais atvejais, kai aktyviai veikia sausinimo sistemos bei kas 6–8 metai medynas tręšiamas. Plačiau apželdinimo mišku metodas apžvelgtas skyriuje 6. *Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo.*

Pirmieji didesnio masto **uogų plantacijų** įrengimo darbai Estijoje apleistuose durpynuose pradėti dar 1976 m., kai Mätta vietovėje buvo įrengta 24 ha ploto eksperimentinis paprastųjų spanguolių (*Vaccinium oxycoccos*) auginimo laukas (Paal, 2011b). Aštunto dešimtmečio pabaigoje šis laukas praplėstas iki 275 ha, tačiau nebuvo tinkamai tvarkomas ir ilgainiui apžėlė sumedėjusia augalija. Apleisti durpynai pasižymintis rūgščia dirvožemio reakcija (pH) yra tinkami ir šilauogių (pvz., *Vaccinium angustifolium* × *V. corymbosum*) plantacijų įrengimui. Sapi-Lulli vietovėje Estijos gyvybės mokslų universitetas tiria įvairius šių uogienojų kultivavimo apleistuose durpynuose aspektus (Tasa et al., 2015). Panašūs eksperimentai vykdomi ir apleistame Ilmatsalu durpyne (45 ha), kuriame 2009–2010 m. pasodinta tūkstančiai paprastųjų vaivorų (*V. uliginosum*), šilauogių bei jų varietetų krūmokšnių, o drėgnesnėse vietose – pasėtos spanguolių sėklos.

Nusausintų pelkių panaudojimas **žemės ūkio reikmėms** Estijoje pradėtas tirti 1910 m. įkūrus pelkių tyrimų stotį Toma pelkėje. Tuometinės studijos apėmė sausinimo pažeistas žemapelkes. Vėliau žemės ūkio naudmenomis buvo paversti vos keli išeksploatuoti durpių telkiniai su išlikusiu žemapelkiniu durpių klodu. Išsamesnių duomenų apie šio metodo taikymą Estijoje yra labai nedaug.

Kiek plačiau šioje šalyje taikyta rekultivacijos alternatyva – **apželdinimas energetiniais žolynais**, pvz., įsėjant nendrinį dryžutį (*Phalaris arundinacea*). 2007 m. apleistame Lavassaare durpyne apie 30 ha plote įsėtas nendrinis dryžutis (Saarmets, 2011). Pusė eksperimentinio sklypo buvo tręšiama nuotekų dumblu arba įvairiais mineralinių trąšų deriniais (80 kg N, 90 kg P ir 45 kg N/ha), likusi dalis – netręšiama. 2011 m. nuėmus derlių nustatytas teigiamas tręšimo poveikis nendrinio dryžučio (sausos biomasės) prieaugiui, kuris buvo 1,7 karto didesnis palyginti su netręštomis vietomis (Mander et al. 2012). Tačiau ekonominė kaštų analizė parodė, kad įvertinus tręšimo, technikos eksploatavimo durpiniame dirvožemyje bei katilų priežiūros kainas, nendrinio dryžučio naudojimas, palyginus su kitais atsinaujinančiais energijos šaltiniais, nerentabilus. Vertinant klimato kaitos požiūriu konstatuota, kad apleistų durpynų užsėjimas energetiniais žolynais (pvz., aukštą vandens lygį toleruojantis nendrinis dryžučiu) gali sumažinti ŠESD emisijas (Mander et al., 2012; Järveoja et al., 2013), tačiau vertinant ilgalaikę šio metodo perspektyvą reikalingi išsamesni tyrimai.

Vandens telkinių įrengimas rekultivuojant apleistus Estijos durpynus nėra itin dažna praktika. Vienas pirmųjų vandens telkinių įrengtas išeksploatuotame Lavassaare aukštapelkiniame durpių karjere. Durpių kasimo technologija šioje vietoje paliko plačius (apie 220 m), ilgus (iki 1600 m) ir gilius griovius. Pabaigus

karjero eksploatavimą ir patvenkus surenkamuosius griovius durpyne susidarė sekus vandens telkinys, kurio dalis pradėjo užaugti augalija. Vėliau šiame telkinyje įveistos žuvys, tačiau duomenų apie eksperimento sėkmę nėra. Sezoniniai vandens telkiniai įrengti keliuose apleistuose žemapelkiniuose durpynuose Estijoje, tačiau išsamesnių duomenų apie jų tolimesnį vystymąsi taip pat nėra.

Deja, nei vienas iš aukščiau aptartų Estijoje taikytų apleistų durpynų rekultivavimo metodų nesukuria sąlygų pelkėdaros procesui atnaujinti. Dauguma šių metodų buvo eksperimentinio pobūdžio, dalis jų įgyvendinta dar sovietmečiu. Pastaruoju metu dauguma apleistų Estijos durpynų rekultivuojami į pelkių ekosistemas, sudarant sąlygas hidrologinio režimo atsikūrimui. Iki šiol tokiu būdu atkurta 17 apleistų Estijos durpių karjerų, kurių bendras plotas yra apie 1 200 ha, iš jų apie 40 ha taikytas inovatyvus kiminių įkurdinimo metodas. Kiminių įkurdinimas apleistuose Estijos durpynuose pradėtas taikyti 2005 m. 2006–2013 m. šis metodas įgyvendintas penkiose vietovėse. Įkurdinant kiminus Hara, Viru, Rannu, bei Maasika durpynuose buvo atlikti parengiamieji darbai: pakeltas vandens lygis, tam tikrose vietose iškirta sumedėjusi augalija. Įkurdinant kiminus buvo vadovautasi Kanadoje taikoma metodika (Quinty, Rochefort, 2003), kuri išsamiau apžvelgta skyriuje 6. *Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo*. Nepaisant atkurto hidrologinio režimo, praėjus keliems metams po šių eksperimentų įgyvendinimo išlikusių kiminių dangų buvo sąlyginai skurdi ir siekė iki 15 %. Menką kiminių dangų prigijimą lėmė netinkamas metodikos taikymas bei ekspertų konsultacijų trūkumas. 2012 m. kiminai įkurdinti ir Tässi durpyne, tačiau šį kartą kanadiečių metodikos buvo laikomasi nuosekliai. Nustatyta, kad kiminių dangų praėjus 3 metams po jų įkurdinimo vietovėje siekė iki 70 % (30 pav.).



30 pav. Kiminių dangų įkurdinimas ir dengimas šiaudais 2012 m. gegužę (kairėje) ir atsikurianti augalinė danga po 3 metus, 2015 m. vasarą (dešinėje) Tässi durpyne, Estija
Šaltinis: Salm et al., 2021

Naujausi kiminių (*Sphagnum*) įkurdinimo eksperimentai vykdomi Ess-Soo pelkėje (200 ha), kurios rytinė dalis (50 ha) sovietmečiu nusausinta ir durpių gavybai naudota iki 1994 m. Ess-Soo durpių karjeras – tarptautinio projekto “REWET” bandomoji teritorija, kurioje testuojamos įvairios apleistų durpynų atkūrimo metodikos, bei jų įtaka klimato kaitai. Teritorija suskirstyta į kelias dalis, kuriose taikomi skirtingi atkūrimo metodai, apimantys kontrolinę dalį, tris kiminių auginimo plotus su skirtingu gruntinio vandens lygiu (31 pav.) ir sekūs vandens telkiniai, kurie bus apželdinti paprastosiomis nendrėmis (*Phragmites australis*). 2023 m. vietovėje įrengtas Eddy Covariance bokštas, kuriuo bus matuojami CO₂, CH₄ ir H₂O srautai (<https://www.rewet-he.eu/>).

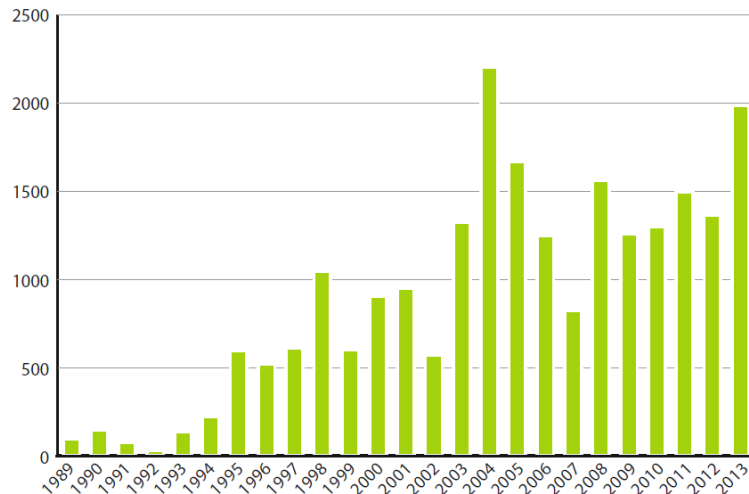


31 pav. Kiminių (*Sphagnum*) įkurdinimo eksperimentai Ess-Soo durpių karjere, Estija

4.3. Suomijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus

Pelkės Suomijoje užima apie 8,7 mln. ha plotą, tačiau daugiau nei pusė (4,7 mln. ha) šių ekosistemų pažeistos sausinimo dėl miškininkystės, durpių gavybos ir žemės ūkio (Vasander, 1998). Į saugomų teritorijų sudėtį patenka net 1,2 mln. ha pelkių, tačiau sąlyginai didelė šių pelkių dalis (apie 50 000 ha), buvo nusausintos dar iki saugomos teritorijos statuso suteikimo. Per 1989–2018 m. Suomijoje atkurta apie 25 000 ha pažeistų pelkių, daugiausia NATURA 2000 teritorijose (Metsähallitus, 2023). Nuo 2013 m. Suomijoje buvo planuojama atkurti apie 17 000 ha valstybei priklausančiose saugomose teritorijose ir 1 000 ha privačiose saugomose teritorijose esančių pelkių. Pelkių ekosistemų atkūrimo darbai daugiausiai įgyvendinti saugomose teritorijose, o ne apleistuose durpių karjeruose. Daug informacijos pateikiama leidinyje *Ecological restoration in drained peatlands – best practice from Finland* (Maarit et al., 2014), kuris šiuo metu yra atnaujinamas.

Pažeistų pelkių atkūrimu Suomijoje daugiausiai rūpinasi valstybinės įmonės *Metsähallitus* gamtos paveldo departamentas, kuris yra atsakingas už gamtotvarkos darbų įgyvendinimą. Atkurtų pelkių plotas itin padidėjo nuo 1995 m., kai *Metsähallitus* ir kitos organizacijos pradėjo įgyvendinti LIFE projektus (32, 33 pav.). Iki 2014 m. LIFE programos lėšomis atkurta apie 260 sausinimo pažeistų pelkių (Similä, 2014). Pastaruoju metu atsiranda ir privačių iniciatyvų, kurių veikimas paremtas savanoriškų ŠESD emisijų kompensavimo sistema. Suomijos nevyriausybinė gamtosauginė organizacija *Hiliporsi*, prekiaudama anglies kreditais sėkmingai įgyvendina pelkių atkūrimo darbus. (<https://hiiliporssi.fi/>). Daugiau apie savanoriško ŠESD kompensavimo schemas skaitykite skyriuje 7. *Galimi apleistų durpių karjerų rekultivavimo/atkūrimo finansavimo šaltiniai ir lėšų poreikis kiekvienam sprendiniui.*



32 pav. Atkurtų pelkių plotas valstybei priklausančiose saugomose teritorijose 1989–2013 laikotarpiu (Šaltinis: Similä, 2014).



33 pav. Haapasuo aukštapelkėje (Leivonmäki nacionalinis parkas, Suomija) įgyvendinti pelkės atkūrimo darbai. Pušys augusios centrinėje (nuotr. kairėje) pelkės dalyje buvo iškirstos prieš griovių tvėnimą. Nuotraukoje dešinėje daryta toje pačioje vietoje praėjus keturiems metams po gamtotvarkos darbų įgyvendinimo (Nuotrauka: Anneli Suiki; Šaltinis: Similä, 2014)

Dauguma pelkių atkūrimo veiklų Suomijoje vykdoma vietovėse, kurios kadaise buvo nusausintos siekiant didinti miškų produktyvumą. Tuo tarpu apleistų durpių karjerų rekultivacija daugiausiai rūpinasi durpes eksploatuojančios įmonės. Nors lyginant su Baltijos šalimis durpių gavybai naudojamų plotų yra nemažai – apie 100 000 ha, tačiau šalies mastu jos sudaro sąlyginai nedidelę visų pelkių dalį (0,7 %). Didesnė dalis Suomijoje kasamų durpių išteklių naudojama energetiniams tikslams (Räsänen et al., 2023), todėl sunaudojama gana didelė kurui tinkamų durpių dalis. Eksploatuojanti įmonė įpareigota palikti tik 0,1–0,5 m storio drupės sluoksnio likutį. Šis įstatymiškai leidžiamas plonas išlikusios durpės kodo storis ir lemia, kad užbaigus eksploataciją durpių karjerai dažniausiai (75 %) rekultivuojami apželdinant mišku. Sausinimo sistemos nėra blokuojamos, o siekiant pagerinti medynų produktyvumą durpžemiai yra papildomai tręšiami pelenais. Pavertimas žemės ūkio naudmenomis (20 %) ir pelkinių ekosistemų atkūrimas (5 %) yra rečiau taikomos priemonės. Siekiant išvengti durpių mineralizacijos, tolimesnės klado erozijos ir šESD emisijų išsiskyrimo, rekultivacijos darbai turi būti įgyvendinti ne vėliau kaip antrais metais po karjero eksploatavimo nutraukimo (VAPO group, 2020). Nors teigiama, jog rekultivuojant

durpynus svarbiausias prioritetas yra pažeistų ekosistemų pavertimas į anglies kaupyklas, tačiau Suomijoje plačiai taikomas apželdinimo mišku metodas kelia abejonių ir pastaruoju metu yra plačiai kritikuojamas gamtininkų ir mokslininkų. Naujausi mokslinių tyrimų duomenys teigia, jog pelkių ir durpynų apželdinimas mišku paliekant funkcionuojančias sausavimo sistemas neturėtų būti prilyginamas ekosistemų atkūrimui, kadangi šis metodas nesudaro sąlygų pelkėse esančios floros ir faunos egzistavimui, be to trūksta moksliniais duomenimis pagrįstų įrodymų, patvirtinančių ilgalaikę šio metodo naudą klimato kaitos švelninimui. Plačiau apie šio metodo privalumus ir trūkumus skaitykite skyriuje 6. *Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo.*



34 pav. Apleistų durpynų naudojimas Suomijoje: A – apželdinimas mišku, B – žemės ūkis, C ir D – pelkinių ekosistemų atkūrimas. Šaltinis: Räsänen et al., 2023

ŠESD emisijos iš sausavimo pažeistų pelkių Suomijoje šiuo metu ~22 Mt CO₂e per metus, iš kurių 5 Mt CO₂e susidaro dėl durpių naudojimo energetiniais tikslais, o likusi dalis – 17 Mt CO₂e per metus dalis išsiskiria dėl pelkių sausavimo miškininkystei ir durpių gavybai. Nors durpių gavybos mastai Suomijoje šiuo metu sparčiai mažėja, tačiau remiantis Nacionaline klimato kaitos ataskaita siekiant klimato neutralumo iki 2035 metų šių pastangų neužtenka (Lång ir kt. 2022). Kaip vienas iš būdų mažinti CO₂ emisijas LULUCF sektoriuje nurodomas pelkinių ekosistemų atkūrimas arba pelkininkystės veiklų skatinimas išekspluatuotuose durpynuose.

4.4. Vokietijos patirtis tvarkant apleistus durpių karjerus

Dėl itin didelių sausavimo mastų, daugiausiai žemės ūkio reikmėms, Vokietijoje XIX–XX a. buvo pažeista apie 95 % šalies pelkių (Graf et al., 2022). Daugiau nei 70 % šalies durpinių dirvožemių naudojama žemės ūkio, 15 % – miškininkystės reikmėms. Šioje studijoje pristatome apleistų durpynų rekultivavimo patirtį Vokietijoje. Remsimės Žemutinės Saksonijos žemės pavyzdžiu, nes čia esama apie 3/4 (73 %) visų šalies aukštapelkinių durpynų, kurie itin intensyviai naudoti durpių pramonėje. 1981 m. Žemutinėje Saksonijoje buvo patvirtinta pirmoji Vokietijoje pelkių apsaugos programa. Nuo to laiko hidrologinį režimą nuspręsta atkurti apie 30 000 ha durpių gavyboje naudotų karjerų. Šiuo metu darbai įgyvendinti beveik pusėje numatyto ploto. Dėl durpynų sausavimo išsiskiriantys šESD kiekiai Žemutinėje Saksonijoje beveik prilygsta energetikos sektoriaus emisijoms. Todėl durpių klodo mineralizacijos stabdymas bei anglies kaupimas atkurtose pelkėse yra vienas iš svarbiausių Žemutinės Saksonijos žemės klimato politikos iki 2045 m. tikslų. Ne ką mažesni tikslai iškelti 2022 m. parengtoje Vokietijos nacionalinėje pelkių strategijoje. Dėl šių priešasčių apleistų durpynų rekultivacija Žemutinėje Saksonijoje ir beveik visoje Vokietijoje prioriteto tvarka nukreipta į pelkinių ekosistemų atkūrimą (Graf et al., 2022).

Pramoninė durpių gavyba Žemutinėje Saksonijoje pradėta dar XIX a. Pastaruoju metu durpių gavybos mastai yra gerokai sumažėję. Dauguma per pastaruosius 30 metų pradėtų eksploatuoti durpynų turės būti rekultivuoti atkuriant hidrologinį režimą. Durpių gavybos leidimas šioje Vokietijos žemėje išduotas tik ~6000 ha teritorijų, tačiau šis leidimas galioja tik iki 2050 metų, ir iki to laiko visi gavybos plotai turės būti atkurti į pelkines ekosistemas. Hidrologinio režimo atkūrimo būdai priklauso nuo taikytų durpių gavybos technologijų. Kai kuriais atvejais hidrologinio režimo atkūrimas įmanomas tik pilnai pabaigus išteklių eksploatavimą ir išlyginus gavybos laukų paviršių. Tačiau pasitaiko karjerų, kuriuose durpių išteklių klodai yra pasiskirstę netolygiai, o taikomos gavybos technologijos leidžia pradėti pelkių ekosistemų atkūrimo veiklas atskirose telkinio dalyse dar neužbaigus viso telkinio eksplotavimo. Tokio tipo darbai taikyti Gnarrenburger ir kituose durpių karjeruose (Graf et al., 2022).

Žemės ūkis. Vokietija viena nedaugelio Europos šalių nuo XVII a. intensyviai naudojo aukštapelkes žemės ūkio reikmėms. Šiuo metu žemės ūkyje naudojama net 54 % Žemutinės Saksonijos aukštapelkių, kuriose dėl intensyvaus ūkininkavimo kasmet prarandama po 1–2 cm, o dirvos arimo – iki 10 cm paviršinio durpių klodo sluoksnio (Blankenburg, 2015). Žemės ūkis nusausintose aukštapelkėse įmanomas tik nuolat jas sausinant ir kalkinant. Durpių klodas dėl mineralizacijos jau praradęs būdingą struktūrą ir poringumą, tad ilgai tapo neatsparus tiek sausroms, tiek ir pertekliniam drėkinimui (35 pav.). Be to, prarandama dalis itin svarbių pelkių ekosisteminių paslaugų. Dėl šių priešasčių paskutiniiais dešimtmečiais atsisakoma išekspluotuoti durpių karjerus transformuoti į žemės ūkio naudmenas, kaip apleistų durpių karjerų rekultivavimo priemonės. Pagrindinė baigtų eksploatuoti durpių karjerų rekultivavimo kryptis – hidrologinio režimo atkūrimas (Graf et al., 2022).



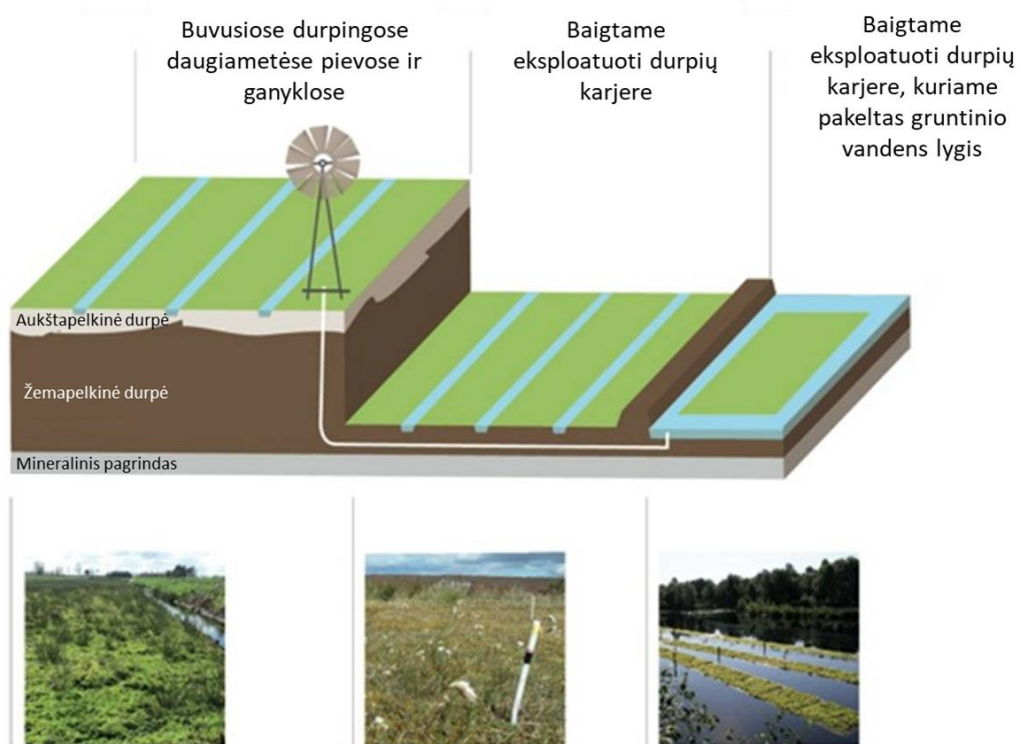
35 pav. Apleistų durpių karjerų pavertimo į žemės ūkio naudmenas senosios praktikos pavyzdys. Nuotraukos kairėje pusėje – kukurūzų laukas, dešinėje – daugiametė sėtinė pieva.
Šaltinis: Graf et al., 2022. Nuotrauka: Hofer & Pautz GbR

Apželdinimas mišku. Ši priemonė nėra dažnai taikoma Vokietijoje. Jau nuo 1972 m. mišku apaugusiose aukštapelkėse, kurios priklausė valstybiniams Žemutinės Saksonijos miškams, buvo vykdomas pelkių hidrologinio režimo atkūrimas. Apželdinimo mišku priemonė buvo taikoma eksperimentiškai ir iki 1981 m. įsigaliojusios pelkių apsaugos programos. Miško ugdymas organiniuose dirvožemiuose beveik neišvengiamai reikalauja jų sausinimo, todėl įgyvendinant ambicingus ŠESD emisijų mažinimo tikslus ši praktika pastaruoju metu Vokietijoje jau netaikoma. Tačiau kai kurių tipų medynus galima ugdyti ir nenusausinus durpių klodo. Greifswaldo universiteto mokslininkų iniciatyva 2002 m. pradėtas vykdyti projektas ALNUS, skirtas sukurti kokybiškos juodalksnio medienos auginimo šlapiose durpžemiuose metodiką, tuo pačiu užkertant kelią durpės nykimui ar net sudarant palankias sąlygas durpių formavimuisi (Schäfer, Joosten, 2005; Röhe, Schröde, 2010). Remdamasi projekto ALNUS rezultatais (<https://www.moorwissen.de/alnus.html>), Meklenburgo–Pomeranijos žemės Valstybinė miškų tarnyba pradėjo ambicingą nusaustų organinių dirvožemių hidrologinio režimo atkūrimo ir juodalksnio miškų įveisimo juose programą. Kol kas tai tik parodomasis projektas, o juodalksnio medynų ugdymas daugiausiai vykdomas ne apleistuose durpių karjeruose, o nusaustose durpingose pievose (36 pav.). Ši ir kitos pelkininkystės praktikos išsamiau bus aptariamoms skyriuje 6. *Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo.*



36 pav. Juodalksnio plantacijos eksperimentas Meklenburgo–Pomeranijos žemėje, Vokietija, 2022 m.

Pelkinių augalų pradmenų įkurdinimas. Nuo 2004 m. Greifswaldo universiteto mokslininkai vykdo ambicingus kiminių auginimo plantacijose projektus (<https://www.moorwissen.de/projects.html>), kurie vienu metu leis išspręsti kelias su apleistų šlapynių priežiūra susijusias problemas. Nausausintame Hankhauzeno durpyne įrengtuose eksperimentiniuose laukuose auginami kiminiai, kurių biomasė taps durpių alternatyva auginimo substratų gamybai. Taip galima ne tik sumažinti durpių žaliavos vartojimą, bet ir minimizuoti į atmosferą išmetamų ŠESD kiekį, sukurti atviras pelkių buveines bei skatinti vietos ekonomiką (37 pav.). Užvandenintose kultūrinėse kiminių plantacijose į atmosferą CO₂ išmeta 2/3 mažiau nei šalia esančios daugiamečių pievų, įveistose aukštapelkiniuose durpžemiuose, buveinės. Hankhauzeno eksperimentiniuose kiminių auginimo laukuose atlikti tyrimai atskleidė, kad palaikant tinkamą vandens lygį iš „kiminių plantacijų“ per gana trumpą laiką galima gauti pakankamai daug kiminių biomasės, t. y. po 3,5 metų susivėrusios kiminių dangos produktyvumas siekė 3–7 t/ha orasausės masės. Panašaus pobūdžio bandymai vykdomi Esterveger Dose durpių karjere (Žemutinė Saksonija), kuriame nutraukus vakuuminę durpių gavybą įkurdinta kiminių plantacija. Karjere paliktas ~65 cm storio durpių klotas, išlygintas paviršius, įrengtas požeminis drėkinimas (30 cm gylyje kas 5 m) ir sujungtas su atvirais grioviais. Optimalaus vandens lygio palaikymui naudojama vėjo jėgainės energija. Per 6 eksperimento metus (2004–2011 m.) užauginta ~1 860 g/m², orasausės masės (Gauding et al., 2017). Tikimasi, kad ateityje auginamų kiminių biomasė galės pakeisti šiuo metu vis mažėjančias durpių atsargas. Vien Vokietijoje profesionalūs sodininkystės, daržininkystės ir gėlininkystės ūkiai bei privatūs sodininkai mėgėjai kasmet sunaudoja apie 4 mln. kubinių metrų aukštapelkinių durpių.



37 pav. Kiminių (*Sphagnum* spp.) auginimo galimybės dirbtinėse plantacijose, įrengtose buvusių daugiamečių pievų ir ganyklų, įrengtų nusausintuose pelkiniuose dirvožemiuose, vietoje arba baigtame eksploatuoti durpių karjere (pritaikyta iš Gaudig et al., 2014).

4.5. Skyriaus apibendrinimas

Studijoje apžvelgta ES šalių patirtis tvarkant apleistų durpių karjerus yra gana skirtinga. Dėl mūsų šaliai artimų gamtinių ir klimatinų sąlygų bei istoriškai susiklosčiusių žemėnaudos aplinkybių panašiausia durpynų rekultivavimo patirtimi pasižymi kaimyninės Baltijos šalys – Latvija ir Estija. Šiose šalyse išbandytas gana platus priemonių spektras, tačiau ūkiniai apleistų durpynų rekultivavimo metodai buvo taikomi daugiausiai sovietmečiu ir labai fragmentiškai. Pastaruoju metu Baltijos šalyse vyraujantis apleistų durpių karjerų rekultivavimo metodas yra hidrologinio režimo atkūrimas. Latvijoje atlikto modeliavimo apimančio hidrologines ir geologines sąlygas rezultatais šis metodas galėtų būti taikomas net 98 % apleistų durpių karjerų. Įgyvendinant įvairius su klimato kaitos mažinimu ir biologinės įvairovės būklės gerinimu susijusius tarptautinius įsipareigojimus Estijoje artimiausiu metu hidrologinį režimą planuojama atkurti apie 5 000 ha sausimo pažeistų pelkių, kurių dalis priskiriama apleistiems durpių karjerams. Prieš pasirenkant apleistų durpių karjerų rekultivavimo kryptį, labai svarbu įvertinti daugelį fizinių durpynų rodiklių (durpės klodo storis, cheminės durpių savybės ir t.t.). Tiek Estijoje, tiek Latvijoje šį tikslą pasiekti padeda sukurtos interaktyvios durpynų duomenų bazės. Lietuvoje šie rodikliai pateikiami durpynų kadastruose, tačiau dauguma duomenų yra surinkta daugiau nei prieš keletą dešimtmečių metų ir apleistų durpių karjerų atveju jau neatspindi dabartinės situacijos. Siekiant kaip galima geriau įvertinti Lietuvoje esančių pažeistų durpynų būklę ir numatyti geriausius jų rekultivavimo metodus, svarbu sekti kaimynų gerąją praktiką ir mūsų šalyje sukurti analogiškas duomenų bazes.

Pelkių hidrologinio režimo atkūrimo mastai Suomijoje yra itin dideli. Tačiau šios veiklos daugiausiai įgyvendinamos saugomose teritorijose, o ne po pramoninės durpių gavybos apleistuose karjeruose.

Šalies įstatymai durpių įmones įpareigoja po eksploatacijos palikti sąlyginai ploną (0,1–0,5 m) durpių klodą, o tai sudaro palankias sąlygas rekultivuojant durpynus taikyti apželdinimo mišku metodą. Šiuo metu miškais apželdinta net 75 % šalies apleistų durpynų. Pavertimas žemės ūkio naudmenomis (20 %) ir pelkinių ekosistemų atkūrimas (5 %) yra rečiau taikomų priemonė. Taikyti šį metodą plačiu mastu Lietuvos apleistuose durpių karjeruose būtų sudėtinga. Šioje studijoje atlikti lauko tyrimai rodo, jog dauguma šių vietovių pasižymi gana storu išlikusiu durpių klotu, be to pastebima savaiminio durpynų užžėlimo medynais sukcesija.

Dar 1981 m. Vokietijoje buvo patvirtinta pirmoji pelkių apsaugos programa, kurioje buvo numatyta atkurti hidrologinį režimą apie 30 000 ha durpių gavybos pažeistų durpynų. Šiuo metu darbai įgyvendinti beveik pusėje šių teritorijų, o rekultivacijos kryptys apželdinant mišku ar pavertimas į žemės ūkio naudmenas pastaruoju metu beveik nebevykdomos. Šalyje taip pat sėkmingai įgyvendinami inovatyviais ir tvariais sprendimais paremtos ūkinio apleistų durpių karjero naudojimo kryptys: juodalksnių bei kiminių plantacijų įkurdinimas.

5. Pažeistų durpynų sutvarkymo teisinių aktų ir iniciatyvų LR ir ES analizė. Atitikčių bei pasiūlymų sąsajų identifikavimas ir pagrindimas

Skyriuje analizuojami Lietuvos Respublikos (17 lentelė) strateginio planavimo ir ES (16 lentelė) teisės aktai ir iniciatyvos, susiję su pažeistų durpynų ir pelkių tvarkymu, naudojimu, apsauga, pristatomi numatyti tikslai šioje srityje, pagrindžiamos teikiamų siūlymų apleistų durpių karjerams miškuose tvarkyti sąsajos ir atitikimas šiems teisės aktams bei iniciatyvoms.

5.1. ES teisės aktai ir iniciatyvos jų atitiktis teikiama siūlymams

Pelkių, durpynų ir kitų šlapžemių apsauga ir atkūrimas minimas daugelyje ES teisės aktų ir iniciatyvų, susijusių su klimato kaitos švelninimu, atsparumo ir prisitaikymo klimato kaitai didinimu, biologinės įvairovės gerinimu bei ekosistemų atkūrimu (16 lentelė).

16 lentelė

ES teisės aktai ir iniciatyvos, susiję su durpynais, pelkėmis, jų tvarkymu

Teisės aktas	Sąsaja su pelkėmis ir kitais durpynais, jų tvarkymu
Europos žaliasis kursas⁵	2019 m. gruodžio mėnesį EK pristatė komunikatą Europos žaliasis kursas, kuriuo siekiama padėti ES vykdyti žaliąją pertvarką, kad Europos ekonominė sistema taptų neutrali klimatui, būtų sustabdytas biologinės įvairovės nykimas ir kt. Tikslams pasiekti turi būti išnaudojami bioekonomikos privalumai, didinamas anglies dioksido absorbcija, mažinamas išmetamo anglies dioksido kiekis ir kt. Ekosistemų atkūrimas ir biologinės įvairovės didinimas – Europos žaliajo kurso pagrindas. Tinkamas pažeistų durpynų sutvarkymas gali svariai prisidėti prie Europos Žaliajo kurso tikslų įgyvendinimo, tiek biologinės įvairovės apsaugos, tiek klimato kaitos švelninimo ir prisitaikymo prie jos, atsparumo didinimo srityse.
ES Žemės naudojimo, žemės naudojimo	Dokumentu nustatomi ES valstybių narių ŽŪŽNKM (<i>angl. k. LULUCF</i>) sektoriaus privalomi įsipareigojimai, kuriais prisidedama prie Paryžiaus susitarimo tikslų pasiekimo ir išmetamo ŠESD kiekio mažinimo ES tikslo 2021–2030 m. laikotarpiui įvykdymo.

⁵ Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir Regionų komitetui Europos žaliasis kursas, COM(2019) 640 final

<p>keitimo ir miškininkystės reglamentas⁶</p>	<p>ES valstybės narės įpareigos užtikrinti, kad 2021-2025 m. išmetamas ŠESD kiekis neviršytų absorbuojamo ŠESD kiekio apskaitomose ŽNŽNKM kategorijose (atsižvelgiant į lankstumo priemones).</p> <p>Reglamente (toliau – ŽNŽNKM reglamentas) nustatytas 2026-2030 m. ES tikslas – pasiekti, kad ŽNŽNKM absorbuojamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sudarytų 310 mln. tonų CO₂ ekvivalento (paskirstant valstybėms narėms privalomus absorbuojamo šiltnamio efektą sukeliančių dujų tikslus, Lietuvos įsipareigojimas – 7,1 mln t CO₂ e). Tuo tarpu iki 2035 m. siekiama ES mastu jungtinio žemės ūkio naudmenų sektoriaus (žemės ūkio, miškininkystės ir žemės naudojimo) neutralumo klimato požiūriu.</p> <p>ŽNŽNKM reglamente įtvirtintas tikslas valstybėms narėms didinti ŽNŽNKM sektoriaus absorbcinį potencialą, todėl valstybėms sudaromos paskatos atkurti pažeistas ekosistemas, darniai naudoti žemės ūkio naudmenų ir miško žemės plotus.</p> <p>Šlapžemės yra įvardijamos kaip veiksmingos anglies kaupimo ekosistemos, kurias saugant ir atkuriant galėtų būti mažinamas išmetamas ŠESD kiekis ŽNŽNKM sektoriuje.</p>
<p>Europos klimato teisės aktas⁷</p>	<p>Dokumente numatyta, kad ES reikia smarkiai sumažinti išmetamą ŠESD kiekį ir užtikrinti, kad neišvengiamai išmetamas ŠESD kiekis ir absorbuojamas ŠESD kiekis ES būtų subalansuoti ne vėliau kaip iki 2050 m. Be to, įtvirtinamas ES tikslas iki 2030 m. grynąjį išmetamą ŠESD kiekį ES sumažinti bent 55 %, palyginti su 1990 m. lygiu.</p> <p>Dokumente pabrėžiama, kad įgyvendinant tikslus turi būti mažinamas išmetamųjų teršalų kiekis ir kartu didinamas gamtiniais absorbentais šalinamas ŠESD (4 str. 1.).</p> <p>Tai siejasi su ŠESD emisijų mažinimu atkuriant žmogaus pažeistas pelkes.</p>
<p>ES prisitaikymo prie klimato kaitos strategija⁸</p>	<p>Dokumentu nustatytas tikslas – įgyvendinti 2050 m. klimato kaitos poveikiui atsparios ES viziją.</p> <p>Tarp priemonių nurodomi gamtos procesais pagrįsti sprendimai, kurie padėtų didinti atsparumą klimato kaitai ir apsaugoti ekosistemas. Nurodoma, kad „ekonomiškai efektyviai prisitaikyti prie klimato kaitos padės tokios priemonės, kaip šlapynių, <...> ekosistemų apsauga ir atkūrimas, <...> skatinimas tvariai naudoti ir tvarkyti miškus ir žemės ūkio paskirties žemę“ (2.2.4.).</p>

⁶ 2018 m. gegužės 30 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2018/841 dėl šiltnamio efektą sukeliančių dujų, išmetamų ir absorbuojamų dėl žemės naudojimo, žemės naudojimo keitimo ir miškininkystės, kiekio įtraukimo į 2030 m. klimato ir energetikos politikos strategiją, kuriuo iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) Nr. 525/2013 ir Sprendimas Nr. 529/2013/ES; 2023 m. balandžio 19 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2023/839

⁷ 2021 m. birželio 30 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2021/1119, kuriuo nustatoma poveikio klimatui neutralumo pasiekimo sistema ir iš dalies keičiami reglamentai (EB) Nr. 401/2009 ir (ES) 2018/1999

⁸ Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui Klimato kaitai atsparios Europos kūrimas. Naujoji ES prisitaikymo prie klimato kaitos strategija, 2021 m. vasario 24 d. COM(2021)82

<p>ES biologinės įvairovės strategija iki 2030 metų⁹</p>	<p>Dokumentu siekiama, kad Europos biologinė įvairovė iki 2030 m. pradėtų atsigaivinti, stabdyti pagrindinius biologinės įvairovės nykimo veiksniai, mažinti klimato kaitą ir kt.</p> <p>Dokumente pabrėžiama, kad gamta yra gyvybiškai svarbi sąjungininkė kovojant su klimato kaita, reguliuoja klimatą, todėl siekiant sumažinti išmetamųjų teršalų kiekį ir prisitaikyti prie klimato kaitos labai svarbūs yra gamtos procesais pagrįsti sprendimai, pvz., šlapynių, durpynų ir pakrančių ekosistemų apsauga ir atkūrimas, tvarus miškų, žemės ūkio paskirties ir kt. valdymas.</p> <p>Numatomi su studijos objektu susiję tikslai iki 2030 m.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taikyti teisinę apsaugą ne mažiau kaip 30 proc. ES sausumos, o ne mažiau kaip trečdaliui jų turėtų būti taikoma griežta apsauga. • iki 2030 m. atkurti nualintų daug anglies turinčių ekosistemų didelius plotus; užtikrinti, kad neblogėtų buveinių ir rūšių apsaugos tendencijos ir būklė ir bent 30 % apsaugos būklė būtų gera arba bent jau būtų pastebima teigiama tendencija. <p>Dokumente nurodoma, kad ES turi didinti miškų plotą, gerinti jų kokybę bei atsparumą.</p>
<p>Pasiūlymas dėl Gamtos atkūrimo reglamento¹⁰</p>	<p>2022 m. gale EK pateikė siūlymą dėl Gamtos atkūrimo reglamento. Dokumentu šalims bus nustatomi privalomi atkūrimo tikslai, susiję su degradavusiomis Europos ekosistemomis, buveinėmis ir rūšimis, įskaitant pelkes, miškus ir kt. EK pasiūlyme buvo nurodomas tikslas, kad iki 2030 m. 20 % ES sausumos ir jūros plotų turėtų būti taikomos atkūrimo priemonės, o iki 2050 m. visoms ekosistemoms, kurias reikia atkurti, būtų taikomos atkūrimo priemonės.</p> <p>ES šalys narės per dvejus metus nuo reglamento įsigaliojimo turėtų EK pateikti nacionalinius atkūrimo planus (iki 2050 m.), su numatytais priemonėmis tikslams pasiekti. Su šiuo darbu susiję tikslai, kurie buvo įtraukti į dokumento projektą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durpių gavyba: Iki 2030 m. nebus atidaryta jokių naujų durpių gavybos telkinių, visi apleisti durpių karjerai atkurti. Iki 2040 m. bent 50 % sumažinti durpių gavybos telkinių skaičių ir užtikrinti pakankamą kiekį sodininkystei skirtų durpių neturinčių substratų. Iki 2050 m. turi būti visiškai nutraukta durpių gavyba, vykdoma rekultivacinė veikla, kuria siekiama atkurti ankstesnes pelkių ekosistemas. • Miškininkystė nusaesintuose durpynuose: iki 2030 m. pereiti prie tvaraus valdymo praktikos, įskaitant buveinių tvarkymą: 50 % šiuo metu valdomos teritorijos, iki 2040 m. - dar 25 %, iki 2050 m. - likusius 25 %. Prioritetas turėtų būti teikiamas eutrofiniams organiniams dirvožemiams (daugiausia žemapelkėms). <p>Šiuo metu vyksta šio dokumento tikslų peržiūros, derinimo procesas.</p>

⁹ Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Europos vadovų tarybai, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui. ES biologinės įvairovės strategija iki 2030 m. Gamtos grąžinimas į savo gyvenimą. Briuselis 2020 05 20 COM(2020) 380 final

¹⁰ European Commission, Proposal for a regulation on nature restoration, COM(2022)304 final

<p>2030 m. ES Miškų strategija¹¹</p>	<p>ES Miškų strategija yra vienas iš ES Žaliojo kurso elementų, svarbi ES pastangų iki 2030 m. bent 55 % sumažinti išmetamą ŠESD kiekį ir absorbuoti 310 mln. tonų CO₂e dalis.</p> <p>Dokumente akcentuojamas tvarus miškų valdymas. Pagrindinis tikslas – miškuose tvarkytis taip, kad jie kuo geriau atliktų aplinkosauginę funkciją, tai yra reikšmingai prisidėtų prie geresnės biologinės įvairovės apsaugos, kartu formuotų atsparias miško ekosistemas.</p> <p>ES Miškų strategijoje siūloma plėtoti ekosistemines paslaugas ir išmokyti schemas, pagal kurias miško savininkai galėtų gauti pajamas už artimą gamtai miškininkavimą, CO₂ kaupimą medienoje, siekiant sukurti alternatyvius pajamų šaltinius vietoje šiuo metu gaunamų parduodant medieną.</p>
<p>Anglies dioksido absorbentų sertifikavimo reglamento pasiūlymas¹²</p>	<p>2022 m. EK pateikė reglamento dėl anglies dioksido absorbentų sertifikavimo pasiūlymą (toliau – ES Absorbentų reglamentas), siekiant paskatinti ŠESD emisijų mažinimą ir pasiekti ES klimato tikslus (kad iki 2030 m. ŽNŽNKM absorbavimas sudarytų 310 mln. tonų CO₂e, 2035 m. būtų pasiektas žemės ūkio naudmenų sektoriaus neutralumas, o 2050 m. būtų pasiektas Europos klimatui neutralumas).</p> <p>Dokumento tikslas – sukurti patikimą savanorišką aukštos kokybės anglies dioksido absorbentų sertifikavimo sistemą, skatinti tvarų, mažų CO₂ emisijų ūkininkavimą bei skatinti inovatyvias anglies dioksido šalinimo technologijas. Pagal sertifikavimo sistemą būtų remiami fiziniai ir juridiniai asmenys, norintys imtis savanoriškų veiksmų (atkurti pelkes, sodinti miškus ir kt.), papildančių pastangas kuo labiau sumažinti išmetamą ŠESD kiekį, taip pat užtikrinti savo veiklos tvarumą.</p> <p>ES Absorbentų reglamente nustatyti nepriklausomo CO₂ šalinimo patikrinimo ir sertifikavimo sistemų pripažinimo taisyklės, pagrindiniai kriterijai CO₂ šalinimo veiklų kokybei užtikrinti (kiekybinis įvertinimas, papildomumas, ilgalaikis saugojimas, tvarumas).</p>
<p>EK komunikatas Tvarūs anglies ciklai¹³</p>	<p>Komunikate teigiama, kad žemės sektorius ir bioekonomika yra itin svarbūs, siekiant anglies ciklų tvarumo.</p> <p>Dokumente pabrėžiama, kad turime didesniu mastu diegti anglies dioksido absorbavimo sprendimus, kai CO₂ absorbuojamas iš atmosferos ir ilgą laiką saugomas ekosistemose užtikrinant gamtos apsaugą ir renkantis sekvestruojamojo ūkininkavimo sprendimus arba naudojant kitus pramoninius saugojimo būdus, kartu vadovaujantis atsargumo ir reikšingos žalos nedarymo principais ir užtikrinant, kad nebūtų neigiamo poveikio biologinei įvairovei ir neblogėtų ekosistemų būklė. Nurodoma, kad bus kuriama ES anglies dioksido absorbavimo sertifikavimo sistema, grindžiama griežtomis apskaitos taisyklėmis.</p>

¹¹ Komisijos komunikatas Europos parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui Nauja 2030 m. ES miškų strategija, 2021 07 16, 2021/572 final

¹² Europos parlamento ir tarybos reglamentas, kuriuo sukuriamas Sąjungos anglies dioksido absorbavimo sertifikavimo sistema, COM/2022/672 final

¹³ Komisijos komunikatas Europos parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui Tvarūs anglies ciklai, 2021 12 15, COM/2021/800 final

<p>ES 2030 m. dirvožemio strategija¹⁴</p>	<p>Dokumente nubrėžiama ES dirvožemio vizija – iki 2050 m. visos ES dirvožemio ekosistemos turi būti geros būklės ir atsparesnės bei kt. Dokumentu prisidedama prie šių ES tikslų, susijusių su klimato kaitos švelninimu bei prisitaikymu prie jos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atkurti didelius plotus nualintų ir anglį kaupiančių ekosistemų, įskaitant dirvožemį iki 2030 m.; • pasiekti, kad per metus ŽNŽNKM sektoriuje ES grynasis absorbuojamas ŠESD kiekis siektų 310 mln. t CO₂e iki 2030 m.; • užtikrinti, kad Europa taptų neutralaus poveikio klimatui žemynu, stengtis, kad iki 2035 m. ES pasiektų su žeme susijusį poveikio klimatui neutralumo tikslą; • užtikrinti, kad iki 2050 m. ES visuomenė būtų atspari klimato kaitai ir visiškai prisitaikiusi prie neišvengiamo klimato kaitos poveikio. <p>Tvarus dirvožemio valdymas – įvardijamas kaip vienas pagrindinių veiksmų dirvožemio gerai būklei siekti. Dokumente nurodoma, kad, siekiant švelninti klimato kaitą ir prie jos prisitaikyti, numatoma apvarstyti galimybę siūlyti teisiškai privalomus tikslus – sustabdyti šlapynių ir organinių dirvožemių sausinimą ir atkurti sausinamus durpynus.</p>
<p>ES Bendroji vandens politikos direktyva¹⁵</p>	<p>Natūralios ir atkurtos pelkės turi savybę veikti kaip filtras, kuris gali sulaikyti ir išvalyti teršalus, taip neleidžiant jiems pateikti į vandens telkinius. Be to, jos prisideda prie sausrų neigiamo poveikio vandens telkinių ekosistemoms mažinimo. Atsižvelgiant į šias pelkių savybes, šlapžemių atkūrimas nurodomas tarp priemonių vandens telkinių būklei gerinti.</p>
<p>EK Komunikatas dėl išmintingo šlapynių naudojimo ir apsaugos¹⁶</p>	<p>Dokumente konstatuojama, kad dėl savo kompleksiskumo ir struktūros šlapynės atlieka svarbias funkcijas kuriant sveikus augalijos, laukinės gamtos, žuvininkystės ir miško išteklius. Šių funkcijų ir produktų derinys kartu su šlapžemių gamtos ir kultūros vertybėmis, padaro šias ekosistemas neįkainojamomis žmonėms. Dauguma šlapynių padeda išlikti gausiai biologinei įvairovei, teikia galimybes ekonominėms veikloms, rekreacijai ir kt.</p> <p>Nurodoma, kad vienas iš tikslų, kuriais grindžiama ES šlapynių politika, yra šlapynių būklės gerinimas ir atkūrimas (VI dalis, 43 psl.). Šlapynės turi būti atkurtos, kiek tik tai yra įmanoma. Tai turi būti atliekama siekiant užtikrinti geriausias šlapynių funkcijas ir vertybes.</p>

¹⁴ Komisijos komunikatas Europos parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui ES Dirvožemio strategija. Naudojimas geros būklės dirvožemio teikiama nauda žmonėms, maistui, gamtai ir klimatui, 11 17, 2021 COM/2021/699 final

¹⁵ 2000 m. spalio 23 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2000/60/EB, nustatanti Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus

¹⁶ 1995 m. gegužės 29 d. Komisijos komunikatas Europos Parlamentui ir Tarybai dėl išmintingo šlapžemių naudojimo ir apsaugos

Išanalizavus pateiktų pasiūlymų (pasiūlymai pateikti 5 skyriuje) apleistų durpių karjerams miškuose tvarkyti atitiktį ES teisės aktams ir iniciatyvoms (klimato kaitos švelninimo, prisitaikymo prie klimato kaitos, biologinės įvairovės, ekosistemų atkūrimo srityse), gavome rezultatus, kurie apibendrinti 17 lentelėje. Atliekant analizę, siūlymą palikti savaiminei sukcesijai išskaidėme į dvi kryptis (į pelkines ekosistemas ir į medynus), kadangi skiriasi šių siūlymų atitikimas tikslams.

17 lentelė

Apleistų durpių karjerų miškuose rekultivacijos priemonių (pasiūlymų) atitikimas ES teisės aktų ir iniciatyvų tikslus

Dokumentas	Pelkinių ekosistemų atkūrimas, palikimas savaiminei sukcesijai į pelkines ekosistemas	Pelkininkystė	Miškininkystės vystymas, palikimas savaiminei sukcesijai į medynus	Seklių vandens telkinių įrengimas
Europos Žaliasis kursas	+	+	-	-
Europos klimato teisės aktas	+	+	-	-
ES prisitaikymo prie klimato kaitos strategija	+	+	-	+
2030 m. ES miškų strategija	+	+	Iš dalies	Iš dalies
ES biologinės įvairovės strategija	+	+	-	Iš dalies
ŽNŽNKM reglamentas	+	+	-	-
ES Gamtos atkūrimo reglamento pasiūlymas	+	+	-	-
EK komunikatas Tvarūs anglies ciklai	+	+	+	neutralus
ES Absorbentų reglamentas	+	+	+	neutralus
ES Dirvožemio strategija	+	+	-	-
ES Bendroji vandens politikos direktyva	+	+	-	+
EK Komunikatas dėl išmintingo šlapynių naudojimo ir apsaugos	+	+	-	+

„+“ atitinka tikslus, „-“ neatitinka tikslų, „iš dalies“ – atitinka kelis tikslus

Pelkinių ekosistemų atkūrimas yra veiksmingiausia apleistų durpių karjerų tvarkymo priemonė, siekiant sumažinti ŠESD ir prisidėti prie ES tikslų tiek klimato kaitos, prisitaikymo prie jos, atsparumo didinimo, tiek ir biologinės įvairovės apsaugos srityse. Dėl pelkių svarbos klimatui, prisitaikymui ir biologinei įvairovei palaikyti, šių ekosistemų atkūrimas įvardijami įvairiuose ES teisės aktuose ir iniciatyvose klimato ir biologinės įvairovės apsaugos politikos srityse. Palikimas jau prasidėjusiai **savaiminei sukcesijai, dėl kurios atsikuria pelkių ekosistemas**, taip pat atitinka minėtus tikslus.

Pelkininkystės vystymas yra tinkama ŠESD mažinimo priemonė apleistuose durpių karjeruose ir didina prisitaikymą prie klimato kaitos. Priemonė palanki biologinei įvairovei, tačiau ne visada taikytina saugomose teritorijose dėl ne visada su veikla suderinamų saugomų teritorijos steigimo ir apsaugos tikslų.

Miškininkystės vystymas ir palikimas savaiminei sukcesijai į medynus. Įvertinus anglies balansą ilgalaikėje perspektyvoje šios priemonės nėra efektyvios ŠESD mažinimo atžvilgiu apleistuose durpių karjeruose (žr. skyrius 2.2. Anglies balanso apskaitos rezultatai), todėl neturėtų būti laikomos tinkamomis ŠESD mažinimo tikslui. Be to, taikant šias priemones nėra atkuriamos pelkių ekosisteminės paslaugos, būdinga pelkėms biologinė įvairovė, nėra didinamas prisitaikymas ir atsparumas klimato kaitai, gaisrams. Priemonės atliepia miškingumo didinimo, bei iš dalies – anglies absorbcijos didinimo tikslus.

Apleistų durpių karjerų rekultivacija, **įrengiant seklius vandens telkinius**, neprideda prie klimato kaitos švelninimo, tačiau yra iš dalies palanki priemonė biologinės įvairovės būklės gerinimui, didina prisitaikymą prie klimato kaitos, gerina gaisrų prevenciją.

5.2. Lietuvos strateginio planavimo dokumentai ir jų atitiktis teikiams siūlymams

Šiame skyriuje pateikiame Lietuvos strateginio planavimo dokumentų teisės aktų, susijusių su pažeistų durpynų ir pelkių atkūrimu, tvarkymu bei apsauga Lietuvoje, analizės apžvalgą (18 lentelė) ir siūlymų atitikimą teisės aktams. Kiti, norminiai, šalies teisės aktai, reglamentuojantys durpynų apsaugą ir tvarkymą, nagrinėjami skyriuje Nr. 9, kartu pateikiant pasiūlymus jų keitimui.

18 lentelė

Lietuvos strateginio planavimo dokumentai ir jų sąsajos su durpynais, pelkėmis

Dokumentai	Sąsaja su durpynais, pelkėmis, jų tvarkymu, apsauga
Nacionalinė aplinkosaugos strategija ¹⁷	Dėl karjerų ir durpynų naudojimo pažeistų teritorijų plotų mažinimas išskiriamas kaip esminė žemės gelmių išteklių naudojimo politikos kryptis, siekiant, kad „karjerai ir durpynai, juose išnaudojus visus žemės gelmių išteklius, būtų rekultivuojami, pagal galimybes atkuriant buvusią žemės naudojimo paskirtį, arba rekultivuojami į vertingesnes už buvusias ekosistemas“ (15 p.). Nurodoma, kad Lietuvoje reikalinga rekultivuoti 10,6 tūkst. ha durpynų. Tinkamai nesutvarkius apleistų durpynų, juose dažnai kyla didžiuliai gaisrai. Siektinas tikslo vertinimo kriterijus 2030 m. – „atkurtų ir rekreaciniams ar kitiems poreikiams pritaikytų atliekant kasybos darbus pažeistų teritorijų dalis, 100 proc.“ (1 priedas). Biologinės įvairovės ir ekosistemų paslaugų apsaugos srityje numatytas tikslas – sustabdyti biologinės įvairovės nykimą ir ekosistemų ir jų paslaugų kokybės blogėjimą, kur įmanoma, jas atkurti. Viena iš politikos įgyvendinimo kryptių –

¹⁷ Nacionalinė aplinkosaugos strategija, patvirtinta 2015 m. balandžio 16 d. Lietuvos Respublikos Seimo nutarimu Nr. XII-1626

	<p>„83.Saugomų augalų ir gyvūnų rūšių ir buveinių išsaugojimas. Pasiiekti, kad iki 2030 metų Lietuvoje aptinkamų Europos Bendrijos svarbos augalų ir gyvūnų rūšių ir buveinių tipų apsauga būtų palanki“.</p>
<p>Nacionalinė klimato kaitos valdymo darbotvarkė¹⁸</p>	<p>Klimato kaitos švelninimo sritis</p> <p>Numatytas tikslas iki 2030 m. – ES apyvartinių taršos leidimų prekybos (ATLPS) nedalyvaujančiuose sektoriuose sumažinti ŠESD ne mažiau kaip 25 %, palyginti su 2005 m., įskaitant ŽNŽNKM sektoriaus absorbciją ir neviršyti nustatytų metinių ŠESD kvotų (21.1.2. p.).</p> <p>ŽNŽNKM sektoriuje iki 2030 m. numatoma „saugant ir atkuriant organinę anglį kaupiančias gamtines buveines (miškus, pievas, pelkes, šlapžemes) ir užtikrinant gerą jų ekologinę būklę,, didinti absorbcinį potencialą, jį efektyviausiai panaudoti, pasiekti, kad būtų absorbuojamas daug didesnis išmetamų ŠESD kiekis už šio sektoriaus išmetamą kiekį ir sudarytų ne mažiau kaip 6,5 mln. t CO₂ ekv. per 2021–2030 m. laikotarpį“ (32.1.).</p> <p>Iki 2030 m. numatoma atkurti 8 000 ha ariamų durpžemių ir užtikrinti tvarų jų naudojimą; iki 2024 m. – sustabdyti naujų natūralių pelkių eksploatavimą (32.1.7.).</p> <p>2050 m. tikslas – sumažinti 100 % išmetamų ŠESD kiekį, palyginti su 1990 m., iki 20 % padengiant natūraliais ŽNŽNKM sektoriaus absorbentais (23.1. p.).</p> <p>Prisitaikymo prie klimato kaitos srityje miškininkystės, ekosistemų, biologinės įvairovės, kraštovaizdžio apsaugos tikslas – išsaugoti ir didinti ekosistemų atsparumą, ekosisteminių paslaugų mastą ir vertę, daugiau dėmesio skiriant gamtos procesais pagrįstiems sprendimams (35.3. p.). Tikslui pasiekti numatyti tokie pagrindiniai uždaviniai, susiję su studijos objektu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● „stabdyti biologinės įvairovės nykimą...“(35.3.2); ● „didinti miško ekosistemų atsparumą, skatinti pelkinių miškų hidrologinio režimo atkūrimą“(35.3.3.).
<p>Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų plano 2021–2030 m. projektas¹⁹</p>	<p>Studijoje nagrinėjamas dokumento atnaujinimo projektas, pateiktas viešosioms konsultacijoms 2023 m. liepos mėn.</p> <p>Dokumente nurodomas nacionalinis tikslas iki 2030 m. sumažinti ŠESD 21 % ES ATLPS nedalyvaujančiuose sektoriuose, palyginti su 2005 m. lygiu.</p> <p>Numatomos šios <i>esamos</i> priemonės ŽNŽNKM sektoriuje iki 2030 m., susijusios su durpynais, šlapynėmis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L1-E Durpžemių vandens lygio atkūrimas žemės ūkio žemėje, tvari veikla jose (8 000 ha) ● L3-E Šlapynių išsaugojimas (19 718 ha) ● L6-E Ariamų durpžemių vertimas pievomis (9 258 ha). <p><i>Planuojamos priemonės:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● L20-P hidrologinio režimo atkūrimas miškuose (4 000 ha). Šiuo metu buveinių 9080 ir 91D0 būklė yra vertinama kaip nepalanki netinkama (U1). Tam, kad būtų išvengta emisijų iš šių pelkinių miškų, numatyta išsaugoti arba atkurti hidrologinį režimą. Dalyje pažeistų durpynų miškuose yra buveinės 9080 ir 91D0, tad hidrologinio režimo atkūrimas šiuose durpynuose itin atitinka priemonę L20-P.

¹⁸ Nacionalinėje klimato kaitos valdymo darbotvarkė, patvirtinta 2021 m. birželio 30 d. Lietuvos Respublikos Seimo nutarimu Nr. XIV-490.

¹⁹ [Atnaujinamo LR nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų plano 2021-2030 m. projektas](#)

	<p>Lietuvai trūksta su pelkėmis ir miškais susijusių buveinių (9080, 91E0, 91D0) apsaugos, todėl apleistų durpių karjerų miškuose atkūrimas prisidėtų prie šių buveinių išsaugojimo.</p>
<p>Lietuvos žemės ūkio ir kaimo plėtros 2023–2027 m. strateginis planas²⁰</p>	<p>Dokumente vienas iš numatytų konkrečių tikslų yra prisidėti prie klimato kaitos švelninimo ir prisitaikymo, mažinant išmetamą ŠESD kiekį ir didinant CO₂ sekvestraciją ir kt.</p> <p>Nors priemonės bei GAAB tiesiogiai neremia šlapynių, durpžemių atkūrimo, tačiau jų apsauga ir išlaikymas yra itin svarbus anglies sekvestracijai ir išlaikymui. Numatomas GAAB 2 – durpynų ir šlapynių apsauga. Šlapynių ir durpynų ŠESD mažinimas įgyvendinamas per tiesioginių išmokų intervencinių priemonių rūšį „Klimatui, aplinkai ir gyvūnų gerovei naudingos sistemos“. Parama skiriama ariamųjų durpžemių keitimui pievomis (TI05eko4), ekstensyviai šlapynių priežiūrai (TI05eko7), pievų iš šlapynių priežiūrai (TI05eko6).</p> <p>TI05eko4 Ariamųjų durpžemių keitimas pievomis įgyvendinti skirta 7,4 mln. Eur, kompensacinė išmoka 225 Eur/ha. Ekstensyviai šlapynių priežiūrai (TI05eko7) ekologiškai sistemai įgyvendinti skirta 18,4 mln. Eur, kompensacinė išmoka 242 Eur/ha. Pagal TI05eko6EB svarbos šlapynių tvarkymui numatyta skirti 2,7 mln. Eur, o išmoka už EB Svarbos šlapynių tvarkymą – 330 Eur/ha. Siūlymuose dėl dokumento keitimo numatoma ariamos žemės (eroduotos žemės, ariamų durpžemių) vertimas daugiametėmis pievomis, kurios kompensacinė išmoka – 316 Eur/ ha.</p>
<p>2021–2030 metų nacionalinis pažangos planas²¹</p>	<p>Dokumente nustatytas 6 strateginis tikslas – užtikrinti gerą aplinkos kokybę ir gamtos išteklių naudojimo darną, saugoti biologinę įvairovę, švelninti Lietuvos poveikį klimato kaitai ir didinti atsparumą jos poveikiui.</p> <p>Tiksliui siekti, numatoma plėtoti tvarią ir bioekonomikos principais paremtą veiklą žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės sektoriuose (pažangos uždavinys 6.2). Įgyvendinant šį uždavinį, planuojama: skatinti miškų įveisimą; šlapynių saugojimą ir atkūrimą, taip didinti žemės naudmenų ir miškininkystės sektorių absorbuojamą ŠESD kiekį; įgyvendinti prisitaikymo prie klimato kaitos priemones žemės ir miškų ūkyje; plėsti gamtai draugišką ūkininkavimą, išsaugoti, atkurti ir išlaikyti biologinę įvairovę, ekosistemų, jų paslaugų kokybę ir kt.</p>
<p>Nacionalinė darnaus vystymosi strategija²²</p>	<p>Dokumente ilgalaikiuose tiksluose dėl kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės numatyta „išsaugoti kraštovaizdžio ir biologinę šalies įvairovę, gamtos ir kultūros paveldo vertybes, atkurti pažeistus gamtinius elementus.“ (129).</p> <p>Prie galimybių nurodoma būtinybė ekonominėmis ir administracinėmis priemonėmis siekti, kad būtų sėkmingai atkuriami išnaudoti karjerai, durpynai (32).</p>

²⁰ Lietuvos žemės ūkio ir kaimo plėtros planas 2023-2027 m., patvirtintas 2022 m. lapkričio 21 d. Europos komisijos sprendimu C(2022) 8272

²¹ LR Vyriausybės 2020 m. rugsėjo 9 d. nutarimas Nr. 998 „Dėl 2021–2030 metų nacionalinio pažangos plano patvirtinimo“

²² 2003 m. rugsėjo 11 d. LR vyriausybės nutarimas Nr. 1160 „Dėl Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos patvirtinimo ir įgyvendinimo“

<p>Nacionalinio miškų susitarimo projektas²³</p>	<p>Dokumente nurodoma: „4.1. Siekdami stiprinti miškų ir tiesiogiai susijusių sektorių vaidmenį kovoje su klimato kaita, atsižvelgiant į biologinės įvairovės apsaugą, anglies kaupimo didinimą miškuose, tarp jų ir senėjančiuose, bei medienos produktuose, susitariame: 4.1.4. Didinti anglies sankaupas saugomuose senėjančiuose miškuose, įskaitant dirvožemyje ir podirvyje, ypač drėgnose, užmirkusiose ir pelkinėse augavietėse, užtikrinant šių miškų tvarumą.“</p>
<p>VĮ Valstybinės miškų urėdijos 2023–2027 m. veiklos strategija²⁴</p>	<p>Dokumente numatyti tikslai – gerinti biologinės įvairovės būklę Valstybinių miškų urėdijos valdomuose miškuose; didinti ŠESD absorbciją; mažinti klimato kaitos poveikį ir didinti medynų produktyvumą bei atsparumą. Tarp uždavinių (Priedas Nr. 1) šiems tikslams siekti numatoma „gerinti VĮ VMU valdomuose miškuose esančių natūralių miško, pelkių ir pievų buveinių ir saugomų rūšių apsaugos būklę“, „didinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų absorbciją tvarkant pažeistas pelkes“. Numatyta 2023–2027 m. atlikti atkūrimo darbus 2510 ha pelkių plote.</p>

Atlikę šalies strateginių teisės aktų analizę, įvertinome teikiamų pasiūlymų apleistiems durpių karjerams tvarkyti atitikimą šiems dokumentams (klimato švelninimo, prisitaikymo, biologinės įvairovės, ekosistemų atkūrimo tikslus). Vertindami siūlymą apleistus durpių karjerus palikti savaiminei sėkėjai jį išskaidėme į dvi kryptis: 1. į pelkines ekosistemas ir 2. į medynus, kadangi skiriasi šių siūlymų atitikimas tikslams.

Atsižvelgiant į tai, kad **pelkinių ekosistemų atkūrimas** apleistuose durpių karjeruose miškuose yra efektyviausia ilgalaikė anglies kaupimo ir ŠESD mažinimo priemonė (įvertinus ŠESD balansą, žr. skyrių 2.2. *Anglies balanso apskaitos rezultatai*), be to, gerinanti buveinių ir biologinės įvairovės būklę, apsaugą bei padedanti prisitaikyti prie klimato kaitos, ši priemonė labiausiai atitinka nagrinėtų šalies strateginių dokumentų įvairialypius tikslus ŠESD mažinimo, biologinės įvairovės apsaugos ir prisitaikymo prie klimato kaitos srityse, t. y. Nacionalinės aplinkosaugos strategijos, Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės, Nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų plano 2021–2030 m. projekto, 2021–2030 m. nacionalinio pažangos plano, Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos, VĮ Valstybinės miškų urėdijos 2023–2027 m. veiklos strategijos tikslus, Nacionalinio miškų susitarimo projekto. **Palikimas jau vykstančiai savaiminei sėkėjai į pelkines ekosistemas** taip pat atitiktų minėtų dokumentų tikslus.

Pelkininkystės vystymas yra tinkama ŠESD mažinimo priemonė apleistuose durpių karjeruose, iš dalies palanki ir biologinei įvairovei atsikurti, didina prisitaikymą prie klimato kaitos, todėl taip pat atitinka strateginių dokumentų – Nacionalinės aplinkosaugos strategijos, Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės, Nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų plano 2021–2030 m. projekto, 2021–2030 metų nacionalinio pažangos plano, Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos, VĮ Valstybinės miškų urėdijos 2023–2027 m. veiklos strategijos, Nacionalinio miškų susitarimo projekto – tikslus. Pažymėtina, kad pelkininkystės vystymas saugomose teritorijose ne visada atitinka šių teritorijų steigimo ir apsaugos tikslus, todėl turi būti vertinamas individualiai kiekvieno durpyno atveju.

²³ [Nacionalinio miškų susitarimo projektas](#)

²⁴ [VĮ Valstybinės miškų urėdijos 2023–2027 m. veiklos strategija](#)

Miškininkystės vystymas ir palikimas savaiminei sukcesijai į medynus. Šie siūlymai dalinai atliepia ŠESD absorbcijos didinimo, miškingumo didinimo tikslus (pvz., VI Valstybinių miškų urėdijos 2023–2027 m. veiklos strategijos, 2021–2030 metų nacionalinio pažangos plano). Įvertinus anglies balansą ilgalaikėje perspektyvoje šios priemonės nėra efektyvios ŠESD mažinimo atžvilgiu apleistuose durpių karjeruose (skyrius 2.2. *Anglies balanso apskaitos rezultatai*), todėl neturėtų būti laikomos tinkamomis ŠESD mažinimo tikslui. Be to, taikant šias priemones nėra atkuriamos pelkių ekosisteminės paslaugos, būdinga pelkėms biologinė įvairovė, nėra didinamas prisitaikymas ir atsparumas klimato kaitai, gaisrams. Apibendrinus, teigiame, kad šių priemonių taikymas apleistuose durpių karjeruose neatitinka dokumentų tikslų ŠESD mažinimo, prisitaikymo biologinės įvairovės, ekosistemų atkūrimo srityse.

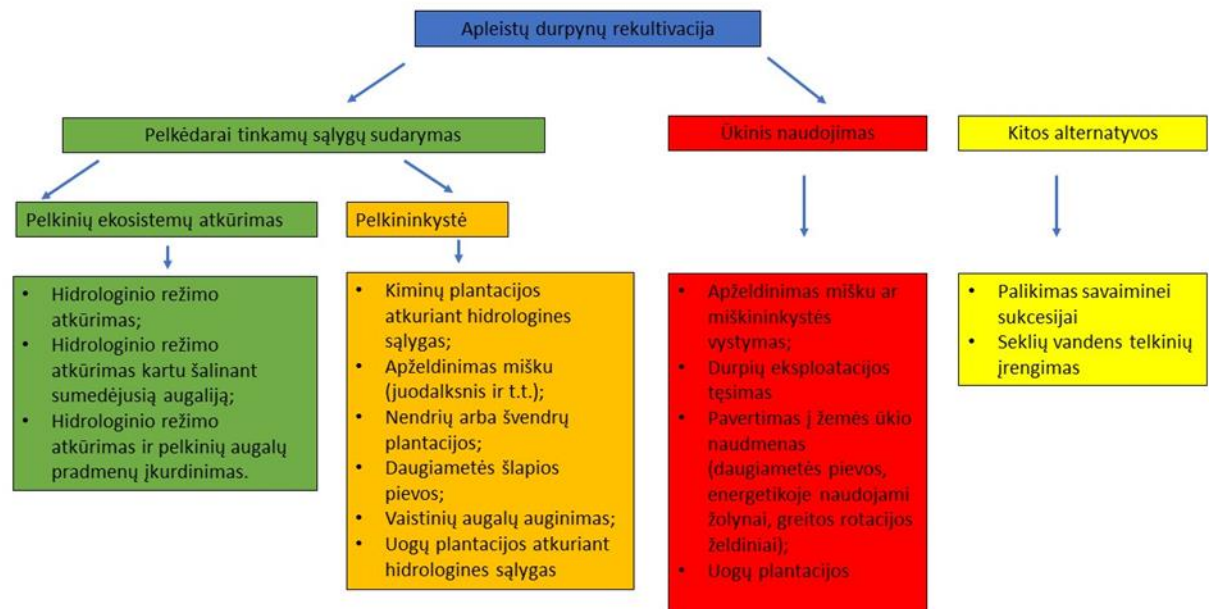
Apleistų durpių karjerų rekultivacija **įrengiant seklius vandens telkinius** neprideda prie klimato kaitos švelninimo ir nedidina prisitaikymo, tačiau yra iš dalies palanki biologinei įvairovei, tad iš dalies atitinka Nacionalinės aplinkosaugos strategijos tikslus biologinei įvairovei.

6. Siūlymai dėl miškuose esančių apleistų durpių karjerų tvarkymo

Atlikus Lietuvoje ir kitose ES šalyse taikomos apleistų durpių karjerų sutvarkymo patirties apžvalgą, nustatyta, kad šių vietovių rekultivavimo metodus galima suskirstyti į 4 pagrindines tvarkymo kryptis (38 pav.):

- pelkinių ekosistemų atkūrimas;
- pelkininkystės taikymas;
- ūkinis apleistų durpynų naudojimas;
- kitos alternatyvos.

Siekiant įgyvendinti pasirinktą kryptį, taikomi atitinkami metodai ir priemonės. Pelkines ekosistemas galima atkurti įgyvendinant hidrologinio režimo atkūrimo darbus, šalinant netipingą pelkėms sumedėjusią augaliją bei įkurdamas pelkinių augalų pradmenis. Pelkininkystės praktikos taikymas apima ne tik hidrologinio režimo atkūrimą, bet ir produkcijos paruošą ir gali būti skirstomas į kiminių, juodalksnių, nendrių, daugiamečių šlapių pievų, vaistinių augalų bei uogų plantacijų įrengimą. Ūkinis apleistų durpynų naudojimas orientuotas į produkcijos gamybą, o ne į pelkėse esančių gamtinių vertybių apsaugą nukreiptus apleistų durpių karjerų rekultivavimo metodus: apželdinimą mišku, pavertimą žemės ūkio naudmenomis, uogų plantacijų įrengimą. Kitomis apleistų durpynų tvarkymo alternatyvomis priskiriami seklių vandens telkinių įrengimas ar palikimas savaiminei sukcesijai.



38 pav. Apleistų durpių karjerų rekultivacijos kryptys

Atsižvelgiant į anksčiau apžvelgtą durpių karjerų rekultivavimo patirtį, studijos autorių atliktų lauko tyrimų rezultatus, bei studijos objekto specifiškumą, apleistų durpių karjerų rekultivavimui siūlome šiuos tvarkymo priemones:

- pelkių ekosistemų atkūrimas;
- pelkininkystė (spanguolių, kiminių, juodalksnių plantacijų įrengimas);
- miškininkystės vystymas;
- seklių vandens telkinių įrengimas;
- palikimas savaiminei sukcesijai.

Kiti rekultivavimo metodai, kaip pavertimas į žemės ūkio naudmenas įrengiant pievas nėra siūlomi kadangi jų pritaikymas mišku apaugusiuose apleistuose durpynuose nėra tikslingas.

Siūlomų rekultivavimo metodų apžvalgoje pateikiame trumpą technologinį jų aprašymą, metodo įgyvendinimo tinkamumo rodiklius (durpės klodo tipas, pH, susiskaidymo laipsnis ir t.t.) bei bendrą priemonės įvertinimą klimato kaitos, biologinės įvairovės ir kaštų-naudos kontekste.

6.1. Pelkinių ekosistemų atkūrimas įgyvendinant hidrologinio režimo atkūrimo ir kitus gamtotvarkos darbus

Siekiant atkurti pelkines ekosistemas būtina sudaryti palankias sąlygas pelkėdarai atkuriant artimą natūralioms pelkėms hidrologinį režimą. Pelkėdarai arba pelkių augalijai tarpti palankaus hidrologinio režimo užtikrinimas (atkūrimas, palaikymas) yra vienas svarbiausių veiksnių pelkių buveinių ir su jomis susijusios biologinės įvairovės palaikymui, ŠESD emisijų mažinimui, vandens kokybės gerinimui ir kitų pelkių ekosisteminių paslaugų palaikymui (1 pav.). Norint atkurti pelkių ekosistemas sausinimo pažeistuose durpynuose – apleistuose durpių karjeruose, būtina pakelti vandens lygį durpyne bei sumažinti vandens transpiraciją, t. y. vandens išgarinimą per augalų (ypač sumedėjusių) lapus. Hidrologiniam režimui atkurti taikomos įvairios sausinimo sistemų blokavimo metodikos, sumedėjusios augalijos šalinimo (vandens transpiracijos sumažinimui), hidrotechninės priemonės.

Priemonės taikymą lemiantys veiksniai

Pelkines ekosistemas prioriteto tvarka būtina atkurti apleistuose durpių karjeruose, kurie patenka į saugomų teritorijų sudėtį ir kuriuose kartografuotos pelkių (visi tipai) arba miškų (*91D0, *9080, 91E0) EB svarbos buveinės. Priemonę galima taikyti ir tuose apleistuose durpių karjeruose, kuriuose dėl storo išlikusio durpių kodo, vyraujančios rūgščios dirvožemio terpės bei mažo trofiškumo, tradicinė ūkinė veikla (pavyzdžiui, miškininkystė) yra komplikuoja. Lauko tyrimų metu nustatyta, kad tokios sąlygos būdingos Pa, Pan, Pb, Pbn augavietėms. Nors gamtinių kriterijų ribojančių metodo taikymą nėra daug, tačiau prieš imantis ekosistemas atkūrimo, būtina įvertinti poveikį kaimyniniams sklypams bei laikantis galiojančių teisės aktų suderinti atkūrimo veiksmus su atsakingų institucijų sprendimų priėmėjais. Priemonė gali būti taikoma visiems apleistiems durpių karjerams, turintiems bent 0,3 m durpių klodo storį, nepriklausomai nuo durpės susiskaidymo laipsnio, pH ar trofiškumo rodiklių (19 lentelė). Tolimesnės priemonių įgyvendinimo metodikos priklausys nuo to, kokią ekosistemą ketinama atkurti.

Apleistų durpių karjerų hidrologinio režimo atkūrimo tinkamų rodiklių suvestinė

Kriterijus	Rodikliai, vertinimas
Durpių tipas viršutiniame klode	Neesminis veiksnys
Išlikęs durpių klodo storis	≥0.5 m atkuriant aukštapelkines ekosistemas ≥0.3 m atkuriant žemapelkines ekosistemas
Dirvožemio pH	Priklauso nuo išlikusio durpių klodo savybių ir ketinamų atkurti ekosistemų tipo. Aukštapelkių atkūrimui – pH 3,4–5,0, žemapelkių – pH 5–8.
Durpių susiskaidymo laipsnis	Nesvarbu
Vidutinis gruntinio vandens lygis	Nesvarbu
Apsaugos statusas	Saugomų teritorijų statusą turintiems durpynams priemonė taikoma prioriteto tvarka
EB svarbos buveinės	Durpynams, kuriuose inventorizuotos EB svarbos buveinės priemonė taikoma prioriteto tvarka

Teisinės prielaidos priemonei įgyvendinti

Iki šiol Lietuvoje ši priemonė įgyvendinta tik saugomų teritorijų statusą turinčiuose apleistuose durpių karjeruose. Prieš pradėdant pelkinių ekosistemų atkūrimą būtina parengti ir su atsakingomis institucijomis suderinti būtinus planavimo dokumentus, kuriuose įvardijamos numatomos gamtotvarkos priemonės, darbų apimtys bei atlikimo grafikas, esamos gamtinės vertybės ir t. t. Priemonės įgyvendinimui paprastai rengiamas vienas iš šių dokumentų: gamtotvarkos planas, tvarkymo programa, saugomos rūšies apsaugos veiksmų planas. Jei teritorija patenka į miško žemę, šie planai turi būti integruoti į miškotvarkos projektą.

Galimi priemonės taikymo mastai

Pažeistų durpių karjerų tvarkymą atkuriant pelkines ekosistemas skatina daugybė tarptautinių ir nacionalinių įsipareigojimų (Skyrius 4. *Pažeistų durpynų sutvarkymo teisinių aktų ir iniciatyvų LR ir ES analizė. Atitikčių bei pasiūlymų sąsajų identifikavimas ir pagrindimas*), todėl šį metodą tikslinga taikyti visiems pažeistiems durpių karjerams, esantiems tiek miško, tiek ir kitos paskirties pažeistose žemėse. Jei dėl įvairių techninių, teisinių bei finansinių kliūčių šio ambicingo tikslo įgyvendinti nepavyktų, prioriteto tvarka ši priemonė turėtų būti taikoma visiems į Lietuvos saugomų teritorijų tinklą patenkantiems durpynams bei durpynams, kuriuose identifikuotos EB svarbos buveinės. Bendras miškuose esančių tokių durpynų užimamas plotas yra 6 268 ha. Didžiąją jų dalį (4 405 ha) patikėjimo teise

valdo VĮ Valstybinių miškų urėdija, į šį plotą nepatenka apleisti durpių karjerai (1 751 ha), kuriuose jau įgyvendinti hidrologinio režimo atkūrimo darbai.

Priemonės kaštai

Vieni pirmųjų kaštų siekiant atkurti hidrologinį režimą yra išlaidos atkūrimo koncepcijai ir projektavimui. Prieš imantis atkūrimo veiklų, būtina su atitinkamų sričių (susijusių su hidrologija, hidrotechnika, durpynų naudojimu, biologine įvairove) specialistais aptarti atkūrimo idėją, apsvarstyti įvairius aspektus dar prieš pradėdant projektuoti aplinkosaugines priemones arba hidrotechninius statinius, jeigu jie atitinka tokius statinius pagal melioracijos techninį reglamentą. Kitas žingsnis – supaprastinto projekto parengimas. Tai gali būti ir supaprastinta tvenkimo schema, jeigu hidrologinio režimo atkūrimas planuojamas mažoje teritorijoje ir numatoma tvenkti sausinamuosius griovius, kurie nėra įtraukti į melioracijos statinių apskaitą, be to nebus akivaizdaus žalingo poveikio kaimyniniams sklypams. Projektuojant didesnes teritorijas (>20 ha), paprastai rengiamas *supaprastintas hidrologinio režimo atkūrimo techninis projektas*. Jis apima nesudėtingo I grupės statinius: užtvankas, pylimus, drenažo naikinimą ir kt. Įvertinami šie kaštai: natūriniai matavimai vietovėje, optimalių sprendinių vandens lygio atkūrimui parinkimas, derinimai su atsakingomis institucijomis (už melioraciją atsakingu atitinkamos savivaldybės rajono skyriumi, Aplinkos apsaugos departamentu, saugomos teritorijos direkcija (jei yra), žemės savininkais, aplinkinių žemių savininkais ir kt.). Projekto parengimo kaštai priklauso nuo vietovės sudėtingumo ir galutinės statybos kainos, t. y. apie 10 % nuo statybos kainos. Jei 1 ha atkūrimas kainuoja apie 1 000 Eur, tai projekto parengimo kaštai turėtų siekti apie 100 Eur, pvz., 10 ha pelkės atkūrimo projektavimo kaštai turėtų siekti 1 000 Eur + PVM.

Tais atvejais, kai į planuojamą patvenkti teritoriją sueina sausinimo sistemos rinktuvai iš aplinkinių vietovių, gali tekti projektuoti ir melioracijos statinių pertvarkymą. Šiuo atveju yra sudėtingiau apskaičiuoti kaštus, kadangi jie priklauso nuo melioracijos statinio (ar statinių) sudėtingumo ir dydžio. Nors studijoje nagrinėjamų apleistų durpių karjerų melioracinė infrastruktūra nėra įtraukta į melioracijos statinių apskaitą, tačiau dažnu atveju tokių vietovių hidrologinio režimo atkūrimas gali turėti įtakos aplinkinėms teritorijoms, todėl vandens lygio pokyčiai aplinkiniuose sklypuose turėtų būti įvertinti. Nustačius galimus pokyčius projektą būtina suderinti su gretimų sklypų savininkais arba valdytojais.

Remiantis Lietuvos ir kitų šalių pelkių atkūrimo kaštų apžvalga, įvertinta, kad Lietuvoje 1 ha durpyno atkūrimo (hidrotechninių statinių (pvz., užtvankų) įrengimas, sumedėjusios augmenijos šalinimas, drenažo sistemos naikinimas ir kt.) kaštai siekia ~800 Eur/ha, kitose šalyse – gali siekti ir 3 000 Eur/ha (pavyzdžiui, Vokietijoje) ir daugiau (8 priedas). Lietuvos, Latvijos ir Estijos durpynų atkūrimo kaštai pagrįsti daugiausia aukštapelkinio tipo durpynų atkūrimo išlaidomis, kurios sąlyginai yra mažesnės nei žemapelkių atkūrimo kaštai dėl kur kas paprastesnių hidrotechninių sprendinių. Žemapelkių atkūrimas dažniausiai gali turėti įtakos gretimoms teritorijoms, todėl jas atkuriant reikia numatyti papildomų sprendinių, kaip sprautasienių užtvary įrengimas. Todėl hidrologinio režimo atkūrimui durpynuose, esančiuose žemės ūkio naudmenose, reikėtų planuoti mažiausiai 1 000 Eur/ha. Be to, būtina įvertinti infliacijos poveikį.

Melioracijos statinių pertvarkymo sprendiniai dažniausiai gali apimti žiočių iš užliejamo griovio iškėlimą. Vidutiniškai 1 metro drenažo pertvarkymo kaina – ~20–30 Eur, todėl 100 m drenažo perklojimas, suformuojant naujas žiotis, gali atsieiti iki 3 000 Eur. Remiantis tuo, jog tokie pertvarkymai gali būti reikalingi dažnu atveju, daroma prielaida, jog 1 ha pelkės atkūrimas pabrangsta dar 1 000 Eur, todėl planuojant išlaidas reikėtų skaičiuoti 2 000 Eur/ha.

Atitinkamai kinta ir 1 t CO₂e sutaupymo kaštai, nes atkuriant itin degradavusius žemės ūkyje naudojamus žemapelkinius durpynus, emisijų sutaupymo kaštai atpinga, palyginus su aukštapelkių atkūrimu. Iš 9 priede pateikiamos informacijos matyti, jog Lietuvoje 1 tonos CO₂e siekia apie 70 Eur, kai Estijoje kaštai siekia 3 000 Eur. ŠESD emisijų sutaupymo dydžiai priklauso nuo atkuriamos pelkės tipo ir pažeidimo lygmens, pavyzdžiui, Lietuvoje atkuriant itin degradavusius durpynus emisijų sumažinimas yra kur kas didesnis, nei atkuriant mažiau pažeistas aukštapelkes (Latvijos atveju).

Monitoringo išlaidos – monitoringu siekiama nustatyti ekologinį priemonių poveikį, t. y. ar hidrologinio režimo atkūrimas davė siektiną efektą. Tam reikėtų vykdyti nuoseklius augmenijos kaitos, gruntinio vandens lygio svyravimų ir kt. stebėjimus. Tačiau šiuo atveju monitoringas sietinas su projektų įgyvendinimo kontrole. Monitoringo ar vizualinių apžiūrų metu nustačius, jog vietovė patvinusi, laikytina, jog hidrologinio režimo atkūrimas sėkmingas. Nustačius, kad vandens lygis nepakankamai aukštas (ypač tai akivaizdu pavasarinį polaidžių metu) reikėtų ieškoti priežasčių, kodėl neveikia užtvankos ar kiti sprendiniai ir imtis papildomų priemonių.

Bendras priemonės vertinimas

Pelkinių ekosistemų atkūrimas – pažangiausia apleistų durpių karjerų rekultivavimo priemonė šiuolaikiniame pasaulyje, kadangi vienu metu leidžia spręsti klimato kaitos mažinimo, biologinės įvairovės būklės gerinimo, atsparumo gaisrams didinimo, vandens kokybės gerinimo ir kt. problemas. Remiantis TKKK (2013 m.) šlapynėms skirtame priede pateiktais ŠESD emisijų koeficientais, Lietuvoje atkūrus hidrologinį režimą visuose miškuose esančiuose apleistuose durpių karjeruose ŠESD emisijos sumažėtų 44,03 kt CO₂e per metus. Įgyvendinus pelkinių ekosistemų atkūrimo darbus tik saugomuose ir EB buveines turinčiuose durpynuose ŠESD emisijos visoje Lietuvoje sumažėtų 20,95 kt CO₂e per metus. Priemonė reikšmingai prisidėtų prie biologinės įvairovės būklės gerinimo. *NATURA 2000* prioritetinių veiksmų programoje nurodoma, kad nepalankia netinkama arba nepalankia bloga būkle pasižymi beveik visos šiame tinkle esančios Lietuvos EB svarbos pelkių buveinės.

Priemonės įgyvendinimo metodika

Pelkinių ekosistemų atkūrimui naudojamos šios priemonės: hidrologinio režimo atkūrimas, sumedėjusios augalijos šalinimas, pelkinių augalų įkurdinimas.

Hidrologinio režimo atkūrimas

Priklausomai nuo pažeisto durpyno būklės ir sausinimo infrastruktūros ypatumų kiekvienam atkuriamam durpynui parenkamos individualios tinkamiausios hidrotechninės priemonės:

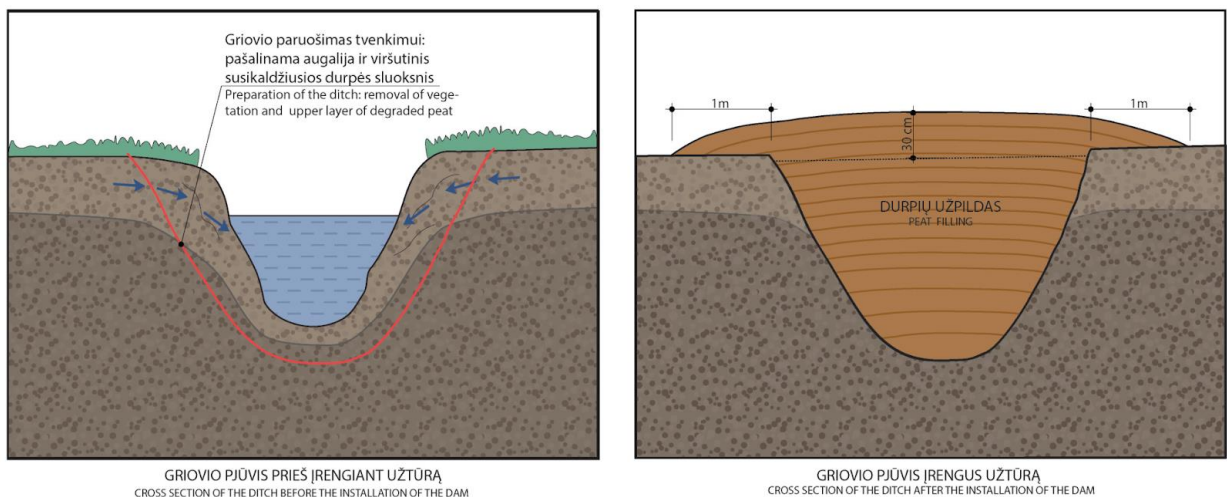
- sausinimo griovių užvertimas durpėmis (39 pav.).
- sausinimo griovių blokavimas vandenį sulaikančiomis užtūromis:
 - durpinėmis (40, 41 pav.);
 - medinėmis;
 - plastikinėmis (42 pav.);
 - kompleksinėmis užtūromis su vandens pertekliaus nutekėjimo įrenginiais (vamzdžiai, šuliniai, latakai ir kt.).
- vandenį sulaikančių pylimų įrengimas.

Sausinimo griovių užvertimas durpėmis išilginiame profilyje yra viena efektyviausių priemonių atkuriant pažeistų durpynų hidrologinį režimą. Ši praktika dažnai taikoma Suomijoje ir Estijoje, kiek rečiau – Latvijoje. Lietuvoje dar neturime šios priemonės taikymo pavyzdžių.



39 pav. Durpėmis užpildyti sausinamieji grioviai, Latvija. Šaltinis: Priede, 2017

Durpinių užtūrų įrengimas. Lietuvoje ši priemonė paprastai taikoma atkuriant durpynų pakraščius ir apsausintus stipriai degradavusius durpynų plotus, kuriuos įmanoma pasiekti plačiąvikšriais ekskavatoriais (vikšrų pavažų plotis – 80 cm; darbinis svoris – 12 t). Dauguma tokių užtūrų įrengiamos tvenkiant 0,5–2,0 m pločio ir 1,0–1,6 m gylio barelinius griovius. Klampesnėse pelkių vietose įrengiant šias priemones po ekskavatorių vikšrais klojami specialūs metalo lakštų klojiniai, kad kuo mažiau būtų pažeista augalinė danga ir suslėgtas durpių klodas. Ilgainiui durpės užtūroje susislėgs, todėl jos viršuje būtina suformuoti bent 30–40 cm aukščio durpių pylimą. Užtūroje suslėgtos durpės tampa mažiau pralaidžios vandeniui. Jeigu yra galimybė, užtūros užpildui naudojamos žemapelkių durpės (40, 41 pav.). Lietuvoje priemonė taikyta atkuriant nusausintą ir durpių gavybai paruoštą Aukštumalos pelkės dalį, po eksploatacijos apleistus Pūščios, Sacharos ir kitus durpių karjerus. Durpinės užtūros naudojamos atkuriant pažeistus durpynus Latvijoje ir Estijoje.



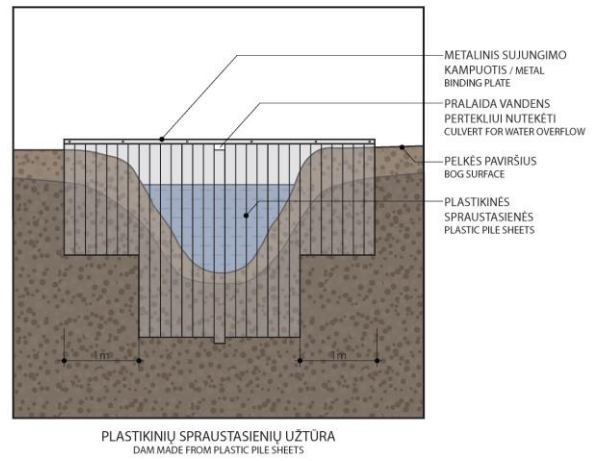
40 pav. Durpinių grunto užtūrų įrengimo schema. Skersinis pjūvis. Šaltinis: Zableckis ir kt., 2017



41 pav. Durpių uztūros įrengimas naudojant techniką. Šaltinis: Zableckis ir kt., 2017

Plastikinių spraustasielių uztūrų įrengimas. Dar prieš penketą metų tokio tipo uztūrų įrengimas buvo viena dažniausių pelkių hidrologinio režimo atkūrimo priemonių ne tik Lietuvoje, bet ir visoje Europoje. Plastikinės spraustasielės – patvari (atspari UV spindulių poveikiui) ilgaamžė medžiaga, kuriai suteikiama iki 50 metų garantija. Produkto gamyba paremta ekologiškais sprendimais, nes gaminant naudojama ir antrinė PVC žaliava, be to, numatyta ir paties gaminio antrinio perdirbimo galimybė. Pastaruoju metu ši priemonė vis dažniau keičiama natūralesnėmis alternatyvomis – medinėmis spraustasielėmis, įvairiomis plokštėmis ir kt. Plastikinių spraustasielių uztūras rekomenduojama įrengti klampiausiose durpynų dalyse, į kurias negali įvažiuoti sunkiasvorė technika. Naudojant plastikines spraustasielės galima blokuoti nuo kelių iki keliolikos metrų pločio sausinamuosius griovius arba po durpių gavybos susidariusius eksploatacinius “lovius”. Plastikinių spraustasielių savybės (storis, ilgis) priklauso nuo tvenkiamo griovio parametrų. Pavyzdžiui, blokuojant durpynų sausinimui skirtus 0,5–2,0 m pločio ir 1,0–1,6 m gylio barelinius griovius, naudojamos 5,5–6,0 mm storio plastikinės spraustasielės, kurios suleidžiamos į griovį ir kūju sukalamos iki reikiamo gylio (42 pav.). Plastikinėmis uztūromis tvenkiant plačius griovius (su dideliu debitu) reikia suformuoti angą pertekliniam vandeniui nutekėti. Tam tikslui uztūros centre viena plastikinė spraustasielė įkalama kiek giliau (iki 3 cm) nei greta esančios. Taip susidaro 15 cm pločio anga vandeniui nutekėti. Plastikinių spraustasielių ilgis ir sukavimo gylis priklauso nuo tvenkiamo griovio gylio ir durpių savybių. Uztūros atsparumui tekančio vandens jėgai padidinti sukaltų plastikinių spraustasielių eilė uždengiama ir varžtais pritvirtinama papildoma spraustasielė. Tvenkiant didesnio debito griovius, konstrukcijos patvarumui užtikrinti viršutinė uztūros dalis papildomai sutvirtinama plieno loviais (Zableckis ir kt., 2017).

Lietuvoje ši priemonė taikyta atkuriant Aukštumalos, Sacharos, Pūsčios, Mūšos Tyrelio, Praviršulio Tyrelio, Tyrulių, Amalvo ir kitus pažeistus durpynus.



A B
42 pav. Plastikinių sprausstasienių uždūra (A) ir jos įrengimo schema (B). Šaltinis: Zableckis ir kt., 2017

Medienos plokštės – sąlyginai nebrangi priemonė blokuojant negilius ir neplačius sausinamuosius griovius. Tokių griovių tvenkimui galima naudoti orientuotų skiedrų (OSB), medžių dulkių (MDF) ir kt. plokštes. Plokštė kalama skersai sausinamojo griovio į durpių klodą taip, kad blokuotų vandens ištekėjimą. Darbai dažniausiai atliekami rankiniu būdu, tačiau kartais gali būti pasitelkiama ir lengvo svorio technika, kuria iškasama negili tranšėja, leidžianti lengviau įleisti griovio blokavimui (tvenkimui) skirtą plokštę (43 pav.). Lietuvoje ši priemonė taikyta atkuriant hidrologinį režimą pietvakarinėje Aukštumos telmologinio draustinio dalyje bei Tartoko telmologinį draustinio durpyne.



43 pav. Orientuotų skiedrų plokštės (OSB) uždūros, kuriomis patvenkti sausinamieji grioveliai Aukštumos telmologinio draustinio PV dalyje, 2021 m.

Pylimų įrengimas. Užbaigus pramoninę durpių gavybą, eksploataciniai laukai neretai pasižymi nelygiu reljefu, didelėmis reljefo pažaidomis bei po eksploatacijos paliktais durpių kalnais. Tokiomis reljefo savybėmis Lietuvoje itin pasižymėjo sovietmečiu apleisti durpynai. Atkuriant tokių vietovių hidrologinį režimą vien tik standartinio griovių tvenkimo ne visada pakanka. Siekiant sustabdyti dėl reljefo nelygumų atsirandantį paviršinio vandens nutekėjimą, durpynų atkūrimo projektuose kartais papildomai įrengiami ir vandenį sulaikantys pylimai. Lietuvoje ši praktika buvo įgyvendinta atkuriant Pūsčios, Aukštumos (44 pav.) bei Mūšos Tyrelio durpynus.



44 pav. Durpių pylimų įrengimas paviršinio vandens nuotėkio sustabdymui Pūsčios durpyne (A) ir Aukštumalos pelkės pietvakarinėje dalyje (B)

Siekiant apleistuose durpių karjeruose atkurti hidrologinį režimą reikia:

- parengti ir suderinti susitarimą su žemių savininku arba savininkais;
- parengti ir suderinti melioracijos sistemų pertvarkymo projektą;
- parengti ir suderinti hidrologinio režimo atkūrimo supaprastintą projektą (arba Šlapynės įrengimo projekto parengimas), galimas kartu su Melioracijos sistemų pertvarkymo projekto parengimu, jeigu melioracijos statiniai įtraukti į melioracijos statinių registrą;
- įgyvendinti vandens lygio atkūrimo priemones;
- įdiegti vandens lygio monitoringo sistemą siekiant įvertinti priemonių poveikį.

Sumedėjusios augalijos šalinimas

Sumedėjusios augalijos, o ypač lapuočių medžių, įsigalėjimas anksčiau buvusiuose atviruose durpynų plotuose yra akivaizdus hidrologinio režimo pažeidimo ir ekosistemos degradavimo požymis, nes pažėmėjus pelkės vandens lygiui susidaro palankios sąlygos medžiams ir krūmams tarpti. Pažeistoje pelkėje augantys medžiai ir krūmai ne tik spartina durpių klodo mineralizaciją, bet ir išgarina daug drėgmės (vyksta intensyvi transpiracija). Dėl šių priežasčių sausinimo pažeistos pelkės praranda kur kas daugiau drėgmės nei natūralios, kuriose veši kiminai, žoliniai augalai ir puskrūmiai. Tad pašalinti sumedėjusią augaliją svarbu ne tik siekiant palaikyti pelkėdarai palankų hidrologinį režimą, bet ir atkuriant aukštapelkėms būdingas atviras erdves, tinkamas retiems pelkių paukščiams perėti.

Sumedėjusios augalijos kirtimas paprastai atliekamas iki hidrologinio režimo atkūrimo. Tokiu būdu sudaromos lengvesnės sąlygos tvenkimui reikalingai technikai pasiekti reikiamas vietas. Dėl ribotų transportavimo galimybių ne visada pavyksta iš atkuriamos pelkės (durpyno) pašalinti visą nupjautą medieną, todėl menkavertės šakos ir krūmai gali būti suguldomi į sausinamuosius griovius. Tokiu būdu sudaromos sąlygos nors iš dalies išlyginti sausinimo pažeistam pelkės reljefui, o medžių šakos tampa puikiu substratu pelkių augalams (pavyzdžiui, kiminams) įsitvirtinti (45 pav.). Lietuvoje tokia praktika naudota atkuriant pažeistas Aukštumalos, Amalvo, Sacharos, Pūsčios ir kt. durpynus.



45 pav. Į patvenktus griovius sukrauta biomasė tampa substratu kiminams įsikurti. Aukštumalos pelkė

Aukštapelkinių augalų įkurdinimas

Aukštapelkinių augalų įkurdinimas padeda paspartinti pelkinių ekosistemų atsikūrimą sausinimo ir durpių gavybos stipriai pažeistuose apleistuose durpių karjeruose. Sėkmingai įgyvendinta priemonė ne tik stabdo išsausėjusio durpių klodo nykimą, bet ir sudaro sąlygas durpėdarai atsikurti. Atsikurianti ekosistema teikia ir kitas vertingas ekosistemines paslaugas: klimato ir vandens ciklo reguliavimą, vandens valymą ir maistingų medžiagų sulaikymą, biologinės įvairovės palaikymą ir t.t. Palyginti su kitomis pelkių ekosistemų atkūrimo priemonėmis (hidrologinio režimo atkūrimas, sumedėjusios augalijos šalinimas), aukštapelkinių augalų įkurdinimas reikalauja daug didesnių laiko ir finansinių išteklių.

Specialiai įrengtuose laukuose užauginta kiminių ir kitų aukštapelkinių augalų biomasė gali būti naudojama kitų iškastų aukštapelkinių durpių karjerų rekultivavimui arba pažeistų aukštapelkių augalinės dangos atsikūrimui paspartinti, atsisakant donorinės medžiagos iš natūralių augimviečių. Per pastaruosius tris dešimtmečius kiminių auginimo bandymai vykdyti: 1) išekspluatuotose aukštapelkiniuose durpynuose (Kanada, Vokietija, Olandija, Jungtinė Karalystė, Estija, Latvija, Lietuva); 2) nusausintuose aukštapelkiniuose durpynuose įrengtų kultūrinių pievų ir ganyklų vietoje (Vokietija, Danija), 3) išekspluatuotų durpynų sekliuose tvenkiniuose plūduriuojančiuose plaustuose (Vokietija, Japonija); 4) laboratorinėse sąlygose ir šiltnamiuose (Jungtinė Karalystė, Vokietija). Didžiausią patirtį šioje srityje yra sukaupę Kanados, Vokietijos bei Olandijos mokslininkai. Lietuvoje šis metodas eksperimentiškai taikytas išekspluatuotose Aukštumalos (2 ha), Ežerėlio (1 ha) ir Pūsčios (fragmentiškai) durpių karjerų dalyse (46 pav.).



46 pav. Aukštapelkinių augalų įkurdinimas išekspluatuotoje Ežerėlio durpių karjero dalyje (kairėje) ir apleistame Pūsčios durpių karjere (dešinėje)

Kiminių ir kitų aukštapelkinių augalų auginimui bei buveinių atkūrimui išekspluatuotuose durpynuose galima taikyti šias technologijas (Sendžikaitė ir kt., 2021):

1. išlygintame durpyne sukuriami sekliavandenių (5–10 cm gylio) tvenkinių kaskadinė sistema, kurioje nuolat palaikomas pakankamai pastovus vandens lygis. Tokią technologiją galima taikyti tais atvejais, kai pakanka atitekančio vandens išteklių vandens lygiui tvenkiniuose palaikyti (Vokietijos patirtis – palankiomis sąlygomis augalinė danga susiformuoja per 5–7 metus);
2. nepakankant vandens išteklių, reikalingų atkūrimo laukuose palaikyti pastovų optimalų vandens lygį (5–10 cm virš dirvos paviršiaus), durpinis substratas yra mulčiuojamas susmulkintais šiaudais. Tokiu būdu atkūrimo lauke paskleistiems aukštapelkės augalų pradmenims sausuoju laikotarpiu užtikrinama minimali drėgmė, reikalinga augalų gyvybingumui palaikyti. Kanados mokslininkai vieni pirmųjų ėmė taikyti kiminių skleidimo ir mulčiavimo šiaudais metodą, o 1997 m. publikavo pirmąjį „Pelkių atkūrimo vadovą“ (Quinty, Rochefort, 1997, 2003).

Įkurdinant kiminių ir kitų aukštapelkinių augalų pradmenis svarbu atsižvelgti į šiuos praktinius darbų įgyvendinimo etapus:

- parengiamieji darbai: vietovės ekologinių sąlygų ištyrimas ir kiminių auginimo lauko schemos parengimas;
- durpyno paviršiaus paruošimas ir reikalingos infrastruktūros įrengimas;
- donorinės medžiagos (aukštapelkinių augalų pradmenų) surinkimas;
- donorinės medžiagos (aukštapelkinių augalų pradmenų) įkurdinimas;
- optimalių hidrologinių sąlygų užtikrinimas.

Parengiamieji darbai: vietovės ekologinių sąlygų ištyrimas ir kiminių auginimo lauko schemos parengimas. Atliekami po eksploatacijoje išlikusio durpių tipo, klodo storio ir savybių (pH, C:N), plikos durpės plotus ir (arba) įsikuriančios augalinės dangos (samanų, žolinės ir sumedėjusios augalijos), hidrologinio režimo tyrimus, įvertinamos pelkiniams augalams augti reikalingo optimalaus gruntinio vandens lygio užtikrinimo galimybes ir kt. Svarbu numatyti donorinę vietą, t. y. perkeliamų kiminių ir kitų aukštapelkės būdingų augalų augimvietę. Tyrimų rezultatai naudojami vienos iš aukščiau minėtų technologijų parinkimui, aukštapelkinių augalų auginimo lauko (ar laukų) schemos (su būtina infrastruktūra) parengimui ir numatytų įgyvendinti veiklų eigos suplanavimui.

Durpyno paviršiaus paruošimas ir reikalingos infrastruktūros įrengimas. Būsimame aukštapelkinių augalų įkurdinimo lauke pašalinama aukštapelkės nebūdinga augalija ir viršutinis susiskaidžiusios durpės sluoksnis. Pagal parengtą aukštapelkinių augalų auginimo lauko schemą performuojamas reljefas, suformuojami laukai su drėkinimo griovelių sistema (atstumas tarp griovelių – ne didesnis kaip 10 m, idealiu atveju – kas 5 m), apsauginiai pylimai ir kt. (47 a pav.).

Nepakankant natūralių vandens išteklių (optimalaus durpių drėkinimo, palankaus pelkių augalams augti ištiesus metus, užtikrinimui) rekomenduojama įrengti lietaus ir sniego tirpsmo vandens kaupimo-tiekimo rezervuarą (-us) bei automatinę vandens lygio palaikymo sistemą, kuri užtikrintų, kad įrengtuose laukuose gruntinis vandens lygis nenukristų žemiau -10 cm. Norint išvengti užsitęsiančių lauko užtvindymų, vandens perteklius savitakos būdu turi būti pašalinamas į magistralinį griovį. Esant poreikiui įrengiami teritorijos priežiūrai reikalingi privažiavimo keliai.

Donorinės medžiagos (aukštapelkinių augalų pradmenų) surinkimas. Augalų pradmenų rinkimui skirtas donorinės vietos plotas gali būti net 10–15 kartų mažesnis už atkūrimui skirtą plotą. Vieta augalų

pradmenų rinkimui parenkama kuo arčiau aukštapelkinių augalų įkurdinimo vietos (47 b pav.). Taip sumažinamos transportavimo išlaidos ir užtikrinamas lokalias sąlygas atitinkantis genofondas. Išsirinkta donorinė vieta turi atitikti šiuos kriterijus: i) būti kuo mažiau apaugusi medžiais ir krūmokšniais; ii) augalinėje dangoje turi dominuoti kiminiai. Renkant pradmenis iš donorinės vietos patartina rinkti tik paviršinį 5–10 cm storio augalinės dangos sluoksnį, nes giliau nuo pelkės paviršiaus esantys kiminių pradmenys jau yra apmirę ir praradę regeneracines savybes. Surinkta aukštapelkinių augalų donorinė medžiaga neatidėliojant (ne vėliau kaip per 2–3 savaites, idealiu atveju – per 1–2 dienas) turėtų būti paskleista auginimo lauke.

Donorinės medžiagos (aukštapelkinių augalų pradmenų) įkurdinimas. Surinktus augalų pradmenis prieš skleidimą galima susmulkinti į 1–3 cm dydžio fragmentus. Tokius augalų pradmenis (diasporas) sklype galima tolygiai paskleisti mechaniniu barstytuvu arba rankiniu būdu (47 c–d pav.). Geresniam augalų įsikūrimui galimas mulčiavimas šiaudais (47 e pav.). Tai padeda palaikyti drėgmę ir pastovesnę dirvožemio temperatūrą paros bėgyje, kad geriau prigytų paskleisti donoriniai augalai.

Optimalių hidrologinių sąlygų užtikrinimas. Paskleidus augalų pradmenis ir užbaigus mulčiavimą svarbu padidinti durpės substrato drėgnumą, todėl eksperimentinio lauko drėkinamieji grioviai pripildomi vandeniu (47 f pav.).



47 pav. Kiminų auginimo sklypo formavimas ir donorinės medžiagos skleidimas Aukštumalos durpynė (Lietuva, 2019 m. rugsėjis): a – sklypo formavimo darbai (2019 04), b – donorinės medžiagos rinkimas; c) donorinės medžiagos skleidimas rankiniu ir d) mechanizuotu būdu, e) mulčiavimas šiaudais; f) užtvindytas sklypas. ©LIFE Peat Restore, © Laima Šveistytė, © Klasmann-Deilmann Šilutė

6.2. Miškininkystės vystymas

Kai kuriose durpynus plačiai eksploatuojančiose šalyse (Suomija) apželdinimas mišku yra viena plačiausiai taikomų alternatyvų jų rekultivacijai. Tačiau miškų ugdymas tokiose dirvožemiuose gerokai skiriasi nuo tradicinės miškininkystės. Apleistuose durpių karjeruose durpių klodo storis gali svyruoti nuo 0 iki <2 m, pH reikšmės itin žemos, o medynams formuoti reikalingų mikroelementų kiekiai itin maži. Maistmedžiagių trūkumas ir perteklinis drėgnumas sukelia daug sunkumų, todėl miškų ugdymui paprastai reikia nemažai dirvožemio gerinimui skirtų priemonių (Aro ir kt. 1997; Hytönen ir kt. 2016). Šiame skyriuje apžvelgiame Lietuvoje ir užsienio šalyse nurodomas apželdinimo mišku durpiniuose dirvožemiuose metodikas. Dauguma medynų apleistuose Lietuvos durpių karjeruose susiformavo savaime, praėjus keliems dešimtmečiams po pramoninės durpių gavybos sustabdymo, todėl kai kuriais atvejais priemonę apželdinimas mišku tikslinga keisti į savaiminę medynų sukcesiją. Siekiant produktyvesnių medynų formavimosi savaime besiformuojančius žėlinius tikslinga papildyti žėdiniais.

Priemonės taikymą lemiantys veiksniai

Apželdinimas mišku labiausiai tinka seklių, gerai humifikuota bei aeruojamą durpės klodą turintiems durpynams. Papildomas privalumas, jei vietovėje yra išlikusi reikiama infrastruktūra: sausinimo sistemos bei kelių tinklas (Priede, Gancone 2019). Remiantis Lietuvoje atliktais tyrimais, apleistų durpių karjerų apželdinimas mišku rekomenduotinas telkiniuose su sekliu (apie 30 cm) durpių klodu (20 lentelė). Rekultivacija įveisiant medynus yra sudėtinga ir turėtų būti atliekama 2–3 metais po eksploatacijos pabaigos. Priemonės įgyvendinimui siūloma atlikti kalkinimo, tręšimo sausinimo sistemų priežiūros bei kitus darbus (Kapustinskaitė, 1980).

20 lentelė. Apleistų durpių karjerų apželdinimui mišku tinkamų rodiklių suvestinė

Kriterijus	Rodikliai, vertinimas
Viršutiniame klode esantis durpių tipas	Labiau tinka žemapelkiniai arba tarpinio tipo durpynai
Išlikęs durpių klodo storis	>30 cm , tačiau priklauso nuo ketinamų sodinti medžių
Durpių klodo pH	> 4 (kalkinimas būtinas, jei pH vertė mažesnė; kalkinimo norma priklauso nuo medžių rūšies)
Durpių susiskaidymo laipsnis	Vidutiniškai ir gerai susiskaidžiusios durpės
Vidutinis vandens lygis nuo dirvožemio paviršiaus	≥ 0,35 m
Infrastruktūra	Kelių ir sausinimo sistemų infrastruktūra
Saugomos teritorijos statusas	Saugomų teritorijų statusą turintiems durpynams priemonė neturėtų būti taikoma prioriteto tvarka
EB svarbos buveinės	Priemonė neturėtų būti taikoma durpynuose kuriuose identifikuotos pelkinės EB svarbos buveinės

Teisinės prielaidos priemonei įgyvendinti

Priemonė neturėtų būti įgyvendinama apsaugos statusą turinčiuose apleistuose durpių karjeruose, jei jos taikymas prieštarauja saugomos teritorijos steigimo tikslams.

Galimi priemonės taikymo mastai

Apželdinimas mišku labiausiai tinka seklių, gerai humifikuotą bei aeruojamą durpės klodą turintiems durpių karjerams. Šioje studijoje vykdytų lauko tyrimų duomenimis nustatyta, kad tokiomis savybėmis pasižymi dalis Pcn bei Pdn augaviečių, kurių bendras užimamas plotas yra apie 3 000 ha. Kiekviškai

įvertinti, kiek iš šių plotų galima tikslingai skirti apželdinimu mišku, yra sudėtinga, kadangi didesnė dalis šių augaviečių yra apleistos bent keletą dešimtmečių ir jose susiformavę pribręstantys medynai. Todėl kaip alternatyvą medynų įveisimui kai kuriais atvejais tikslinga pasiūlyti priemonę “palikimas savaiminei sėkėjai”.

Priemonės kaštai

Pagrindinius šio metodo taikymo kaštus sudaro sausinimo sistemų priežiūros, paviršiaus paruošimo, tręšimo, medžių sodinimo bei tolimesni vietovės tvarkymo darbai. Latvijoje vykdytų tyrimų duomenimis vidutinė 1 ha apleisto durpinio karjero apželdinimo mišku kaina yra 5 000 EUR.

Bendras priemonės vertinimas

Pagrindinis metodo privalumas - miškingumo ir medienos produkcijos didinimas. Kai kurių autorių teigimu (Samariks et al., 2023) nusausintų pelkių (o ypač apleistų durpių karjerų) apželdinimas mišku padeda sumažinti ŠESD emisijas, kadangi medynuose sekvestruojami reikšmingi organinės anglies kiekiai. Tačiau tokių tyrimų rezultatai pastaruoju metu yra stipriai kritikuojami mokslininkų ir pelkių tyrėjų bendruomenės, visų pirmą dėl to, kad vertinant ŠESD emisijų balansą iki šiol nepakankamai atsižvelgiama į medžių šaknų sukeliamas emisijas (Mäkiranta et al., 2008; Hermans et al., 2022) bei pilnai neįvertinami miškininkystės ciklo metu patiriami anglies nuostoliai dėl miško kirtimo ir neilgaamžių medienos produktų gamybos. Todėl vienareikšmiškai teigti, jog miškų įveisimas rekultivuojant apleistus durpių karjerus yra veiksminga priemonė kovoje su klimato kaita negalima. Išsamesnė informacija apie ŠESD balansą apleistuose durpių karjeruose pateikiama skyriuje 2.2. *Anglies balanso apskaitos rezultatai.*

Priemonės įgyvendinimo metodika

Įkurdamas medynus apleistuose durpynuose reikėtų atsižvelgti į šiuos praktinius aspektus:

- sausinimo sistemų priežiūra bei tvarkymas ir paviršiaus paruošimas;
- vietovės paruošimas medžių sodinimui;
- tręšimas;
- medžių sodinimas;
- tolimesnis vietovės tvarkymas.

Sausinimo sistemų priežiūra bei tvarkymas ir paviršiaus paruošimas. Taikant šiuolaikinės durpių gavybos technologijas po išteklių eksploatacijos paprastai paliekamas sąlyginai lygus ir nesujauktas paviršius. Tačiau durpynai, kurie buvo apleisti prieš keletą dešimtmečių, tokiomis eksploatacijos technologijomis nepasižymėjo. Todėl prieš įkurdamas medynus tokiose vietose turėtų būti išlyginamas paviršius bei pašalinta savaimė įsikūrusi sumedėjusi augalija. Patartina išsaugoti tokius buvusios infrastruktūros elementus kaip technologiniai keliai, kurie bus reikalingi atnaujinant sausinimo sistemas. Arimas, kultivavimas ir kelmų surinkimas rekomenduotinas tik tais atvejais, jei ateityje vietovė bus tręšiama.

Vietovės paruošimas medžių sodinimui. Įgyvendinus melioracinius darbus vietovėje nužymimos eilės, kuriose bus sodinami medžiai. Atstumas tarp įrengtų eilių priklausys nuo sodinamos medžių rūšies bei ateityje priežiūrai naudojamos technikos. Atstumas tarp pasodintų medžių neturėtų viršyti 1,5 m.

Tręšimas. Apželdinant mišku apleistus durpynus rekomenduojama naudoti dirvožemio pagerinimo priemones. Šiam tikslui įvairiose šalyse naudojamos skirtingos trąšos, buitinių nuotekų dumblas arba

medžių pelenai. Dirvožemio kalkinimas būtinas, jei pasirinktos trąšos neturi rūgštingumą reguliuojančių priedų arba ketinamos apželdinti vietovės durpės reakcija yra itin rūgšti (pH < 3,0). Pelenų barstymas gali padidinti medynų prieaugį, o tręšimo efektas gali tęstis iki 50 metų (Houtari et al., 2011). Latvijoje vykdytų eksperimentų duomenys rodo, jog apželdinant medžių sodinukais apleistus durpių karjerus, jų prigijimas labai priklauso nuo barstomos pelenų normos. Pirminiai rezultatai rodo, jog netręštuose bareliuose išgyvenusių sodinukų yra bent 10 % mažiau negu tręštuose (48 pav.). Nepaisant akivaizdžių trūkumų, susijusių su tręšimo, sausinimo ir vietovės paruošimo kaštais, eksperimento autoriai pažymi, jog šis rekultivacijos būdas turi tam tikrų privalumų – sudaromas šešėlis bei medžio biomasėje užrakinama anglis. Pažymima, jog šis metodas galėtų būti taikomas tais atvejais, kai kaimynystėje vis dar vykdomi durpių gavybos darbai, t. y. kai skirtingos durpių telkinio dalys išeksploatuojamos ne tuo pačiu metu ir vis dar reikalingos funkcionuojančios sausinimo sistemos.



48 pav. Paprastųjų pušų ir alksnių sodinukai eksperimentiniuose bareliuose su skirtingomis tręšimo pelenais normomis. Šaltinis: (Priede, Gancone 2019)

Medžių sodinimas. Sodinimo technologijos niekuo nesiskiria nuo miško sodinimo mineraliniuose dirvožemiuose, tačiau svarbu, kad pasodinto sodinuko šaknies kaklelis būtų pridengtas ne mažesniu 2-3 cm durpės sluoksniu.

Tolimesnis vietovės tvarkymas. Tręšimas ir sausinimas skatina ne tik pasodintų medžių bet ir žolinių augalų augimą. Todėl tarp pasodintų medžių eilių rekomenduojamas mechanizuotas ar rankinis šienavimas, pravarti ir apsauga nuo kanopinių žvėrių naudojant repelentus arba tvorą. Durpynuose esanti sausinimo sistema – puiki buveinė bebrams veistis. Šie žinduoliai ne tik daro tiesioginę žalą sodinukams, bet ir kelia vandens lygį melioracijos kanaluose taip mažindami medynų produktyvumą.

Todėl vietovėje turėtų būti atliekama bebrų populiacijos stebėseną ir reikalui esant atliekamas populiacijos reguliavimas.

MIŠKININKYSTĖ APLEISTUOSE DURPIŲ KARJERUOSE



Dabravolės (Žaliojo Raisto) durpynas, 2023

Miškininkystei yra tinkami tik nedideli plotai apleistų durpynų pakraščiuose. Nors miško ekosistemos kaip ir pelkių ekosistemos yra vienodai svarbios įvairiais aspektais mažinant klimato kaitos poveikį bei prisitaikant prie jos, saugant biologinę įvairovę, gerinant paviršinio vandens kokybę bei teikiant visą paletę ekosisteminių paslaugų, nedera supriešinti šių dviejų ekosistemų ir dirbtinai skatinti vienų ekosistemų vystymą kitų sąskaita. Apleisti durpynai yra buvusios pelkių ekosistemos, kurios dėl žmogaus ūkinės veiklos buvo taip paveiktos jas sausinant, kasant, kad jos prarado sveikoms pelkėms būdingus požymius. Vietoje to jose susidarė sąlygos tarpti netipingai sumedėjusiai augmenijai, kuri nors ir vadinama mišku, dažnu atveju neprilygsta nei našiems medynams, nei EB svarbos buveinėms, todėl nesukuria pridėtinės vertės. Todėl dirbtinis miško ekosistemos vystymas buvusiose pelkinėse ekosistemose neturi būti skatinamas.

Miško našumas apleistuose durpių karjeruose dažniausiai yra žemas dėl nederlingų augaviečių, nepalankių miškui augti sąlygų. Norint pagerinti miško augimo sąlygas, būtinos didžiulės investicijos į sausinimo infrastruktūros sutvarkymą arba naujos įrengimą, sudėtingą miško priežiūrą, toks miškas labiau pažaidus klimato kaitos poveikiui, kaip kenkėjų plitimas, stichiniai meteorologiniai reiškiniai. Gautina nauda iš tokio miško auginimo (pajamos iš medienos pardavimo, aplinkosauginė nauda dėl anglies kaupimo) neatsvertų neigiamo poveikio aplinkai dėl ilgalaikėje perspektyvoje didesnių ŠESD emisijų išmetimo iš dirvožemio negu sukauptos anglies kiekis miško ekosistemoje. Todėl dėl sunaikintų pelkinių buveinių ir kitų pelkių teikiamų ekosistemų paslaugų praradimo, apleistuose durpynuose miškininkystė nerekomenduotina, išskyrus tuos atvejus, kuomet likęs durpės klodas itin plonas arba jo nelikę, dėl reatūralizacijos vyksta savaiminė sukcesija ir formuojasi pelkės-miško ekosistemos ir pelkininkystės vystymo auginant mišką atkurtuose durpynuose. Nors apleistuose durpių karjeruose našesni medynai formuojasi durpynų pakraščiuose, ant durpių pylimų, tačiau dėl siaurų važiavimui netinkamų pylimų tarp durpių kasimo lovių, tankaus barelinių griovių tinklo apleisti durpių karjerai nepatogūs ir ūkininkavimo atžvilgiu. Jų pertvarkymas ir pritaikymas miškininkystės veikloms pareikalautų didžiulių investicijų.

Apželdinimo miško priemonę Lietuvoje taikyti didelėmis apimtimis nėra tikslinga, kadangi dauguma mūsų šalies durpynų buvo apleisti daugiau nei prieš keletą dešimtmečių ir savaime apžėlė medynais, be to dauguma šių vietovių pasižymi sąlyginai storu išlikusiu durpių klodu.

6.3. Seklių vandens telkinių įrengimas

Seklių vandens telkinių įrengimas yra viena paprasčiausių ką tik baigtų eksploatuoti ir jau apleistų durpių karjerų rekultivavimo priemonių. Pilnai užblokuojant sausinimo sistemas ir pakeliant vandens lygį,

sukuriamos naujos vandens buveinės daugybei gyvūnų (ypač vandens paukščiams) ir augalų. Tačiau technologiškai šią priemonę įgyvendinti galima ne visuose durpynuose.

Priemonės taikymą lemiantys veiksniai

Priemonės įgyvendinimui tinkamiausi yra karjerai, kuriuose kasybos metu veikė perteklinio vandens pumpavimo sistemos arba, kuriuose yra išlikęs plonas durpių sluoksnis (0,10–0,15 m). Įrengiant seklius vandens telkinius taip pat labai svarbus mineralinio grunto tipas durpyno guolyje. Aukštą vandens lygį palaikyti gali mažiau laidus susiskaidžiusios durpės sluoksnis. Vandeniui laidūs smėliai, priesmėliai ir priemoliai gali labai apsunkinti priemonės įgyvendinimą (21 lentelė).

21 lentelė

Apleistų durpių karjerų apželdinimui mišku tinkamų rodiklių suvestinė

Kriterijus	Rodikliai, vertinimas
Durpės tipas viršutiniame klode	Iš dalies limituojantis veiksnys
Išlikęs durpių klodo storis, m	0,10–0,15
Dirvožemio pH	Nesvarbus
Durpės susiskaidymo laipsnis	35–55 % (beveiki susiskaidžiusi, stipriai susiskaidžiusi)
Vidutinis vandens lygis, cm	Arti durpių klodo paviršiaus
Mineralinio grunto tipas durpyno guolyje	Limituojantis veiksnys
Saugomos teritorijos statusas	Dalinai ribojantis veiksnys. Priklauso nuo saugomos teritorijos steigimo tikslų
EB svarbos buveinės	Ribojantis veiksnys. Priemonė neturėtų būti taikoma jei durpių karjere inventorizuotos EB buveinės

Žinomiausias tokiu būdu apleisto durpių karjero rekultivavimo pavyzdys Lietuvoje yra Novaraisčio durpynas (Šakių ir Kazlų Rūdos r.). Dalyje buvusio apleisto durpių karjero įrengtas seklius vandens telkinys, tapęs atsikuriančios biologinės įvairovės tašku (49 pav.). Naujai susidaręs vandens telkinys tapo prieglobsčiu daugybei migruojančių gervių, žąsų ir kitų rūšių paukščiams. Visai durpyno teritorijai jau suteiktas Novaraisčio ornitologinio draustinio ir NATURA 2000 teritorijos – Novaraisčio PAST statusai, lemiantys jame perinčių upinių žuvėdrų (*Sterna hirundo*) ir migruojančių pilkųjų gervių (*Grus grus*) sankaupų vietų apsaugą.



49 pav. Seklūs vandens telkiniai Novaraisčio durpių karjere (Šakių ir Kazlų Rūdos r.). © J. Sendžikaitė

Galimi priemonės taikymo mastai

Kiekybiškai įvertinti galimus šio metodo atkūrimo mastus rekultivuojant apleistus Lietuvos durpių karjerus yra sudėtinga, kadangi priemonė reikalauja išsamių geologinių ir hidrogeologinių tyrimų. Priemonė galėtų tapti viena iš alternatyvų rekultivuojant šiuo metu vis dar eksploatuojamus durpių karjerus (bendras plotas – apie 8 000 ha).

Bendras priemonės vertinimas

Pagrindiniai metodo privalumai – naujų biologinės įvairovės atžvilgiu vertingų buveinių sukūrimas ir durpių mineralizacijos sustabdymas. Įrengti seklūs vandens telkiniai tampa prieglobsčiu vandens paukščiams, varliagyviams ir kt. organizmams. Apleistame durpių karjere suformavus vandens telkinį eliminuojamas ir atsitiktinių gaisrų pavojus. Metodo trūkumai – galima vandens telkinio krantų erozija ir laikinai padidėjusios metano (CH₄) dujų emisijos (iki 3,2 t CO₂e/ha per metus) (Jarašius et al., 2022).

Priemonės kaštai

Vidutiniai priemonės įgyvendinimo kaštai siekia 6000-7000 Eur/ha (Priede, Snore, 2019). Apie Lietuvoje įgyvendintų šio tipo priemonių kainas duomenų nėra.

Priemonės įgyvendinimo metodika

Įrengiant seklius vandens telkinius labai svarbu įvertinti vietovės hidrologines ir hidrogeologines sąlygas. Privalu atsižvelgti į visus galimus vandens lygio palaikymui svarbius veiksnius – kritulių kiekį, gruntinio vandens lygį, teritorijoje esančius paviršinio vandens telkinius (grioviai, vandentėkmės), svarbu žinoti, koks visų šių veiksnių tarpusavio santykis (Korhonen, 2008). Seklių vandens telkinių neįmanoma įrengti durpynuose, kurie maitinami beveik išskirtinai tik atmosferos krituliais.

Siekiant išvengti susidarančios durpių telkinio krantų erozijos, padidinti biologinę įvairovę (ypač ornitofaunos) bei paspartinti sekliame vandens telkinyje lėtai vykstančius durpėdaros procesus rekomenduotina papildomai taikyti kitose šalyse išbandyta inovatyvų sprendimą – dirbtinių salų įrengimą (50 pav.).



50 pav. Dirbtinės salos įrengimas po durpių eksploatacijos susidariusiame sekliame vandens telkinyje. Wielkie Bagno durpių karjeras, Lenkija. Šaltinis: Pakalne et al., 2021. Nuotrauka: K. Bociąg.

6.4. Pelkinkystė

Pelkininkystė yra perspektyvus klimatui palankus ūkinis natūralių pelkių ir atkurtų durpynų naudojimas ne tik ŠESD emisijų mažinimui, biomasės paruošoms, pelkininkystės produktų gamybai, bet ir biologinės įvairovės išsaugojimui. Nepaisant keletos ilgalaikių ir sėkmingų iniciatyvų Vokietijoje, Olandijoje ir kt. Vakarų Europos šalyse, pelkininkystė vis dar išlieka „eksperimentiniame“ lygmenyje. Pabaltijo regione kol kas vis dar nėra sėkmingai įgyvendintų inovatyvių pelkininkystės pavyzdžių. Pelkių augmenija naudojama tradiciškai (neįtraukiant į aktyvų biomasės auginimo procesą) ir nereguliariai: šienaujamos žemapelkės ar šlapios daugiametės pievos, pjaunamos nendrės, renkami vaistiniai augalai ir uogos. Pelkininkystė apima ir miškininkystę, nes kai kurios medžių rūšys kaip juodalksnis, plaukuotasis beržas, kai kurie krūmai puikiai auga didesnio drėgnumo sąlygomis, todėl yra rekomenduojami auginti šlapiose pelkėse (Zableckis ir kt., 2019). Idealiu atveju durpynuose, kuriuose vystoma pelkininkystė, drėgmės turėtų pakakti ir pelkėdarai atkurti ir (ar) palaikyti, tam, kad vėl galėtų kauptis durpės.

Dabartiniu metu, atsižvelgiant į pelkininkystės taikymo patirtį ir vis dar ribotas galimybes įgyvendinti pelkininkystės veiklas platesniu mastu. Svarbu, kad BŽŪP parama šiai naujai ūkininkavimo šakai būtų grindžiama ne atskiru paketu, bet pasitelkiant eilę „mažesnių reglamentų“, kurie būtų įtraukti į kitus paketus ir palengvintų pelkininkystės iniciatyvų įgyvendinimą naujuoju finansavimo laikotarpiu Lietuvoje, kaip ir kitose Vakarų Europos šalyse.

Priemonės taikymą lemiantys veiksniai

Priemonės įgyvendinimui svarbūs veiksniai labai priklauso nuo pasirinktos pelkininkystės taikomos krypties. Bendru atveju durpynai, pasižymintys storesniu nei 0,5 m išlikusiu durpių klodu, menku durpių skaidos laipsniu, žemomis pH reikšmėmis, labiau tinkami spanguolių bei kiminių plantacijų įrengimui.

Juodalksnių plantacijoms labiau tinka žemapelkiniai, didesniu skaidos laipsniu, bei plonu durpių klodu (mažiau nei 0,3–0,5 m) pasižymintys dirvožemiai. Kadangi pelkininkystės veiklos grindžiamos pelkėdarai palankaus gruntinio vandens lygio palaikymu organiniuose dirvožemiuose, įgyvendinant šią priemonę apleistuose durpių karjeruose rekomenduotina įgyvendinti ir hidrologinio režimo atkūrimo veiklas. Ypatingai aukštas vandens lygis turi būti palaikomas kiminių plantacijų įrengimui (22 lentelė).

22 lentelė

Apleistų durpių karjerų rekultivavimo, taikant skirtingas pelkininkystės metodikas, tinkamų sąlygų suvestinė

Kriterijus	Rodikliai, vertinimas
Durpės tipas viršutiniame klode	SP* : aukštapelkinis, tarpinio tipo KP* : aukštapelkinis JP* : žemapelkinis
Išlikęs durpių klodo storis, m	SP : ≥0,5 (tačiau nėra esminis veiksnys, nes spanguolynai gali būti kultivuojami ir mineraliniuose dirvožemiuose, tačiau svarbu užtikrinti tinkamą pH). KP : ≥0,5 JP : <0,3–0,5 m
Dirvožemio pH	SP : 3,5–4,5 KP : 3,5–4,5 JP : 4,5–5,0
Durpės susiskaidymo laipsnis	SP : >30% (vidutiniškai arba menkai susiskaidžiusi) KP : nesusiskaidžiusios (<15%), menkai susiskaidžiusios (15-25%); JP : stipriai, vidutiniškai susiskaidžiusios
Vidutinis vandens lygis, m	SP : 0,25–0,50 KP : kuo galima arčiau durpės paviršiaus, pageidautina, kad nenukristų žemiau 0,2 JP : >0,20
Saugomos teritorijos statusas	Limituojantis faktorius
EB svarbos buveinės	Limituojantis faktorius

*SP - spanguolių plantacijos; KP - kiminių plantacijos; JP - juodalksnių plantacijos

Galimi priemonės taikymo mastai

Juodalksnio medynai toleruoja aukštą vandens lygį. Juodalksnio (*Alnus glutinosa*) auginimui tinkamos derlingos augavietės (Uc, Pc, Ud, Pd), kurių bendras plotas miškuose esančiuose apleistuose durpių karjeruose yra 2 837 ha. Tokiame plote būtų galima projektuoti juodalksnyčių auginimą. Priemonė galėtų būti sėkmingai naudojama ir dalyje apleistų durpių karjerų, kurie yra priskiriami prie žemės ūkio naudmenų (1 474 ha), bet nėra šios studijos objektas.

Kiekybiškai įvertinti galimus **kiminų ir spanguolių plantacijų** įrengimo mastus rekultivuojant apleistus Lietuvos durpių karjerus yra sudėtinga. Dėl specifinių technologinių niuansų ir sąlyginai didelių kaštų priemonė gali būti taikoma tik fragmentiškai, t. y. ne visam apleistam durpių telkiniui. Priemonę tikslingą taikyti apleistuose durpiniuose karjeruose, kuriuose vyrauja mažaskaidės durpės, mažas trofiškumas, rūgšti dirvožemio reakcija (pH 3,4–5,0), o bendras medynų tūris yra nedidelis. Studijos autorių atlikti lauko tyrimai parodė, kad tokiomis savybėmis pasižymi Pa, Pan, Pb, Pbn augavietės, kurių bendras užimamas plotas yra 2 507 ha.

Priemonės kaštai

Spanguolyno įrengimas yra gana brangus. Lietuvoje rekomenduojama spanguolių auginimo verslą pradėti nuo „sauso“ tipo plantacijų. Jų įrengimas yra daug pigesnis, o priežiūra – paprastesnė. Daugiausia lėšų įrengiant spanguolyną skiriama laistymo sistemai ir pačiam sklypui paruošti, nes nuo to, kaip bus paruoštas sklypas (išnaikintos piktžolės, supurentas, išlygintas) ir įrengta vandens reguliavimo sistema, priklausys spanguolyno eksploatavimo laikas ir efektyvumas (Daubaras, Česonienė, 2015). Latvijoje įgyvendinto projekto *LIFE REstore* atliktoje kaštų analizėje nurodyta, kad uogų plantacijų įrengimas yra vienas brangiausių apleistų durpių karjerų rekultivavimo metodų. Paskaičiuota, kad spanguolių plantacijos įrengimo kaštai viršija 20 000 Eur/ha (Priede, Snore, 2019)

Esminis veiksnys, apsprendžiantis **kiminų plantacijų įrengimo** kainą – potencialios produkcijos paskirtis. Jei augalai auginami tik pelkių atkūrimo ar potencialios žaliavos tolimesniems atkūrimo darbams, tuomet kiminų įkurdinimas yra technologiškai paprastesnis, o kartu ir pigesnis – iki 7 000 Eur/ha. Remiantis studijoje „Pelkininkystė Baltijos šalyse“ darytais kaštų naudos tyrimais, vidutinė juodalksnių plantacijų įrengimo kaina siekia 4 000 Eur/ha (Zableckis ir kt., 2019)

Bendras priemonės vertinimas

Pagrindinis priemonės privalumas – ŠESD emisijų mažinimas, durpių klodo mineralizacijos stabdymas bei ūkinės produkcijos (biomasės) paruoša. Kadangi kiekybiškai įvertinti galimus priemonės mastus yra sudėtinga, todėl priemonės taikymo įtaką klimatui parodome pateikdami ŠESD emisijų faktorius iš 1 ha. Pelkininkystės taikomų metodų (Kiminų ir Juodalksnių plantacijų įrengimas) emisijų koeficientai lyginami su apleistiems durpių karjerams būdingu emisijų koeficientu, pamatuotu plikoje durpėje (23 lentelė) (Drösler et al. 2013; Schäfer, Joosten 2005). Skaičiavimams naudota GEST metodika, kadangi ji geriau atspindi konkrečias augalinės dangos sąlygas. Biologinės įvairovės atžvilgiu priemonė gerokai nusileidžia tradiciniam pelkinių ekosistemų atkūrimui, kadangi įgyvendinant pelkininkystės principais grįstas veiklas sukuriama monokultūra.

Pelkininkystėje taikomų metodų (kiminių ir juodalksnių plantacijų įrengimas) ir plikų durpių dykrų ŠESD emisijų palyginimas

Priemonė ir ją atitinkantis GEST tipas	Skirtingų pelkininkystėje taikomų praktikų ŠESD emisijų koeficientas (t CO ₂ e/ha/metus)	Plikos durpės emisijos koeficientas (t CO ₂ e/ha/metus)
Kiminių plantacijų įrengimas -> <i>GEST tipas Kiminių vejų anksčiau kastuose durpių karjeruose</i>	1,9	7,0
Juodalksnių plantacijų įrengimas -> <i>GEST tipas Labai drėgni eutrofiniai/mezotrofiniai miškai</i>	-0,5	7,0

Priemonės įgyvendinimo metodika

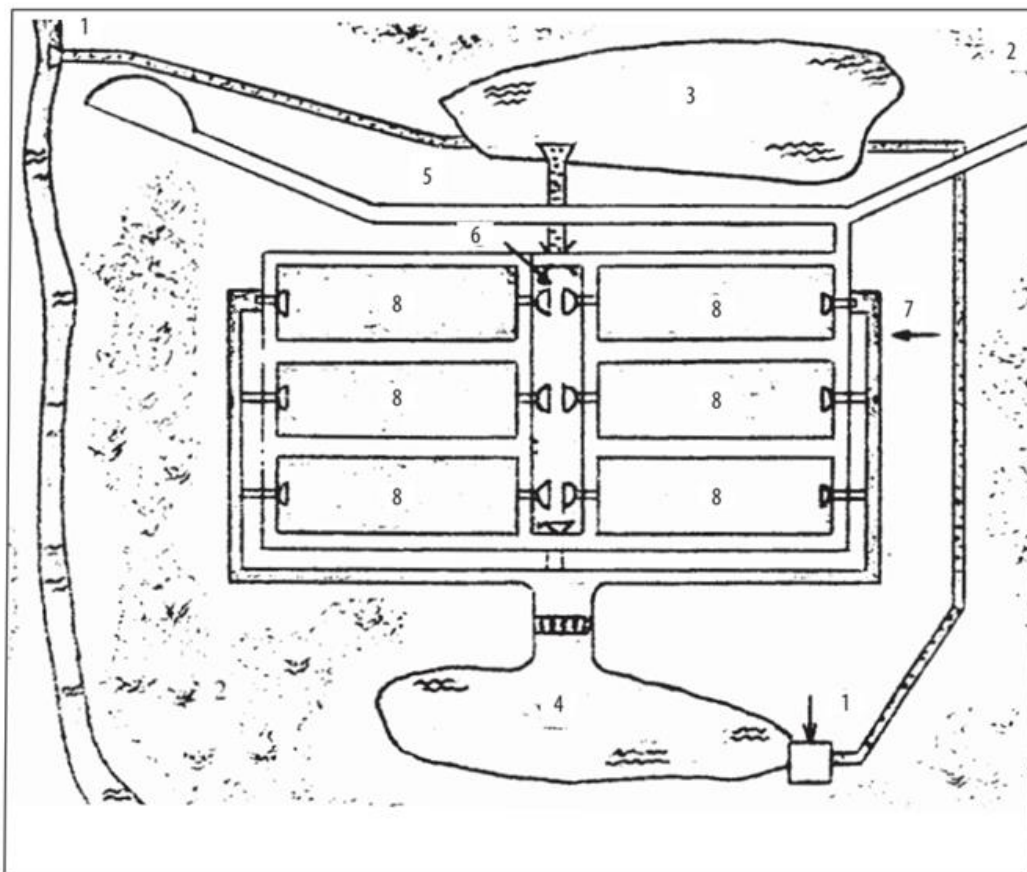
Spanguolių plantacijų įrengimas. Pramoninio spanguolyno (arba spanguolių (*Vaccinium* spp.) plantacijų) įveisimas gali būti viena iš nusausintų, durpių kasybos pažeistų ir apleistų durpynų rekultivavimo galimybių, teritoriją ne tik pritaikant pelkininkystės reikmėms, bet ir sudarant palankias sąlygas atgaivinti dalį gyvybingoms pelkėms būdingų, bet dėl durpių karjero veiklos prarastų, ekosisteminių paslaugų. Įkurtose plantacijose palaikomas spanguolėms augti palankus hidrologinis režimas, išsaugoma po eksploatacijos išlikusio durpių klodo storumė, sumažinamos ŠESD emisijos (ekologinių sąlygų pagerinimo ir klimato kaitos švelninimo aspektai), pagerinama biologinės įvairovės būklė. Svarbus ir ekonominis aspektas – pajamos, naujų darbo vietų sukūrimas arba esamų išlaikymas spanguolių uogienojų auginimui, derliaus surinkimui ir perdirbimui.

Užsienio šalių patirtis rodo, kad neretai pramoninių spanguolynų įrengimas yra orientuotas į pelną ir nebūtinai atitinka tvaraus ir klimatui palankaus ūkininkavimo pelkėse principus. Lietuvos gamtinėmis sąlygomis įrengiant pramonines spanguolių plantacijas apleistuose durpių karjeruose reikėtų atsižvelgti į šiuos praktinius aspektus:

- išlikusį durpių klodo storį ir durpių savybes;
- galimybę sausrų metu spanguolyną aprūpinti drėkinimui reikalingu vandeniu, drėgnuoju laikotarpiu – išvengti ilgalaikio užtvindymo;
- spanguolyno projektavimo ir projekte numatytų techninių sprendinių (paviršiaus paruošimas, dirvožemio savybių gerinimas, melioracijos sistemų įrengimas ir priežiūra, privažiavimo kelių įrengimas ir kt.) įgyvendinimą;
- galimybę gauti sodinamąją medžiagą ir augalų sodinimą;
- galimybę užtikrinti spanguolyno priežiūrą ir derliaus surinkimą.

Sėkmingam spanguolių auginimui svarbu užtikrinti tinkamą drėgmės režimą, įrengiant optimalaus vandens lygio palaikymo sistemą, užtikrinančią vandens tiekimą drėkinimui sausros laikotarpiu (augimo skatinimui), apsaugai nuo pavasario šalnų ir perteklinio vandens pašalinimą drėgnuoju laikotarpiu. Šiam tikslui įgyvendinti turi būti paruošta *melioracijos sistema*, užtikrinanti uogienojams augti palankų vandens lygį (51 pav.). Lietuvos mokslininkų duomenimis (Daubaras, Česonienė, 2015), optimalus

vandens lygis spanguolėms auginti yra 25–30 cm. Latvijoje vykdyti tyrimai rodo, kad vandens lygis spanguolių plantacijose gali būti ir dar žemesnis – iki 50 cm. Jei vietovėje ar arti jos nėra dirbtinio ar natūralaus vandens telkinio, užtikrinančio papildomą vandens tiekimą sausų metų, toks telkinys turėtų būti įrengtas (Priede, Gancone, 2019). Siekiant įkurtoje spanguolių plantacijoje palaikyti vienodą hidrologinį režimą bei efektyviai apsaugoti augalų sodinukus nuo šalnų poveikio būtina *išlyginti numatomo rekultivuoti durpių karjero paviršių*. Vietovėse, kuriose durpių gavyba nebevykdoma jau kelis dešimtmečius, būtina pašalinti žolinę, sumedėjusią augaliją, medžių kelmus bei stambias šaknis. Atsižvelgiant į durpių klodo savybes dirvožemio savybes galima pagerinti papildomu tręšimu. Rekomenduojama, kad durpės sluoksnis turėtų būti ne plonesnis kaip 50 cm, o durpės susiskaidymo laipsnis – ne didesnis kaip 30 % (Daubaras, Česonienė, 2015). Jei viršutinio durpių klodo pH < 3,5, būtina atlikti dirvožemio kalkinimo darbus (Āboliņš ir kt., 2012).



51 pav. Spanguolių plantacijos schema: 1 – siurblys, 2 – natūrali buferinė zona, 3 – aukštutinis tvenkinys, 4 – žemutinis tvenkinys, 5 – kelias, 6 – užliejimo kanalas, 7 – vandens nuleidimo kanalas, 8 – spanguolių laukai. Šaltinis: Daubaras, Česonienė, 2015

Sodinimas. Aplinkosauginiu požiūriu, vengdami svetimkraščių rūšių invazyvumo (Gudžinskas ir kt., 2014), rekomenduojame įveisti vietinės kilmės spanguolių uogynus. 2017 m. tarptautiniu mastu buvo patvirtintos penkios nacionalinės paprastųjų spanguolių veislės: „Reda“, „Vita“, „Amalva“, „Žuvinta“ ir „Vaiva“. Lietuviškų spanguolių veislių autoriai – VDU Kauno botanikos sodo mokslininkai – prof. dr. habil. R. Daubaras ir dr. L. Česonienė. Autoriai teigia, kad palankiomis auginimo sąlygomis lietuviškos spanguolių veislės pasižymi gana dideliu derlingumu ir vidutiniškai užaugina 1,5–2,3 kg/m² uogų derlių. Lietuviškų paprastųjų spanguolių veislių aprašai pateikti Valstybinės augalininkystės tarnybos prie žemės

ūkio ministerijos parengtame „Nacionaliniame augalų veislių 2017 metų sąrašė“ (Valstybinė augalininkystės tarnyba... 2017).

Spanguolynui įrengti numatytą plotą rekomenduojama sutvarkyti rudenį, o pavasarį – sodinti daigus. Sodinti geriausia daigyne išaugintus vienerių, dvejų metų kerelius su tvirtomis ir tankiomis šaknimis arba auginiai. Vienmečiai kereliai sodinami 30×30, 40×40, 50×50 cm atstumu. Kartais tokie sodmenys būna su labai ilgomis (apie 1 m) šakomis, kurias geriau sutrumpinti, o nukarpytas dalis sukaišioti atskirai kaip auginius. Kerelius geriausiai sodinti kastuvu, spanguolių stiebus užpilant daugiau, negu buvo užpilti daigyne. 1 ha užsodinti reikia nuo 40 iki 110 tūkst. kerelių. Pasodinus sodmenis reikia gausiai laistyti bei palaikyti grunto drėgnumą, kol augalai įsitvirtins substrate ir pradės augti. Esant palankioms drėgmės sąlygoms sodmenys prigyja per 7–10 dienų ir ima auginti ilgus vegetatyvinius ūglius. Vėliau laistyti (drėkinti) reikia tik tiek, kad dirva būtų drėgna. Tinkama spanguolyno priežiūra (savalaikis tręšimas, karpymas, apsauga nuo ligų) garantuoja gerą derlių, kuris priklauso ir nuo augimvietės sąlygų bei veislės požymių (Daubaras, Česonienė, 2015).

Kiminių plantacijų įrengimas. Pasaulyje kasmet sunaudojama apie 40 mln. m³ aukštapelkinių durpių žaliavos auginimo substratų gamybai. Durpės formuojasi labai lėtai ir yra vertinamos kaip neatsinaujinantys gamtiniai išteklių, todėl ieškoma būdų auginimo substratų gamyboje mažinti iškastinių durpių vartojimą, dalį jų keičiant kitomis alternatyvomis. Monokultūrinis kiminių auginimas leidžia tvariai ir klimatui nekenksmingu būdu ūkininkauti atkurtose pelkėtose vietovėse, o užaugintą biomasę naudoti kaip aukštapelkinių durpių pakaitalą naujos kartos auginimo substratų gamyboje. Tai sumažintų iškastinių durpių poreikį pramoninių šiltnamių veiklai užtikrinti. Kiminių auginimas ne tik stabdo išsausėjusio durpių klodo nykimą, bet ir sudaro sąlygas durpėdarai atsikurti, o atsikurianti ekosistema teikia ir kitas vertingas ekosistemines paslaugas (klimato ir vandens ciklo reguliavimą, vandens valymą ir maistinių medžiagų sulaikymą, biologinės įvairovės palaikymą ir t.t.).

Pagrindiniai metodo taikymo principai beveik sutampa su aukščiau aprašytu metodu “Aukštapelkinių augalų įkurdinimas atkūrus hidrologinį režimą” (Žiūrėti į skyrių 5.1. *Pelkinių ekosistemų atkūrimas įgyvendinant hidrologinio režimo atkūrimo ir kitus gamtotvarkos darbus*). Tačiau kadangi kiminių plantacijų įrengimas orientuotas į produkcijos paruošimą, atsiranda papildomas darbų etapas – biomasės surinkimas.

Juodalksnių plantacijų įrengimas. Juodalksnis (*Alnus glutinosa*) – vienas perspektyviausių medžių pelkininkystei Lietuvoje – mėgsta šlapius, blogai aeruojamus, su pratekančiu arba sausesnius su negiliu gruntiniu vandeniu dirvožemius, priskiriamas prie labiausiai šviesamėgių medžių rūšių visais amžiaus laikotarpiais. Gradeckas (1991) nurodo, kad juodalksnis reiklus dirvožemio derlingumui ir drėgnumui, nemėgsta augimviečių, kurioms būdinga rūgšti pH reakcija arba nuolat stovintis vanduo. Tinkamas rekultivuojant įvairaus gilumo durpių karjerus su gerai susiskaidžiusia žemapelkine durpe. Tinkamas auginti nenusausintose Uc, Pc, Ud, Pd augimvietėse. Prisisaikoti prie laikinai vandeniu užliejamų augimviečių – auga ant kupstų. Tarpinio tipo durpynuose juodalksnis skursta. Juodalksnis yra greitai auganti, ūkiškai vertinga, vėjui atspari, žvėrių beveik nepažeidžiama medžių rūšis, nors jauni medeliai gali būti iškilnoti pašalo arba nukentėti nuo vėlyvų pavasario šalnų (ypač atviruose plotuose). Viena iš svarbiausių savybių – gebėjimas formuoti produktyvius medynus šlapiuose sunkiai prieinamuose, kitokiam naudojimui netinkamuose plotuose. Juodalksnis nėra reiklus agrotechnikai, lengvai prigyja. Skirtingai nuo kitų rūšių medžių, įrengiant juodalksnių plantacijas apleistuose durpių karjeruose, nereikia atlikti papildomų melioracinės sistemos priežiūros, kalkinimo ir dirvožemio tręšimo darbų.

Rekomenduojamas juodalksnių želdinių pradinis tankumas – 3000–4000 vnt./ha, vidutinis atstumas tarp eilių 2,4–2,8 m (Schäfer, Joosten, 2005; Abel, Kallweit, 2022), maksimalus – 4 m (Malinauskas 1991), išlaikant 1,2 m atstumą tarp sodinamų juodalksnio sodinukų (Schäfer, Joosten, 2005; Abel, Kallweit, 2022).

Ekonomiškai efektyviausia kirsti itin geros kokybės 50–60 cm skersmenį (krūtinės aukštyje) pasiekusius juodalksnio medžius, išpjaunant ~6 m ilgio rąstus. Tokiems medžiai užaugti reikia apie 50–70 metų. Kertant medžius vėliau padidėja šerdies puvinio tikimybė (Claessens et al., 2010). Rekomenduojama stipriai retinti jaunus (nuo 10–15 metų) juodalksnių medynus, nes dėl mažos tolerancijos pavėsiui stipriai sumažėja medienos prieaugis. Naujausiomis rekomendacijomis, iki 20–30 metų amžiaus medžių skaičius turi būti sumažintas iki 200–300 vnt./ha. Maža drėgno durpinio dirvožemio laikomoji galia apsunkina medienos ruošą. Derliaus nuėmimas turėtų būti atliekamas žiemą, kai žemė yra įšalusi ir padengta sniegu, naudojant vikšrinę techniką arba lynų keliu siekiant sumažinti augalinės dangos sužalojimų.

6.5. Savaiminė sukcesija

Įvairiuose atkūrimo projektuose vis daugiau dėmesio skiriama savaiminei augalijos sukcesijai, ypač šalyse, kuriose atkuriant nualintą žemę vis dar vyrauja ūkinis požiūris į durpynus. Tokiose šalyse yra daug kasybos (tarp jų ir durpių pramonės) pažeistų plotų, kurių buveinių (ekosistemų) ekologiniam atkūrimui skiriamos lėšos dažnai yra ribotos. Todėl dažniausiai tokios pažeistos teritorijos yra paliekamos likimo valiai, kad prasidėtų savaiminė (spontaninė) sukcesija. Savaiminiai procesai gali lemti ir pageidaujamus pokyčius, kurie dažnai ir yra atkūrimo veiklos tikslas. Tokie tikslai apima erozijos prevenciją, laukinės gamtos ir natūralumo didinimą bei socialinę ir ekonominę naudą. Tačiau baigtų eksploatuoti durpių karjerų atveju savaiminė sukcesija nevisada garantuoja pageidaujamą rezultatą. Savarankiškai funkcionuojančių pelkių ekosistemų atsikūrimui būtina sąlyga – aukštas gruntinio vandens lygis, kuris dažniausiu atveju (išskyrus bebrų veiklą) neįmanomas be tiesioginio žmogaus įsikišimo – sausinimo sistemos fizinio sunaikinimo ar bent sausinimo griovių patvenkimo. Savaiminei sukcesijai paskirtuose plotuose bebravietės turėtų būti įvertintos kaip perspektyvios, nebūtų ardomos bebrų užtvankos, nevykdoma jų medžioklė.

Savaiminės augalijos sukcesijos kryptys apleistuose Lietuvos durpių karjeruose

Apleistuose Lietuvos durpių karjeruose stebimos kelios augalijos sukcesijos kryptys: savaiminis pelkinių ekosistemų atsikūrimas, medynų (daugiausiai beržynų ir pušynų) įsigalėjimas, seklių vandens telkinių susidarymas, plikų durpių plotų su menka augaline danga (daugiausiai viržiai ir žaliosios samanos, vietomis kiminai) atsiradimas. Pastaroji sukcesijos kryptis dažniausiai pastebima nebaigtuose eksploatuoti aukštapelkiniuose durpynuose su išlikusiu storiu durpių klodu ir itin rūgščiu dirvožemiu (pavyzdžiui, Laukagalio durpynas, Kėdainių r.). Šiame skyriuje apžvelgiame savaiminio pelkių atsikūrimo ir medynų įsigalėjimo sukcesijos kryptis.

Studijos autorių atliktų lauko tyrimų Lietuvoje rezultatai rodo, kad **savaiminio atsikūrimo į pelkines ekosistemas** požymiai dažniausiai pastebimi tuose apleistuose durpių karjeruose, kuriuose dėl palankiai susiklosčiusių aplinkybių (bebrų veiklos, savaiminio sausinimo sistemų pasitvenkimo, naudotos durpių kasimo technologijos, pvz., senosios durpių kasimo duobės, kuriose kaupiasi vanduo ir kt.) pastebimas akivaizdus vandens lygio pakilimas ir identifikuotos šios EB svarbos buveinės: *7110 Aktyvios aukštapelkės, 7120 Degradavusios aukštapelkės, 7140 Tarpinės pelkės ir liūnai bei *91D0 Pelkiniai

miškai. Vidutinis vandens lygis tokiose buveinėse svyruoja nuo 6 iki 44 cm žemiau durpės paviršiaus (5 priedas) ir yra artimas pelkėdarai palankiems hidrologiniams rodikliams. Bendras šių EB svarbos buveinių užimamas plotas apleistuose durpių karjeruose – 3 488 ha, iš jų 1 074 ha yra aptinkamos apsaugos statuso neturinčiuose durpynuose. Bebrams užtvenkus durpynų sausavimo sistemas nukastose durpių karjerų lomose neretai susidaro užliejami plotai, seklūs vandens telkiniai. Jose formuojasi nendrynai, švendrynai, pelkinių augalų priaugę liūnai. Savaiminio pelkinių ekosistemų atsikūrimo fragmentiški požymiai pastebimi Sacharos, Kazimieravos, Dainių, Januškių, Vadaksties ir kt. apleistuose durpių karjeruose.



52 pav. Fragmentiški pelkės buveinių savaiminio atsikūrimo požymiai apleistuose Kazimieravos (2019 m.; kairėje) ir Sacharos (2017 m.; dešinėje) durpių karjeruose

Kiekybiškai įvertinti, kokia dalis apleistų Lietuvos durpių karjerų gali būti paliekama savaiminiam pelkių ekosistemų atsikūrimui, yra sudėtinga, kadangi šie atsikūrimo požymiai paprastai būna labai fragmentiški ir neapima viso durpių telkinio. Priemonę su tam tikromis išlygomis galima taikyti tik tuose durpynuose, kuriuose jau stebima savaiminė sukcesija į pelkines ekosistemas, kurie neturi apsaugos statuso, o aptinkamų EB svarbos buveinių būklė yra gera arba patenkinama.

Medynų įsigalėjimas apleistuose durpių karjeruose itin pastebimas tose vietose, kur gerai funkcionuoja tiek vidinė barelinių griovių, tiek surenkamųjų griovių sausavimo sistema, o po durpių eksploatacijos paliktas plonas tarpinio tipo ar žemapelkinių durpių klodas (53 pav.). Studijos autorių atliktų lauko tyrimų Lietuvoje rezultatai rodo, kad tokiomis savybėmis daugiausiai pasižymi Pcn, Pdn augavietės. Dėl ilgą laiką veikusio sausavimo tokiuose durpynuose auga sausesnėms augavietėms būdingi augalai ir pelkinės arba pelkėms artimos miškų (*91D0 Pelkiniai miškai, *9080 Pelkėti lapuočių miškai) EB svarbos buveinės tokiuose durpynuose paprastai neaptinkamos. Čia besiformuojančių medynų vidutinis tūris siekia 177,3+1,2 m³/ha. Juose medžiai auga tiek ant pylimų, tiek ir durpių kasimo loviuose, tačiau sujauktas reljefas nėra patogus miško eksploatavimui. Tokiuose sklypuose reikėtų bent minimaliai palyginti reljefą, formuojant technologinius koridorius miškininkystės veikloms.



53 pav. Savaiminio medynų įsigalėjimo pavyzdžiai apleistuose Saliečių (kairėje) ir Ežerėlio (dešinėje) durpių karjeruose, 2023 m.

Pelkininkystės kaštai

Atsižvelgiant į tai, kad pelkininkystės projektai yra tik bandomajame lygmenyje ir dažniausiai įgyvendinami tik mažu mastu, jų kaštai neatspindi galimų priemonės įgyvendinimo kaštų Lietuvoje.

Lietuvoje vis dar nėra paklausos bei rinkos pelkininkystės produkcijai. Nepaisant pastangų, šiuo metu vis dar nėra stabilios rinkos vėlyvo šienavimo pievų ar šlapynių biomasei realizuoti. Todėl tokių buveinių, ypač susijusių su paukščių apsauga, tvarkymui ir naudojimui būtinas pastovus subsidijavimas (pavyzdžiui, iš Lietuvos BŽŪP 2023–2027 m. strateginio plano paramos). Tiek pasiūlos (įskaitant perdirbimą), tiek ir paklausos plėtra jau šiandien reikalauja didelių finansinių išlaidų, kurios ateityje gali nulemti šios naujos ūkio šakos stabilų vystymąsi.

6.6. Skyriaus apibendrinimas

Rekultivuojant miškuose esančius apleistus durpių karjerus siūlome taikyti šias priemones:

1. Pelkinių ekosistemų atkūrimas;
2. Pelkininkystė (spanguolių, kiminių, juodalksnių plantacijų įrengimas);
3. Miškininkystės vystymas;
4. Seklių vandens telkinių įrengimas;
5. Palikimas savaiminei sukcesijai.

Didžiausiu teigiamu poveikiu klimatui ir biologinei įvairovei pasižymi priemonė *pelkinių ekosistemų atkūrimas*. Jį tikslinga taikyti visiems pažeistiems durpių karjerams. Jei šio ambicingo tikslo dėl įvairių kliūčių įgyvendinti nepavyktų, priemone prioriteto tvarka siūlome taikyti visiems saugomiems, EB svarbos buveines turintiems ir neproduktyviomis augavietėmis pasižymintiems apleistiems durpių karjerams.

Miškininkystės vystymas labiausiai tinka seklių, didesnį trofiškumą ir žemesnį vandens lygį turintiems durpynams. Šioje studijoje vykdytų lauko tyrimų duomenys rodo, kad tokiomis savybėmis pasižymi dalis Pcn bei Pdn augaviečių, kurių bendras užimamas plotas yra apie 3000 ha. Tačiau kiekybiškai įvertinti, kiek

iš šių plotų galima tikslingai skirti apželdinimu mišku, yra sudėtinga, kadangi didesnė dalis šių augaviečių yra apleistos bent keletą dešimtmečių ir jose susiformavę pribręstantys medynai. Todėl kaip alternatyvą medynų įveisimui kai kuriais atvejais tikslinga siūlyti priemonę *palikimas savaiminei sukcesijai (miškų kryptimi)*. Pagrindinis priemonės privalumas — ŠESD emisijų mažinimas, durpių klado mineralizacijos stabdymas bei galimos ūkinės produkcijos paruošimas.

Pagrindinis priemonės *pelkininkystės taikymas* privalumas – ŠESD emisijų mažinimas, durpių klado mineralizacijos stabdymas bei galimos ūkinės produkcijos paruošimas. Kiekybiškai įvertinti galimus priemonės mastus yra sudėtinga, kadangi dėl specifinių technologinių niuansų ir sąlyginai didelių kaštų priemonė gali būti taikoma tik fragmentiškai, t.y. ne visam apleistam durpių telkiniui. Todėl šioje studijoje pateikiame tik apytikslius priemonės įgyvendinimo mastų apskaičiavimus. Pelkininkytė nėra tinkama vystyti tam tikrose saugomose teritorijose, reikalinga atsižvelgti į individualius šių saugomų teritorijų steigimo tikslus.

Apleistuose durpių karjeruose pastebima *savaiminė sukcesija į pelines ekosistemas*. Ji itin akivaizdi tuose durpynuose, kuriuose inventorizuotos kai kurios EB svarbos pelkių (*7110, 7120, 7140, 7150) ir miškų (*91D0, *9080) buveinės. Bendras šių buveinių užimamas plotas apleistuose durpių karjeruose – 3 488 ha. Kai kuriais atvejais savaime beatsikuriančias pelkines ekosistemas tikslinga palikti likimo valiai. Tačiau tai turi būti daroma atsižvelgiant į ekspertų vertinimus dėl buveinių būklės.

Pagrindiniai priemonės *seklių vandens telkinių įrengimas* privalumai – naujų biologinės įvairovės atžvilgiu vertingų buveinių sukūrimas ir durpių mineralizacijos sustabdymas. Priemonė kai kuriais atvejais galėtų tapti viena iš alternatyvų rekultivuojant šiuo metu vis dar eksploatuojamus durpių karjerus (bendras plotas – apie 8 000 ha).

7. Apleistų durpių karjerų rekultivavimo priemonių stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizė

Identifikavę siūlymus apleistų durpių karjerų miškuose rekultivavimui, atlikome siūlymų SSGG analizę. Siūlymą „Palikti savaiminei sukcesijai“ išskaidėme į dvi kryptis: i) sukcesija į pelkines ekosistemas ir ii) sukcesiją į medynus, kadangi jų SSGG yra skirtingos. 6 priede pateikiame supaprastintą suvestinę lentelę, kaip kiekviena iš priemonių prisideda prie biologinės įvairovės būklės gerinimos ir ŠESD emisijų mažinimo.

7.1. Pelkinių ekosistemų atkūrimas

Stiprybės:

- Efektyviausia priemonė ilgalaikiam anglies kaupimui ir ŠESD emisijų (CO₂) mažinimui apleistuose durpių karjeruose. Priemonės efektyvumas grindžiamas anglies balanso ilgoju laikotarpiu vertinimu (žr. skyrių 2.2. *Anglies balanso apskaita miškuose esančiuose apleistuose durpių karjeruose*).
- Atkuriamos pelkinės ekosistemas, jų biologinė įvairovė. Priemonė padeda palaikyti gerą saugomų rūšių bei buveinių būklę, pagerina pelkinių EB svarbos buveinių būklę (šiuo metu beveik visos *NATURA 2000* esančios pelkinės EB svarbos buveinės pasižymi nepalankia netinkama arba nepalankia bloga būkle), prisideda prie potencialių buveinių atsiradimo ir kt.
- Efektyviausia priemonė gerinant gaisrų prevenciją durpių karjeruose. Pavyzdžiui, 2004–2023 m. Lietuvos durpynuose kilo 312 gaisrų, šis skaičius įgyvendinus priemonę galėtų būti gerokai sumažintas.
- Didinamas aplinkinių ekosistemų prisitaikymas ir atsparumas klimato kaitai (sausroms, potvyniams ir kt.). Pelkės veikia kaip kempinės, sugeramos vandenį potvynio metu, atiduodamos jį aplinkai sausų metu, be to, didina vietos orų drėgnumą, mažina temperatūrų svyravimą ir kt.
- Atkuriamas pelkių kitų ekosisteminių paslaugų teikimas – klimato kaitos svelninimas, vandens taršos mažinimas, biologinės įvairovės palaikymas, maistinių, vaistinių ir techninių augalų tiekimas, estetinių, dvasinių reikmių tenkinimas, dirvožemio ir vėjo erozijos mažinimas ir kt.
- Nereikalinga drenažo sistemų priežiūra, todėl sutaupomos lėšos, reikalingos jų funkcionavimui užtikrinti.

Silpnybės:

- Dėl pakitusių hidrologinių sąlygų galimas dalies susiformavusių medynų praradimas.
- Rizika dėl galimo kaimyninių žemių užliejimo. Ši rizika yra vertinama ir sprendžiama planuojant hidrologinio režimo atkūrimo veiklas.
- Reikalinga priežiūra po gamtotvarkos darbų atlikimo (atžalų šalinimas, užtvankų priežiūra).
- Laikina padidėjusios metano emisijos po hidrologinio režimo atkūrimo. Fiksuojamos per pirmuosius 5–10 metų, vėliau jos susilygina su metano emisijomis iš natūralių šlapynių.

Galimybės:

- Klimato kaitos ir prisitaikymo prie jos sričių nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų įgyvendinimas (ES Žaliojo kurso, ŽNŽNKM reglamento, Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės ir kt.), tam panaudojant efektyviausias ilgalaikes gamtines anglies saugyklas – pelkes. Studijos ekspertų vertinimu, Lietuvoje atkūrus hidrologinį režimą visuose apleistų durpynų miškuose, būtų išvengta 44 kt CO₂e per metus (taikant TKKK 2013 m. emisijų koeficientus). Pelkinių ekosistemų apleistų durpių karjerų miškuose atkūrimas gali reikšmingai prisidėti prie šalies ŽNŽNKM sektoriaus ŠESD emisijų mažinimo tikslų pasiekimo. Būtina nustatyti nacionalinius ŠESD emisijų faktorius ir pasitelkti juos vietoje šiuo metu naudojamų, nurodytų TKKK gairėse.
- Nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų biologinės įvairovės apsaugos ir ekosistemų atkūrimo srityse įgyvendinimas (ES Žaliojo kurso, ES Biologinės įvairovės strategijos, Nacionalinės aplinkosaugos strategijos, 2020–2030 m. nacionalinio pažangos plano ir kt.).
- Platesnės durpynų ekosisteminės paslaugos ir augantis jų vertinimas visuomenėje.
- Įtraukimas suinteresuotų visuomenės grupių į pelkių atkūrimą (NVO, bendruomenių, vietos veiklos grupių ir pan.).
- Galimi įvairūs finansavimo šaltiniai, įskaitant valstybines ir privačias lėšas. Pavyzdžiui, atkuriant durpių karjerus saugomose teritorijose, galima panaudoti ES lėšų šaltinius. Įvairios iniciatyvos kaip anglies pėdsako kompensavimas, EK anglies absorbentų reglamentas sudaro prielaidas pritraukti privačias lėšas pelkių atkūrimui sukuriant atitinkamas anglies kreditavimo sistemas.
- Vietovės gali tapti patrauklios ekoturizmui, edukacijai.

Grėsmės:

- Teisiniai ar politiniai pokyčiai gali turėti įtakos priemonės įgyvendinimui.
- Teisinių prielaidų trūkumas įgyvendinti priemonę ne saugomose teritorijose.
- Dabartiniai TKKK gairėse dėl nacionalinės ŠESD emisijų inventorizacijos nurodyti ŠESD emisijų koeficientai nesudaro paskatų atkurti hidrologinio režimo durpių karjeruose.
- Galimas kvalifikuotų specialistų trūkumas hidrologinio režimo atkūrimo projektams rengti ir įgyvendintų priemonių efektyvumui vertinti.
- Ribotas priemonės patrauklumas miškininkų ir kitų suinteresuotų asmenų grupių bendruomenėse. Skeptiškas privačių sklypų (durpynų, miškų) savininkų ir naudotojų požiūris į priemonės įgyvendinimą ir galimą naudą.
- Vieningo visų miško ir žemės savininkų (naudotojų) sutarimo dėl durpyno hidrologinio režimo atkūrimo, kuomet poveikis bus visai vietai.
- Klimato kaitos poveikis (dažnėjančios sausros, mažėjantis kritulių kiekis šiltuoju sezonu, mažėjantis pavasarinio polaidžio vandens kiekis ir kt.).

7.2. Pelkininkystė

Stiprybės:

- Ūkinio naudojimo atkurtose pelkėse būdas, leidžiantis paruošti ekologišką ūkinę produkciją bei gauti pajamas.
- Efektyviai sumažinamos ŠESD emisijos iš durpių karjerų.
- Efektyvi priemonė gerinant gaisrų prevenciją durpių karjeruose. Pavyzdžiui, 2004–2023 m. Lietuvos durpynuose kilo 312 gaisrų, šis skaičius įgyvendinus priemonę galėtų būti gerokai sumažintas.
- Didinamas aplinkinių ekosistemų prisitaikymas ir atsparumas klimato kaitai (sausroms, potvyniams, gaisrams ir kt.). Pelkės veikia kaip kempinės sugerdamos vandenį potvynio metu, atiduodamos sausrų metu, mažina gaisrų galimybę, vietos temperatūrų svyravimą, didina vietos orų drėgnumą ir kt.
- Atkuriamas pelkių kitų ekosisteminių paslaugų teikimas (vandens taršos, dirvožemio ir vėjo erozijos mažinimas ir kt.).
- Gerinamos sąlygos biologinei įvairovei.
- Nereikalingas drenažo sistemų palaikymas, todėl sutaupomos lėšos, reikalingos jų funkcionavimui užtikrinti.

Silpnybės:

- Biologinės įvairovės būklės gerinimas neužtikrinamas taip efektyviai kaip įgyvendinant priemonę *Pelkinių ekosistemų atkūrimas*, kadangi formuojamos monokultūros (išskyrus kiminių plantacijas) nėra palankios biologinei įvairovei. Pelkininkystė tinkama vystyti ne visose saugomose teritorijose, reikalinga atsižvelgti į individualius steigimo tikslus.
- Laikina padidėjusios metano emisijos po atkūrimo. Metano emisijų pagausėjimas yra laikinas ir pastebimas per pirmuosius 5–10 metų po hidrologinio režimo atkūrimo, vėliau jos susilygina su metano emisijomis iš natūralių šlapynių.
- Žemės savininkų ir naudotojų žinių apie pelkininkystę ir jos naudą trūkumas.
- Priemonės taikymui tinkamų vietovių trūkumas. Daugelis apleistų durpių karjerų apaugo savaiminės kilmės medynais, todėl pelkininkystės vystymas reikalaus atlikti daug paruošiamųjų darbų, papildomų finansinių išteklių. Priemonė gali būti taikoma tik fragmentiškai, t. y. ne visam apleistam durpių telkiniui.
- Dideli plantacijų įrengimo ir priežiūros kaštai dėl apsunkintų tvaraus ūkininkavimo sąlygų (aukšto vandens lygio, infrastruktūros trūkumo ir t.t.) durpiniuose dirvožemiuose.

Galimybės:

- Klimato srities nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų įgyvendinimas. Priemonė prisidėtų prie šalies ŽNŽNKM sektoriaus emisijų mažinimo tikslų pasiekimo.
- Didesnis miško prisitaikymas prie klimato kaitos ir jos sukeliama neigiamo poveikio mažinimas (sausrų, potvynių, gaisrų ir kt.).
- Alternatyvos medieninei ekonomikai vystymas.
- Žiedinės ekonomikos vystymas.
- Pelkininkystės produkcijos gamintojų ir vartotojų tinklų kūrimasis.
- Pelkių teikiamų ekosisteminių paslaugų atkūrimas.

- Taikant anglies kreditų sistemas užsitikrinamas finansavimas durpynų hidrologinio režimo atkūrimui.

Grėsmės:

- Ribotas priemonės patrauklumas miškininkų ir kitų suinteresuotų asmenų grupių bendruomenėje. Skeptiškas privačių miškų savininkų ir naudotojų požiūris į priemonės įgyvendinimą ir galimą naudą, žinių apie pelkininkystės praktiką trūkumas.
- Nepakankamos paskatos žemės savininkams ir naudotojams vystyti pelkininkystę.
- Kvalifikuotų specialistų trūkumas hidrologinio režimo atkūrimo projektams rengti.
- Maža pelkininkystės produktų paklausa rinkoje, galimai nebus sudaromos grandys tarp pelkininkystės produkcijos tiekėjų ir vartotojų.
- Klimato kaitos poveikis (dažnėjančios sausros, mažėjantis kritulių kiekis šiltuoju sezonu, mažėjantis pavasarinio polaidžio vandens kiekis ir kt.).

7.3. Miškininkystės vystymas

Stiprybės:

- Efektyvi trumpalaikė priemonė ŠESD absorbcijai ir anglies sancaupų didinimui biomasėje.
- Didinami miškų ištekliai.
- Miškas ir jo teikiamos naudos yra labiau suvokiamos žmonių, palyginti su pelkių teikiama nauda ir reikšme, todėl didesnis priemonės patrauklumas ir priimtinumai
- Mažinama durpinio dirvožemio paviršinio sluoksnio erozija. Susiformavęs medynas stabdo vėjo ir vandens sukiamą eroziją.

Silpnybės:

- Didelės ekonominės ir laiko sąnaudos vietovės parengimui, apželdinimui ir priežiūrai, sausinimo sistemų palaikymui.
- Ilguoju periodu nusaustame durpyne įsikūrusiame miške CO₂ sekvestracija negali kompensuoti ŠESD emisijų iš durpių klodo.
- Durpių karjeruose dažnai mažas maistmedžiagių kiekis, todėl priemonė nėra tinkama visais atvejais.
- Tręšimui turi būti naudojamos maistmedžiagės (trąšos, nuotekų dumblas, pelenai ar kt.), kurios per sausinimo sistemas gali patekti ir teršti paviršinius vandens telkinius.
- Nėra atkuriamos pelkinės ekosistemos su joms būdinga flora ir fauna.
- Nėra didinamas sutvarkyto durpyno ir aplinkinių ekosistemų atsparumas gaisrui, sausroms ir kt.

Galimybės:

- Priemonės įgyvendinimas (ne miškų ūkio paskirties žemėje) prisidėtų prie nacionalinių tikslų dėl miškingumo didinimo pasiekimo.
- Galimai didesnis miško ir žemės savininkų susidomėjimas miško auginimu lyginant su kitomis priemonėmis.
- Dabartinės TKKK gairės dėl nacionalinės ŠESD emisijų inventorizacijos sudaro didesnes prielaidas miškininkystės vystymui lyginant su kitais apleistų durpių karjerų tvarkymo būdais.

Grėsmės:

- Teisiniai ar politiniai pokyčiai gali turėti įtakos priemonės įgyvendinimui.
- Šalis neįgyvendins nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų dėl ekosistemų atkūrimo, biologinės įvairovės apsaugos ir gerinimo (pvz., nebus pasiekti šalies įsipareigojimai dėl 91D0* *Pelkinių miškų buveinių* ir jų geros būklės užtikrinimo, ekosistemų atkūrimo ir kt.).
- Šalis neįgyvendins Klimato srities nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų tikslų. Vertinant anglies balansą ilguoju laikotarpiu (žr. skyrių 2.2. *Anglies balanso apskaita miškuose esančiuose apleistuose durpių karjeruose*), priemonė nėra efektyvi ŠESD mažinimui durpių karjerų miškuose. Tokiam vertinimui būtina nustatyti nacionalinius emisijų faktorius vietoje šiuo metu naudojamųjų, nurodytų TKKK gairėse, nes pastarieji nepakankamai gerai atspindi apleistų durpių karjerų ŠESD emisijas. Tuo atveju, jei Lietuva privalėtų trūkstantį išmetamų ŠESD kiekio mažinimo kvotą pirkti iš kitų valstybių, tai turėtų neigiamą poveikį valstybės biudžetui ir įvaizdžiui.
- Klimato kaitos poveikis (dažnėjančios sausros, mažėjantis kritulių kiekis šiltuoju sezonu, mažėjantis pavasarinio polaidžio vandens kiekis ir kt.), neužtikrinamas ekosistemų prisitaikymas prie šių reiškinių.

7.4. Seklių vandens telkinių įrengimas

Stiprybės:

- Gerinamos sąlygos biologinei įvairovei. Vandens telkinys ir augmenija pakrantėse bei salelėse suteikia buveines vandens paukščiams ir tarnauja migruojantiems paukščiams kaip sustojimo, saugaus perėjimo vieta.
- Nėra poreikio palaikyti drenažo sistemas, todėl sutaupomos lėšos.
- Stabdoma durpių mineralizacija, todėl mažėja ŠESD išsiskyrimas iš durpių klodo (palyginti su *nieko nedarymo scenarijumi*).
- Nesudėtingas ir palyginti nebrangus įrengimas.
- Didinamas aplinkinių ekosistemų prisitaikymas ir atsparumas klimato kaitai (sausroms, potvyniams, gaisrams ir kt.).

Silpnybės:

- Nėra atkuriamos pelkinės ekosistemos su joms būdinga flora ir fauna.
- Metodas nėra pritaikomas daugeliu atveju.
- Galima vandens telkinio krantų erozija.
- Laikiniai padidėja metano emisijos.

Galimybės:

- Gerinamos sąlygos biologinei įvairovei.
- Vietovės gali būti patrauklios ekoturizmui.

Grėsmės:

- Teisiniai ar politiniai pokyčiai gali turėti įtakos priemonės įgyvendinimui.
- Šalis neįgyvendins nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų dėl ekosistemų atkūrimo, biologinės įvairovės apsaugos ir gerinimo (pvz., nebus pasiekti šalies įsipareigojimai dėl 91D0* *Pelkinių miškų buveinių* ir jų geros būklės užtikrinimo ir kt).
- Šalis neįgyvendins Klimato srities nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų tikslų, kadangi priemonė ŠESD emisijų atžvilgiu nėra lygiavertė pelkinių ekosistemų atkūrimui. Tuo atveju, jei Lietuva privalėtų trūkstantį išmetamų ŠESD kiekio mažinimo kvotą pirkti iš kitų valstybių, tai grėstų valstybės biudžetui.

7.5. Palikimas savaiminei sukcesijai į pelkines ekosistemas

Stiprybės:

- Nereikalingos finansinės sąnaudos šio siūlymo įgyvendinimui.
- Efektyvi priemonė ilgalaikiam anglies kaupimui ir ŠESD emisijų mažinimui apleistuose durpių karjeruose.
- Gerinama biologinės įvairovės būklė.
- Didinamas aplinkinių ekosistemų prisitaikymas ir atsparumas klimato kaitai (sausroms, potvyniams, gaisrams ir kt.). Pelkės veikia kaip kempinės sugerdamos vandenį potvynio metu, atiduodamos sausrų metu, mažina gaisrų galimybę, vietos temperatūrų svyravimą, didina vietos orų drėgnumą ir kt.
- Atkuriamas pelkių kitų ekosisteminių paslaugų teikimas (vandens taršos mažinimas, maistinių ir vaistinių augalų tiekimas, estetinių, dvasinių reikmių patenkinimas, dirvožemio erozijos mažinimas ir kt.).
- Nereikalingas drenažo sistemų palaikymas, todėl sutaupomos lėšos, reikalingos jų funkcionavimui užtikrinti.

Silpnybės:

- Savaiminis pelkinių ekosistemų atsikūrimas užtrunka ilgesnį laiką nei tikslingas ekosistemų atkūrimas ir negali užtikrinti pelkėdarai tinkamų sąlygų visame durpių karjere.
- Dėl pakitusių hidrologinių sąlygų galimas dalies susiformavusių medynų praradimas.
- Padidėjusios metano emisijos trumpuoju laikotarpiu po savaiminio ekosistemų atsikūrimo.
- Nėra galimybės įtraukti į apskaitą tokius plotus kaip ŠESD mažinančius plotus.
- Rizika dėl galimo kaimyninių žemių užliejimo. Ši rizika yra vertinama ir sprendžiama planuojant hidrografinio režimo atkūrimo veiklas.
- Daugiau nei vienas savininkas apleistame durpyne, dėl to iškyla grėsmė, jog nebus prieita prie vieningo sutarimo.

Galimybės:

- Nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų biologinės įvairovės apsaugos ir ekosistemų atkūrimo srityse įgyvendinimas ilguoju laikotarpiu.
- Sukūrus reikalingas teises prielaidas, tokius plotus bus galima įtraukti į apskaitą kaip ŠESD emisijas mažinančius plotus ir taip prisidėti prie klimato srities nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų įgyvendinimo.

- Didesnis ekosistemų prisitaikymas prie klimato kaitos ir mažinamas jos sukiamas neigiamas poveikis.
- Išsaugant bebrų populiacijas (informuoti medžiotojų būrelius), galima užtikrinti atsikūrusio hidrologinio režimo pastovumą.

Grėsmės:

- Teisiniai ar politiniai pokyčiai gali turėti įtakos priemonės įgyvendinimui.
- Kyla grėsmė biologinės įvairovės geros būklės užtikrinimui. Savaiminis pelkinių ekosistemų atsikūrimas yra labai fragmentiškas, nėra užtikrinamas palankus hidrologinis režimas ir jo pastovumas. Pvz., bebrų veiklos atveju, sumažėjus maisto (išdžiūvus medynams) bebrų populiacija gali pasitraukti į kitas vietas, įrengti naujas užtvankas, dėl to vėl keistųsi vandens lygis ir pan.
- Ribotas arba net priešiškas nusiteikimas miškininkų ir kitų suinteresuotų asmenų grupių bendruomenėje. Skeptiškas privačių miškų savininkų ir naudotojų požiūris į priemonės įgyvendinimą ir galimą naudą, kadangi galimas poveikis ne tik durpyne, bet ir už jo ribų.
- Klimato kaitos poveikis (dažnėjančios sausros, mažėjantis kritulių kiekis šiltuoju sezonu, mažėjantis pavasarinio polaidžio vandens kiekis ir kt.).

7.6. Palikimas savaiminei sukcesijai į miškus

Stiprybės:

- Efektyvi trumpalaikė priemonė ŠESD absorbcijai ir anglies sancaupų didinimui biomasėje. Nereikalauja ekonominių ir laiko sąnaudų vietovės parengimui ir apželdinimui.
- Didinami miškų išteklių.
- Miškas ir jo teikiamos naudos yra labiau suvokiamos žmonių, palyginti su pelkių teikiama nauda ir reikšme.
- Mažinama durpinio dirvožemio paviršinio sluoksnio erozija. Susiformavęs medynas stabdo vėjo ir vandens eroziją.

Silpnybės:

- Nėra atkuriamos ekosistemos su joms būdinga flora ir fauna.
- Ilguoju laikotarpiu nusaustame durpyne įsikūrusiame miške CO₂ sekvestracija negali kompensuoti ŠESD emisijų iš durpių klodo.
- Nedidinamas sutvarkyto durpyno ir aplinkinių ekosistemų atsparumas gaisrui, sausroms ir kt.
- Reikalingos lėšos drenažo sistemų palaikymui.
- Medynams augti reikalingos maistmedžiagės, kurių dažnu atveju durpių karjeruose mažai, tad būtinas tręšimas.

Galimybės:

- Priemonės įgyvendinimas (ne miškų ūkio paskirties žemėje) prisidėtų prie nacionalinių tikslų dėl miškingumo didinimo pasiekimo.
- Galimai didesnis miško ir žemės savininkų susidomėjimas miško auginimu lyginant su kitomis priemonėmis.

Grėsmės:

- Teisiniai ar politiniai pokyčiai gali turėti įtakos priemonės įgyvendinimui.
- Šalis neįgyvendins nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų dėl ekosistemų atkūrimo, biologinės įvairovės apsaugos ir gerinimo (pvz., nebus pasiekti šalies įsipareigojimai dėl pelkinių miškų buveinių ir jų geros būklės užtikrinimo, ekosistemų atkūrimo ir kt.).
- Šalis neįgyvendins Klimato srities nacionalinių įsipareigojimų ir tarptautinių susitarimų tikslų. Vertinant anglies balansą ilguoju laikotarpiu (žr. skyrių 2.2. *Anglies balanso apskaita miškuose esančiuose apleistuose durpių karjeruose*), priemonė nėra efektyvi ŠESD mažinimui durpių karjeruose miškuose. Tokiam vertinimui būtina nustatyti nacionalinius emisijų faktorius vietoje šiuo metu naudojamųjų, nurodytų TTKK gairėse, nes pastarieji nepakankamai gerai atspindi apleistų durpių karjerų ŠESD emisijas šalyje. Tuo atveju, jei Lietuva privalėtų trūkstamą išmetamų ŠESD kiekio mažinimo kvotą pirkti iš kitų valstybių, tai silpnintų valstybės biudžetą.
- Klimato kaitos poveikis (dažnėjančios sausras, mažėjantis kritulių kiekis šiltuoju sezonu, mažėjantis pavasarinio polaidžio vandens kiekis ir kt.), neužtikrinamas ekosistemų prisitaikymas prie šių reiškių.

8. Galimi apleistų durpių karjerų rekultivavimo finansavimo šaltiniai ir lėšų poreikis kiekvienam siūlymui

Šiame skyriuje nagrinėjami galimi finansavimo šaltiniai apleistų durpių karjerų sutvarkymo priemonėms (siūlymams) įgyvendinti. Lėšų poreikis kiekvienam tvarkymo siūlymui pateiktas prie kiekvieno siūlymo 6 skyriuje.

Prioritetiniais siūlomi sprendimai dėl apleistų durpių karjerų, esančių saugomose teritorijose, sutvarkymo būtų tiesioginėje valstybės kompetencijoje. Tai taip pat dalinai apimtų ir durpynus, kuriose esama EB svarbos buveinių. Tokie tvarkymo siūlymai siejami su atitinkamomis ES finansavimo programomis.

Didžiausias iššūkis yra surasti lėšas durpynų, kurie nepatenka į saugomas teritorijas, tvarkymui. Tai aktualu ne tik šios studijos nagrinėjamų objektų atveju, bet ir visos šalies mastu nusausingiems durpynams, kurie sudaro apie 75 % visų šalies pelkių ir apima įvairias naudmenas, daugiausia žemės ūkio. Galimas tokių durpynų sutvarkymo lėšų šaltinis, kuris šiandien tik pradedamas išnaudoti kai kurių organizacijų – privačių bei viešųjų subjektų, siekiančių investuoti į ŠESD emisijų vengimą kaip į verslą, arba mažinant anglies pėdsaką kompensuojant neišvengiamas emisijas, lėšos. Tokie kompensavimo projektai pradėti vykdyti VŠĮ Pelkių atkūrimo ir apsaugos fondo, atkuriant durpynus saugomose teritorijose (www.pelkiufondas.lt), bei įvairių organizacijų vystomi anglies kreditavimo projektai anglies ūkininkavimo (*Carbon farming*) srityse, kaip Heavyfinance (<https://heavyfinance.com/>). Šį finansavimo potencialą galėtų išnaudoti durpynų savininkai ir naudotojai, pvz., VĮ *Valstybinių miškų urėdija*, patikėjimo teise valdanti nemažą dalį apleistų durpių karjerų. Pelkių atkūrimas yra numatytas Urėdijos strategijoje bei galėtų padėti kompensuoti įmonės anglies pėdsaką, jeigu tokia teisė būtų įtvirtinta teisės aktuose, reglamentuojančiuose urėdijos veiklą, pvz., skatinant nemedieninės ekonomikos vystymą miškuose. Taip pat ir kitos įmonės galėtų prisidėti prie tokių durpynų sutvarkymo, mažindamos savo veiklos anglies pėdsaką. Tai galima įgyvendinti ir šiandien privačiai valdomuose durpynuose, tačiau

kol kas Lietuvoje nėra veikiančios anglies kreditavimo sistemos, kuriose galėtų dalyvauti durpynų savininkai, be to, nėra apspręsta dėl anglies kreditų generavimo valstybinėje žemėje.

Pelkininkystės atveju finansavimą turėtų skirti valdomos teritorijos savininkai arba valdytojai, suinteresuoti tokių teritorijų tvariu naudojimu. Šiai priemonei įmanomas sudėtinis finansavimas, kurių vieną dalį sudarytų lėšos, gautos už ŠESD emisijų sumažinimą, o kitą dalį – pajamos iš pelkininkystės produkcijos.

Ūkinis naudojimas turėtų finansuoti "pats save" iš gautų produkcijos pajamų. Vis dėl to, miško auginimo atveju tai – ilgalaikė investicija, kuri, kaip jau aprašyta pasiūlyme, nėra itin tvari bei reikalauja didelių kaštų.

Tolimesniuose skyriuose aptarsime apleistų durpių karjerų miškuose atkūrimo finansavimo galimybes iš viešųjų lėšų bei taikant savanoriškus anglies dioksido šalinimo (absorbavimo) kokybės standartus.

8.1. Viešųjų lėšų šaltiniai durpynų atkūrimui

Vienas iš apleistų durpių karjerų miškuose atkūrimui (į pelkines ekosistemas) Lietuvoje galimų lėšų šaltinis – viešosios lėšos. Jos apima tiek Lietuvos biudžeto viešąsias lėšas, tiek ir viešąsias lėšas iš išorinių šaltinių (ES struktūriniai fondai, LIFE programa ir kt.).

2021–2027 m. ES struktūrinių fondų lėšos

2021–2027 m. Europos Sąjungos fondų investicijų programos biudžetas Lietuvoje – beveik 8 mlrd. eurų. Ją sudaro Europos regioninės plėtros fondo (toliau – ERPF), Europos socialinio fondo +, Sanglaudos ir Teisingos pertvarkos fondų lėšos. 947 mln. eurų numatyta aplinkos ir klimato kaitos projektams. Tiek iš ERPF, tiek iš Sanglaudos fondo lėšos gali būti skiriamas finansavimas veikloms, susijusioms su biologine įvairove, gamtos apsauga ir "Natura 2000" teritorijų apsauga.

2021–2027 m. laikotarpiu pagal ERPF politiką iškeltas tikslas "Žalesnė ir mažo anglies dioksido kiekio Europa (PT2)". Tai vienas pagrindinių šaltinių, kuriam gali būti panaudoti apleistų durpynų, turinčių *Natura 2000* statusą – teritorijų tvarkymui ir priežiūrai bei naujų potencialių teritorijų steigimui.

Tarp jų yra ir potencialių BAST, kitų formų saugomų teritorijų identifikavimui. Lietuvai stokoiant BAST teritorijų kai kurių su pelkėmis susijusių buveinių apsaugai, pvz., *9080 Pelkėtų lapuočių miškų* – 11 015 ha, *91E0 *Aliuvinių miškų* – 8 315 ha, *91D0 *Pelkinių miškų* – 218 ha. Nors apleisti durpių karjerai yra itin degradavę, tačiau atkūrus hidrologinį režimą būtų pagerintos sąlygos pelkėdarai, todėl tikėtina, kad juose ilgainiui atsikurs ir pelkėms būdingos buveinės.

ES struktūrinių fondų lėšomis gali būti įgyvendinamos gamtotvarkos planuose ir kituose planavimo dokumentuose (tikslinėse programose, veiksmų planuose, saugomų rūšių apsaugos ir veiksmų planuose, invazinių rūšių gausos reguliavimo veiksmų planuose) numatytos pirminės rūšių ar (ir) buveinių geros būklės atkūrimo priemonės.

Neatmetama galimybė, kad kai kurių apleistų durpių karjerų atkūrimą finansuoti Ekonomikos gaivinimo ir atsparumo didinimo priemonės (EGADP arba RRF) lėšomis. EGADP numatytas prisitaikymo prie klimato

kaitos tikslas žemės ūkyje yra – didinti agrarinio sektoriaus atsparumą klimato pokyčiams, o pagrindinis tikslas – užtikrinti tausų gamtos išteklių – vandens ir dirvožemio naudojimą. Numatyta atkurti 8 000 ha degradavusių durpynų Lietuvoje.

Valstybės biudžeto lėšos

Atkurtų durpynų priežiūrai, t. y. užtvankų palaikymui, sumedėjusios augmenijos atžalų kirtimui ir pan., galėtų būti skiriamos lėšos iš *Aplinkos apsaugos rėmimo programos*. Siūlome *Klimato kaitos programą* papildyti galimybe skirti finansavimą daug anglies turinčių ekosistemų atkūrimui, tai apimtų pelkinių ekosistemų atkūrimą pažeistuose durpynuose. Atkūrimui finansuoti galima pasinaudoti ir *Bendrujų miškų ūkio reikmių finansavimo programa*.

Kitos galimos lėšos

Galimas lėšų šaltinis – LIFE programa. Tai Europos Komisijos finansinė priemonė, skirta remti novatoriškus projektus, saugančius aplinką ir klimatą. Projektų vykdytojai gali būti tiek valstybiniai, tiek privatūs (asociacijos, vietos ir regionų valdžios institucijos, piliečiai, įmonės, NVO). Apleistų durpių karjerų atkūrimui būtų galima teikti paraiškas į *klimato kaitos mažinimo ir prisitaikymo arba biologinės įvairovės komponentą*.

Kai kuriais atvejais lėšų poreikį atkūrimui galima sumažinti parengtus medžioklėtvarkos projektą ar jo pakeitimus, numatant bebrų populiacijos išsaugojimą. Tokio projekto parengimas, suderinus su vietiniais medžiotojų būreliais, durpyno bei aplinkinių teritorijų savininkais ir valdytojais, kai kuriais atvejais sudarytų sąlygas savaiminiam atsikūrimui, kurį nulemia bebrų veikla, o jos išsaugojimas padėtų palaikyti atkurtą hidrologinį režimą. Tačiau, kaip jau minėta kituose studijos skyriuose, ši priemonė neužtikrina tokio pastovumo kaip žmogaus taikomos hidrologinio režimo atkūrimo priemonės.

8.2. Finansavimo galimybės, taikant savanoriškus anglies dioksido šalinimo (absorbavimo) standartus

Pasaulyje ieškoma įvairių būdų, kaip išvengti, sumažinti ir kompensuoti ŠESD emisijas. Be galiojančios ūkio subjektams privalomai taikomos taršos leidimų sistemos, pasaulinėje praktikoje valstybine, privačia ar jungtine iniciatyva kuriami įvairūs nauji mechanizmai, susiję su papildomu savanorišku ŠESD emisijų kompensavimu, taikant anglies kreditų standartus.

Remiantis kitų šalių praktika, siūlome sukurti instrumentą, orientuotą į ŠESD emisijų mažinimą atkuriant pelkines ekosistemas, generuojant anglies dioksido kreditus (angl. k. „*Carbon Credit*“), kuris leistų pritraukti privataus sektoriaus lėšas. Privataus sektoriaus subjektai bei suinteresuotos valstybės įmonės ir netgi institucijos skirtų lėšų siekdamos padengti savo CO₂ emisijas. Tos lėšos būtų naudojamos privačių miškų savininkams ir valdytojams kompensuoti už pelkinių ekosistemų atkūrimo veiklas. Taip būtų prisidedama prie biologinės įvairovės, 2035 m. žemės ūkio naudmenų sektoriaus neutralumo ir 2050 m. neutralumo klimatui tikslų įgyvendinimo.

Aplinkosauginiu požiūriu palankus ŠESD emisijų kompensavimo mechanizmas kaip priemonė taikytinas, siekiant savanoriškai prisidėti prie atsiradusių ŠESD emisijų „išėmimo“ bei atvejais, kai neįmanoma ŠESD emisijų sumažinti ar išvengti. Įmonės ir asmenys gali įsigyti ŠESD pėdsako mažinimo kreditus (anglies

kreditus), taip prisidėdami finansiškai prie klimato kaitos švelninimo projektų, susijusių su žemėnaudos valdymu, įgyvendinimo. Įprastai projektais kuriamos vertės yra patikrinamos, naudojant kokybės standartus. Šiuo metu Europoje yra įvairių savanoriško ŠESD pėdsako kompensavimo standartų, pavyzdžiui, *Label Bas Carbone* sistema Prancūzijoje, *Woodland Carbon Code* ir *Peatland Code* – Jungtinėje Karalystėje, *MoorFutures* – Vokietijoje ir kt.

Nors šių skirtingų standartų įgyvendinimo mechanizmas yra skirtingas, tačiau veikla grindžiama panašiais esminiais tarptautiniu lygiu pripažintais kriterijais, užtikrinančiais projektų rezultatų kokybę ir patikimumą. Savanoriškojo anglies dioksido emisijų kompensavimo kriterijai nustatomi kaip reikalavimai, užtikrinantys, kad siekiamais projektais iš tikrųjų būtų sumažintos suplanuotos ŠESD emisijos ir būtų galimybė tai patikrinti, t. y. veikia kaip kokybės garantija.

ES lygiu iki šiol vieningos sertifikavimo sistemos ir reikalavimų jai nėra. 2022 m. EK pateikė reglamento dėl anglies dioksido absorbentų sertifikavimo pasiūlymą, kuriuo ES siekiama sukurti patikimą savanorišką aukštos kokybės anglies dioksido absorbentų sertifikavimo sistemą ES neutralumo tikslui pasiekti iki 2050 m. Taikant šią sistemą norima skatinti aukštos kokybės CO₂ absorbentų generavimą. Svarbiausi reikalavimai yra šie: patikimos sertifikavimo schemos, trečios šalies patikrinimas, vieši registrai, atitikimas kokybės kriterijams (kiekybinis įvertinimas, papildomumas, ilgalaikiškumas, tvarumas). Savanoriški anglies kreditų standartai gali pasitarnauti kaip svarbus įrankis, padedantis šalims siekti joms nustatytų ŽNŽNKM sektoriui tikslų (bendras ES tikslas -310 Mt CO₂e iki 2030 m.), ES žemės ūkio naudmenų sektoriaus neutralumo iki 2035 m. ir Europos neutralumo iki 2050 m. tikslų.

Lietuvoje nėra nacionaliniu lygiu patvirtintų anglies kreditų standartų. Stebimos pavienės iniciatyvos dėl tokių standartų rengimo (2022 m. VšĮ „Pelkių atkūrimo ir apsaugos fondas“ parengė standarto projektą pelkėms atkurti *MoorFutures* pavyzdžiu, 2023 m. kartu su kitomis NVO kuriamas jų įgyvendinimo mechanizmas). Kai kuriose Europos valstybėse kokybės standartai kuriami nacionaliniu lygiu, taip pat sisteminiai jų taikymo, įgyvendinimo mechanizmai, į procesus ir sprendimų priėmimą įtraukiant suinteresuotąsias puses, atsakingas valstybės institucijas, mokslininkus, nepriklausomus vertintojus.

Pastebima, kad tiek ES, tiek Lietuvoje auga poreikis kompensuoti CO₂ pėdsaką. Įmonės ar asmenys, norintys kompensuoti anglies dioksido pėdsaką, šiuo metu finansiškai remia įvairias besikuriančias iniciatyvas Lietuvoje arba prisideda prie trečiosiose šalyse įgyvendinimų ŠESD pėdsaką kompensuojančių programų įgyvendinimo (pvz., miškų įveisimo Afrikoje ir kt.).

Tokio instrumento taikymas padėtų šaliai siekti ne tik klimato neutralumo, bet ir kitų ES Žaliojo kurso tikslų – ekosistemų atkūrimo bei biologinės įvairovės apsaugos tikslų, numatytų ES Biologinės įvairovės strategijoje, Gamtos atkūrimo reglamento pasiūlyme, ES Miškų strategijoje ir kt.

9. LR norminių teisės aktų analizė ir siūlymai dėl pažeistų durpynų sutvarkymui reikalingų teisės aktų pakeitimų

Skyriuje nagrinėjami LR norminiai teisės aktai, susiję su apleistų durpių karjerų naudojimu, tvarkymu, priemonių (pasiūlymų) atitiktis teisės aktams ir, jeigu identifikuojamas poreikis keisti teisės aktą, pateikiami siūlymai teisės aktų pakeitimams.

Teisės aktas: 2019 m. birželio 6 d. Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas Nr. XIII-2166

Sąsaja su pelkėmis ir kitais durpynais:

Įstatymo V skyriuje (**Saugomos teritorijos**) pateikiami šie draudimai dėl durpynų rekultivacijos į kitas negu pelkė žemės naudmenas:

- gamtiniuose ir kompleksiniuose draustiniuose draudžiama „sausinti naujus nemelioruotus žemės plotus, keisti pelkes, kitas šlapynes <...> į kitas žemės naudmenas, **rekultivuoti eksploatuotus durpynus į kitas negu pelkė žemės naudmenas** <...>“ (69 str. 1.6);
- valstybinių parkų funkcinio prioriteto (ekologinės apsaugos, rekreacinio, ūkinio ir kito prioriteto) zonose; biosferos rezervatų funkcinio prioriteto (ekologinės apsaugos, ūkinės veiklos ir kito prioriteto) zonose ir biosferos poligonų funkcinio prioriteto (ekologinės apsaugos, ūkinės veiklos ir kito prioriteto) zonose draudžiama: „sausinti naujus nemelioruotus žemės plotus, keisti pelkes ir kitas šlapynes <...> į kitas žemės naudmenas, **rekultivuoti baigtus eksploatuoti durpynus į kitas negu pelkė žemės naudmenas**, <...>“ (84 str. 2.3, 86 str. 2.3, 88 str. 2.3).

Įstatymo VI skyriaus 101 str. apibrėžiami **pelkės ir šaltiniai**, o 102 str. reglamentuojamos **specialiosios žemės naudojimo sąlygos pelkėse ir šaltinyuose**. Pagal 102 str. pelkėse ir šaltinyuose draudžiama: „1) vykdyti teritorijos sausinimo darbus, keisti šaltinynų ir (ar) jų grupių hidrologinį režimą, ardyti pelkių ir apypelkių augalinę dangą, išskyrus atvejus, kai Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme nustatyta tvarka atlikus poveikio aplinkai vertinimą priimamas sprendimas pritarti planuojamai ūkinei veiklai; 2) pelkes ir šaltinynus paversti ariamąja žeme ir (ar) miško naudmenomis, užsodinti želdiniais“. Atsižvelgiant į tai, pelkininkystė, sodinant želdinius, pelkėse yra neleistina.

109 str. nustatomos **specialiosios žemės naudojimo sąlygos žemės gelmių išteklių telkiniuose**. Sąlygos taikomos tik aprobuotų atviru kasybos būdu išgaunamų žemės gelmių išteklių telkiniuose (išskyrus atvejus, kai šie telkiniai patenka į valstybinius parkus, draustinius ar rezervatus). Šiuose telkiniuose draudžiama: įveisti mišką ar sodą, įrengti dirbtinius vandens telkinius ir mažuosius karjerus, keisti pagrindinę žemės naudojimo paskirtį ir (ar) žemės sklypo naudojimo būdą (būdus), išskyrus pakeitimą į kitos paskirties žemės naudingųjų iškasenų teritorijų naudojimo būdą.

Priemonių atitiktis teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

Siūlomos priemonės reikalauja tam tikrų teisės aktų pakeitimų, jie pateikiami žemiau.

- Siūlome įstatymą papildyti naujomis sąvokomis (pvz., *hidrologinio režimo atkūrimas, pelkininkystė*), nes dabar galiojanti įstatymo redakcija neapibrėžia pažeistų pelkių atkūrimo ir nesudaro prielaidų šiai veiklai.
- Apleisti durpynai nėra laikomi baigtais eksploatuoti. Atsižvelgiant į tai, siūlome praplėsti 69 str. 1.6. ir 84 str. 2.3, 86 str. 2.3, 88 str. 2.3 formuluotes, įtraukiant "...rekultivuoti baigtus eksploatuoti ir **apleistus** durpynus į kitas negu pelkė žemės naudmenas...".
- Siūlome įstatymo 101 str. papildyti terminu "**durpynai su potencialiais atsikūrimo požymiais**" ir juose riboti tam tikras ūkines veiklas.
- Siūlome papildyti įstatymo punktuose 102 str. 1 p., nustatančiame apribojimus pelkėse patikslinant, kad draudžiama "ardyti **tipinę** pelkių augalinę dangą". Nusausintų ir naudojamų įvairioms reikmėms pelkių augalinė danga būna pakeista, nebūdinga sveikoms pelkėms, todėl tokios dangos ardyimas neturėtų būti draudžiamas, kadangi apriboja bet kokias intervencijas siekiant atkurti pelkę. Todėl 102 str. 1 p. galima papildyti išlyga "**išskyrus tuos atvejus, kai tokia veikla būtina siekiant pagerinti pažeistą pelkės hidrologinį režimą**".
- Siūlome papildyti 102 str. 2 p. „2) pelkes ir šaltinius paversti ariamąja žeme ir (ar) miško naudmenomis, užsodinti želdiniais, **išskyrus užsodinimą želdiniais pelkininkystės tikslais pelkėje, kurioje atkurtas hidrologinis režimas.**"

Teisės aktas: 1995 m. liepos 5 d. LR Žemės gelmių įstatymas Nr. I-1034

Sąsaja su pelkėmis ir kitais durpynais:

Dokumento 25 str. „**Žemės gelmių išteklių ar žemės gelmių ertmių naudojimo sąlygos**“ nustatyta, kad „1. Žemės gelmių ištekliai turi būti naudojami racionaliai ir kompleksiskai, apsaugant nenaudojamus žemės gelmių išteklius.“

Dėl rekultivavimo nurodoma, kad „4. Naudingųjų iškasenų išteklių, grunto išteklių, mažųjų karjerų naudojimo metu pažeistos žemės rekultivavimo darbus savo lėšomis atlieka arba juos organizuoja asmenys, naudojantys ar naudoję naudingųjų iškasenų išteklius, grunto išteklius, mažuosius karjerus. Baigus naudoti naudingųjų iškasenų išteklius, grunto išteklius, mažuosius karjerus, ne vėliau kaip per 2 metus žemės sklypas turi būti rekultivuotas.“

27 str. „**Žemės gelmių ir jų išteklių apsauga**“ nurodyta, kad „2. Žemės gelmių išteklių ir žemės gelmių ertmių tyrimo ir naudojimo metu turi būti užtikrinta žemės gelmių ir jų vertingųjų savybių apsauga“. Taip pat šiame straipsnyje nurodoma, kad „4. Atviru kasybos būdu išgaunamų naudingųjų iškasenų telkiniuose draudžiama:

...

- 2) įveisti mišką ar sodą;
- 3) įrengti dirbtinius vandens telkinius ir mažuosius karjerus;
- 4) keisti pagrindinę žemės naudojimo paskirtį ir (arba) žemės sklypo naudojimo būdą (būdus), išskyrus pakeitimą į kitos paskirties žemės naudingųjų iškasenų teritorijų naudojimo būdą.“

Priemonių atitiktis teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

Atitinka. Pasiūlymų nėra.

Teisės aktas: 1993 m. lapkričio 9 d. LR Saugomų teritorijų įstatymas Nr. I-301

Sąsaja su durpynais, pelkėmis:

Įstatymas reglamentuoja saugomų teritorijų sistemą ir veiklą jose, taip pat nustato tarptautinės svarbos teritorijų, tarp jų Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijų bei gamtinio karkaso kūrimą ir veiklos juose reglamentavimą.

3 straipsnyje nurodoma, kad „saugomos teritorijos steigiamos siekiant išsaugoti gamtos ir kultūros paveldo teritorinius kompleksus ir objektus (vertybes), kraštovaizdžio ir biologinę įvairovę, užtikrinti kraštovaizdžio ekologinę pusiausvyrą, gamtos išteklių subalansuotą naudojimą ir atkūrimą...“. Telmologiniai draustiniai steigiami tipiškiems bei unikaliems pelkių kompleksams saugoti.

Į saugomų teritorijų tinklą šiuo metu patenka 7 439 ha apleistų durpių karjerų, iš jų miškuose - 6 587 ha. Atsižvelgiant į saugomų teritorijų steigimo tikslus, pelkinių ekosistemų atkūrimas šiuose karjeruose turėtų būti prioritetingas reikšmės.

Įstatymo [projekte](#) numatyta 31 straipsnio 8 dalį papildyti 7 punktu: „8. Valstybiniuose rezervatuose draudžiama keisti pagrindinę konservacinę žemės naudojimo paskirtį. Draustiniuose, valstybiniuose parkuose, biosferos rezervatuose ir biosferos poligonuose draudžiama keisti pagrindinę konservacinę ir miškų ūkio žemės naudojimo paskirtį, taip pat paversti miško žemę kitomis naudmenomis, išskyrus atvejus, kai:.....<...> 7) atkuriamos gamtinės buveinės.“

Priemonių atitiktis teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

Atitinka, siūlymų nėra.

Teisės aktas: 1994 m. lapkričio 22 d. LR Miškų įstatymo Nr. I-671 pakeitimo projektas

Sąsaja su pelkėmis ir kitais durpynais:

Studijos atlikimo metu rengiami šio įstatymo pakeitimai, nagrinėsime 2023 m. birželio mėnesį TAIS sistemoje pateiktą derinti teisės akto [projektą](#).

Teisės aktu reglamentuojamas miškų atkūrimas, apsauga bei tvarus naudojimas. Įstatymo 2 straipsnio 8 dalyje išplečiama kompleksinės miškų ūkio veiklos sąvoka, numatant, kad ja laikoma veikla, apimanti miškų įveisimą, atkūrimą, priežiūrą, apsaugą, racionalų miškų išteklių naudojimą bei prekybą mediena, miško ištekliais ir biokuru, taip pat gamtos apsaugos, gamtotvarkos ir rekreacinės infrastruktūros priemonių miškuose įgyvendinimą.

Įstatymo 2 straipsnio 6 dalyje numatoma, kad gamtotvarkos priemonėmis miškuose laikomos miškotvarkos projektuose ir (ar) saugomų teritorijų planavimo dokumentuose, invazinių rūšių populiacijų gausos reguliavimo veiksmų planuose, saugomų rūšių apsaugos ir veiksmų planuose suprojektuotos miško žemėje taikomos gamtinės aplinkos tvarkymo, apsaugos ir formavimo priemonės,

skirtos palankiai saugomų gyvūnų, augalų ir grybų rūšių, buveinių ir ekosistemų apsaugos būklei išlaikyti ir (ar) pasiekti.

Įstatymo 23 straipsnio 1 dalyje numatyta išimtinis miško žemės pavertimo kitomis naudmenomis atvejus papildyti išimtinu atveju gamtinių buveinių atkurimui. Jis turi būti suplanuotas saugomos rūšies apsaugos veiksmų plane, saugomos teritorijos planavimo dokumente arba aplinkos ministro įsakymu patvirtintuose Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijų apsaugos tiksluose.

Priemonių atitiktis teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

Priemonės iš dalies atitinka teisės aktą. Dauguma atvejų apleistų durpių karjerai yra degradavę, todėl ne visais atvejais atkūrimą galima grįsti buveinių atkūrimo tikslu. Atkūrimas užima daug laiko, ypač pelkinėse ekosistemose. Siūlome Įstatymo 23 straipsnio 1 dalį išimtinis miško žemės pavertimo kitomis naudmenomis atvejus papildyti išimtimi ekosistemų atkūrimo tikslais.

Gamtotvarkos priemonės galimos tik saugomose teritorijose, todėl siūlome į įstatymo projekto 2 straipsnio 6 dalyje traukti galimybę vykdyti gamtotvarkos priemones ne saugomose teritorijose, jeigu jų tikslas yra ekosistemų atkūrimas.

Teisės aktas: 2010 m. sausio 27 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-79 “Dėl miško kirtimų taisyklių patvirtinimo”

Sąsaja su durpynais, pelkėmis:

Miško kirtimų taisyklės (toliau – Taisyklės) nustato pagrindinius miško kirtimų miškuose biologinius, ekologinius ir technologinius reikalavimus.

Taisyklių I skyriaus numatyta, kad “97. Biologinės įvairovės palaikymo miško kirtimai skirti reguliuoti <...> ir kitoms gamtotvarkos priemonėms, numatytoms vidinės miškotvarkos projektų sudedamosiomis dalimis priskirtuose gamtotvarkos planuose, tikslinėse programose, veiksmų planuose, saugomų rūšių apsaugos ir veiksmų planuose, invazinių rūšių gausos reguliavimo veiksmų planuose ar medžioklėtvarkos projektuose, invazinių rūšių gausai reguliuoti.”

Priemonių atitiktis teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

Siekiant sudaryti galimybę atlikti biologinės įvairovės kirtimus ne saugomose teritorijose atkuriant apleistus durpių karjerus, gerinant arba atkuriant juose EB svarbos buveinių būklę, tokios teritorijos turi įgyti apsaugos statusą.

Biologinės įvairovės palaikymo kirtimai yra beveik visada būtini (studijos skyrius Nr 6.1.), vykdant hidrologinio režimo atkūrimą durpynuose siekiant pašalinti netipinę sumedėjusią augmeniją, sudaryti galimybę įvažiuoti tvenkimus vykdančiai technikai iškertant proskiebius bei Europos Bendrijos svarbos natūralių buveinių gerai apsaugos būklei išsaugoti, atkurti, sudaryti sąlygas buveinės suformavimui. Tačiau, šiuo metu, tokie kirtimai galimi tik saugomose teritorijose, kuomet jie suprojektuoti vidinės miškotvarkos projekte arba vidinės miškotvarkos projektų sudedamosiomis dalimis priskirtuose gamtotvarkos planuose, tikslinėse programose, veiksmų planuose, saugomų rūšių apsaugos ir veiksmų planuose, invazinių rūšių gausos reguliavimo veiksmų planuose ar medžioklėtvarkos projektuose,

invazinių rūšių gausai reguliuoti. Todėl apleistuose durpių karjeruose, kurie nėra saugomose teritorijose, tokia galimybė nėra sudaroma. Atsižvelgiant į tai, siūlome įstatyme numatyti galimybę vykdyti biologinės įvairovės kirtimus ne tik saugomose teritorijose, jeigu jų tikslas yra ekosistemų atkūrimas ir atkurtų ekosistemų palaikymas.

Teisės aktas: LR Vyriausybės nutarimas „Dėl bendrųjų buveinių ar paukščių apsaugai svarbių teritorijų nuostatų patvirtinimo“

Sąsaja su pelkėmis ir kitais durpynais:

Bendrieji buveinių ar paukščių apsaugai svarbių teritorijų nuostatai reglamentuoja buveinių ir paukščių apsaugai svarbių teritorijų ir būtinų jų apsaugos priemonių nustatymą, taip pat Europos BB natūralių buveinių ir rūšių buveinių, kurių apsaugai nustatytos buveinių ir paukščių apsaugai svarbios teritorijos, blogėjimo ir rūšių reikšmingo trikdyto prevenciją.

Teisės aktas aktualus studijos atlikimui ir pasiūlymų apleistų durpynų miškuose rekultivacijai parengimui, kadangi į apleistus durpių karjerus miškuose patenka įvairios EB svarbos buveinės. Didžioji dalis jų - pelkių buveinės ir EB svarbos miškų buveinės. Hidrologinio režimo atkūrimas reikšmingai prisidėtų prie biologinės įvairovės būklės gerinimo. NATURA 2000 prioritetinių veiksmų programoje nurodoma, kad nepalankia netinkama arba nepalankia bloga būkle pasižymi beveik visos šiame tinkle esančios Lietuvos EB svarbos pelkių buveinės. Be to ši priemonė padėtų praplėsti tokių EB svarbos buveinių kaip *91D0 Pelkiniai miškai bendrą mūsų šalyje užimamą teritoriją.

Priemonių atitiktis teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

Atitinka, siūlymų nėra.

Teisės aktas: LR aplinkos ministro 2000 m. kovo 30 d. įsakymas Nr. 121 “Dėl išnaudotų karjerų ir durpynų naudojimo pagal tikslinę paskirtį plano patvirtinimo”

Sąsaja su pelkėmis ir kitais durpynais:

Įsakymu patvirtintas išnaudotų karjerų ir durpynų naudojimo pagal tikslinę paskirtį planas, jame pateikiant informaciją (sąrašus) apie durpynus, kurie gali būti panaudoti durpių gavybai, kitai ūkinei veiklai, vertingas ir saugotinas pelkes bei priešgaisrinei apsaugai potencialiai pavojingus durpynus. Viso išskiriama 50 išnaudotų durpynų karjerų, kurių bendras plotas 13 083 ha.

Įsakymas patvirtintas 2000 m. 2004 m. buvo išdėstyta nauja įsakymo redakcija. Dokumente pateikiamas nepilnas išnaudotų durpynų sąrašas šalyje ir tik dalis tokių karjerų nurodyti kaip vertingi, saugotini ir rekomenduotini atkurti. Teisės aktas nebuvo keistas beveik 20 metų, todėl jame pateikta informacija dėl durpynų (naudojimas, saugotinų pelkių sąrašas) neatitinka šių dienų aktualijų, ES Žaliojo kurso, klimato, biologinės įvairovės apsaugos, ekosistemų atkūrimo ir prisitaikymo prie klimato kaitos politikos ir tikslų.

Priemonių atitikties teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

Siūlomoms priemonėms neatitinka teisės akto. Siūlomi pakeitimai:

1. Peržiūrėti ir atnaujinti teisės aktu patvirtintus durpynų sąrašus, atsižvelgiant į per 20 metų pasikeitusią klimato ir aplinkos apsaugos politiką ir jos tikslus.
2. Peržiūrint ir atnaujinant šiuos sąrašus remtis šioje studijoje pateikiamais analizių rezultatais bei Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos turimais erdvinių duomenų rinkiniais.
3. Arba siūlome skelbti teisės aktą negaliojančiu ir parengti naują teisės aktą, numatantį durpynų naudojimą, apsaugą, atkūrimą ir apleistų durpynų rekultivavimą Lietuvoje iki 2030 m. ir pan.

Teisės aktas: LR aplinkos ministro 1996 m. lapkričio 15 d. įsakymas Nr. 166 „Dėl pažeistų žemių, iškasus naudingąsias iškasenas, rekultivavimo metodikos patvirtinimo“

Sąsaja su durpynais, pelkėmis:

Pažeistų žemių, iškasus naudingąsias iškasenas, rekultivavimo metodika (toliau – Metodika) nustato pažeistų žemių, vykdant naudingųjų iškasenų gavybą savo ūkio reikmėms atviru būdu, rekultivavimo tvarką, taip pat valstybinių pažeistų žemių tvarkymo projektų rengimo reikalavimus. Metodika netaikoma naudingųjų iškasenų karjerams, kurių įrengimui reikalingas leidimas naudoti žemės gelmių išteklius ir ertmes. Saugomose teritorijose rekultivavimas vykdomas atsižvelgiant į Saugomų teritorijų įstatymą.

Metodikoje išskiriamos šios galimos pažeistų žemių rekultivavimo kryptys (9 p.):

- į žemės ūkio naudmenas;
- į vandens telkinius;
- į miško žemės naudmenas;
- į atsistatančias pelkines ekosistemas;
- į kitos paskirties plotus.

Nurodoma, kad pagrindinė durpynų ekosistemos atkūrimo priemonė yra hidrologinio režimo atkūrimas. Vis dėlto, rekultivacija galima tiek į žemės ūkio naudmenas, tiek į vandens telkinius, pelkines ekosistemas, miško ir kitos paskirties plotus, tad įmonės nėra teisiškai įpareigos atkurti pelkines ekosistemas.

Nurodoma, kad išekspluatuotus durpynus rekultivuojant į atsistatančias pelkines ekosistemas, hidrologinio režimo atstatymo priemonės ir būdai parenkami įvertinus individualiai kiekvieną teritoriją (20 p.).

Priemonių atitikties teisės aktui ir siūlymai teisės akto keitimui:

1. Priemonės atitinka teisės aktą, tačiau siūlome koreguoti teisės aktą. Siūlome:
2. Siūlome rekultivacijos kryptis mineraliniams ir organiniams (durpynams) dirvožemiams nurodyti atskirai. Dokumente netiksliai apibrėžtos apleistų durpių karjerų rekultivacijos kryptys ir metodikos; nėra nurodomi durpynų rekultivacijos prioritetai.

3. Durpynų rekultivavimo kryptys turėtų būti nurodomos prioriteto tvarka. Prioritetas – *hidrologinio režimo atkūrimas atstatant pelkių ekosistemas*.
4. Rekultivacijos kryptį *Vandens telkinių įrengimą* siūlome taikyti su išlyga, jei techninės galimybės neleidžia atkurti hidrologinio režimo.
5. Kitas rekultivacijos kryptis į vandens telkinius, į žemės ūkio naudmenas, miško ir kitos paskirties plotus – siūlome taikyti su išlyga, jog šių kryptų taikymas galimas tik tuo atveju, jei yra užtikrinamas pelkėdarai palankus hidrologinis režimas arba užtikrinama pelkininkystės principais vykdoma ūkinė veikla.

Kiti pasiūlymai

Be minėtų teisės aktų pakeitimų, sėkmingam durpynų atkūrimui būtini šie procedūriniai, metodikų pakeitimai:

- nustatyti nacionalinius ŠESD emisijų faktorius bei pereiti prie *tier2* metodo taikymo vykdant nacionalinę ŠESD emisijų inventorizaciją.
- vystyti instrumentą – anglies kreditų sistemas, įgalinant jose dalyvauti valstybinės žemės valdytojus ir naudotojus. Siekiant, kad instrumentas galėtų veikti šalyje, būtina sudaryti tam tinkamas teisinės prielaidas (susijusias su anglies kreditų nuosavybe, jos įforminimu, perdavimu, registravimu ir kt.). Dvigubo skaičiavimo ir (arba) mokėjimo būtų išvengta tikrinant nuosavybės teises, sukuriant ir tvarkant patikimą registrą, užtikrinant sumažintos ŠESD atsekamumą. Instrumento taikymas pelkėms atkurti Lietuvoje būtų itin naudingas, nes sudarytų galimybes pritraukti lėšas durpynų hidrologinio režimo atkūrimui, kurtų finansines paskatas miško savininkams ir valdytojams vystyti tvarią miškininkystę, pelkininkystę. Tokio instrumento taikymas padėtų šaliai siekti ne tik klimato neutralumo, bet ir kitų ES Žaliojo kurso tikslų – ekosistemų atkūrimo bei biologinės įvairovės apsaugos tikslų, numatytų ES Biologinės įvairovės strategijoje, Gamtos atkūrimo reglamento pasiūlyme, ES Miškų strategijoje ir kt.

Išvados

Studijos išvadas pateikiama pagal užsakovo techninėje specifikacijoje nurodytus uždavinius:

1. *Uždavinys. Atlikti miškuose esančių pažeistų durpynų inventorizaciją ir analizę.*

Išvada. Durpių karjerai Lietuvoje užima ~29 700 ha plotą, iš jų mišku apaugusiems apleistiems durpių karjerams tenka ~12 200 ha. Iš 163-jų studijoje minimų apleistų durpių karjerų net 148-iuose yra miškų naudmenose arba juose įsikūrę medynai. Į saugomų teritorijų tinklą (Natura 2000, draustiniams, regioniniams parkams, biosferos poligonams priskiriamos teritorijos) patenka 7 440 ha apleistų durpių karjerų. Kol kas hidrologinio režimo atkūrimo darbai įgyvendinti tik turinčiuose apsaugos statusą apleistuose durpių karjeruose (13 karjerų, bendras plotas ~1 900 ha). Analizuojant EB svarbos natūralių buveinių inventorizavimo duomenis nustatyta, jog šios buveinės apleistuose durpių karjeruose užima 3 488 ha plotą (arba 17 % visų apleistų durpių karjerų). Vyrauja 7120 Degradavusių aukštapelkių buveinės. Tai liudija prastą aplinkosauginę apleistų durpių karjerų būklę Lietuvoje. Remiantis TKKK (2013) gairėse pateiktais ŠESD emisijų koeficientais nustatyta, kad kasmet Lietuvoje dėl sausinimo ir durpių klodo skaidymosi apleistuose durpių karjeruose į atmosferą patenka 127 kt CO₂e. Įvertinus medynų biomasėje kaupiamus anglies kiekius ir atsižvelgus į vidutinį jų amžių nustatyta, jog iš apleistų durpių karjerų išsiskyrusios ŠESD emisijos viršija medienoje absorbuotą ŠESD kiekį 1,3–2,7 kartų. Lauko tyrimų darbams parinkta reprezentatyvi apleistų durpynų imtis, kurią sudarė 33 vietovės. Durpės klodo gylio ir organinės anglies tyrimų analizė rodo, kad visi lauko tyrimų metu tirti durpių karjerai atitinka durpynams keliamus reikalavimus. Beveik visuose tirtuose apleistuose durpių karjeruose nustatytas storesnis nei 1 m maksimalus durpių klodo storis. Vyraujantys oligotrofiniai rūgštūs dirvožemiai labai apunkina ūkinio jų panaudojimo galimybes.

2. *Uždavinys. Išanalizuoti anksčiau atliktas studijas ir tyrimus dėl pažeistų durpynų sutvarkymo galimybių, kurie suteiktų pagrindą teikiamiems pasiūlymams.*

Išvada. Įvairūs šaltiniai pabrėžia pažeistų durpynų ekologinio atkūrimo teikiamą naudą bei natūralių pelkių teikiamas ekosistemines paslaugas – klimato reguliavimą (kaitos švelninimą), oro ir vandens valymą, galimų potvynių ir sausrų pasekmių mažinimą, atsparumo durpynų gaisrams didinimą, perdirbimui tinkamos biomasės paruošimą, rekreacijos ir sveikatingumo paslaugų tiekimą. Mokslinių tyrimų ir studijų apie ūkinį apleistų durpių karjerų naudojimą Lietuvoje nėra daug. Praktiniai ūkinio naudojimo pavyzdžiai yra fragmentiški arba eksperimentinio pobūdžio, nes reikalauja didesnių laiko ir lėšų sąnaudų.

3. *Uždavinys. Atlikti bent 3 ES šalių, vykdančių pažeistų durpynų sutvarkymą, gerųjų praktikų analizę ir jų pritaikymo (adaptavimo) Lietuvoje galimybių vertinimą.*

Išvada. Studijoje apžvelgta 4 ES šalių (Latvijos, Estijos, Suomijos ir Vokietijos) patirtis rekultivuojant apleistus durpių karjerus rodo, jog pelkinių ekosistemų atkūrimą, kaip prioritetinę priemonę taiko dauguma valstybių, išskyrus Suomiją. Ūkinės apleistų durpynų rekultivavimo priemonės Baltijos šalyse buvo taikomos sovietmečiu, bet gana fragmentiškai.

4. *Uždavinys. Išanalizuoti LR ir ES teisės aktus ir iniciatyvas šioje srityje ir identifikuoti bei pagrįsti teikiamų pasiūlymų sąsajas ir atitiktį šiems teisės aktams ir iniciatyvoms.*

Išvada. Apleistų durpinių karjerų sutvarkymas atkuriant pelkių ekosistemas atitinka ES teisės aktus ir iniciatyvas bei LR strateginius dokumentus, nes atliepia įvairialypius ŠESD emisijų mažinimo, prisitaikymo prie klimato kaitos ir atsparumo didinimo, biologinės įvairovės apsaugos bei ekosistemų atkūrimo tikslus ir efektyviausiai prisidėtų prie šalies įsipareigojimų įgyvendinimo šiose srityse.

5. *Uždavinys. Atsižvelgiant į atliktas analizes pateikti ne mažiau kaip 3 (tris) pasiūlymus dėl pažeistų durpynų sutvarkymo taikymo Lietuvoje.*

Išvada. Remiantis Europos šalių apleistų durpių karjerų rekultivavimo patirtimi, literatūros šaltinių apžvalga bei atsižvelgiant į studijos autorių atliktų lauko tyrimų darbų rezultatus siūlome rekultivuojant miškuose esančius apleistus durpių karjerus taikyti šias priemones: pelkinių ekosistemų atkūrimą, pelkininkystę, miškininkystę, seklių vandens telkinių įrengimą bei palikimą savaiminei sėkėjai. Didžiausiu teigiamu poveikiu klimatui ir biologinei įvairovei pasižymi *pelkinių ekosistemų atkūrimas*. Šią priemonę tikslinga taikyti visiems pažeistiems durpių karjerams Lietuvoje. Studijos ekspertų vertinimu, atkūrus hidrologinį režimą visuose miško žemėje esančiuose apleistuose durpių karjeruose būtų išvengta 44 kt CO₂e emisijų.

6. *Uždavinys. Atlikti kiekvieno pasiūlymo stiprybių, silpnųjų, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizę.*

Išvada. Atlikus SSGG analizę, nustatyta, jog priemonė *Pelkinių ekosistemų atkūrimas* labiausiai atitinka įvairialypius ŠESD emisijų mažinimo, prisitaikymo prie klimato kaitos ir atsparumo didinimo, gaisrų prevencijos, biologinės įvairovės apsaugos bei ekosistemų atkūrimo tikslus. Pagrindinė priemonės silpnybė – galimas dalies jau susiformavusių medynų praradimas bei kaimyninių teritorijų užliejimo rizika. *Miškininkystės* vystymas yra efektyvi, tačiau trumpalaikė priemonė ŠESD absorbcijai ir anglies sancaupų didinimui biomasėje. Šios priemonės taikymas reikalauja nemažų kaštų ir neužtikrina visapusiško ekosisteminių paslaugų teikimo. Priemonės *Pelkininkystės taikymas* pagrindinės stiprybės susijusios su klimato kaitos mažinimu ir biomasės paruoša. Priemonė *Seklių vandens telkinių įrengimas* pasižymi didele nauda biologinei įvairovei, tačiau neužtikrina ŠESD emisijų mažinimo. Siūlymas *Palikti savaiminei sėkėjai* beveik nereikalauja lėšų, tačiau jo stiprybės ir silpnybės priklauso nuo konkretaus karjero ekologinių sąlygų, kurios nulems ekosistemos transformacijos kryptį.

7. *Uždavinys. Identifikuoti galimus finansavimo šaltinius ir pateikti lėšų poreikio kiekvieno pasiūlymo įgyvendinimui vertinimus.*

Išvada. Apleistų durpių karjerų sutvarkymui atkuriant hidrologinį režimą galima panaudoti ES lėšų šaltinius, o priežiūrai – valstybines lėšas. Daugiausia finansavimo galimybių įgyvendinti šią priemonę yra saugomose teritorijose, panaudojant jų tvarkymui skirtas lėšas, siekiant atkurti arba pagerinti EB svarbos buveinių būklę. Privačių lėšų šaltiniai kol kas yra išnaudojami nepakankamai trūkstam valstybėje funkcionuojančių mechanizmų, skirtų klimato kaitos mažinimui.

8. *Uždavinys. Pateikti pasiūlymus dėl siūlomų pažeistų durpynų sutvarkymo taikymo įgyvendinimui reikalingų teisės aktų pakeitimų.*

Išvada. Nacionaliniai teisės aktai dalinai atitinka pateiktą siūlymą atkurti pelkių ekosistemas, tačiau beveik visais atvejais gamtotvarkos priemonės galimos tik saugomose teritorijose. Siekiant pagerinti situaciją šalies mastu, būtini *LR Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų, LR Miškų įstatymo* pakeitimai, kurie sudarytų galimybes taikyti pažangias gamtotvarkos priemones – pelkinių ekosistemų atkūrimą – ir už saugomų teritorijų ribų. Siekiant geresnio ir laikmetį atitinkančio durpynų tvarkymo, būtina atlikti tam tikrus metodinius ŠESD emisijų apskaitos pakeitimus nustatant *nacionalinius emisijų faktorius* ir įtraukti juos į TKKK metodikos gaires. Nors durpynų atkūrimas yra itin brangus, rekomenduojama pasitelkti privačias lėšas sukūrus valstybiniu mastu veikiančią anglies kreditų sistemą.

Literatūros sąrašas

- Abel S., Kallweit T., 2022: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. – In: Abel S., Kallweit T., Potential paludiculture plants of the Holarctic. – *Proceedings of the Greifswald Mire Centre*, 04/2022: 47–52 (ISSN 2627-910X). –
https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/GMC%20Schriften/2022_Abel%20&%20Kallweit_2022_DPPP_Holarctis.pdf. (tikrinta 2023 10 12).
- Āboliņš M., Liepniece M., Šterne D., Vilka L., Apenīte I., Sausserde R. 2012. Lielogu dzērveņu audzēšana. Zvaigzne ABC, Rīga, 112 pp.
- Agus F., Hairiah K., Mulyani A., 2011: Measuring carbon stock in peat soils: practical guidelines. – Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program, Indonesian Centre for Agricultural Land Resources Research and Development, 60 p. –
<https://apps.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/MN17335.PDF> (tikrinta 2023 10 12).
- Aro L., Kaunisto S., Saarinen M., 1997: Suopohjien metsitys. Hankeraportti 1986–1995. [Afforestation of peat cutaway areas. Project report in 1986–1995]. Res. Pap. 634. Finnish Forest Research Institute, Parkano, Finland.
- Blankenburg J., 2015: Die landwirtschaftliche Nutzung von Mooren in Nordwestdeutschland. – In: *TELMA – Berichte der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde*, 5: 39–58. – DOI: <https://doi.org/10.23689/fidgeo-2095>. – https://e-docs.geo-leo.de/bitstream/handle/11858/6405/Blankenburg_Telma_Beiheft.pdf?sequence=1&isAllowed=y (tikrinta 2023 10 12).
- Claessens H., Oosterbaan A., Savill P., Rondeux J., 2010: A review of the characteristics of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) and their implications for silvicultural practices. – *Forestry*, 83(2): 163–175.
- Couwenberg J., Jurasinski G., 2022: Fact sheet: The role of methane in peatland rewetting. – https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/202211_Fact%20sheet_GMC_UR_Methan_English.pdf (tikrinta 2023 10 12).
- Cuprunis I., Eizembergs G., Kalnina L., Ozola I., 2013: Renaturalisation measures in the cut-over peatlands of Lielsalas Mire. – In: Klavinš M, Kalnina L. (eds), *Bog and lake research in Latvia*: 106–112. – University of Latvia Press, Riga, Latvia.
- Daubaras R., Česonienė L., 2015: Stambiauogių spanguolių pramoninių plantacijų įrengimas. Rekomendacijos ūkininkams. – Kaunas. –
<https://www.vdu.lt/cris/bitstream/20.500.12259/129/1/ISBN9786094671302.pdf>
- Drösler, M., Adelman, W., Augustin, J., Bergmann, L., Beyer, C., Chojnicki, B., 2013. Klimaschutz durch Moorschutz. Schlussbericht des BMBF-Vorhabens "Klimaschutz - Moornutzungsstrategien" 2006–2010.

Gradeckas A., 1991: Juodalksnių želdiniai. – Kn.: Danusevičius J., Gradeckas A., Kirklys A., Malinauskas A., *Miško želdinimas*: 249–252. – Vilnius.

Joosten H., Clarke D. (eds.), 2002: Wise use of mires and peatlands. - Saarijärvi: International Mire Conservation Group and International Peat Society. – 304 p. – <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3fa5336900382d4bf46805bcaadc7a07741af3f6> (tikrinta 2023 10 12).

FAO, 2006. Guidelines for soil description. – 4th edition. Rome.

Gaudig G., Fengler F., Krebs M., Prager A., Schulz J., Wichmann S., Joosten H., 2014: Sphagnum farming in Germany – a review of progress. – *Mires and Peat*, 13 (2013/14), Article 08, 1–11. <http://www.mires-and-peat.net/>, ISSN 1819-754X (tikrinta 2023 10 12).

Gaudig G., Krebs M., Joosten H., 2017: Sphagnum farming on cut-over bog in NW Germany: Long-term studies on Sphagnum growth. – *Mires and Peat*, 20 (2017/18), Article 04, 1–19. , <http://www.mires-and-peat.net/>, ISSN 1819-754X (tikrinta 2023 10 12).

Gradeckas A., Kubertavičienė L., Gradeckas A., 1998: Utilization of wastewater sludge as a fertilizer in short rotation forests on cut away peatlands. – *Baltic Forestry*, 2: 7–13.

Graf M., Hoper H., Bramsipe K. H. (red.), 2022: Handlungsempfehlungen zur Renaturierung von Hochmooren in Niedersachsen. – Hannover.

Gudžinskas Z., Petrulaitis L., Arlikevičiūtė L., 2014: *Vaccinium macrocarpon* – a new alien plant species in Lithuania. – *Botanica Lithuanica*, 20(1): 41–45.

Günther A., Barthelmes A., Huth V., Joosten H., Jurasinski G., Koebsch F., Couwenberg J., 2020: Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions. – *Nature Communications*, 11: 1644: 1–5. – <https://www.nature.com/articles/s41467-020-15499-z>.

Hermans R., McKenzie R., Andersen R., Teh Y.A., Cowie N., Subke J.A., 2022: Net soil carbon balance in afforested peatlands and separating autotrophic and heterotrophic soil CO₂ effluxes. – *Biogeosciences*, 19: 313–327.

Hommeltenberg J., Schmid H.P., Drösler M., Werle P., 2014: Can a bog drained for forestry be a stronger carbon sink than a natural bog forest? – *Biogeosciences*, 11(13): 3477–3493. – <https://doi.org/10.5194/bg-11-3477-2014>(tikrinta 2023 10 12).

Hytönen J., Aro L., Issakainen J., Moilanen M., 2016: Peat ash and biotite in fertilization of Scots pine on an afforested cutaway peatland. – *Suo*, 67(2): 53–66. – <http://86.50.170.180/pdf/article10094.pdf> (tikrinta 2023 10 12).

IPCC, 2014: 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraiishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland.

IUCN, 2017: IUCN issues briefs. Peatlands and climate change. – https://www.iucn.org/sites/dev/files/peatlands_and_climate_change_issues_brief_final.pdf (tikrinta 2023 10 12).

IUCN, 2023 Use of Peat Depth Criteria: Accounting for the Lost Peatlands. https://www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/sites/default/files/2023-06/Use%20of%20Peat%20Depth%20Criteria%20-%20Accounting%20for%20the%20Lost%20Peatlands_1.pdf (tikrinta 2023 10 12).

Jauhiainen J., Heikkinen J., Clarke N., He H., Dalsgaard L., Minkkinen K., Ojanen P., Vesterdal L., Alm J., Butlers A., Callesen I., Jordan S., Lohila A., Mander Ü., Óskarsson H., Sigurdsson B.D., Sjøgaard G., Soosaar K., Kasimir Å., Bjarnadóttir B., Lazdins A., Laiho R., 2023: Reviews and syntheses: Greenhouse gas emissions from drained organic forest soils – synthesizing data for site-specific emission factors for boreal and cool temperate regions. – *Biogeosciences* [preprint], <https://doi.org/10.5194/bg-2023-89>, in review. – <https://bg.copernicus.org/preprints/bg-2023-89/bg-2023-89.pdf> (tikrinta 2023 10 12).

Joosten H., Clarke D. (eds.), 2002: Wise use of mires and peatlands. Saarijärvi: International Mire Conservation Group and International Peat Society. – 304 p. – <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3fa5336900382d4bf46805bcaadc7a07741af3f6> (tikrinta 2023 10 12).

Jarašius L., Lygis V., Sendžikaitė J., Pakalnis R., 2015: Effect of different hydrological restoration measures in Aukštumala raised bog damaged by peat harvesting activities. – *Baltic Forestry*, 21(2): 192–203.

Jurasinski G., Byrne K., Chojnicki B.H., Christiansen J.R., Huth V., Joosten H., Juszczak R., Juutinen S., Kasimir Å., Klemetsson L., Kotowski W., Kull A., Lamentowicz M., Lindgren A., Linkevičienė R., Lohila A., Mander Ü., Manton M., Minkkinen K., Peters J., Renou-Wilson F., Sendžikaitė J., Šimanauskienė R., Tanneberger F., van Diggelen R., Vasander H., Wilson D., Zak D.H., Couwenberg J., 2023: Active afforestation of drained peatlands is not a viable option under the EU Nature Restoration Law. – *Zenodo*, in review. – <https://zenodo.org/record/7831174> (tikrinta 2023 10 12).

Karofeld E., Jarašius L., Priede A., Sendžikaitė J., 2017: On the after-use and restoration of abandoned extracted peatlands in the Baltic countries. – *Restoration Ecology*, 25: 293–300. doi:10.1111/rec.12436.

Kauppi P.E., 2003: New, low estimate for carbon stock in global forest vegetation based on inventory data. – *Silva Fennica*, 37: 451–57.

Köbbing J., 2021: Sphagnum growing experiences of Klasmann-Deilmann. – <https://life-peat-restore.eu/lt/wp-content/uploads/sites/10/2021/11/kiminu-auginimas-atkuriant-pelkes-ir-alternatyva-durpiu-substratuu-gamybai-klasmann-deilmann-grupes-patirtis-j-koebbing-1.pdf> (tikrinta 2023 10 12).

Koska I., Succow M., Clausnitzer U., Timmermann T., Roth S. 2001: Vegetationskundliche Kennzeichnung von Mooren (topische Betrachtung). – In: Succow M., Joosten H. (red.), *Landschaftsökologische Moorkunde*: 112–184. Schweizerbart, Stuttgart.

Korhonen R., 2008: Finland – Fenland: Research and Sustainable Utilisation of Mires and Peat. Finnish Peatland Society.

Klavinš M., Kokorite I., Springe G., Skuja A., Parele E., Rodinovs V., Druvietis I., Strake S., Urtans A., 2011: Water quality in cutaway peatland lakes in Seda Mire, Latvia, Proceedings of the Latvian Academy of Sciences Section B, 1/2:32–39.

Kuliešius A., Kulbokas G., 2022. Miškų pelkinėse augavietėse našumas, jo panaudojimo anglies balansui pagerinti galimybės. Žurnalas „Mūsų girios“ (4).

Lazcano C., Deol A.S., Brummell M.E., Strack M., 2020: Interactive effects of vegetation and water table depth on belowground C and N mobilization and greenhouse gas emissions in a restored peatland. *Plant and Soil*, 448: 299–313. <https://doi.org/10.1007/s11104-020-04434-2>.

Lietuvos Respublikos miškų valstybės kadastras. – <https://kadastras.amvmt.lt/vartai/paslaugos/misku-kadaastro-zemelapiai-vmt-gis> Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas „Dėl Lietuvos kaimo plėtros 2014–2020 metų programos priemonės „Investicijos į miško plotų plėtrą ir miškų gyvybingumo gerinimą“ veiklos srities „Miško veisimas“ įgyvendinimo taisyklių patvirtinimo“, 2015 m. birželio 26 d. Nr. 3D-538, Vilnius. Įsakymas paskelbtas: TAR 2015-06-29, i. k. 2015-10234. Aktuali redakcija Nr. 3D-479, 2023-07-24, paskelbta TAR 2023-07-24, i. k. 2023-15060. – <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/0332b6601bd411e586708c6593c243ce/asr> (tikrinta 2023 10 12).

Liūžinas R. (red.), 1995: Lietuvos durpynų kadastras, 1, 2, 3. – Vilnius.

Makrickas E., Manton M., Angelstam P., Grygoruk M., 2023: Trading wood for water and carbon in peatland forests? Rewetting is worth more than wood production. – *Journal of Environmental Management*, 341 (2023) 117952.

Malinauskas A., 1991: Želdinių sodinimo tankumas. – Kn.: Danusevičius J., Gradeckas A., Kirklys A., Malinauskas A., *Miško želdinimas*: 190–195. – Vilnius.

Maarit S., Kaisu A., Jouni P., 2014: Ecological restoration in drained peatlands - best practices from Finland. – *Metsähallitus, Vantaa*. – <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/ecolres-peatlands-1.pdf> (tikrinta 2023 10 12).

Mander Ü., Järveoja J., Maddison M., Soosaar K., Aavola R., Ostonen I., Salm J.O., 2012: Reed canary grass cultivation mitigates greenhouse gas emissions from abandoned peat extraction areas. – *Global Change Biology Bioenergy*, 4: 462–474.

Mäkiranta P., Minkkinen K., Hytönen J., Laine J., 2008: Factors causing temporal and spatial variation in heterotrophic and rhizospheric components of soil respiration in afforested organic soil croplands in Finland. – *Soil Biology and Biochemistry*, 40:1592–1600.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. – Washington, DC.

Mozgeris, G. 2023. „Medynų tūrio prieaugiu ir miško dirvožemio apsauga paremto anglies kaupimo miškuose skatinimo galimybių studija“. LR Aplinkos ministerija.

Nusbaums J., 2013: Inovacija kudras izpete un jauno to saturošo produktu izveide. Kudras ieguves attīstības vēsturiskais apskats. Latvijas Universitāte, Rīga, Latvia.

Parish F., Sirin A., Charman D., Joosten H., Minayeva T., Silvius M., Stringer L. (Eds.), 2008: Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. – Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen.

Pakalne M., Etzold J., Jarašius L., Pawlaczyk P., Boiciąg K., Chlost I., Cieslinkski R., Gos K., Libauers K., Pajula R., Purre A.-H., Sendžikaitė J., Strazdina L., Truus L., Zableckis N., Jurema L., Kirschey T., 2021: Best practice book for Oeatland restoration and climate change mitigation. Experiences from LIFE Peat Restore project. Riga, 184 p.

Pikk J., 2011: Metsastamine. – In: Paal J. (ed.), Jääksood, nende kasutamine ja korrastamine: 69–71. – Keskkonnainvesteeringute Keskus & Eesti Turbaliit, Tartu, Estonia.

Povilaitis A., Taminskas J., Gulbinas Z., Linkevičienė R., Pileckas M., 2011: Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė. – Vilnius.

Priede A., Silamikele I., 2015: Izstradatu kudras purvu renaturalizācijasrekomendācijas. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Rīga, Latvia.

Priede A., Silamiķele I., 2015: Rekomendācijas izstrādātu kūdras purvu renaturalizācijai: opsavilkums. – Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Salaspils.

Priede A. (ed.) 2017. Protected Habitat Management Guidelines for Latvia. Volume 4. Mires and springs. Nature Conservation Agency, Sigulda

Priede A., Gancone A. (red.), 2019: Sustainable and responsible after-use of peat extraction areas. – Baltijas krasti, Riga.

Quinty F., Rochefort L., 1997: Peatland restoration guide. 1st edition. – Université Laval, Quebec

Quinty F., Rochefort L., 2003: Peatland restoration guide, 2nd edition. – Université Laval, Québec.

Ramsar Convention Secretariat, 2015: Keep Peatlands wet for a better future. – Ramsar Fact Sheets, 8. – https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/fs_8_peatlands_en_v5.pdf (tikrinta 2023 10 12).

Räsänen A., Albrecht E., Annala M., Aro L., Annala M., Laine A. M., Maanavilja L., Mustajok J., Ronkanen A. K., Silvan N., i, Tarvainen O., Tolvanen A., 2023. After-use of peat extraction sites – A systematic review of biodiversity, climate, hydrological and social impacts. Science of the Total Environment.

Röhe P., Schröde J., 2010: Grundlagen und Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern. – Greifswald. – <https://www.wald-mv.de/Forstbehoerde/Waldbesitzer/?id=11206&processor=veroeff> (tikrinta 2023 10 12).

Ruseckas J., Grigaliūnas V., 2008: Effect of drain-blocking and meteorological factors on groundwater table fluctuations in Kamanos mire. – Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 16(4): 168–177.

Sendžikaitė J., Zableckis N., Jarašius L., Pakalnis R., Sinkevičius Ž., 2021: Būtina atkurti pelkes. Kiminių auginimas aukštapelkinių buveinių atkūrimui ir (ar) galimybė ūkininkauti pažeistose pelkėse klimatui palankiu būdu. – Miškai, 4: 14–16.

Saarmets T., 2011: Esimesed kogemused Eestis. Pages 95–96. In: Paal J (ed) Jääsood, nende kasutamise ja korrastamise. Keskkonnainvesteeringute Keskus & Eesti Turbaliit, Tartu, Estonia.

Salm J.O., Remm L., Haljasorg M., Karofeld E., Kohv. Kohv M., Kraut A., Krumm L., Meriste M., Oro L., Pungas-Kohv, Sellis U., Sikk K., 2021: Restoration of Mire Habitats: Experiences from the Project “Conservation and Restoration of Mire Habitats”. Handbook. Estonian Mires, Tartu, Estonia.

Samariks V, Lazdiņš A, Bārdule A, Kalēja S, Butlers A, Spalva G, Jansons Ā., 2023. Impact of Former Peat Extraction Field Afforestation on Soil Greenhouse Gas Emissions in Hemiboreal Region. *Forests* 14:184

Saulėnas V., 1993: Durpės telkinių tyrimų ir išteklių klasifikavimo rekomendacijos. Valstybinė geologijos tarnyba prie statybos ir urbanistikos ministerijos. Vilnius.

Schäfer A., Joosten H. (eds.), 2005: Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren - ALNUS Leitfaden. – 68 p. – Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e.V., Greifswald. – <https://www.moorwissen.de/files/doc/publikationen/ALNUS-Leitfaden.pdf> (tikrinta 2023 10 12).

Shvidenko A., Barber V., Persson R. (Eds.), 2005: Chapter 21. Forest and Woodland Systems. – In: Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis: 585–621. – Washington, DC.

Staugaitis G., Masevičienė A., Žičkienė L. 2022: Dirvožemio organinės anglies (humuso) tyrimai žemės ūkio naudmenose. Rekomendacijos. – Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Kaunas. – 32 p. – https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2022/11/2022_atl_rekom_netn.pdf (tikrinta 2023 10 12).

Succow M., Stegmann H. 2001: Abiotische Kennzeichnung von Mooren (topische Betrachtung) - Nährstoffökologisch-chemische Kennzeichnung [Abiotic characterisation of peatlands (topical consideration) - nutrient ecological-chemical characterisation. In: Succow M., Joosten H. (eds) *Landschaftsökologische Moorkunde*, 2nd Edition, Chapter 3.3: 75–85. Schweizerbart, Greifswald.

Tasa T., Starast M., Jõgar K., Paal T., Kruus M., Williams I. H., 2015: Lowbush blueberry plantation age influences natural biodiversity on and abandoned extracted peatland. *Ecological Engineering*, 84: 336–345.

Valstybinė augalininkystės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2017: Paprastosios spanguolės / Common Cranberry. – Nacionalinis augalų veislių 2017 metų sąrašas: 109–111. – https://www.vatzum.lt/uploads/documents/augalu_veisles/navs_2017_a5.pdf (tikrinta 2023 10 12).

von Post L., Granlund E., 1926: *Södra Sveriges Torvtilgaangar* (Peat Resources in Southern Sweden). Sveriges Geologiska Undersökning, Yearbook, Stockholm, 19.2 Series C, No. 335: 127 pp.

Zableckis N., Jarašius L., Sendžikaitė J., Jarmalavičienė K., Zemeckis R., Haberl A., Peters J., Wichtmann W., Salm J.-O., Lotman A., Piirimäe K., Ozola I., Strivins N., Ivanovs J., 2019: Pelkininkystė Baltijos šalyse. Rankraštis. – Vilnius.

Zableckis N., Sinkevičius Ž., Jarašius L., Sendžikaitė J., 2017. Geroji praktika atkuriant Aukštumalos aukštapelkę. Best practice on restoration of Aukštumala raised bog. – Vilnius. – 24 p. – <http://www.glis.lt/?pid=48> (tikrinta 2023 10 12).

Projekto EUKI-Baltics “Pelkininkystė Baltijos šalyse” ataskaita. – Vilnius.

<https://www.rewet-he.eu/> – REWET project. (tikrinta 2023 10 12).

<https://hiiliporssi.fi/> – Hiilipörssi (Carbon Market) (tikrinta 2023 10 12).

<https://www.moorwissen.de/alnus.html> – ALNUS - Alder reforestation on fens (tikrinta 2023 10 12).

<https://www.moorwissen.de/projects.html> – Sphagnum Farming Projects (tikrinta 2023 10 12).

Priedai

1 priedas. Apleisto durpyno lauko tyrimų įvertinimo anketa

Bendra informacija		Anketos Nr. <u>LAC 1</u>	
Vardas Pavardė	<u>LEONAS JARASIUS</u>	Data	
VIETOVĖ	<u>LACIŲ GALIO DURPYNAS</u>	Koordinatės LKS	<u>X 6138822</u>
			<u>Y 517499</u>
Augalija (vyraujančios rūšis, bendrijos)	<u>Plika durpė. Durpyno paklotyje aptinkami melėnų ir nendrynai. Toliau nuo paklotio ir viršuje beržynai ir pušynai. Kūmolinė erdė gaunama išimties būdu.</u>	Plotas	<u>~ 120 ha</u>
			<u>AUGALIJA</u>
		Medyno amžius (m.)	
		Projekcinis padengimas [%]	<u>30</u>
Paviršius (lygus, sujauktas, kasimo loviai ir t.t.)	<u>Paveiktas nuominio griovio. Durpynas griovio su kiaušio.</u>	Medžiai	<u>A1 —</u>
			<u>A2 30%</u>
		Pelkinės pušų formos	<u>—</u>
		Krūmai	<u>10%</u>
		Krūmokšniai	<u>25%</u>
		Žolės	<u>45%</u>
		Samanos	<u>10%</u>
		Žaliosios samanos	<u>100%</u>
		Kiminiai	<u>0%</u>
		Viksvos	<u>—</u>
		Kerpės	<u>10%</u>
		Plika durpė	<u>75%</u>
		Nuokritos	<u>20%</u>
Pelkės tipas:	<u>žemapelkė / tarpinio tipo pelk. / aukštapelkė</u>		
Durpėdara	<u>Vyksta / durpė mineralizuojasi / užtvindymas</u>		
	<u>DIRVOŽEMIS</u>		
Dirvožemio tipas	<u>DURPĖ</u>		
Išlikęs durpės storis	<u>0,2 - 1,7 m</u>		
pH (įrašoma po tyrimų)			
C:N santykis (įrašoma po tyrimų)			
Viršutinio sluoksnio durpės susiskaidymo laipsnis (spaudžiant šlapią durpę)		Dangos pažaidos	
<input type="radio"/> Nesusiskaidžiusios (<15%) čiurkšlė šv. vandens, ryškios augalų liekanos		Gaisras	
<input type="radio"/> Menkai susiskaidžiusios (15-25%) daug geltono vandens, augalų liekanų beveik nepastebima		Trypimas / Takai	
<input type="radio"/> Vidut. susiskaidžiusios (25-35%) lašai šv. rudo v., durpės tepa rankas, masė pro pirštus neprasisverbia. Pastebimos augalų liekanos		Išknisti plotai	
<input checked="" type="radio"/> Beveik susiskaidžiusios (35-55%) lašai tams. rudo v., durpės tepa rankas, masė prasiskverbia pirštus. Pastebimos tik kai kurių augalų liekanos		Sausinimo sistema:	
<input type="radio"/> Susiskaidžiusios (>55%) pro pirštus sunkiasi vandeninga, juoda masė, tepanti rankas. Augalų liekanų nematyti.		tipas	<u>bareliniai grioviai</u>
		plotis	<u>1,52 m</u>
		gylis	<u>1,45 m</u>
		nesenai valyta	<u>—</u>
		užauganti	<u>—</u>
		Dirbtinės užtūros:	
		pelkėje	<u>—</u>
		pakraščiuose	<u>—</u>
Pažeidimo laipsnis		Bebrų veikla	
Vidutinio sunkumo pažeidimai		Pastabos:	
Pažeista		<u>Šis paveiktas durpynas. Seveiniuo etnografinio požiūriu labai fragmentiški. Vėjo ir vandens erozijos požymiai.</u>	
<u>Labai pažeista</u>			
Atsikuriantis buveinė			

2 priedas. 2004-2023 metais Lietuvos durpių karjeruose įvykusių gaisrų statistika.

Šaltinis: Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas prie Vidaus reikalų ministerijos

Metai	Gaisrų skaičius	Išdegęs plotas (a)
2004	9	123
2005	40	2252
2006	97	3281
2007	12	32
2008	27	18717
2009	16	979
2010	1	4
2011	5	5219
2012	3	551
2013	2	2
2014	9	336
2015	21	445
2016	1	150
2018	10	53
2019	15	3291
2020	12	417
2021	3	6
2022	4	40
2023	5	117
Iš viso	312	46015

3. Priedas. Apleistų durpių karjerų rekultivavimui taikomų gamtinių rodiklių suvestinė

Rekultivavimo metodas	Rodikliai				
	Durpių tipas viršutiniame klode	Išlikęs durpių klodo storis, m	Dirvožemio pH	Durpių susiskaidymo laipsnis	Vidutinis gruntinio vandens lygis
Pelkinių ekosistemų atkūrimas	Neesminis ribojantis veiksnys	≥0,5 (aukštapelkių atkūrimui) ≥0,3 (žemapelkių atkūrimui)	3,4–5,0 (aukštapelkių atkūrimui) 5,0–8,0 (žemapelkių atkūrimui)	Nesvarbu	Nesvarbu
Apželdinimas mišku	Labiau tinka žemapelkinis arba tarpinio tipo	<0,3–0,5	>4	Vidutiniškai ir gerai susiskaidžiusios durpės	≥ 0,35 m
Seklių vandens telkinių įrengimas	Iš dalies limituojantis veiksnys	0,10–0,15	Nesvarbus, nėra limituojantis veiksnys	Beveiki susiskaidžiusi, stipriai susiskaidžiusi	Kuo galima aukštesnis
Spanguolių plantacijų įrengimas	Aukštapelkinis	Optimalus – 0,5	3,5–4,5	Vidutiniškai arba menkai susiskaidžius	0,25–0,50 m
Juodalksnio plantacijų įrengimas	Žemapekinis	>0,5	4,5–5,0	Stipriai, vidutiniškai susiskaidžiusios	0,1–0,2 m
Kiminių plantacijų įrengimas	Aukštapelkinis	≥0,5	3,4–5,0	Nesusiskaidžiusios, menkai susiskaidžiusios	-0,2–0

4 Priedas. Lauko tyrimų metu tirtų apleistų durpių karjerų parametų suvestinė

Durpyno pavadinimas	Plotas, ha	Vyraujantis durpės klotas tipas*	Cheminiai parametrai			Vyraujantis vandens lygis (Koska ir kt. 2001)**	Durpės susiskaidymo laipsnis	Durpės klotas gylis, m. Vidutinis, maksimalus	Būklė	Komentaras/Pastabos
			C/N (vid)	Trofiškumas**	pH (vid)					
Pūsčia	81	A	52	O-ls	4,0	3+; 4+	Vidutiniškai susiskaidžiusi	2,0; 6,0	Patenkinama	BAST. Telmologinis draustinis. Atkurtas hidrologinis režimas 2019 m. EB buveinės: 7120,7150
Sachara	82	A	62	O-ls	2,8	3+; 4+	Vidutiniškai susiskaidžiusi	1,2; 1,5	Patenkinama	BAST. Atkurtas hidrologinis režimas 2020 m. EB buveinės: 7120; 7140, *91D0,
Plinkšiai	69	A	68	O-ls	2,7	3+-5+	Menkai susiskaidžiusios	1,5; 6,0	Patenkinama	Biosferos poligonas. Atkurtas, 2021. EB buveinė 7120.
Kazimierava	18	A	56	O-ls	2,8	3+	Menkai susiskaidžiusios	1,7; <2	Patenkinama	Apleistas XX m, mozaikiški savaiminio atsikūrimo požymiai
Paąžuolynė	55	A	42	O-ls	3,3	2+	Vidutiniškai susiskaidžiusi	1,4; <2	Patenkinama	BAST/ Botaninis-zoologinis draustinis. Buveinė 7120. Savaiminio atsikūrimo požymiai

Ežerėlis	1194	Ž/T	38	O-s	3,1	2-	Beveik susiskaidžiusi	0,5; 1,0	Bloga	Apleistas XX m. Hidrologinį režimą stipriai neigiamai veikia šalia esantis eksploatuojamas durpynas.
Dabravolė (Žalioji raistas)	71	A	60	O-ls	3,0	2-	Beveik susiskaidžiusi	0,3; 2,5	Bloga	Sąlyginai dideli vėjo ir vandens erozijos pažeisti plikų durpių plotai. Didelis šilinio viržio ir beržų projekcinis padengimas rodo blogą būklę
Užpelkiai	17	A	38	O-s	3,6	4+	Menkai susiskaidžiusi	2,6; 7,3	Patenkinama	Telmologinis draustinis. Atkūrimo veiklos (hidrologinio režimo atkūrimas, atžalų šalinimas, kiminių skleidimas) įgyvendintos 2021 m. EB svarbos buveinės: 7120 (beveik visame plote) ir *9080 (pakraščiuose)
Raudonbalė	36	A	61	O-ls	3,1	3+	Menkai susiskaidžiusi, vidutiniškai susiskaidžiusi	2,0; 6,0	Patenkinama	Pažeitas kasybos loviais. Itin nusausinti auštapelkės pakraščiai. EB svarbos buveinės: 7120 (beveik visame plote)
Raistapelkė	44	T	23	M-v	5,6	4+	Beveik susiskaidžiusi	1,5; 2,0	Patenkinama	Atsikuria pelkinės buveinės
Derkintų	75	Ž/T	25	M-v	6,1	4+	Beveik susiskaidžiusi	1,4;- >2,0	Patenkinama	Atsikuria pelkinės buveinės
Didžlaukio	63	A/Ž	73	O-ls	3,1	2-	Vidutiniškai susiskaidžiusi	0,6; 1,4	Bloga	Stipriai nusausinta aukštapelkė. Telkinio viduryje gausu plikų durpių plotų
Dučių	186	Ž/T	27	M-gs	5,6	2-	Susiskaidžiusi	0,2; 0,7	Bloga	Didžiojoje dalyje durpyno auga beržynai, likusioje dalyje retas nendrynas su vikšriais.
Bokštų-Klabų	48	Ž/T	47	O-ls	3,6	2-	Vidutiniškai susiskaidžiusi,	0,4;->2,0	Bloga	Vakarinėje-pietvakarinėje dalyje atsikuria aukštapelkės ir pelkinių miškų

							beveik susiskaidžiusi, nesusiskaidžiusi			buveinės, centrinėje ir rytinėje dalyse auga nešūs beržynai su drebulėmis
Kašučių	20	A	48	O-ls	3,2	2-	Vidutiniškai susiskaidžiusi, beveik susiskaidžiusi	0,8; 1,2	Bloga	Formuojasi pelkiniai miškai, kasimo loviuose atsikuria kiminių danga.
Mažųjų Mostaičių	10	Ž	24	M-v	3,7	3-	Beveik susiskaidžiusi	0,6; 1,0	Patenkinama	Auga produktyvūs beržynai, eglynai
Vadaksties pelkė	68	A	83	O-ls	3,5	3+	Nesusiskaidžiusi, menkai susiskaidžiusi	1,3;>2	Bloga	Dalyje atsikuria aktyvi aukštapelkė
Laukagalis	129	A	47	O-ls	4,5	2-	Vidutiniškai susiskaidžiusi	0,3;1,7	Bloga	Sąlyginai dideli vėjo ir vandens erozijos pažeisti plikų durpių plotai. Didelis šilinio viržio ir beržų projekcinis padengimas rodo blogą būklę
Saliečių kaimo durpynas	345	Ž	39	O-s	4,4	2-	Stipriai susiskaidžiui	0,1; 0,4	Bloga	Dėl didelio sausavimo poveikio
Garonių	80	A	70	O-ls	3,1	2+	Vidutiniškai susiskaidžiusi	0,4; 2,5	Bloga	Plikų durpių plotai, vėjo ir vandens erozijos pažaidos. Augalija skurdi, vyrauja viržynai, beržynai
Paduobio	268	Ž	21	M-v	5,6	3+/2+	Beveik susiskaidžiusi	0,2; 0,8	Patenkinama	Pastebimi mozaikiški savaiminio atsikūrimo požymiai
Čelkių	65	Ž	74	O-ls	3,4	2- (2+)	Beveik susiskaidžiusi	0,2; 2,0	Bloga	Dalis - našūs medynai, dalis - aukštapelkės durpžemis, dalis - susiformavęs sekus vandens telkinys-nendrynas

Leoniškės	52	A	72	O-ls	3,4	4+	menkai susiskaidžiusios	1,3;1,5	Patenkinama	Atsikurianti pelkė, vyksta durpėdara. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 7120 .
Dainaviškių	153	A	58	O-ls	3,2	2-	menkai susiskaidžiusios	1,7; 2,0	Patenkinama	Atsikurianti pelkė, vyksta durpėdara. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 7120, 91D0 .
Aukštosios plynios	204	A	53	O-ls	3,3	3-	Vidutiniškai susiskaidžiusios	1,0; 2,0	Bloga	Didžioji dalis-auga produktyvūs beržynai. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 91D0 .
Girdijauskų	84	Ž	21	E-vt	7,0	3-	Susiskaidžiusios	1,6; 1,8	Bloga	Auga produktyvūs kultūriniai beržynai. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: Nefiksuota .
Januškių	60	Ž	26	M-v	5,8	2-	menkai susiskaidžiusios	1,0; 2,0	Patenkinama	Atsikurianti tarpinio tipo pelkė. Vietomis telkšo atviras vanduo. Rastas dvipalis purvuolis 50 egz. populiacija). 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: Nefiksuota .
Burbonių durpynas	222	A	65	O-ls	3,1	2-	menkai susiskaidžiusios	1,3; 1,6	Bloga	Durpėdara nevyksta. 80 proc. plika durpė, viržynai. Vietomis 5 proc. auga kiminiai. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 7120 .
Kaušankos	87	Ž/A	56	O-ls	4,4	2-	Vidutiniškai susiskaidžiusios	1,3; 2,0	Bloga	Durpėdara nevyksta. 80 proc. plika durpė, nendrynai, viržynai. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 91D0 .
Geidukonių	26	A	43	O-ls	3,3	2+	Menkai susiskaidžiusios	1,7; 2,0	Patenkinama	Vyksta durpėdara. Atsikurianti degradavusi aukštapelkė.

										2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 3160, 7120.
Rūdgirių pelkė	21	A	33	O-s	3,3	2+	Menkai susiskaidžiusios	1,8; >2,0	Patenkinama	Vyksta durpėdara. Atsikurianti degradavusi aukštapelkė. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 7120.
Sūsios	455	Ž	40	O-s	4,5	3-	Beveik susiskaidžiusios	0,6; 1,2	Bloga	Durpėdara nevyksta. 50 proc. apaugę beržynais. Atvirose vietose vyrauja nendrynai, melvenynai, lendrūnynai. 2014 m. indentifikuota EB svarbos buveinės: 6510, 6450, 91E0, 9080.

*Durpės klodo tipai: A - aukštapelkinis, Ž - žemapelkinis, T - tarpinio tipo

**Trofiškumo klasės ir drėgmės klasių trumpiniai pateikiami skyriuje 1.1.2. *Lauko tyrimai*. Drėgnumo klasių ir tiesioginių vandenslygio matavimų palyginimas pateikiamas X priede

5 priedas. Tiesioginių vandens lygio matavimų suvestinė kai kuriuose apleistuose Lietuvos durpių karjeruose

Durpynas	Vandens lygio (VL): VL vid.; min.; max., cm	Vyraujanti augalija	Vyraujanti augavietė	EB svarbos buveinės	Drėgnumo klasė (Koska ir kt., 2001)
Pūsčia	-63; -119; -17	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Ledum palustre</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Dicranum polysetum</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Polytrichum commune</i>	-	-	2-
Sachara	-41; -127; +16	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>V. vitis idaea</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Lycopodium annotinum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Dicranum polysetum</i> , <i>Polytrichum commune</i> , <i>Molinia caerulea</i>	Pcn	7120	2+
Sachara	-35; -64; -6	<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Polytrichum strictum</i>	Pan, Pbn	91D0	3+
Sachara	-33; -120; +14	<i>Betula pubescens</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Rhododendron tomentosum</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>V. oxycoccus</i>	Pan, Pbn	7120	3+
Aukštumala	-23; -87; 0	<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Polytrichum strictum</i>	Pan, Pbn	7120, 7110	3+
Užpelkiai	-6; -49; +13	<i>Betula pubescens</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Rhododendron tomentosum</i> (sin. <i>Ledum palustre</i>), <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>V. oxycoccus</i>	Pc	91D0	4+
Pūsčia	-8, -32, +30	<i>Rhynchospora alba</i> , <i>Trichophorum alpinum</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Pinus sylvestris</i> (dwarf forms), <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i> , <i>Salix spp.</i> , <i>Polytrichum strictum</i> , <i>Sphagnum capillifolium</i> , <i>S. magellanicum</i> , <i>S. fallax</i> .	-	7120, 7150	5+

*Šaltinis: Jarašius et al., 2022. VSTT monitoringo duomenys (Užpelkiai)

6 priedas. Apleistų durpių karjerų rekultivacijos metodų poveikis klimatui ir biologinei įvairovei

Apleistų durpių karjerų rekultivacijos metodas	Poveikis klimatui	Poveikis biologinei įvairovei
<i>Pelkinių ekosistemų atkūrimas</i>		
Hidrologinio režimo atkūrimas		
Hidrologinio režimo atkūrimas kartu šalinant sumedėjusią augaliją		
Hidrologinio režimo atkūrimas įkurdinant pelkinę augaliją		
<i>Pelkininkystė</i>		
Kiminių plantacijų įrengimas		
Juodalksnių plantacijų įrengimas		
Spanguolių plantacijų įrengimas		
<i>Ūkinis naudojimas</i>		
Miškininkystės vystymas		
<i>Kitos alternatyvos</i>		
Seklių vandens telkinių įrengimas		
Savaiminė sukcesija į pelkines ekosistemas		
Savaiminė sukcesija į medynų formavimasi		

Pastabos

	teigiamas
	neutralus/nežinomas
	neigiamas

7 Priedas ŠESD emisijų pokyčio vertinimo GEST metodu pavyzdys



GEST tipai*	GWP emisijos*, t CO ₂ ekv./ha per metus	GEST SCENARIJAI					
		Pradinis		Projekto (atkūrimo)		Savaiminės sukcesijos (be atkūrimo)	
		Plotas, ha	GWP, t CO ₂ ekv. per metus	Plotas, ha	GWP, t CO ₂ ekv. per metus	Plotas, ha	GWP, t CO ₂ ekv. per metus
Plikos durpės (drėgnos)	6.2	23.88	148.06	–	–	–	–
Drėgni aukštapelkių viržynai	9.4	5.90	55.46	–	–	–	–
Drėgni nendrynai ir aukštieji žolynai	12.2	4.23	51.61	–	–	4.23	51.61
Labai drėgnos pievos, aukštieji žolynai, žemieji viksvynai ir nendrynai	1.9	0.40	0.76	1.07	2.03	0.22	0.42
Šlapios pievos ir aukštieji žolynai	5.8	9.12	52.90	–	–	8.43	48.89
Šlapi žemieji viksvynai ir nendrynai (dažniausiai su samanų danga)	3.3	–	–	4.23	13.96	–	–
Šlapi aukštieji nendrynai	4.0	0.63	2.52	–	–	0.91	3.64
Šlapios kiminų vejės	2.3	–	–	16.51	37.97	0.68	1.56
Šlapios kiminų vejės su pušimis	4.1	0.19	0.78	23.12	94.79	–	–
Šlapi kiminų duburiai (užmirkusios kiminų vejės)	8.9	–	–	2.55	22.70	–	–
Atviri vandens telkiniai ar grioviai	3.0	2.55	7.65	0.05	0.15	2.55	7.65
Sausi oligotrofiniai miškai ir krūmynai	26.0	–	–	–	–	9.95	258.70
Vidutinio drėgnumo oligotrofiniai miškai ir krūmynai	20.0	11.18	223.60	–	–	28.80	576.00
Drėgni oligotrofiniai miškai ir krūmynai	9.4	0.56	5.26	9.54	89.68	0.56	5.26
Labai drėgni oligotrofiniai miškai ir krūmynai	4.7	–	–	0.56	2.63	–	–
Sausi mezotrofiniai ar eutrofiniai miškai ir krūmynai	43.4	–	–	–	–	22.71	985.61
Vidutinio drėgnumo mezotrofiniai ar eutrofiniai miškai ir krūmynai	20.0	20.40	408.00	–	–	0.96	19.20
Drėgni mezotrofiniai ar eutrofiniai miškai ir krūmynai	12.2	0.96	11.71	21.41	261.20	–	–
Labai drėgni mezotrofiniai ar eutrofiniai miškai ir krūmynai	1.6	–	–	0.96	1.54	–	–
IŠ VISO:		80.00	968.3	80.00	526.6	80.00	1958.6

8 Priedas. Vidutiniai pažeistų pelkių atkūrimo (projektavimo, leidimų derinimo, gamtotvarkos darbų: sumedėjusios augmenijos kirtimo, užtvankų, pylimų ir kitų hidrotechninių priemonių įrengimo) kaštų Europos šalyse pavyzdžiai:

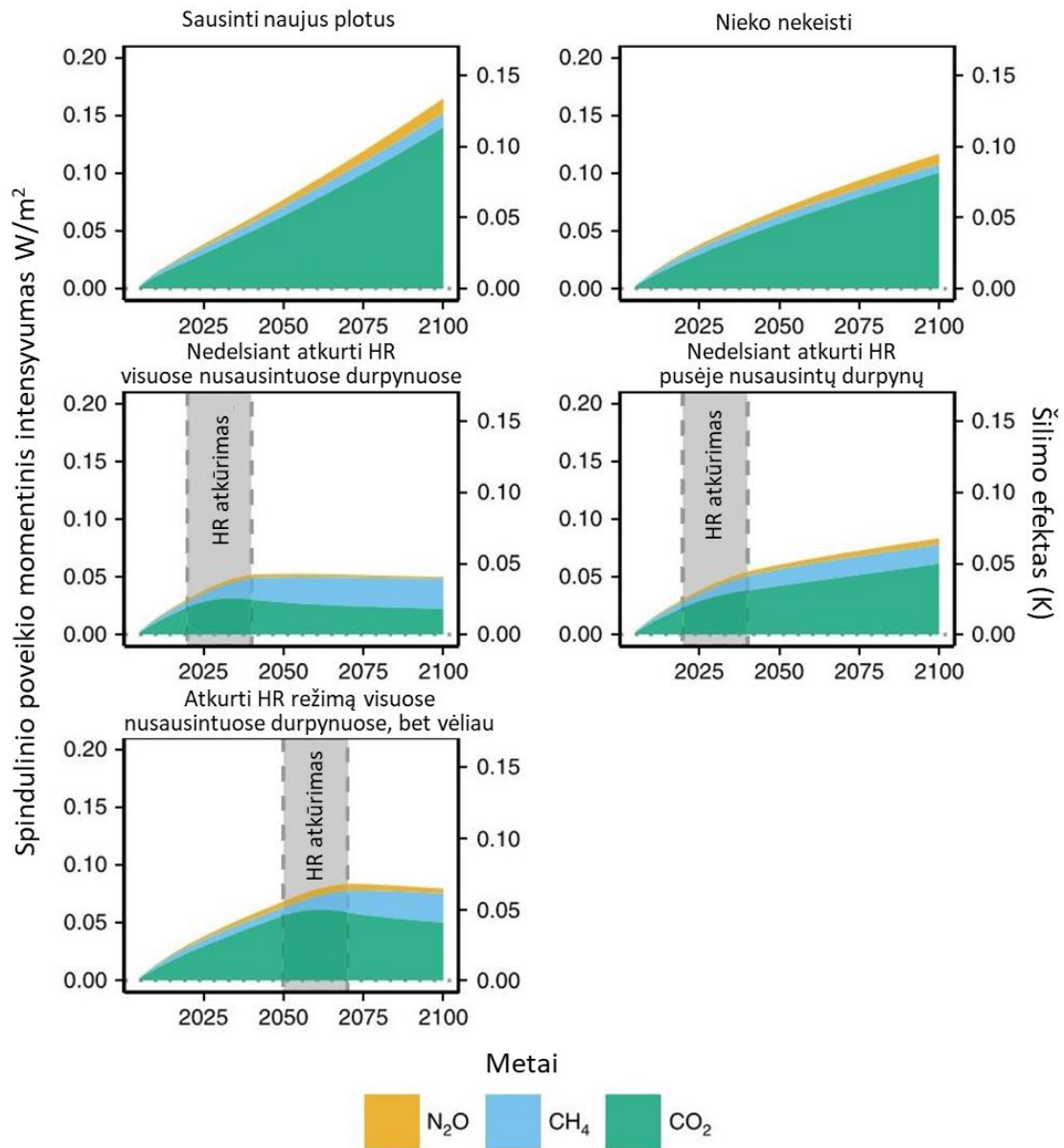
Šalis	Vidutiniai kaštai, EUR/ha	Pastabos ir komentarai
Lietuva	800	Remiantis apibendrintais VŠĮ Lietuvos gamtos fondo, VŠĮ Gamtos paveldo fondo vykdytų LIFE ir kitų finansinių programų finansuotų bei Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos vykdytų projektų duomenimis. Priklausomai nuo darbų sudėtingumo, kaštai svyruoja nuo 200 Eur/ha iki 1 500 Eur/ha.
Latvija	700	Remiantis Latvijos Universiteto įgyvendintų LIFE projektų duomenimis. Šaltinis: asmeninė apklausa – projektų vadovė dr. Mara Pakalne (2020). Kaštų neįskaičiuoti sumedėjusios augalijos kirtimo darbai
Lenkija	1 300–1 500	Remiantis Lenkijoje vykdytų LIFE ir kitų finansinių programų finansuotų projektų duomenis. Šaltiniai: asmeninė apklausa – projektų vadovas Paweł Pawlaczyk (2020); Strzęciwilk (2019)
Estija	500-1 000	Šaltinis: asmeninė apklausa – dr. Kaupo Kohv (2020), Estijos valstybinis miškų tvarkymo centras;
Jungtinė karalystė	3 365	Šaltinis: asmeninė apklausa – projektų vadovas Robert Duff (2020), West Midlands Team Natural England
Vokietija	1 243 - 3 198	Šaltiniai: Wichtmann ir kt. (2016); Schafer (2020).

9 priedas. Pelkinių ekosistemų atkūrimo 1 t CO₂e sutaupymų kaštai (EUR/metus) kai kuriose Europos šalyse

Šalis	1 t CO ₂ e sutaupymų kaštai, EUR/metus	Pastabos, komentarai
Lietuva	70	Skaičiuojant, jog atkūrus 1 ha pelkių ŠESD emisijos sumažės 11 tonų CO ₂ e (jei atkūrimo kaštai ~800 Eur/ha);
Latvija	250	Skaičiuojant, jog atkūrus 1 ha pelkių ŠESD emisijos sumažės 2,8 tonų CO ₂ e (jei atkūrimo kaštai ~700 EUR/ha);
Estija	3000	Skaičiuojant, jog atkūrus 1 ha pelkių ŠESD emisijos sumažės 0,32 tonų CO ₂ e (jei atkūrimo kaštai ~1 000 Eur/ha);
Lenkija	187	Skaičiuojant, jog atkūrus 1 ha pelkių ŠESD emisijos sumažės 8 tonomis CO ₂ e (jei atkūrimo kaštai ~1 500 EUR/ha)

Pastaba: 1 t CO₂e sutaupymų kaštų palyginimui pateikiama LIFE programos Klimato kaitos papogramės tarptautinio pelkių atkūrimo projekto *LIFE Peat Restore LIFE15 CCM/DE/000138* projekto (2016–2022) medžiaga, demonstruojančia CO₂ emisijų sumažinimo galimybes, remiantis preliminariu ŠESD emisijų sumažinimo scenarijumi (GEST metodas)

10 priedas. Skirtingi pažeistų durpynų sausavimo ir hidrologinio režimo atkūrimo scenarijai
ŠESD emisijų atžvilgiu. Šaltinis: Günther et al., 2020



Pažeistų durpynų tvarkymo scenarijai klimato kaitos atžvilgiu. Skirtingų ŠESD (azoto oksido, N₂O; metano, CH₄, anglies dioksido, CO₂) indėlis bendrajam spinduliavimui, pateikiamas kartu su įvertintu šilimo efektu (K) pagal modeliuojamus scenarijus. Pilka spalva pažymėtas hidrologinio režimo (HR) atkūrimo įgyvendinimo laikotarpis. Duomenys pateikiami lyginant juos su bendra būkle, jei visi durpynai būtų išlikę nepažeisti (nusausinti). Hidrologinio režimo atkūrimo atveju CH₄ emisijų išsiskyrimo pagausėjimas yra laikinas.