



DESIRE



ERNST MORITZ ARNDT
UNIVERSITÄT GREIFSWALD



On behalf of:



of the Federal Republic of Germany



PELKININKYSTĖS (PALUDIKULTŪROS) BANDOMŪJŲ VIETŪVIŲ IŠANKSTINIO PLANAVIMO DOKUMENTAI

Projektas „Pelkininkystė Baltijos šalyse. Potencialo ir gebėjimų vystymas klimato apsaugai produktyviai naudojant atkurtus durpynus“

Autoriai:

Nerijus Zableckis, Leonas Jarašius, Jūratė Sendžikaitė

Vilnius, 2020 m.

TURINYS

Įvadas.....	2
1. Pelkininkystės bandomosios teritorijos.....	3
1.1. Amalvos polderis.....	5
1.1.1. Bendra informacija.....	5
1.1.2. Nuosavybė ir naudojimas	7
1.1.3. Amalvos polderio hidrologinio režimo atkūrimas ir kiti gamtotvarkos darbai.....	8
1.1.4. Pelkininkystės vystymas.....	11
2.1.5. Kaštai.....	11
2. Kitos bandomosios vietovės.....	16
2.1. Beržinės (Liepakojų) pelkė	17
2.1.1. Vietovės aprašymas.....	17
2.1.2. . Nuosavybė ir naudojimas.....	19
2.1.3. Gamtotvarkos darbai.....	19
2.1.4. Kaštai.....	20
2.2. Žuvintų pelkė.....	25
2.2.1. Vietovės aprašymas.....	25
2.2.2. Pelkės tvarkymo darbų poreikis.....	26
Summary.....	28
LITERATŪRA.....	31

Ivadas

Tausus durpinių dirvožemių naudojimas kelia iššūkių klimato kaitos politikos kontekste. Visuotinai pripažinta, jog intensyviai naudojamos nusaugintos pelkės ir durpynai yra nuolatinis ŠESD emisijų šaltinis, o jų atkūrimas prisideda prie šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijų sumažinimo ir padidina anglies sekvestraciją (Waddington, Price, 2000; Wilson et al., 2016; Leifeld J., Menichetti L., 2018). Pasaulio pelkėse per tūkstantmečius yra sukaupti didžiuliai kiekiai organinės anglies. Todėl pelkių ir durpynų atkūrimas prisideda prie Paryžiaus susitarimo tikslų įgyvendinant ŠESD emisijų mažinimo Žemės naudojimo, žemės naudojimo paskirties keitimo ir miškininkystės (ŽNŽNPKM) sektoriuje.

Povilaičio ir kt. (2011), Valatkos ir kt. (2018), Lietuvos pelkių ir durpynų duomenų rinkinio (LGF ir GPF, 2018) duomenimis pelkėtos vietovės (durpės sluoksnis yra storesnis nei 0,4 m, atskirais atvejais – 0,5 ir 0,6 m) Lietuvoje užima apie 10 % (653 933 ha) šalies ploto.

Pelkininkystė (anglų k. paludiculture, vok. k. Paludikultur) – klimatui palankus natūralių ir atkurtų pelkių ūkinis naudojimas, apimantis vietinių pelkinių augalų produkcijos paruošą, natūralioms pelkių buveinėms būdingo hidrologinio režimo palaikymą ir (ar) atkūrimą, durpėdaros skatinimą, pelkių biologinės įvairovės apsaugą siekiant užtikrinti pelkių ekologinį stabilumą. Tvariai ūkininkaujant natūraliose ir atkurtose pelkėtose vietovėse ne tik surenkama pelkininkystės produkcija (antžeminė biomasė), išsaugoma durpių klado storumė, bet ir sudaromos palankios sąlygos durpėdarai. Tai labai svarbus klimato kaitos švelninimo aspektas. Užsienio šalyse nendrių, viksvų, alksnių, kiminių ir kitų pelkinių augalų biomasė vertinama kaip vertingi atsinaujinantys išteklių, kuriuos galima naudoti energetinėms reikmėms, pašarų, statybinių medžiagų gamyboje, maisto ir farmacijos pramonėse, amatininkystėje ir kt. srityse (Abel et al., 2013; Wichtmann et al., 2016).

Pelkininkystės plėtros galimybių studijoje Baltijos šalyse (Zableckis ir kt., 2019) atkreipiamas dėmesys, kad Lietuvoje pelkininkystė galėtų būti vystoma apie 223 000 ha teritorijoje, daugiausiai žemapelkinio tipo durpynuose su žemės ūkio naudmenomis. Dalis pelkininkystei tinkamų teritorijų yra durpių eksploatacijos pažeistuose arba išeksplatuotuose durpynuose.

Siekiant pademonstruoti tausų durpynų naudojimą šiame darbe pristatoma parinktų bandomųjų vietovių analizė, apimanti pelkinių augalų biomasės paruošą, perdirbimą, galutinį naudojimą, žemės nuosavybės ir jos naudojimo bei hidrologinio režimo atkūrimo sprendinių apžvalgą.

Bandomųjų vietovių analizė yra projekto „**Pelkininkystė Baltijos šalyse. Potencialo ir gebėjimų vystymas klimato apsaugai produktyviai naudojant atkurtus durpynus**“ (2018–2020), finansuojamo Vokietijos Klimato kaitos iniciatyvų programos [1], dalis. Atrinktų durpynų, esančių Žuvinto biosferos rezervate, kuris patenka į Nemuno upės baseiną, atkūrimas būtų finansuojamas DESIRE „**Tvaraus pelkių tvarkymo vystymas taikant pelkių atkūrimo ir pelkininkystės veiklas skirtas užterštumo mažinimui ir kitų ekosisteminių paslaugų vystymui Nemuno upės baseine**“, Nr. #R091

1. Pelkininkystės bandomosios teritorijos

Pelkininkystės įgyvendinimas ir žemapelkinių buveinių atkūrimas neabejotinai sumažins ŠESD emisijas iš nusausintų durpinių dirvožemių, o atsikuriančios tipingos žemapelkinės buveinės atliks ir natūralaus biofiltro vaidmenį. Žuvinto biosferos rezervate atkūrus žemapelkių buveines bus sumažinta maistinių medžiagų prietaka į Žuvinto ežerą ir gretimų teritorijų paviršinius vandenis iš juos supančio intensyviai naudojamo kaimiškojo (agrarinio) agrarinio kraštovaizdžio. Taip bus pagerinta ir paviršinių vidaus vandenų būklė. Pelkininkystė atitinka Žuvinto biosferos rezervato (Žuvinto BR) steigimo tikslus – atlikti tyrimus ir eksperimentus, susijusius su ekosistemų, buveinių ir rūšių apsauga, atkūrimu ir tvariu naudojimu (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2002). Kadangi pelkininkystės plėtojimas atitinka Žuvinto BR keliamus tikslus ir tvaraus naudojimo principus, todėl šioje saugomoje teritorijoje parinktos net trys pelkininkystės bandomosios vietovės: Amalvos polderis, Beržinės (Liepakojų) pelkė ir Žuvinto pelkė (1 pav.).

Visos šios teritorijos priskirtos 4 pelkininkystės vystymo kategorijos tipui, t.y. apima pelkininkystei tinkamiausias vietoves – dažniausiai nusausintus žemės ūkio reikmėms naudojamus plotus. Kiekvienai iš teritorijų yra parengti preliminarūs hidrologinio režimo atkūrimo priešprojektiniai sprendiniai, sudaryti preliminarūs susitarimai su teritorijų valdytojais, išanalizuotos teritorijų savybės, naudojimas praeityje bei aptartos pelkininkystės vystymo kryptys ir įvertinti susidarantys kaštai.



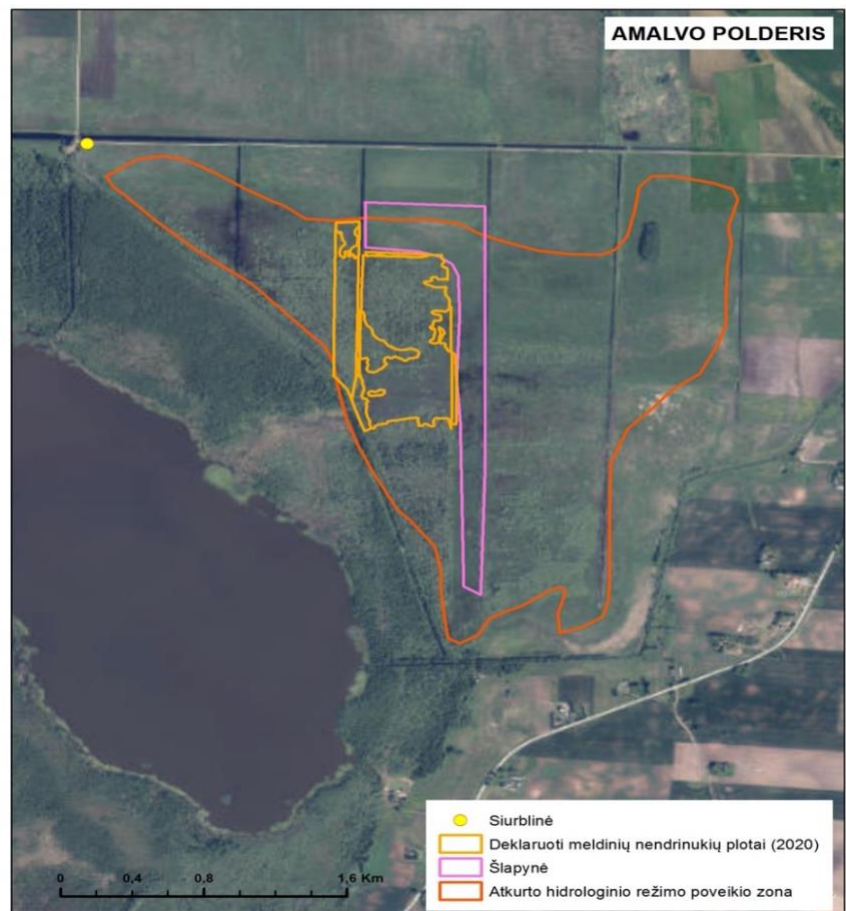
1 pav. Projekto DESIRE bandomųjų teritorijų lokalizacija Žuvinto biosferos rezervate.

1.1. Amalvos polderis

1.1.1. Bendra informacija

Amalvos polderis (Marijampolės r., Igliaukos seniūnija; geografinės koordinatės (centrinis taškas) – LKS 94: X: 6044666 Y: 474054; WGS: 54.53775°, 23.59898°) yra viena iš tinkamiausių pelkininkystei vystyti teritorijų, kurioje vyrauja nusausinti žemės ūkyje naudojami durpynai. Teritorijos apsaugos statusas – Žuvinto biosferos rezervatas, Ekosistemų atkūrimo funkcinio prioriteto zona, NATURA 2000 (BAST, PAST), vakaruose ribojasi su Amalvo botaniniu–zoologiniu draustiniu. Polderio plotas – 638 ha (2 pav.). Pelkininkystei parinkta 44 ha krūmais apaugusių daugiamečių pievų, esančių vakarinėje Amalvos polderio dalyje. Pelkinio komplekso ekologinę būklę stipriai pakeitė XX a. 6–7 dešimtmečiais vykdyti žemių melioravimo darbai: įrengtas žiemos polderis su sausavimo griovių tinklu ir pylimų sistema, nulėmusius natūralaus hidrologinio režimo sutrikdymą. Šiuo metu vietovė atitinka pelkininkystės vystymui keliamus kriterijus: 1. išlikęs durpės klotas (0,5–1,5 m); 2. vyrauja žemės ūkio paskirties žemė; 3. ekosistemų atkūrimo funkcinio prioriteto zonos statusas neprieštarauja gruntinio vandens lygio atkūrimui ir daugiamečių šlapių pievų, išsikūrusių durpiniuose dirvožemiuose, ūkiniam naudojimui; 4. vietovė turi parengtą ir patvirtintą gamtotvarkos planą (Lietuvos Respublikos aplinkos ministras, 2017), kurio uždaviniai glaudžiai siejasi su pelkininkystės principais.

XX a. 7-ame dešimtmetyje didžioji Amalvos pelkės dalis (apie 60 %) buvo nusausinta. Melioracijos nepaliekta liko tik centrinė Amalvos pelkės dalis (apie 1 280 ha), esanti į vakarus nuo Amalvo ežero. Šiaurinėje pelkės dalyje nuėmus paviršinių augalijos sluoksnį ir pažeminus vandens lygį suformuotas 638 ha Amalvo žiemos polderis, kuriame įrengtos daugiamečių kultūrinės pievos ir ganyklos. Polderis suformuotas nusausintų žemapelkių vietoje, kurioje vyrauja žemapelkiniai durpiniai dirvožemiai. 1937 m. atliktame vietovės pjūvyje matyti, kad prieš pagrindinių pelkinio komplekso sausavimo darbų įgyvendinimą aprašomoje bandomojoje vietovėje durpių klotas buvo nuo 0,5 m iki 1,5 m storio (Stoškus ir kt., 2011; GP pagrindžiamoji informacija, 2017). Siekiant užtikrinti šienavimui ir ganymui tinkamas

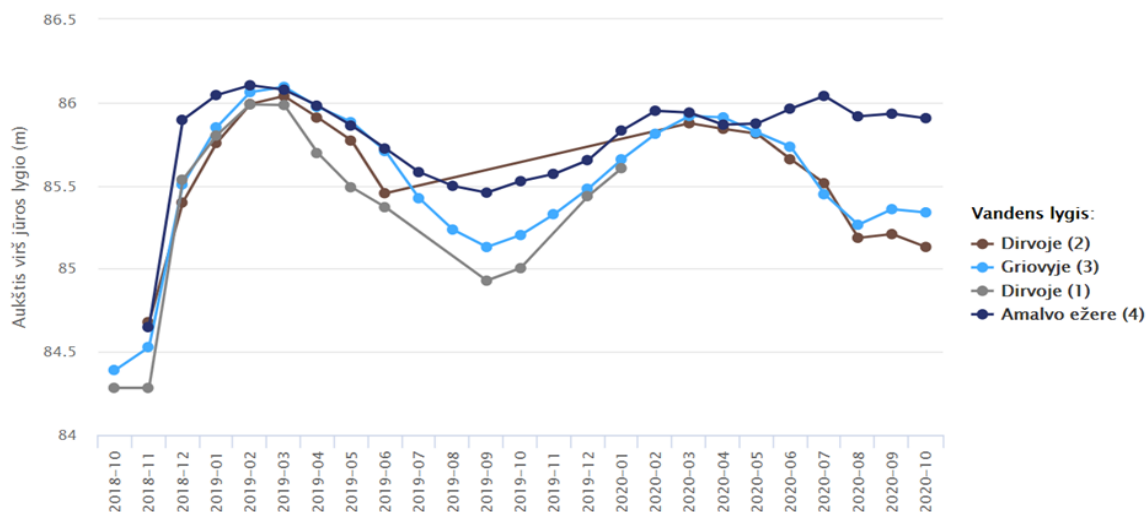


2 pav. Amalvos polderio užlietos ir tvarkomos teritorijos, Žuvinto BR

sąlygas Amalvos polderyje įrengta vandens pumpavimo stotis, kuri išvedamuoju kanalu išpumpuoja vandenį iš pylimais apsupto polderio griovių į Amalvo ežerą (Stoškus ir kt., 2011). Gruntinio vandens lygis pažemėjo daugiau kaip 2 m, tai paveikė ir gretimai esančių pelkių hidrologinį režimą. Šiuo metu melioracijos sistema Amalvo polderyje vis dar veikia, tačiau Lietuvos žemių melioracinės būklės ir užmirkimo duomenų bazėje (Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2019) ji įvertinta kaip esanti blogos būklės. Bandomojoje projekto vietovėje vyrauja nusausuotose azoto turtinguose dirvožemiuose išsikūrusios daugiametės pievos ir ganyklos bei vidutinio drėgnumo pievos. Tokiomis ekologinėmis sąlygomis augalija negali formuoti durpės.

Įgyvendinant LIFE+ programos projektą WETLIFE LIFE07 NAT/LT/530 „Amalvos ir Žuvinto pelkių išsaugojimas“ (Gamtos paveldo fondas, 2009–2012) buvo atlikti esminiai Amalvos polderio tvarkymo darbai: suremontuotas polderio pylimas, rekonstruota siurblinė, pertvarkyta griovių vandens lygio reguliavimo sistema, o pats žiemos polderis 2012 m. perkonstruotas į vasaros polderį, t.y. sugrąžinant potvynius į teritoriją.

Siekiant užtikrinti palankias sąlygas pavasario potvyniams susidaryti, o vasaros laikotarpiu gruntinio vandens lygį palaikyti ne žemiau siektinos vidutinės 30–40 cm ribos nuo žemės paviršiaus buvo parengtos polderio techninės priežiūros ir naudojimo taisyklės. Pagal jas polderyje turi būti užtikrintas tinkamas gruntinio vandens lygis vegetacijos laikotarpiu, t.y. 30–40 cm žemiau dirvos paviršiaus (arba 85,1–85,6 m virš jūros lygio). Tačiau šios taisyklės ilgą laiką nebuvo patvirtintos ir tik 2020 Lietuvos gamtos fondo iniciatyva buvo atnaujintas taisyklių derinimo procesas. Buvo surengta keletas susitikimų su Žuvinto BR direktijos, Marijampolės rajono savivaldybės administracijos, VšĮ Gamtos paveldo fondo, vietos ūkininkų bei polderio techninės priežiūros taisyklės rengusios įmonės atstovais. Susitikimų metu aptarta dabartinė polderio hidrologinė situacija, įvertinti taisyklių trūkumai, dėl kurių jos nebuvo patvirtintos anksčiau. Atnaujintos taisyklės buvo papildytos skaičiavimais, pateiktos aktualios pastabos. Galutinis taisyklių projektas buvo suderintas visų suinteresuotų institucijų ir 2020 m. pateiktas Marijampolės savivaldybės mero tvirtinimui.

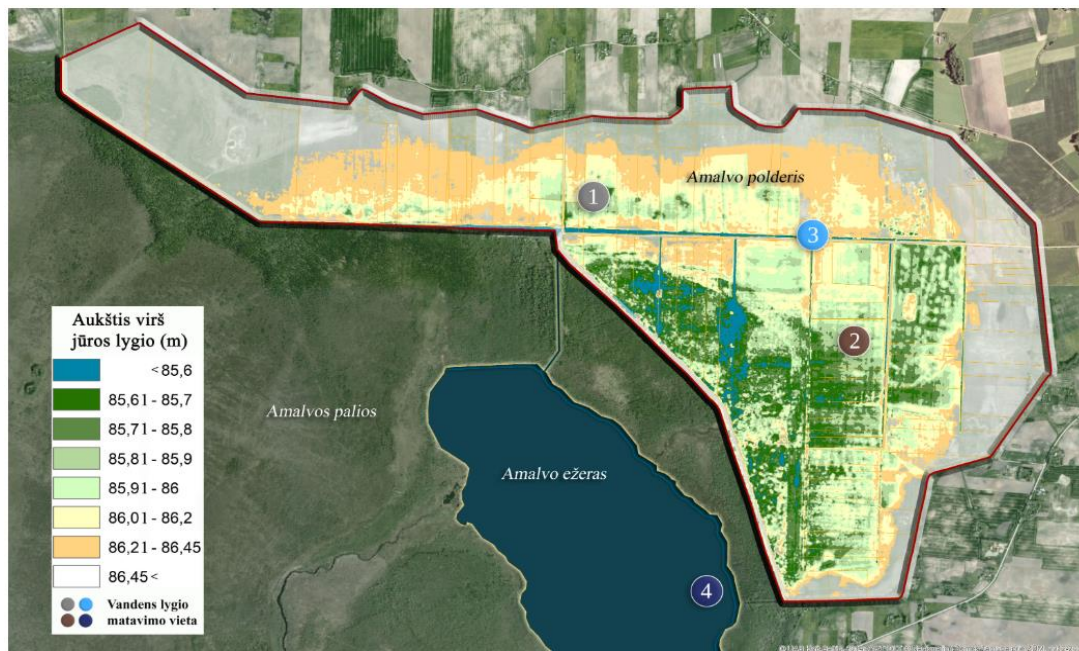


3 pav. Gruntinio vandens lygio kaitos dinamika Amalvo polderyje, 2018-2020 m.

Šaltinis: <http://www.zuvintas.lt/amalvo-polderis>

2018 m., įrengus automatinę vandens lygio stebėjimo sistemą polderio teritorijoje, buvo galima išsamiau analizuoti vandens lygio dinamiką (3–4 pav.). Deja, polderio sistema ne visada sugeba užtikrinti šlapynėms palankią hidrologinę būklę. Vandens lygis intensyvios vegetacijos metu dažnai nukrenta netoli minimalios

rekomenduojamos ribos, o išskirtiniais atvejais – ir gerokai žemiau. Pablogėjusiai hidrologinei polderio būklei pastaraisiais metais neabejotinai įtakos turėjo besniegės žiemos, pavasariinių polaidžių trūkumas ir išskirtinai sausas vasaros. Visgi, vandens lygis grioviuose ne visada atspindi realų gruntinio vandens lygį polderio dirvoje, pvz., lietingais metais dirvoje gruntinio vandens lygis gali laikytis gerokai aukščiau nei grioviuose.



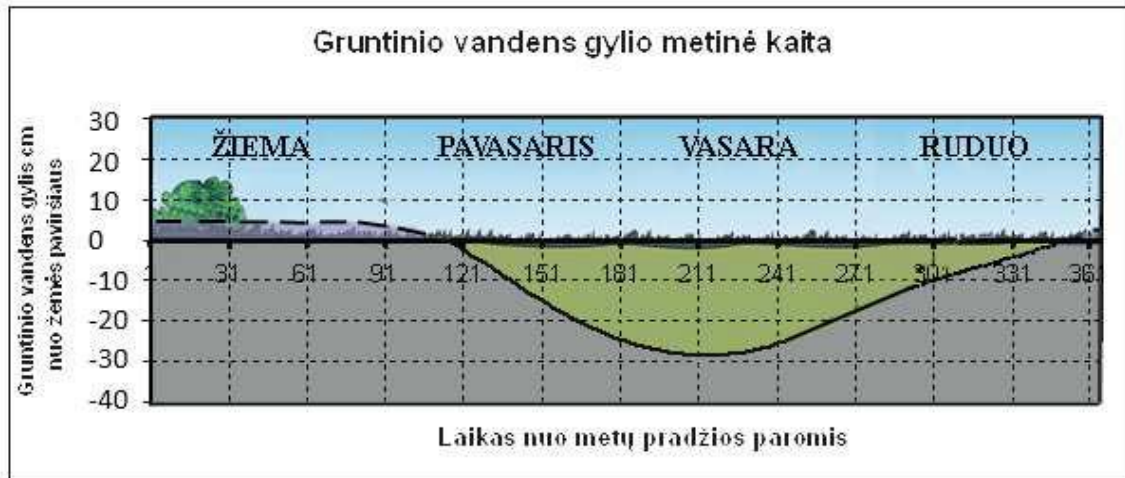
4 pav. Amalvo polderio absoliutinių aukščių modelis ir hidrologinio monitoringo taškų lokalizacija.

Šaltinis: <http://www.zuvintas.lt/amalvo-polderis>

1.1.2. Nuosavybė ir naudojimas

Visa Amalvos polderio teritorija – privati žemės ūkio paskirties žemė. Didžioji polderio dalis naudojama pagal pirminę (jį įrengiant numatytą) paskirtį – nusausintuose azoto turtinguose dirvožemiuose dominuoja daugiametės vidutinio drėgnumo pievos ir ganyklos. Nors sovietmečiu polderis buvo naudojamas labai intensyviai, tačiau po 1990 metų polderio naudojimas beveik visiškai nutrūko. Apleistuose plotuose išplito krūmai, tad vietovės biologinė įvairovė sumenko. Nuo įstojimo į Europos Sąjungą polderyje žemės ūkio naudmenų deklaruojama vis daugiau, pvz., 2010 m. tik apie 60 proc. Amalvo polderio teritorijos buvo naudojama žemės ūkiui, deklaruota 357 ha pasėlių, o 2017 m. duomenimis deklaruota 466 ha, iš jų pievos ir ganyklos – apie 438 ha, ariama žemė – 28 ha. Pievų naudotojų polderyje būta gana daug, o jos tvarkytos gana skirtingai. Skyrėsi ir jų būklė – geros būklės pievos vyravo polderio šiaurinėje dalyje ir rytiniame polderio pakraštyje, ganymas labai ekstensyvus, nupjauta žolė rulonuojama, bet dalis jos neišvežama iš polderio. Pastaruoju metu pamažu pereinama prie keletos stambių pievų naudotojų: 2010 m. deklaruota 50 pievų sklypų (daugiausiai maži 2–3 ha ploto sklypai), o 2019 m. – didžiąją pievų dalį deklaravo vos keli stambesni ūkininkai.

įtakos Amalvo ežero ekosistemos funkcionavimui. Atsižvelgiant į tausojančio ūkininkavimo principus tinkamiausias Amalvo polderio durpinių dirvožemių naudojimas – natūralių pievų ir ganyklų priežiūra, atsisakant dirvos suarimo, vis dar pasitaikančio kai kuriose reljefo pakilumose.



6 pav. Amalvo polderio pievų ir ganyklų rekomenduojama metinis gruntinio vandens lygio dinamika.

Šaltinis: Stoškus ir kt., 2011.

Sudarant sąlygas tausojančiam durpžemių naudojimui bus sumažintas durpių skaidymosi ir ŠESD emisijų intensyvumas Amalvo polderyje bei dirvožemiuose sukauptų nitratų ir durpių dalelių išplovimas kartu su išpumpuojamu vandeniu į Amalvo ežerą.

Bus atlikti ir kiti gamtotvarkos darbai: išpjauta sumedėjusi augmenija, sufrezuoti kelmai bei reguliariai šienaujant žolinę augaliją tinkamai prižiūrima projekto teritorija.

Gamtotvarkos darbai pelkininkystės vystymui parinktoje teritorijoje

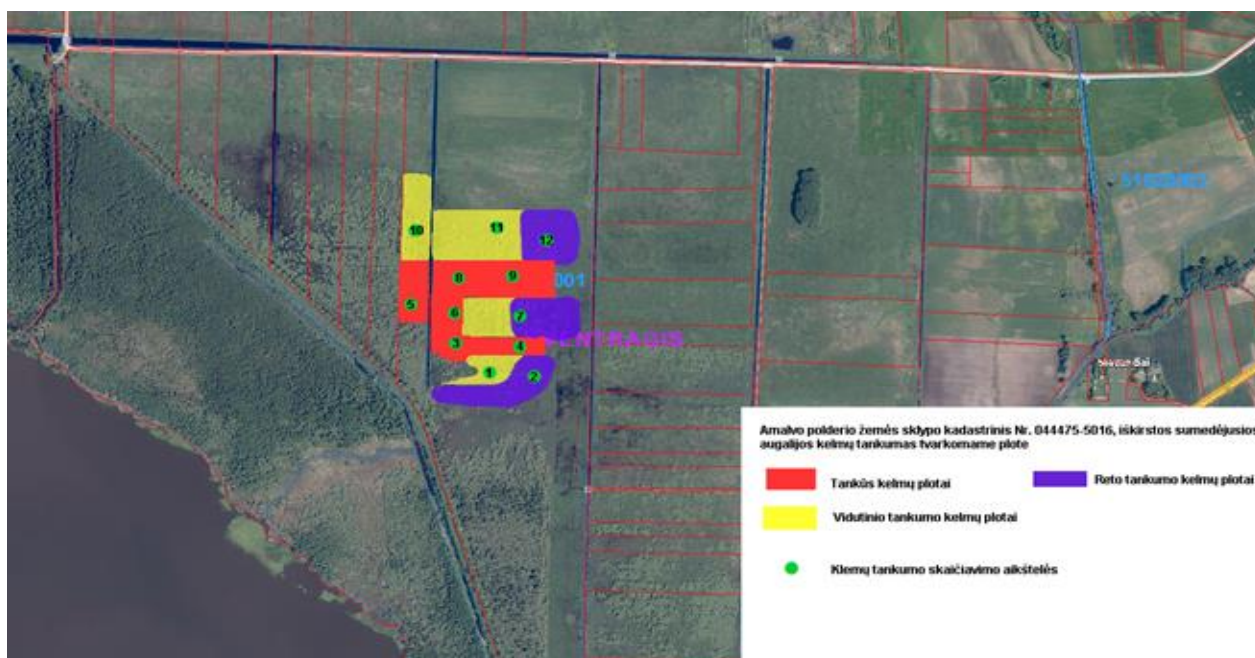
Pelkininkystės vystymui pasirinktos ūkininko Karolio Kazakevičiaus nuomojamos pievos, užimančios 44 ha plotą. Nuomos sutartis Nr. 20170523 (sklypo kadastrinis Nr. 5182/0001:221) sudaryta su žemės savininku Vytautu Žarnausku iki 2023-05-23 ir papildomu 2019 06 03 susitarimu Nr. 1 pratęsta iki 2025 05 23. Pagal nuomos sutartį ūkininkui išnuomota 70,6 ha sklypo plotas, kuriame yra 35 ha žemės ūkio naudmenų, likę 35,6 ha sudaro kitos naudmenos (natūralios ir pusiau natūralios pievos, ekstensyviai naudojamos (ir nenaudojamos) šlapynės). Iš šių nuomojamų žemės ūkio ir kitų naudmenų ūkininkas deklaruoja 60 ha žemės ūkio naudmenų plotą, iš jų:

- 1) 24,52 ha plote 2019–2020 metais iškirsta ir iš teritorijos pašalinta sumedėjusi augmenija (krūmai) pasinaudojus Kaimo plėtros 2014–2020 metų programos Agrarinės aplinkosaugos ir klimato investicine paramos priemone „Investicijos į materialųjį turtą“ veiklą „Meldinių nendrinukių buveinių išsaugojimas“. Siekiant išvengti atžalų ataugimo bei išlyginti pievos paviršių šienavimo palengvinimui 16 ha plote būtina pašalinti (sufrezuoti) po kirtimų likusius kelmus (7 pav.). Kelmų frezavimo išlaidos nėra dengiamos iš meldinės nendrinukės (*Acrocephalus paludicola*) buveinių išsaugojimo priemonės

lėšų¹. Kelmų tankis ir užimamas plotas buvo apskaitytas, o jų tvarkymo išlaidos įvertintos Marijampolės rajono savivaldybės ekspertų, turinčių teisę ir patirtį tokių darbų vertinime. Kelmų frezavimo (susmulkinimo) paslaugą numatyta įsigyti iš projekto DESIRE lėšų. Tolimesnė pievų priežiūra bus vykdoma pagal „Nykstančio paukščio maldinė nendrinukės buveinių išsaugojimas natūraliose ir pusiau natūraliose pievose natūraliose pievose“. Priemonės svarbiausia prielaida – užtikrinanti ilgalaikį pažeidžiamos nykstančios rūšies maldinės nendrinukės buveinių geros būklės palaikymą, sudarant palankias sąlygas šiam ypač retam paukščiui išlikti. Priemonė taikoma tik specialistų išskirtose, maldinei nendrinukei svarbiose teritorijose, jose nustatyti specialūs terminai ir sąlygos, kurių laikantis užtikrinamas sėkmingas daugumos maldinių nendrinukių perėjimas;

- 2) 20 ha plote buvo iškirsti krūmai, o priežiūra vykdoma taikoma Kaimo plėtros 2014–2020 metų programos Agrarinės aplinkosaugos ir klimato veiklą “Ekstensyvus šlapynių tvarkymas”;
- 3) Likusiuose 16 ha deklaruojamos daugiamečių pievų naudmenos.

Pelkininkystės vystymui tinkami yra 1) ir 2) punktuose išvardinti sklypai, kadangi tai vieni labiausiai užmirkusių plotų, juose dominuoja užmirkusių pievų augmenija. Be to, pagal atnaujintas polderio priežiūros taisykles, šiuose plotuose vandens lygio palaikymas turės didžiausią efektą palaikant pelkėdarą.



7 pav. Amalvo polderio iškirstos sumedėjusios augalijos kelmų tankumas ir pasiskirstymas tvarkomame plote

¹ krūmų pašalinimo ir sutvarkymo darbai; šienavimo ir nupjautos žolės (vėlyvas šienavimas), nendrių sutvarkymo darbai; nukirstų krūmų ir nupjautos žolės, nendrių išvežimo darbai.

1.1.4. Pelkininkystės vystymas

Amalvos polderio naudojimo kryptis – žolinės augalijos biomasės iš daugiamečių užmirkusių pievų panaudojimas pašarų (šieno) ir pakratų gyvuliams gamybai. Remiantis vidutinio produktyvumo buveinės tyrimais nustatyta, kad iš 44 ha ploto bus gaunama mažiausiai apie 125 tonas, daugiausiai iki 169 tonos orasausės biomasės (1 lentelė).

1 lentelė

Amalvo polderyje žolynų produktyvumas, (orasausė biomasė, t/ha)

Žolynas	Plotas, ha	Vidutinis produktyvumas (orasausė biomasė), t/ha	Vidutinis produktyvumas (orasausė biomasė), t iš buveinių ploto		Naudojimas
			Min	Max	
Nendrynai	7	2–3	14	21	Pakratams, natūriniais mainams į galvijų mėšlą ariamos žemės tręšimui.
Viksvynai ir šlapios pievos	37	3–4	111	148	Pakratams, natūriniais mainams į galvijų mėšlą ariamos žemės tręšimui.
Viso:	44		125	169	

Polderyje užaugusi ir surinkta žolinių augalų biomasė bus panaudota galvijų pakratams. Ūkininkas K. Kazakevičius laiko mišrūnų galvijų bandą (20 karvių ir apie 15 veršių; priklausomai nuo prieaugio). Planuojama, jog tvartiniu laikotarpiu (lapkričio– balandžio mėn.) bus sunaudota apie 240 rulonų šieno (7,2 tonų) pakratams ir pašarui. Likusi didžioji biomasės dalis bus perduota ūkininkei Virgitei Zujienei, laikančiai 200 mėsinų galvijų bandą. Pavasarį panaudoti pakratai iš tvarto bus sukrauti į krūvas ir iškratomi ant laukų pagal tręšimo planą. Visas galvijų ūkyje gaunamas mėšlas kartu su pakratais nustatytą laikotarpį (6 mėn.) bus kaupiami ir tik augalų vegetacijos metu (nuo balandžio 1 d.) bus panaudoti laukams tręšti.

Laikant karves grupėmis palaidas ant gilaus kraiko, kiekvienai karvei skiriama 5–6 m² ploto veršeliui papildomai šerti. Per parą kiekvienai karvei sukreikiama po 5–7 kg šiaudų. Daug mažiau pakratų (0,3–0,5 kg karvei per parą) reikia palaidas karves laikant boksuose (Ribikauskas V., 2018).

2.1.5. Kaštai

Pelkininkystės kaštai Amalvos polderyje susideda iš daugiamečių pievų atkūrimo, žolinės biomasės nuėmimo ir transportavimo iš teritorijos iki galutinio naudotojo. Biomasės perdirbimas į kitus produktus neplanuojamas.

Pievų atkūrimo kaštus sudaro sumedėjusios augmenijos kirtimo, biomasės šalinimo ir kelmų frezavimo (smulkinimo) išlaidos. Iš viso planuojama, jog pievų atkūrimo ir priežiūros išlaidos sieks **86 506** Eurus, iš jų 80 500 Eurų dengiama viešosiomis lėšomis, t.y. projekto DESIRE lėšomis (32 500 Eurų) ir KPP žemės ūkio subsidijomis pagal meldinės nendrinukės investicinę priemonę (48 000 Eurų). Ūkininkas savo lėšomis dengia pievų priežiūros (šienavimo, grėbimo, rulonavimo ir transportavimo) išlaidas, kurios sudaro apie 4 000 Eurų, tačiau įvertinus sudėtingesnes sąlygas dėl užmirškimo, šiems įkainiams pritaikytas 1,5 karto koeficientas, tad pievų priežiūros išlaidos sudaro 6 006 Eurus per metus.

Įvertinus gaunamas pajamas už pievų priežiūrą naudojantis galiojančiomis KPP išmokomis (Nykstančio paukščio meldinės nendrinukės buveinių išsaugojimas natūraliose ir pusiau natūraliose pievose natūraliose pievose ir Ekstensyvus šlapynių tvarkymas), taip pat dalyje ūkininko pievų tinkamų tiesioginėms išmokoms gauti, bei išmokai už nepalankumą, susidaro apie 11 031,32 Eurų dydžio pajamos, kurios atmetus pievų priežiūros išlaidas, gauname ūkininko pelną – 5 025,33 Eurų. Į ūkininko pajamas neįskaičiuotos pajamos už biomasę, kuri natūrinių mainų pagrindu bus perduota mėšinių galvijų ūkiui pakratams, kuriuos kaip trąšą ūkininkas susigrąžins. Tai taip pat galima būtų apskaičiuoti kaip pajamas už trąšas. Įvertinus visas pievų atkūrimo, ir tolimesnės priežiūros išlaidas, susidaro 75 474,68 Eurų išlaidų, kurios buvo padengtos viešosiomis lėšomis. Tad darytina išvada, jog ūkininkas be viešųjų projektų ir išmokų būtų nepajėgus savo jėgomis atlikti tokių darbų.

2 lentelė

Pelkių atkūrimo ir priežiūros kaštai Amalvo polderyje

Darbų rūšis	Priemonė	Išlaidos su PVM, Eur		Kiekis	Iš viso	Iš jų		Komentaras
		Vnt.	Vnt. kaina			Dengiamos privačiai	Ne ūkininko lėšomis	
Hidrologinio režimo atkūrimas	Polderio naudojimo ir priežiūros taisyklių įteisinimas	1	4500		4500	0	4500	DESIRE
Pievų atkūrimas	Krūmų šalinimas (24,52 ha)	24,52 ha	2000		48000		48000	KPP
	Frezavimas	16 ha	1750		28000		28000	DESIRE
	Iš viso:				76000	0	76000	
Iš viso pelkių atkūrimas					80500	0	80500	
Pievų priežiūra	Šienavimas	44	22		968	968	0	
	Grėbimas	44	14		616	616	0	
	Rulonavimas	44	35		1540	1540	0	
	Išvežimas	44	20		880	880	0	

	Viso			4004*1,5=6006	4004*1,5=6006	0	
Iš viso išlaidų				86506	6006*	80500	
Pajamos	Už pievų priežiūrą	24,52	291	7135,32	7135,32	0	Išmoka²
	Išmoka už	19,48	200	3896,00	3896,00	0	Išmoka³
	Parduota biomasė	-	-	-	-	0	Pastaba⁴
Iš viso pajamų				11031,32	11031,32	0	
Balansas (pajamos minus išlaidos)				-75474,68	+5025,32		

Amalvo polderio, tvarkomo ploto situacija iš drono 2020 05 07.



² Nykstančio paukščio meldinė nendrinukės buveinių išsaugojimas natūraliose ir pusiau natūraliose pievose natūraliose pievose.

³ Ekstensyvus šlapynių tvarkymas.

⁴ Biomasės pardavimo (utilizavimo) išlaidos neįtrauktos dėl natūrinių mainų su mėsiniais galvijus laikančiu ūkininku.

Lentelė Nr. 3 Amalvo polderio, tvarkomo sklypo apskaitų aikštelių duomenys.

Žemės sklypo kadastro numeris	Apskaitos aikštelės Nr.	Apskaitos aikštelės plotas, m²	Kelmų kiekis ø 8 cm apskaitos aikštelėje	Krūmų kamienų skaičius 1 ha
044475-5016 (valstybės nuosavybė)	1.	10*10	28	2800
	2.	10*10	30	3000
	3.	10*10	58	5800
	4.	10*10	68	6800
	5.	10*10	66	6600
	6.	10*10	63	6300
	7.	10*10	30	3000
	8.	10*10	89	8900
	9.	10*10	100	10000
	10.	10*10	80	8000
	11.	10*10	70	7000
	12.	10*10	30	3000

Lentelė nr. 4. Kelmų apskaita.

Apskaitos aikštelės plotas, m²	Kelmų kiekis apskaitos aikštelėje	Kelmų tankumas apskaitos aikštelės plote, m²	Kelmų skaičius 1 ha
100	Reti	Iki 30	Iki 3000
100	Vidutinio tankumo	30-50	3000-5000
100	Tankūs	50 ir daugiau	Daugiau kaip 5000

Eil. Nr.	Kelmų tankumas	Kelmų tankumas sklype ha
1.	Reti	2,79
2.	Vidutinio tankumo	4,6
3.	Tankūs	6,2
Bendras kelmų tvarkomas plotas		13,56

METODIKA

Tvarkomų šlapynių plotas (kelmų frezavimas) apskaičiuojamas naudojantis GPS imtuvu, apeinant plotus, kuriuose vizualiai matomi kelmai. Pagal GPS duomenis plotas apskaičiuojamas išmatavus ploto kraštinių ilgius ir panaudojant matematinės geometrinų figūrų plotų skaičiavimo formules. Taip pat, apskaičiuojamas kelmų tankumas kiekvienam ha. Kelmais laikoma nukirsto medžio arba krūmo kamieno liekana šaknimis įsitvirtinusi į žemę nuo 8 cm skersmens. Nustatant kelmų skaičių parenkama tam plotui būdinga 10m*10m apskaitos aikštelė. Ne mažiau nei viena tokia apskaitos aikštelė parenkama 1 ha krūmų plotui. Skaičiavimo duomenys pildomi lentelėje Nr. 1. Apskaitos aikštelėje suskaičiuotas krūmų stiebų skaičius perskaičiuojamas 1 ha ir nustatomas krūmų tankumas remiantis lentele Nr. 2.



Planuojami tvarkyti kelmų plotai



Kelmų diametrai



Kelmų diametrai



Medžių kelmų diametrai

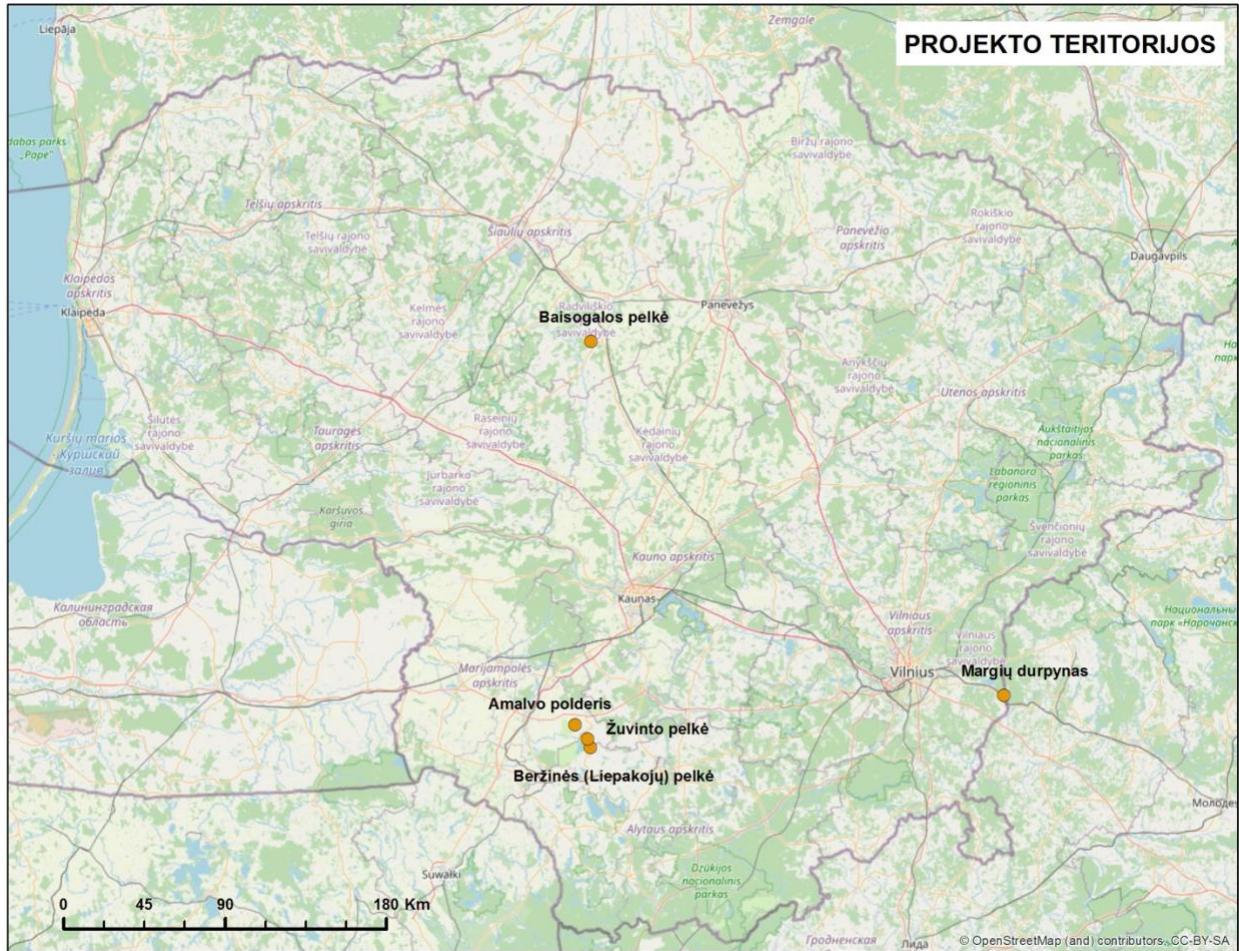
2. Kitos bandomosios vietovės

Remiantis 4 kategorijos pelkių ir durpynų duomenimis, atrinktos dar 4 bandomosios teritorijos (8 pav.), potencialiai tinkančios pelkininkystės vystymui:

1. Beržinės (Liepakojų) pelkė (23 ha), Žuvinto biosferos rezervatas;
2. Žuvinto pelkė (17 ha), Žuvinto biosferos rezervatas;
3. Giliai nusausinta pieva (7 ha) netoli Baisogalos, Radviliškio r.;
4. Dalis Išekspluotauto Margių durpyno (~100 ha), Vilniaus r.

Šiose teritorijose atlikta hidrotechninių sąlygų analizė, parengti hidrotechniniai priešprojektiniai pasiūlymai, bei preliminariai aptarta su teritorijų valdytojais galimi pelkininkystės projektai bei ilgalaikių išipareigojimų vykdymas. Tačiau siekiant projektus įgyvendinti, būtina užtikrinti naudotojų pajamų šaltinius, tačiau dėl 2020 metų koronaviruso infekcijos (COVID-19) protrūkio Lietuvoje darbų planavimo eiga buvo sutrikdyta, todėl vis dar nėra pasiekti tolimesni susitarimai.

Iš jų išsamiau apžvelgtos Beržinės (Liepakojų) pelkės atkūrimo prielaidos.



8 pav. Kitos bandomosios teritorijos.

2.1. Beržinės (Liepakojų) pelkė

2.1.1. Vietovės aprašymas

DESIRE projekto bandomoji teritorija Beržinės pelkė (Liepakojų) pelkė, apimanti apie 23 ha; centro koordinatės – LKS-94: X 6037413, Y 479835; WGS: 54.473211, 23.688935) plytinti Žuvinto biosferos rezervato pietrytinėje dalyje, Ekologinės apsaugos prioriteto zonoje (9 pav.). Didžioji teritorijos dalis yra Alytaus r. Simno seniūnijoje ir tik šiaurinis kraštas patenka į Marijampolės r. Gudelių seniūniją. Tai sausinimo paveikta žemapelkė, priskirta žemės ūkio paskirties žemei. Augalinėje dangoje vyrauja daugiamečių pievų ir ganyklų žolynai, vietomis užkrūmiję.



9 pav. Projekto DESIRE bandomosios teritorijos – Liepakoju (Beržinės) pelkės lokacija.

Vietovę kerta melioracijos griovys, surenkantis vandenį iš Verebiejų miestelio ir jo apylinkių. Nepaisant sausinimo, teritorija išlaikusi gamtinę įvairovę: drėgnesniuose plotuose įsikūrusios EB svarbos natūralios buveinės – sezoniškai užliejamos 6450 *Aliuvinės pievos* (mažieji viksvynai su vešlia žaliųjų samanų ir turtinga rūšių žolių danga, aptinkamos raudonosios gegūnės. Sausesniuose plotuose vyrauja vidutinio drėgnumo trąšios 6510 *Šienaujamos mezofitų pievos*. Teritorijoje peri saugomi paukščiai – paprastieji gričiukai, raudonkojai tulikai, švygždos, griežlės.

Tradiciškai vietos gyventojai šienavo viksvinę žolę kraikui, rečiau arklių ir karvių pašarui, nes pašarinė viksvų šieno vertė nėra didelė. XX a. pr. siekiant įsisavinti šlapias ir pelkėtas Žuvinto ežero apylinkes aplinkines pelkes pradėta sausinti, o tarpukariu nusausinta ir Liepakoju (Beržinės) pelkė. Sovietmečiu pelkės pakraščiai buvo ganomi ir šienaujami, tačiau vėliau dėl pasikeitusių hidrologinių sąlygų ir ekstensyvaus ūkininkavimo stygiaus,

vietovė užžėlė krūmynais. Nors pastaraisiais dešimtmečiais nenaudojamų šlapių žolynų vietoje pradėjo atsikurti žemapelkinė augalija, tačiau teritorija apaugo krūmais, juodalksniais ir beržais.

2.1.2. . Nuosavybė ir naudojimas

Dalis (13 ha) teritorijos yra tvarkoma ir deklaruojama „Ekstensyvaus šlapynių tvarkymo“ priemonė. Tačiau apie 10 ha pelkės yra apleista, apaugusi krūmais, paviršius duobėtas, yra tiek pavienių akmenų, tiek suverstų akmenų krūvų.

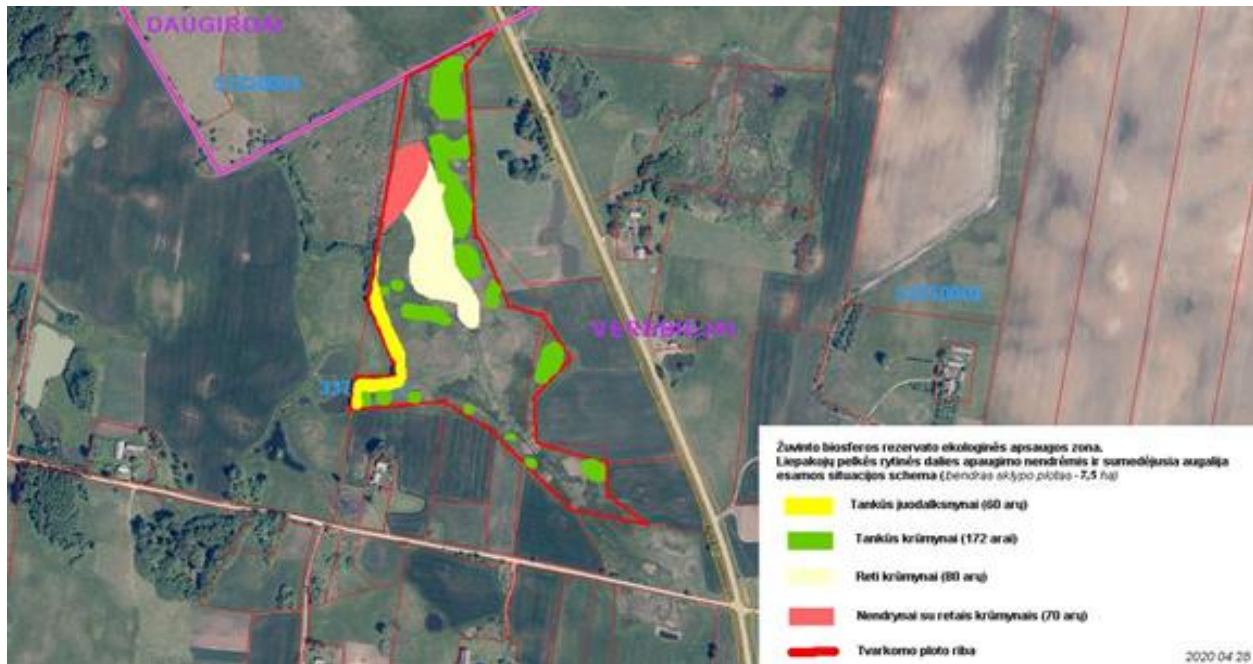
Numatoma tvarkyti teritorija sudaro nepilnus 10 ha, susidedančius iš valstybinio žemės ūkio paskirties sklypo (7,5 ha) ir privataus sklypo šiaurinės dalies, patenkančio į pelkę (2,5 ha). Ilgą laiką vietovėje esančios šlapios pievos buvo šienaujamos arba ganomos, tačiau šiuo metu yra apleistos. Valstybinį sklypą šiuo metu nuomoja Žiuvinto biosferos rezervato direkcija, tačiau planuojama atsisakyti nuomos. Žemę nuomotų vietos ūkininkas Aretas Paplauskas. Atkūrus pelkę, joje būtų galima taikyti ekstensyvaus šlapynių tvarkymo priemonę.

2.1.3. Gamtotvarkos darbai

DESIRE projekto finansuojami darbai:

- Teritorijoje 10 ha plote numatoma iškirsti retus, vidutinio tankumo ir tankius krūmus, likusius kelmus ir ataugančias atžalas susmulkinti (frezuoti) (10 pav.) ;
- Surinkti ir išvežti 10 m³ akmenų;
- Melioracijos griovį patvenkti įrengiant reguliuojamą pralaidą – pertvarą su 500 mm skersmens vamzdžiu.

Tolimesnius teritorijos priežiūros darbus atliks ūkininkas, kuris įsipareigojo reguliariai šienauti žolynus, o užaugintą biomasę išvežti iš pievos.



10 pav. Sumedėjusios augalijos ir nendrynų išsidėstymo schema tvarkomame Liepakojų (Beržinės) pelkės plote.

2.1.4. Kaštai

Bandomosios teritorijos atkūrimo kaštai sudaro apie 16130 Eurų, kurie susideda iš šių išlaidų:

- hidrologinio režimo atkūrimo supaprastinto projekto parengimas – 2000,00 Eurų.
Projekto parengimas apima matavimus vietovėje, sprendinių parinkimą hidrologinio režimo atkūrimui, derinimą su atsakingomis institucijomis.
- vandens lygio atkūrimo priemonių įgyvendinimas – 3630,00 Eurų.
Numatoma pastatyti vieną reguliuojamą pralaidą – pertvarą, kuri pakeltų vandens lygį iki maksimalios projektuojamos vandens lygio altitudės, tačiau ūkininkas galėtų nužeminti vandens lygį siekiant prižiūrėti pelkę pagal prisiimtus įsipareigojimus.
- Atkurti gerą agrarinę ir aplinkosauginę būklę - 10500,00 Eurų
Šie darbai apima sumedėjusios augmenijos ir akmenų šalinimą, kelmų frezavimą, paviršiaus lyginimas. Taip pat papildomai ant vieno iš griovių bus įrengta pralaida, skirta pievų tvarkymo technikai pravažiuoti.

Kaštai pateikti įskaitant visus mokesčius (PVM ir kt.). Tolimesni priežiūros darbų kaštai į skaičiavimą neįtraukti, kadangi pievų priežiūros išlaidas padengs KPP išmokos. Atkreiptinas dėmesys, jog vidutiniai atkūrimo kaštai 1 ha atsieina apie 700 Eurų, tačiau dalis teritorijos jau yra geros agrarinės ir aplinkosauginės būklės. Atsižvelgiant į tai, jog teritorijos reljefe nėra didelio nuolydžio, todėl numatyta įrengti vieną užtvanką nors paprastai tokio dydžio teritorijose turėtų būti statoma daugiau hidrotechninių statinių, bei vertinant tai,

kad tik 10 ha taikomos gamtotvarkos priemonės (krūmų šalinimas ir kt.), darytina prielaida, jog 1 ha žemapelkės atkūrimo kaštai sudarytų apie **1600 Euro/ha**. Į atkūrimo kaštus neįtrauktos melioracinių sistemų pertvarkymo išlaidos, kadangi tvarkomoje teritorijoje nėra melioracinių statinių (grioviai kasti rankiniu būdu, tarpukario laikais). Tačiau projektuojant reguliuojamą pralaidą-užtvanką buvo atsižvelgta į tai, jog pelkėje surenkamas vanduo, nuvestas melioracijos įrenginiais, įrengtais Verebiejų gyvenvietės apylinkėse. Jeigu būtų reikalinga pertvarkyti melioracines sistemas, tai šie kaštai dar labiau išaugtų.

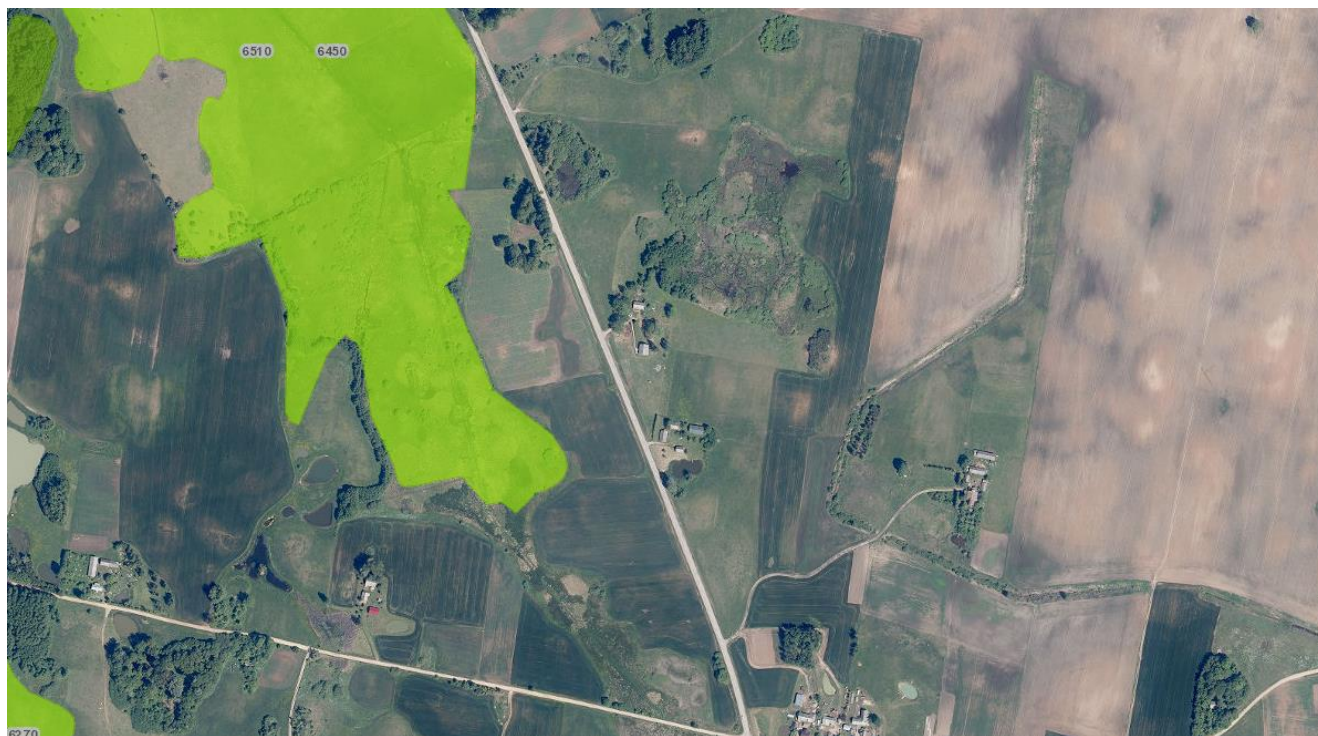
Beržinės pelkės, valstybinės žemės ekologiniu požiūriu vertingo sklypo, Liepakojų k. Simno sen. Alytaus r. sav., Žuvinto biosferos rezervate, tvarkomo ploto situacija iš drono 2020 04 28.



Beržinės pelkės, valstybinės žemės ekologiniu požiūriu vertingo sklypo, Liepakojų k. Simno sen. Alytaus r. sav., Žuvinto biosferos rezervate gamtotvarkos darbų kiekiai.

Eil. Nr.	Žemės sklypo kadastro numeris	Šlapynės sklypo plotas (ha)	Krūmų pašalinimas			Juodalksnynų pašalinimas	Nendrynų ir retų krūmų pašalinimas (100 m ²)	Žolės šienavimas (100 m ²)	Žolės sutvarkymo darbai (ha)	Krūmų, juodalksnynų ir nendrynų sutvarkymo darbai (ha)	Nupjautos žolės išvežimas (100 m ³)	Akmenų iškasimo darbai	Akmenų išvežimo darbai	Pastabos
			Retų (100 m ²)	Vidutinio tankumo (100 m ²)	Tančių (100 m ²)									
1.	44004390 9135 (valstybės nuosavybė)	10,00	7800	-	172 00	3000	7000	62800	6.28	3.77	1.89	10 vnt. sta mbių iki 0,4 m ³ akm enų iška sim as (sch ema nr. 2)	10 vnt. stambių iki 0,4 m ³ akmenų išvežimas i krūvą iki 400 metrų atstumu (sche ma nr. 2)	1 rulonas 3 m ³ , 1 ha 10 rulonų 63x3=1 89 m ³

Beržinės pelkės, valstybinės žemės ekologiniu požiūriu vertingo sklypo, Liepakojų k. Simno sen. Alytaus r. sav., Žuvinto biosferos rezervate situacija, ES pievų buveinės 6450 Aliuvinės pievos ir 6510 Šienaujamos mezofitų pievos, schema Nr.3



Tankūs krūmai



Reti krūmai



Nendrynai ir reti krūmynai



Tankus juodalksnynas



Lauko akmenys kuriuos reikia iškasti ir išvežti iš lauko



Lauko akmenys kuriuos reikia iškasti ir išvežti iš lauko



Žolės šienavimo plotai



Ploto sausinamieji kanalai, kurie bus tvenkiami

2.2. Žuvintų pelkė

2.2.1. Vietovės aprašymas

Žemės sklypo Žuvintų k., Simno sen., Alytaus r. sav., 19,3 ha ploto situacija iš drono 2020 04 28.



2.2.2. Pelkės tvarkymo darbų poreikis

Žemės sklypo Žuvintų k., Simno sen., Alytaus r. sav., 19,3 ha ploto Simno sen. Alytaus r. sav.; Žuvinto biosferos rezervato ekologinės apsaugos zonoje atliekamų gamtotvarkos darbų kiekiai.

Žemės sklypo kadastro numeris	Šlapynės sklypo plotas (ha)	Krūmų pašalinimas			Juodalksnynų pašalinimas	Žolės šienavimas (100 m ²)	Žolės sutvarkymo darbai (ha)	Krūmų ir juodalksnynų sutvarkymo darbai (ha)	Nupjautos žolės išvežimas (100 m ³)	Pastabos
		Retų (100 m ²)	Vidutinio tankumo (100 m ²)	Tankių (100 m ²)	Tankių (100 m ²)					
	19,24	17000		82400	8400	84600	8,46	10,78	2,55	1 rulonas 3 m ³ , 1 ha 10 rulonų 85 x3=255 m ³



Tankūs krūmai



Reti krūmai



Žolės šienavimo plotai



Tankus juodalksnynas

Summary

1. General information about DESIRE project Pilot sites

Development of paludiculture will be carried out in pilot sites of Amalva polder, Beržinės (Liepakoju) and Žuvintas peatlands (Fig. 1) located in the territory of Žuvintas Biosphere Reserve.

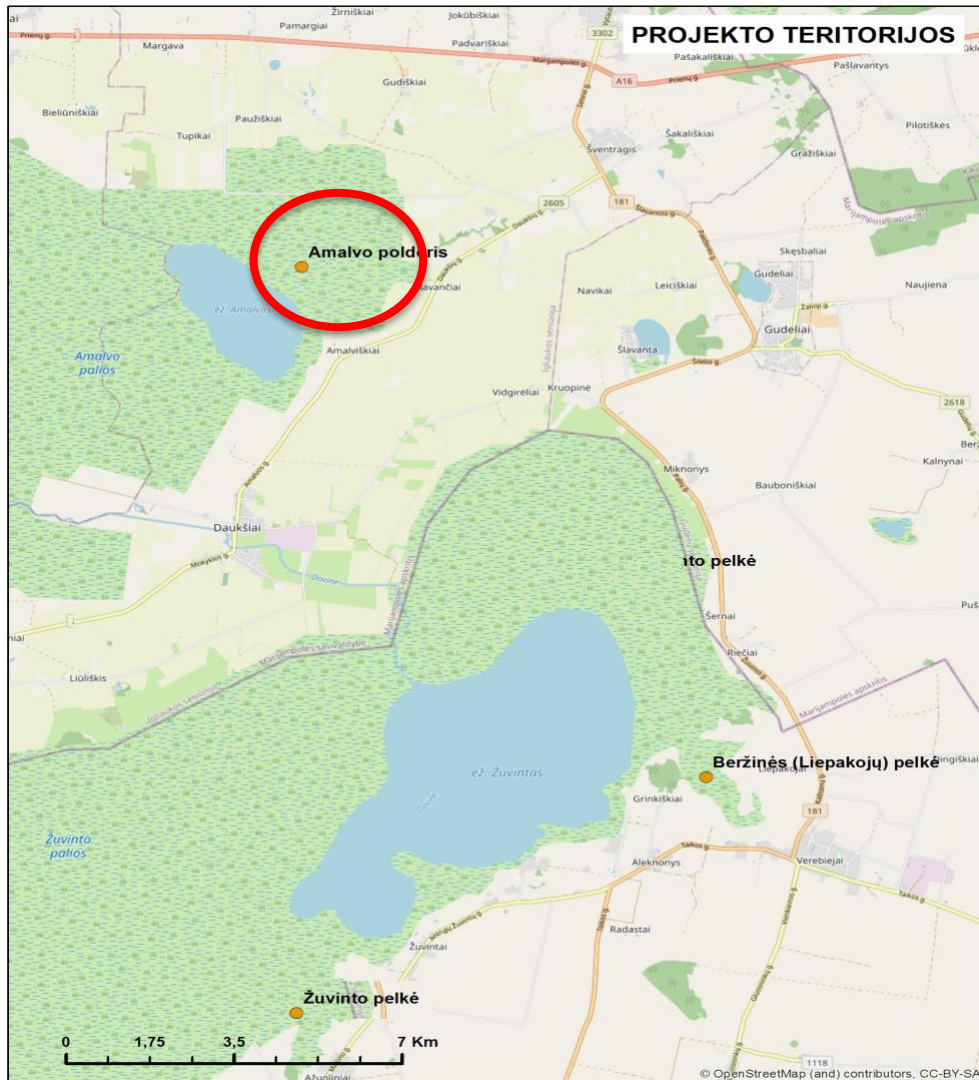


Fig 1. Location of pilot sites in Žuvintas Biosphere Reserve.

Based on the paludiculture feasibility study (Zableckis et al., 2019) and GIS analysis all sites belong to the 4th category peatlands – fully suitable areas without restrictions. Pilot sites are impacted by drainage in Soviet time and are used for agriculture purposes. During the implementation of DESIRE project preliminary hydrological restoration plans were prepared for each site, agreements with land owners and stakeholders were signed and studies of paludiculture opportunities were carried out.

2. Description of Amalva pilot site

The total size of the Amalva polder is 638 ha, however only 44 ha (abandoned and overgrown by shrubs) was chosen as a pilot site for implementation of paludiculture actions. The polder is located in the NE part of Amalava mire complex and currently characterized by heavily drained fen meadow habitats. A winter polder was installed during the Soviet period, protective dykes and water pumping station were built for ensuring favourable hydrological regime for agriculture. As a result groundwater level in the polder territory was reduced by more than 2.0 m. Currently, the whole polder is privately used land, which consists of many small parcels and rented by few farmers.

3. Rewetting and other restoration actions

First attempts to regulate water level favourable for peat forming processes in Amalva polder were initiated during the period 2012–2017 (WetLIFE project) on the establishment of polder regulation rules. According to the rules, mean water level in polder had to be 30–40 cm below surface, meaning that depressed areas covering majority of the polder would have a higher water table. However, the rules were not approved and polder was regulated according to the wishes of local farmers, e.g. intensive pumping in the beginning of summer. The results of current hydrological studies show that, water table in polder is still not favourable for formation of wet fen meadow habitats. Therefore, during the implementation of Interreg project DESIRE, the process of the agreement on polder management rules was re-initiated. Local municipality of Marijampolė district and Administration of Žuvintas Biosphere Reserve were actively involved in the preparation of the document. The rules were updated with new calculations of water debits, providing evidences, that in dry periods, water from the Amalvas Lake can be taken back to the polder without any damage to the water table of the lake. In order to ensure hydrological stability, the data from automatic water level monitoring system will be taken into consideration (Fig. 3, see text in LT).

Since 2019 local farmer Karolis Kazakevičius in Amalva polder is maintaining 60 ha area of abandoned meadows, from which 44 ha falls into project DESIRE territory. In 2020, a contract with a farmer was prepared, which will oblige to implement tree and shrub cutting, biomass utilization and stump removal in 13 ha area.

4. Implementation of paludiculture

The main use – biomass utilization harvested from perennial wet meadows, which will be further used for hay and bedding for cattle. Reed beds occupy approximately 7 ha. Biomass productivity varies from 14 to 21 t. Whereas, wet meadow communities dominated by sedges occupy 37 ha and their productivity varies from 110 to 148 t. Local farmer own cattle herd, which consist of 21 livestock. It is planned that during the cold season (November–April), 240 bales of hay (7,2 t) will be used for beddings. Later these beddings mixed with cattle manure will be decomposed and used as organic fertilizer.

5. Costs

The costs of wetland cultivation in the Amalva polder consist of the restoration of perennial meadows, the removal of grassy biomass and transport from the area to the end user. Processing of biomass into other products is not planned.

The costs of meadow restoration include the costs of felling woody vegetation, removing biomass and crushing and mulching of stumps. The total cost of restoration and maintenance of meadows is planned to reach 86 506 Euros, of which 8 080 Euros are covered by public funds, i. project DESIRE funds (EUR 32 500 Euros) and

48 000 Euros from the RDP agricultural subsidies under the measure „Investments into assets“ activity „Restoration of Aquatic warbler habitats“. The farmer covers the costs of meadow maintenance (mowing, raking, baling and transportation), which amount to about 4 000 Euros, but considering the more difficult conditions for soaking, a coefficient of 1.5 times has been applied to these costs, so the meadow maintenance costs are up to or even above 6 006 Euros per year (Table 2, see text in LT).

After estimating the income received for the maintenance of meadows using the current RDP payments (conservation of endangered bird Aquatic warbler reed habitats in natural and semi-natural meadows in and extensive wetland management), as well as in part of the farmer's meadows eligible for direct payments, the Income generates about 11 031 Euros, which, excluding the maintenance costs of meadows, gives the farmer's profit of 5 025 Euros. The farmer's income does not include income from biomass, which will be transferred to the beef cattle farm on the basis of in-kind exchanges for bedding, which will be returned back to the farmer as fertilizer. It could also be accounted for as income from fertilizers. Taking into account all the costs of the restoration and further maintenance of the meadows, the costs amount to 75 474 Euros, which were covered by public funds. It can therefore be concluded that a farmer would not be able to carry out such work on his own without public projects and public payments.

6. Other project pilot sites

Based on the data of category 4 wetlands and peatlands, 4 more pilot areas were selected, which are potentially suitable for the development of paludiculture:

1. Beržinė peatland (7 ha), Žuvintas Biosphere Reserve;
2. Žuvintas peatland (17 ha), Žuvintas Biosphere Reserve;
3. Deeply drained meadow near Baisogala (7 ha), Radviliškis district;
4. Exploited peatland in Margiai (~ 100 ha., Vilnius district.

An analysis of hydrotechnical conditions was performed in all these territories, hydrotechnical pre-design proposals were prepared and possible paludiculture projects and fulfillment of long-term obligations were tentatively discussed with the territory managers. However, in order to implement the projects, it is necessary to secure the sources of income for the users, but due to the Coronavirus (COVID-19) pandemic, planning was disrupted and no further agreements were reached.

LITERATŪRA

- ABEL S., COUWENBERG J., DAHMS T., JOOSTEN H., 2013: The Database of Potential Paludiculture Plants (DPPP) and results for Western Pomerania. – *Plant Diversity and Evolution*, 130/3–4, 219–228.
- GAMTOS PAVELDO FONDAS, 2009–2012: ES LIFE programos projektas LIFE07 NAT/LT/530 „Amalvos ir Žuvinto pelkių išsaugojimas“. – <http://www.wetlife.gpf.lt/>.
- LEIFELD J., MENICHETTI L., 2018: The underappreciated potential of peatlands in global climate change mitigation strategies. – *Nature communications*, 9, Article 1071: 1–7.
- LGF, GPF, 2018: Lietuvos pelkių ir durpynų duomenų rinkinys (LGF 2018 m. vertinimas). – www.geoportal.lt.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministras, 2017: Įsakymas dėl Amalvos pelkės gamtotvarkos plano patvirtinimo, 2017 m. kovo 30 d. Nr. D1-266. – TAR, 2017-04-04, Nr. 5576. – Vilnius.
- LIETUVOS RESPUBLIKOS VYRIAUSYBĖ, 2002: Nutarimas „Dėl Žuvinto biosferos rezervato įsteigimo, Žuvinto biosferos rezervato nuostatų patvirtinimo“. – *Valstybės žinios*, 2002-11-22, Nr. 112-5012. Nauja redakcija nuo 2020-07-09, Nr. 729, 2020-07-01, paskelbta TAR 2020-07-08. – Vilnius.
- NACIONALINĖ ŽEMĖS TARNYBA PRIE ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJOS, 2019: WMS. Mel_DR10LT – Lietuvos Respublikos teritorijos M 1:10 000 žemių melioracinės būklės ir užmirkimo erdvių duomenų rinkinys. – www.geoportal.lt.
- POVILAITIS A., TAMINSKAS J., GULBINAS Z., LINKEVIČIENĖ R., PILECKAS M., 2011: Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė. – Vilnius. – http://www.gpf.lt/images/File/Lietuvos_slapynes_monografija_2011.pdf.
- RIBIKAUSKAS V., 2018: Mėsinių veislių galvijų laikymas. – Specializuotas leidinys mėsinių galvijų augintojams, 3: 25–31. – http://lmg.lt/wp-content/uploads/2018/08/Mesiniu-galviju_augintojams-2018_3.pdf.
- STOŠKUS A. (sud.), ŠLEPETYS J., KATUTIS K., STUKONIS V., 2011: Tausojančio ūkininkavimo durpiniuose dirvožemiuose rekomendacijos. – Gamtos paveldo fondas, Vilnius. – http://wetlife.gpf.lt/images/File/UKININ_internetui.pdf.
- VALATKA S., STOŠKUS A., PILECKAS M., 2018: Lietuvos durpynai. Kiek jų turime, ar racionaliai naudojame? – Gamtos paveldo fondas, Vilnius. – <http://wetlife2.gpf.lt/wp-content/uploads/2014/10/Lietuvos-durpynai.pdf>.
- WADDINGTON J.M., PRICE J.S., 2000: Effect of peatland drainage, harvesting, and restoration on atmospheric water and carbon exchange. – *Physical Geography*, 21:5, 433–451.
- WICHTMANN W., SCHRÖDER CH., JOOSTEN H. (eds.), 2016: Paludiculture - productive use of wet peatlands. Climate protection – biodiversity – regional economic benefits. – Stuttgart.
- WILSON D., Blain D., Couwenberg J., Evans C.D., Murdiyarsa D., Page S.E., Renou-Wilson F., Rieley J.O., Sirin A., Strack M., Tuittila E.-S., 2016: Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils. – *Mires Peat*, 17, Article 4: 1–28. – http://mires-and-peat.net/media/map17/map_17_04.pdf.

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., IVANOVŠ J., 2019: Pelkininkystė Baltijos šalyse. Projekto EUKI-Baltics "Pelkininkystė Baltijos šalyse" ataskaita. – Lietuvos gamtos fondas, Vilnius. – <http://glis.lt/?pid=48>.