



Projekto

„Priemonių vandensaugos tikslams siekti galimybių studijų parengimas”

4 galimybių studijos

**„ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ATSTATYMO, SIEKIANČ SUMAŽINTI
ORGANINIŲ IR BIOGENINIŲ MEDŽIAGŲ PATEKIMĄ Į VANDENS
TELKINIUS, GALIMYBIŲ ANALIZĖS ATLIKIMAS IR ŠLAPŽEMIŲ
ĮRENGIMO/ATSTATYMO REKOMENDACIJŲ PARENGIMAS“**

Tarpinė ataskaita



**Viešoji įstaiga
GAMTOS PAVELDO FONDAS**

Vilnius 2009

Tarpinės ataskaitos rengėjai:

Koordinatorius: dr. Z. GULBINAS, VšĮ Gamtos paveldo fondas-projektų vadovas

Ekspertai:

dr. A. ALEKNAVIČIUS, Lietuvos žemės ūkio universitetas-
Žemėtvarkos katedros vedėjas, docentas

dr. I. KRIŠČIUKAITIENĖ, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas-
Ūkių ir įmonių ekonomikos skyriaus vedėja

dr. R. LINKEVIČIENĖ, Geologijos ir geografijos institutas-Klimato
ir vandens tyrimų skyriaus mokslo darbuotoja

dr. A. POVILAITIS, Lietuvos žemės ūkio universitetas-
Vandentvarkos katedros profesorius

dr. R. ŠIMANAUSKIENĖ, Geologijos ir geografijos institutas-
Klimato ir vandens tyrimų skyriaus mokslo darbuotoja

dr. J. TAMINSKAS, Geologijos ir geografijos institutas-Klimato ir
vandens tyrimų skyriaus vadovas, docentas

M. PILECKAS, Geologijos ir geografijos institutas-doktorantas

I. SKREBUTĖNIENĖ, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas-
Ūkių ir įmonių ekonomikos skyriaus ekonomistė

TURINYS

I. ATLIKTA VEIKLA/PASIEKTI REZULTATAI.....	5
II. ATLIEKAMA VEIKLA (IR PASIEKTA PAŽANGA)	10
III. KYLANČIOS PROBLEMOS (IR SIŪLOMI SPRENDIMAI)	11
IV. REKOMENDACIJOS DĖL DARBO PLANO PAKEITIMO AR PAKOREGAVIMO.....	12
V. GALIMI PRAŠYMAI DĖL PATARIMŲ	12
VI. DARBŲ EIGOS LENTELĖ	12
VII. FINANSINĖ ATASKAITA.....	13
ĮVADAS	14
0. ŠLAPYNIŲ APIBRĖŽIMAS IR KLASIFIKACIJA	15
1. ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ATSTATYMO VANDENSAUGOS TIKSLAIS PRIEMONIŲ TAIKYMO LIETUVOJE BEI UŽSIENYJE PRAKTIKOS APŽVALGA-ANALIZĖ.....	18
1.1. Lietuvoje atlikti tyrimai.....	18
1.2. Užsienyje atlikti tyrimai.....	21
2. ATSKIRŲ ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO PRIEMONIŲ (IDENTIFIKUOTŲ VEIKLA NR. 1) TINKAMUMO SKIRTINGAIS TIPINIAIS ATVEJAIS LIETUVOJE ĮVERTINIMAS.....	57
2.1. Tipinių atvejų Lietuvoje nustatymas.....	57
2.2. Pelkių skaičiavimai pagal tipinius atvejus	58
2.3. Siūlytinų vietų šlapžemių įrengimui Lietuvoje identifikavimas.....	60
2.4. Priemonių tinkamumo skirtingais tipiniais atvejais Lietuvoje įvertinimas.....	63
3. ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO EFEKTYVUMO BIOGENINIŲ (AZOTO IR FOSFORO JUNGINIŲ) IR ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ PATEKIMO Į VANDENS TELKINIUS SUMAŽINIMO ATŽVILGIU TIPINIAIS ATVEJAIS LIETUVOJE NUSTATYMAS	66
3.1. Atskirų šlapynių tipų įrengimo/atstatymo priemonių analizė	66
3.2. Šlapynių įrengimo/atstatymo efektyvumo, siekiant sumažinti biogeninių ir organinių medžiagų patekimą į vandens telkinius, tipiniais atvejais nustatymas	74
4. ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO PRIEMONIŲ SANTYKINIŲ KAŠTŲ BEI ŠLAPŽEMIŲ PALAIKYMO KAŠTŲ 2008 M. KAINOMIS BEI TECHNINIŲ TAIKYMO GALIMYBIŲ NUSTATYMAS.....	78
4.1. Šlapynių tvarkymo išlaidų nustatymo metodika	78
4.2. Praktiniai duomenys ir jų šaltiniai, naudoti skaičiuojant išlaidas	82
5. LIETUVOS TEISINĖS BAZĖS, REGLAMENTUOJANČIOS ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMĄ/ ATSTATYMĄ, ANALIZĖ, ĮVERTINANT TEISINES ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO GALIMYBES/ SĄLYGAS	87
6. ŽEMĖS PASKIRTIES KEITIMO PRIVAČIA NUOSAVYBE VALDOMOJE ŽEMĖJE IR PRIVAČIOS ŽEMĖS RIBŲ KEITIMO, SIEKiant ĮRENGTI AR ATSTATYTI ŠLAPŽEMES, TEISINIŲ GALIMYBIŲ ANALIZĖ	91

6.1. Tikslinės žemės paskirties keitimas	91
6.2. Tikslinės žemės paskirties pakeitimo procedūra	92
6.3. Žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektų rengimo tvarka .	93
6.4. Žemės konsolidacijos projektų rengimo tvarka	96
6.5. Privачios žemės ribų keitimo galimybės ir žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektai.....	98
6.6. Detaliųjų planų rengimas	101
6.7. Parama šlapžemių savininkams pagal Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 metų programą.....	103
6.8. Šlapžemių atstatymas ar įrengimas privačia nuosavybe valdomame žemės sklype rengiant kraštovaizdžio tvarkymo specialųjį planą.....	103
6.9. Išvados	105
6.10. Rekomendacijos	107
LITERATŪRA	108
TEISĖS AKTAI	115
PRIEDAI	117

I. ATLIKTA VEIKLA/PASIEKTI REZULTATAI

Ataskaitoje pateikiami 1-6 užduočių, suformuluotų studijos techninėje užduotyje, rezultatai. Žemiau pateikiame gautu rezultatų santrauką pagal atskirus ataskaitos skyrius.

1. Atlikti šlapžemių įrengimo/ atstatymo vandensaugos tikslais priemonių taikymo užsienyje bei Lietuvoje praktikos apžvalgą-analizę

Prieš pradėdant darbus, numatytus projekto techninėje užduotyje, papildomai apsibrėžti šlapynių sampratą bei jų klasifikaciją, naudotina šiame darbe. Studijos rengėjai, išanalizavę mokslinę literatūrą ir teisės aktus, konstatuoja, kad daugeliu atvejų yra vartojamas terminas „šlapynės“, o ne „šlapžemės“ kaip pateikta projekto techninėje užduotyje. Studijos autoriai tarpinėje ataskaitoje vartojo tokį terminą, kuris buvo rastas nagrinėjamame šaltinyje, traktuodami abu terminus kaip sinonimus.

1. Lietuvoje atlikti tyrimai.

Peržvelgus Lietuvoje atliktus darbus, susijusius su šlapynių įrengimo/atstatymo vandensaugos tematika, galima daryti išvadą, jog, lyginant su užsienyje atliktomis studijomis, moksliniais projektais bei publikacijomis, Lietuvoje, finansams imlūs lauko tiriamieji darbai nėra populiarūs, ko pasekoje, organinių ir biogeninių medžiagų patekimo į vandens telkinius sumažinimo ir tvarkymo problema nėra plačiai nagrinėta.

2. Užsienyje atlikti tyrimai

Melioracinių sistemų panaikinimas arba perkėlimas įrengiant šlapynes. Atkuriant buvusias ar įrengiant naujas šlapynes vandensaugos tikslams pasiekti didelį potencialą turi vietos, kur sausinamos uždarnos lomos, taip pat kur galimi griovių patvankos, visiško griovių panaikinimo (užpylimo gruntu), griovių bei drenažo linijų suardymo ar jų žiočių atitraukimo variantai. Prie šių alternatyvų gali būti priskiriamos požeminio vandens lygio reguliavimo ir kontroliuojamo drenažo sistemos, taip pat tvenkinėlių formavimas šalia griovių ir pačiuose grioviuose keičiant jų skerspjūvį. Kad užtikrinti reikiamą visų azoto ir fosforo formų sulaikymą šlapynėse vandens sulaikymo laikas juose turi būti ne trumpesnis kaip 5-7 paros.

Sureguliuotų vandens tėkmių ar jų atkarpų renatūralizavimas. Sureguliuotų vagų natūralizavimo būdai kiekvienai upei ar atitinkamam jos ruožui yra labai skirtingi ir gali būti pritaikomi pagal esamas sąlygas ir siekiamus tikslus. Lietuvos sąlygomis labiausiai priimti yra meandrų (vingiuotumo) atkūrimo ištiesintuose upių ruožuose, meandrų (vingiuotumo) formavimo grioviuose, vagos skerspjūvio performavimo (perprofilavimą), vagos dugno aukščių ir nuolydžių atkūrimo ir performavimo, mažų įlankų ir užutekių atkūrimo ir formavimo šalia vagos ir upės salpoje būdai.

Apsauginių pylimų pelkėse palaikymas ir rekonstravimas. Pylimų eksploatacinei priežiūrai svarbu:

- šalinti krūmus,
- du kartus per metus nupjauti žolę,
- pašalinti pastebėtas nedideles deformacijas (duobes ir nuošliaužas) ir kitas pažeidas keteroje ir šlaituose.

Šiuos darbus įpareigojamos atlikti pylimus eksploatuojančios organizacijos. Rekonstrukcijos projektuose daromi tokie darbai:

- atkuriamas arba naujai formuojamas pylimo skerspjūvis dėl sėdimo deformacijų, plyšių ir nuošliaužų,
- atskiruose ruožuose arba visame pylimo ilgyje gruntas perkamas ir sutankinamas iki projekcinio tankio,
- užpilamos gruntu didelės duobės keteroje, išlyginami šlaitai;
- įrengiamos izoliacinės medžiagos ir pašalinami filtracinio vandens įsisunkimai sausajame šlaite ir papėdėje;
- įrengiamas metalinis izoliuotas tinklas graužikų poveikiui sumažinti;
- reikalingose vietose apšėjama žolėmis ar velėnuojama.

Upių įtaka biogenų sulaikymui. Biogenų sulaikymas upėse padidėja mažėjant nuotėkiui bei srovės greičiams. Makrofitai mažina biogenų kiekį upių vandenyje, viena vertus, lėtindami srovės greitį, kita vertus, naudodami šias medžiagas savo biologiniams procesams. Taigi sekliose, lėtose, makrofitais apaugusiose aukštupių atkarpose gali būti sulaikyta dalis iš baseino patenkančių biogenų. Šiuo požiūriu būtų prasminga atlikti papildomus ištiesintų upių aukštupių renatūralizacijos tyrimus.

Ežerų įtaka biogenų sulaikymui. Nors ežerų vaidmuo biogenų sulaikymo procesuose yra menkesnis nei pelkių, tačiau pakankamai reikšmingas. Biogenų sulaikymą didinančios ežerų savybės yra dėl terminės stratifikacijos ar dubens morfometrijos susidaranti lėtos vandens apykaitos zonos priedugnyje bei didelė vandens lygio svyravimų amplitudė, dėl kurios vyksta intensyvesnė organinės medžiagos mineralizacija užliejamose pakrantėse. Didinant Lietuvos ežerų vaidmenį biogenų sulaikymo procesuose reikėtų atlikti papildomus specialius tyrimus, kad išanalizuoti patvenktų ežerų vandens režimo renatūralizavimo galimybes.

Paežerių ir paupių šlapynių bei apsauginių juostų įtaka biogenų sulaikymui. Paežerių ir paupių pelkės bei buferinės zonos (sezoniškai užliejamos teritorijos taip pat priskirtinos šlapynėms), viena vertus, sulaiko dalį iš greta esančių teritorijų į vandens telkinius patenkančių biogenų, kita vertus, jose potvynių metu nusėda ir potvyniui nulsūgus mineralizuojasi dalis jau upės vagoje buvusios organinės medžiagos. Tinkamai suformuotos bei prižiūrimos augalijos juostos (šlapių pievų – baltalksnių – žolinės augalijos) buferinėse zonose reikšmingai sumažina išsklaidytą biogenų prietaką į vandens telkinius iš gretimų teritorijų.

Šlapių miškų įtaka biogenų sulaikymui. Šlapi miškai mažina baseino apkrovą biogenais tuo atveju, jei medinė augalija ar nuokritos yra periodiškai pašalinamos iš baseino. Kaip ir paežerių/paupių buferinėse zonose optimaliausiai biogenus šalinanti šlapių miškų medžių rūšis yra baltalksniai.

Upių baseinų žemėnaudos įtaka biogenų balansui. Priklausomai nuo sezono ir baseino žemėnaudos tipo į upes patenkančių erozijos produktų kiekis labai kinta. Per žiemos atodrekius ir pavasario potvynį, esant dideliems debitams, gaunama tamprė koreliacija tarp nuotėkio ir skendinčių dalelių kiekio. Šiais laikotarpiais gali padidėti ir biogenų išnešimas. Pastebėta, kad miškingose ir bemiškėse teritorijose erozijos produktų ir biogenų išnešimas labai skiriasi, augalinė danga turi didžiulį poveikį erozijos produktų sulaikymui. Šlapynėse augantys augalai taip pat sumažina antrinio išnešimo – resuspencijos – intensyvumą, tai didina nuosėdų sulaikymo šlapynėse efektyvumą. Didėjant makrofitais padengtam plotui skendinčių dalelių sulaikymas didėja iki tam tikros ribos, pasiekus šią ribą, augalinės dangos poveikis nebedidėja.

Šlapynių atstatymas. Nusausintų šlapynių renatūralizavimas yra svarbus ne tiek dėl jų galimybių sulaikyti iš aplinkos patenkančius biogenus, bet dėl būtinybės sulaikyti pačiose

šlapynėse produkuojamą organinę medžiagą, kuri per melioracijos kanalus patenka į žemiau esantį hidrografinį tinklą.

Dirbtinių šlapynių įrengimas. Apžvelgus užsienio šalyse esamą šlapynių taikymo vandensaugos tikslais praktiką galima išskirti tokias bendriausias priemones, kurių taikymas galėtų būti efektyvus ir Lietuvos sąlygomis:

1) pagal galimybes kuo labiau renatūralizuoti upių bei ežerų vandens režimą, sudarant sąlygas užliejamose pakrantėse nusėsti didesniai organinės medžiagos kiekiui, kuris mineralizuotųsi nuosėdų laikotarpiu;

2) užliejamose buferinėse zonose bei užmirkusiose teritorijose formuoti daug maistmedžiagų suvartojančių augalų (optimaliausia – baltakalnių) juostas ar plotus;

3) įrengiant, renatūralizuojant ar pertvarkant šlapynes formuoti seklius vandens telkinius ar jų dalis, su lėta vandens apykaita, mažu deguonies kiekiu bei smulkios frakcijos nuosėdomis;

4) vandensauginės šlapynės yra efektyvesnės įrengiant jas vandentėkmių aukštupių baseinuose, sulaikant biogenus netoli juos produkuojančių teritorijų.

Kaip pabrėžiama daugelyje literatūros šaltinių šlapynių vaidmuo biogeninių medžiagų migracijos cikle yra labai individualus, priklausomas nuo konkrečios teritorijos reljefo, dirvožemio, augalijos, hidrografijos ir kitokių savybių komplekso. Būtina detaliai įvertinti konkrečios natūralios ar dirbtinės šlapynės vandensauginį potencialą bei stebėti jos poveikį biogenų kiekio kaitai.

Įvertinus konkretaus baseino specifiką, galima numatyti kiek bei kokių šlapynių reikėtų jo vandens kokybei užtikrinti: kaip šiems tikslams pritaikyti esamas šlapynes (jas renatūralizuojant ar pakeičiant ar tiesiog išsaugant, jei esama šlapynė jau atlieka reikalingą geoekologinę funkciją) ir kokiose vietose ir kokio tipo dirbtinės šlapynes reikėtų įrengti. Natūralias, pakeistas ar dirbtines šlapynes, skirtas sumažinti organinių bei biogeninių medžiagų patekimą į vandens telkinius, siūlome vadinti **vandensauginėmis šlapynėmis**.

2. Įvertinti atskirų šlapžemių įrengimo/ atstatymo priemonių (identifikuotų veikla Nr. 1) tinkamumą skirtingais tipiniais atvejais Lietuvoje

Tipinių atvejų Lietuvoje nustatymas. Nustatant tipinius atvejus Lietuvoje, iš Lietuvos geomorfologinio žemėlapio M 1: 200 000 išskirti geomorfologiniai mikrorajonai. Atsižvelgiant į A. Basalyko Lietuvos žemėvaizdžių tipų žemėlapi, geomorfologiniai mikrorajonai buvo priskirti devyniems tipiniams atvejams (kraštovaizdžio tipams – žemėvaizdžiams), kuriuos savo ruožtu galima sugrupuoti į penkis žemėvaizdžių grupes.

Priemonių tinkamumo skirtingais tipiniais atvejais Lietuvoje įvertinimas. Didžiausią priemonių įvairovę įrengiant šlapynes ir taip sulaikant biogenines bei organines medžiagas galima pritaikyti prieledyninėse ežerinėse, deltinėse, aliuvinėse ir moreninėse lygumose. Dėl specifinių reljefo ir hidrografinio tinklo sąlygų moreninėse aukštumose šlapynių įrengimui/atstatymui rekomenduojama panaudoti reljefo pažemėjimus ir dirbtinių vandens tėkmių pertvarkos priemones.

3. Nustatyti šlapžemių įrengimo/ atstatymo efektyvumą biogeninių (azoto ir fosforo junginių) ir organinių medžiagų patekimo į vandens telkinius sumažinimo atžvilgiu tipiniais atvejais Lietuvoje

Atskirų šlapynių tipų įrengimo/atstatymo priemonių analizė. Atlikus atskirų tipų šlapynių įrengimo ir atstatymo priemonių analizę, mažinant biogeninių ir organinių medžiagų išnešimą ir likviduojat pažeistų durpinių kraštovaizdžių sutelktosios taršos šaltinius, siūlome:

- renatūralizuoti sausintų aukštapelkių vandens režimą;
- renatūralizuoti nebeeksploatuojamų aukštapelkinių durpynų ir greta eksploatuojamų plotų esančių pasausėjusių teritorijų vandens režimą;
- renatūralizuoti sausintų žemapelkių vandens režimą;
- renatūralizuoti nerentabilių arba išeksploatuotų žemapelkinių durpynų ar jų dalių vandens režimą;
- esant ūkinei galimybei renatūralizuoti sausintų miškų vandens režimą;
- nerentabiliose arba labai didelio ūkinio intensyvumo teritorijose renatūralizuoti dalį šlapių pievų.

Mažinant organinių ir biogeninių medžiagų kiekį vandenyje ir nuosėdose siūlome:

- sunaikinti arba neremontuoti durpingų pažemėjimų melioracinių sistemų;
- didinti įrengiamų ar atstatomų salpų ir sezoniškai užliejamų pievų plotą;
- renatūralizuoti reguliuotų upių vagas ir pertvarkyti griovius;
- mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos specialiomis hidrotechninėmis priemonėmis sulėtinant vandens apykaitą.
- vandens telkiniuose arba jų pakrančių atkarpose, esančių žemiau intensyvaus žemės ūkio plotų įrengti ir palaikyti >20 m pločio pakrančių apsaugos juostas;
- renatūralizuoti sureguliuotų seklių ežerų vandens režimą ir periodiškai šalinti makrofitus bei apyežeryje augančius krūmus ir menkaverčius medžius.
- optimizuoti tvenkinių įrengimą/įsirengimą reglamentuojančius dokumentus, tuo supaprastinant ir remiant šį procesą.

Čia pateiktos šlapynių įrengimo/atstatymo apibendrintos priemonės pasiekiamos derinant darbe aprašytus konkrečius hidrotechninius darbus ir/ar kitas kraštotvarkines priemones.

Atskirai reikia pažymėti, kad dėl gausios bebrų populiacijos ir didelio jų statomų užtvankų tankio, bebrų užtvankos Lietuvoje gali būti viena iš efektyviausių biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkį mažinančių šlapynių. Tačiau ši problema mažai tirta, todėl siūlome ateityje atlikti bebrų užtvankų poveikio biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkiui tyrimus.

Šlapynių įrengimo/atstatymo efektyvumo, siekiant sumažinti biogeninių ir organinių medžiagų patekimą į vandens telkinius, tipiniais atvejais nustatymas. Šlapynių įrengimo/atstatymo priemonių, taikytinų tipiniais atvejais, efektyvumo rodikliai rodo, kad didžiausią nešmenų, organinių medžiagų ir fosforo sulaikymo potencialą turi upių salpoje taikomos priemonės. Dideliu fosforo sulaikymu taip pat pasižymi vandens apsaugos juostos, dirbtinės šlapynės arti gyvenamųjų ir ūkinės veiklos teritorijų ir tvenkinėlių formavimas grioviuose. Azotas labiau mobilus elementas, todėl jo sulaikymas didžiausias ten, kur ilgainiui formuojasi stovinčio vandens zonos uždaroje lomoje, upių senvagėse, salpoje, vandens apsaugos juostose ir kontroliuojamojo drenažo sistemose.

4. Nustatyti šlapžemių įrengimo/ atstatymo priemonių (punktas Nr. 1) santykinius kaštus bei šlapžemių palaikymo kaštus 2008 m. kainomis bei technines taikymo galimybes

- „Darbai šlapynių atstatymo ar sukūrimo sąmatos sudarymui“ visos išlaidos detalai suskaičiuotos vadovaujantis normatyvais „Melioracijos darbo laiko sąnaudų ir materialinių resursų normos ir įkainiai“ ir išlaidas įvertinant 2008 m kainomis.

- Bendrosios išlaidos arba šlapynės tvarkymo savikaina susideda iš kintamų ir pastovių (veiklos ir palaikymo sąnaudų) išlaidų.

- Bendrosios išlaidos = (Tiesioginės materialinės išlaidos + Tiesioginės darbų išlaidos + Darbų netiesioginės išlaidos)*(1+Darbų netiesioginių išlaidų koeficientas)*(1 + Veiklos sąnaudų koeficientas) + Žemės išpirkimo išlaidos + Palaikymo išlaidos

- Kintamosios išlaidos (gamybos savikaina) yra susijusios su kintančio veiksnio kaštais gamybos procese ir jas sudaro tiesioginės materialinės, tiesioginės darbo ir darbų netiesioginės išlaidos.

- Medžiagų (žaliavų, pagalbinių medžiagų, kuro ir energijos) ir darbo laiko sąnaudų poreikis yra apskaičiuojamas pagal jų sunaudojimo normas. Sunaudojimo norma – tai tam tikram laikotarpiui didžiausios leistinos atitinkamų materialinių išteklių (žaliavų, medžiagų, darbo laiko, kuro ir energijos) sąnaudų nustatytos kokybės konkrečios produkcijos vienetui pagaminti (tam tikram darbui, paslaugai atlikti).

- Pastoviosios išlaidos yra nepriklausomos nuo gamybos rezultatų dydžio. Kad ir kiek produktų vienetų būtų pagaminama, dalis trumpojo laikotarpio kaštų nekinta. Šlapynės tvarkymo pastoviasias išlaidas sudaro veiklos, žemės išpirkimo ir palaikymo išlaidos. Pastoviųjų išlaidų dalis bendrose išlaidose sudaro apie trečdalis nuo iš visų išlaidų.

- Veiklos išlaidoms priskiriamos administravimo patalpų išlaikymo/samdymo, technikos parkavimo aikštelių išlaikymo, ryšių ir kt. išlaidos.

- Žemės išpirkimo išlaidos, tai vienkartinės išlaidos, susidarančios tuo atveju, kai siekiant išsaugoti šlapynę, nutraukiama žemės ūkio gamybos veikla.

- Siūlome nustatyti orientacinį žemės išpirkimo išlaidų dydį 840 Lt už hektarą.

- Palaikymo išlaidos – tai per ilgą laikotarpį (20-50 metų) patiriamos išlaidos, susijusios su jau atliktų šlapynės tvarkymo darbų priežiūra.

5. Atlikti Lietuvos teisinės bazės, reglamentuojančios šlapžemių įrengimą/ atstatymą, analizę, įvertinant teisinės šlapžemių įrengimo/ atstatymo galimybes/ sąlygas

Lietuvos teisinės bazės, reglamentuojančios šlapžemių tvarkymą, o juo labiau jų atstatymą arba įrengimą, analizė parodė, kad šiai dienai tokių teisės aktų arba iš viso nėra, arba juose minimi klausimai pristatomi labai siaurai, be didesnės detalizacijos. Detalesnė teisės aktų, susijusių su galimybėmis įrengti ar atstatyti šlapžemes, analizė pateikiama 6 skyriuje.

6. Atlikti žemės paskirties keitimo rivačia nuosavybe valdomoje žemėje ir privačios žemės ribų keitimo, siekiant įrengti ar atstatyti šlapžemes, teisinių galimybių analizę

Rekomendacijos:

1. Ten, kur šlapžemes galima priskirti gamtos paveldo objektams ir kur yra parengti bendrieji arba specialieji planai, kuriuose nurodyta, kad teritorija, kurioje yra šlapžemės yra priskirtina saugotinoms, tikslinga vykdyti žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus.

2. Būtina koordinuoti šlapžemių nustatymo veiksmus su Nacionaline žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. Ši tarnyba koordinuoja žemės konsolidacijos projektų rengimą. Žinant žemės konsolidacijos projekto teritoriją galima būtų iš anksto ištirti ir nustatyti, ar jame yra galimybės atkurti ar įrengti šlapžemes. Jei tai įmanoma, tikslinga pakoreguoti specialųjį planą, kuriame šios teritorijos būtų įtrauktos į gamtosauginiu požiūriu vertingas teritorijas. Tada projekto metu būtų galima šiuos žemės sklypus įtesinti valstybės nuosavybėje ir esant reikalui keisti tikslinę žemės naudojimo paskirtį (tačiau galima ir nekeisti tikslinės paskirties, apsiribojant tuo, kad tai bus valstybiniai žemės sklypai su nustatytomis specialiosiomis žemės naudojimo sąlygomis).

3. Tikslinga rekomenduoti šlapžemių savininkui pasinaudoti Europos Sąjungos parama pagal Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 metų programos priemonės „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ 15.1 programos „Kraštovaizdžio tvarkymas“ antrąją veiklos sritį – šlapynių tvarkymas.

Siūloma bendradarbiauti su Žemės ūkio konsultavimo tarnybomis bei pasėlių deklaravimui metodiškai vadovaujančiomis institucijomis, kurios galėtų įtakoti žemės savininkus dalyvauti Kraštovaizdžio tvarkymo programoje bei rengti specialias švietimo programas ūkininkams. Nustačius preliminarinius šlapžemių plotus, būtų galim gauti duomenis apie nuosavybės teisę į šiuos žemės sklypus ir tokių sklypų savininkų deklaruojamus žemės plotus. Tikėtina, kad susiekus su jais, juos būtų galima įtikinti gauti paramą ir iš žemės, kuri dėl šlapžemės savybių greičiausiai lieka nenaudojama.

4. Tikslinga siūlyti pataisas Saugomų teritorijų įstatymui. Nors šiame įstatyme nurodyta, kad vienas iš gamtos paveldo skelbimo tikslų yra išsaugoti kraštovaizdžio ir biologinę įvairovę, tačiau šlapžemės nėra konkrečiai paminėtos kaip gamtos paveldo objektas.

- priskirti šlapžemes prie vienos iš gamtos paveldo rūšių. Tokiu atveju žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektų rengimas būtų daug paprastesnis ir greitesnis;

- siūlyti, kad atkuriamieji sklypai būtų įtraukti į gamtos paveldo objektus, kadangi tai leistų paprasčiau vykdyti žemės paėmimo visuomenės poreikiams ar kraštovaizdžio plano rengimo procedūras;

- siūlyti, kad atkuriamieji sklypai būtų kuriami ir privačia nuosavybe valdomuose žemės sklypuose.

5. Būtina sukurti teisinę bazę, kuri reglamentuotų šlapžemių atstatymą ar įkūrimą. Turėtų būti nustatytos teritorijos, kuriose tikslingiausia ir pigiausia atstatyti ar įkurti šlapžemes. Šlapžemių atstatymui ar įkūrimui šiose teritorijose turėtų būti taikoma supaprastinta teritorijų planavimo dokumentų rengimo tvarka.

II. ATLIEKAMA VEIKLA (IR PASIEKTA PAŽANGA)

Bendrame projekto ekspertų pasitarime, gavus papildomus duomenis (įvairios schemos ir žemėlapiai, daugiausia GIS formate), kuriais disponuoja Aplinkos apsaugos agentūra (AAA), Nacionalinė žemės tarnyba ir Lietuvos geologijos tarnyba, numatyta jų analizė bei panaudojimas atskirų projekto užduočių sprendimui. Ataskaitiniu laikotarpiu atlikti šie darbai:

1. Darbui reikalingos esamos kartografinės medžiagos analizė:

1.1. kartografinės medžiagos (analoginiai ir skaitmeniniai žemėlapiai, skaitmeninės duomenų bazės) surinkimas;

1.2. surinktos informacijos analizė;

1.3. darbui tinkamiausios kartografinės medžiagos atrinkimas.

2. Skirtingų tipinių atvejų Lietuvoje (atsižvelgiant į grunto tipą, reljefą, požeminio vandens lygį, gretimų paviršinių vandens telkinių būklę ir kitas aktualias gamtines bei antropogenines sąlygas) GIS duomenų bazės sudarymas.

3. Agrarinių teritorijų pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas.

4. Paviršinių vandenų plotų pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas.

5. Esamų šlapžemių skirtingų tipų plotų pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas.

6. Apkrovų azoto, fosforo ir organinėmis medžiagomis pabaseiniams skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas.

Atsiradus poreikiui, papildomai atlikti šie darbai:

- griovių ilgių pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas;
- mažo ir vidutinio nuotėkio upių ilgių pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas;
- tvenkinių plotų ir tankumo pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas;
- seklių ežerų plotų pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas;
- melioruotų plotų pabaseiniuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas;
- esamų šlapžemių skirtingų tipų plotų tipiniuose atvejuose skaičiavimai ir GIS duomenų bazės sudarymas;
- žemėlapių maketų parengimas ir eksportavimas JPEG formatu.

Dalis šių duomenų buvo panaudota 2-3 uždavinių sprendimams, tačiau labiausiai jie bus reikalingi, vykdant 8-10 uždavinius. Apkrovų azoto, fosforo ir organinėmis medžiagomis pabaseiniams per pasklidąją taršą skaičiavimai leis įvertinti naujų šlapynių įrengimo poreikį bei identifikuoti siūlytinių įrengti/atstatyti šlapžemių vietas, siekiant sumažinti teršalų patekimą į vandens telkinius. Esamas įdirbis palengvins likusių uždavinių įgyvendinimą.

Įsijungus į darbą ekonomikos ir žemėtvarkos ekspertams, 4 ir 6 uždavinių vykdymo metu sukaupta informacija leis įvertinti galimus kompensavimo žemės savininkams vidutinius kaštus (1 ha), susijusius su šlapžemių įrengimu/atstatymu privačioje žemėje bei įvairaus naudingumo žemės ūkio paskirties žemėje, 2008 m. kainomis, taip pat, remiantis veiklą Nr. 1–7 rezultatais, nustatyti optimalias šlapžemių įrengimo ir atstatymo, siekiant sumažinti teršalų patekimą į vandens telkinius, priemones, pateikti jų techninius aprašymus, nurodyti kaštus 2008 m. kainomis ir parengti rekomendacijas priemonių įgyvendinimui atskirais tipiniais atvejais Lietuvoje, atsižvelgiant į specifines gamtines sąlygas, technines galimybes, kaštus, socialinius aspektus, efektyvumą, vandens telkinių būklę, žemenaudą ir kitas aktualias sąlygas.

III. KYLANČIOS PROBLEMOS (IR SIŪLOMI SPRENDIMAI)

Dauguma projekto techninėje užduotyje suformuluotų uždavinių yra glaudžiai tarpusavyje susiję bei persipynę, todėl atskirti juos laike nėra lengva. Tačiau projekto VŠĮ Gamtos paveldo fondas

vykdymo metu vykusiuose ekspertų pasitarimuose rasta bendra pozicija nagrinėjamu klausimu, todėl šiuo metu didelių problemų dėl projekto vykdymo nekylo, galutinė projekto įgyvendinimo vizija yra gana aiški.

IV. REKOMENDACIJOS DĖL DARBO PLANO PAKEITIMO AR PAKOREGAVIMO

Koreguoti darbo plano kol kas nesiūlome.

V. GALIMI PRAŠYMAI DĖL PATARIMŲ

Daugelis darbo eigoje iškilusių diskutuotinų klausimų buvo aptarta neatidėliojant darbo tvarka su Aplinkos apsaugos agentūros specialistais. Numatomas projekto ekspertų susitikimas su Priežiūros komiteto nariais bendrai diskusijai turėtų pasitarnauti kokybiškam studijos parengimui.

VI. DARBŲ EIGOS LENTELĖ

Uždaviniai ir veiklos	Įgyvendinta (%) veiklos sutarties metu	Įgyvendinta (%) veiklos ataskaitiniu periodu	Įgyvendinimo terminas iki:
1. Atlikti šlapžemių įrengimo/ atstatymo vandensaugos tikslais priemonių taikymo užsienyje bei Lietuvoje praktikos apžvalgą-analizę	100	100	2008 09
2. Įvertinti atskirų šlapžemių įrengimo/ atstatymo priemonių (identifikuotų veikla Nr. 1) tinkamumą skirtingais tipiniais atvejais Lietuvoje	100	100	2008 09
3. Nustatyti šlapžemių įrengimo/ atstatymo efektyvumą biogeninių (azoto ir fosforo junginių) ir organinių medžiagų patekimo į vandens telkinius sumažinimo atžvilgiu tipiniais atvejais Lietuvoje	100	100	2008 10
4. Nustatyti šlapžemių įrengimo/ atstatymo priemonių (punktas Nr. 1) santykinis kaštus bei šlapžemių palaikymo kaštus 2008 m. kainomis bei technines taikymo galimybes	100	100	2008 11
5. Atlikti Lietuvos teisinės bazės, reglamentuojančios šlapžemių įrengimą/ atstatymą, analizę, įvertinant teises šlapžemių įrengimo/ atstatymo galimybes/ sąlygas	100	100	2008 12
6. Atlikti žemės paskirties keitimo rivačia nuosavybe valdomoje žemėje ir privačios žemės ribų keitimo, siekiant įrengti ar atstatyti šlapžemes, teisinių galimybių analizę	100	100	2008 12
7. Įvertinti galimus kompensavimo žemės savininkams vidutinius kaštus (1 ha), susijusius su šlapžemių įrengimu/ atstatymu privačioje žemėje bei įvairaus naudingumo žemės ūkio paskirties žemėje, 2008 m. kainomis	20	20	2009 01
8. Remiantis veiklų Nr. 1–7 rezultatais, nustatyti optimalias šlapžemių įrengimo ir atstatymo, siekiant sumažinti teršalų patekimą į vandens	25	25	2009 03

telkinius, priemones, pateikti jų techninius aprašymus, nurodyti kaštus 2008 m. kainomis ir parengti rekomendacijas priemonių įgyvendinimui atskirais tipiniais atvejais Lietuvoje			
9. Išanalizuoti esamą informaciją apie biogenų ir organinių medžiagų kieki Lietuvos hidrografiniame tinkle ir, remiantis šia informacija, identifikuoti siūlytinų įrengti / atstatyti šlapžemių vietas, siekiant sumažinti teršalų patekimą į vandens telkinius; pagrįsti šiuos siūlymus bei parengti siūlytinų įrengti/ atstatyti šlapžemių preliminarinių vietų GIS sluoksnį M 1:50 000 su atitinkama informacija	30	30	2009 05
10. Išanalizuoti šlapžemių įrengimo/ atstatymo svarbą siūlytinose vietose (veiklos Nr. 9 rezultatas) vandensaugos požiūriu (atsižvelgiant ir į socialinius bei ekonominius aspektus) ir prioritetų tvarka nurodyti siūlomą šlapžemių įrengimo/ atstatymo šiose vietose eiliškumą; pateikti tokių prioritetų nustatymo argumentuotą pagrindimą.	0	0	2009 06

VII. FINANSINĖ ATASKAITA

Pagal paslaugų pirkimo sutartį Nr. 4F 08 - S8 "Šlapžemių įrengimo/ atstatymo, siekiant sumažinti organinių ir biogeninių medžiagų patekimą į vandens telkinius, galimybių analizės atlikimas ir šlapžemių įrengimo/ atstatymo rekomendacijų parengimas"

Išlaidų rūšis	Suma, Lt
Ekspertų atlyginimo išlaidos	98 822,45
Įvairios veiklos išlaidos (kuro, telefonų, kanceliarinės ir kt.)	6 198,36
Draudimo / laidavimo išlaidos	732,34
Bendrosios administravimo išlaidos	26 550,00
Iš viso	132 303,20

IVADAS

Valstybinio monitoringo rezultatai rodo, kad Lietuvos upėse, net ir sumažėjus organinių ir biogeninių medžiagų koncentracijoms, kai kuriose vietose vis dar išlieka nenatūraliai didelės šių medžiagų koncentracijos. 1992 m. Lietuvos upėse N_b vidutinės metinės koncentracijos medianinis vidurkis buvo 3,9 mg/l, o 2006 m. sumažėjo iki 2,2 mg/l. 1992 m. P_b vidutinės metinės koncentracijos medianinis vidurkis buvo 0,19 mg/l, o 2006 m. sumažėjo iki 0,1 mg/l. Lietuvoje šių medžiagų foninė reikšmė mažesnė daugiau nei du kartus: N_b apie 0,7 mg/l, o P_b – 0,04 mg/l. Nuo 1992 m. buvo įdėta daug pastangų ir finansinių išteklių mažinant taškinę taršą. Tai davė rezultatą, tačiau, nepaisant didžiulio biogenų kiekio sumažėjimo, vandens telkiniuose išlieka dar labai didelės biogenų koncentracijos.

Be taškinių taršos šaltinių nemaža biogenų dalis į hidrografinį tinklą patenka dėl pasklidusios taršos: intensyvi žemdirbystė, tvenkininė žuvininkystė bei nevalomos buitinės nuotekos. Neatmestina galimybė, kad šių medžiagų prietaka padidėjusi ir dėl melioracijos poveikio mažinant kraštovaizdžio geoekologinį potencialą: pakeistus hidrografinio tinklo struktūrą sumažėjo biogeninių ir organinių medžiagų sulaikymas ir padidėjo jų išplovimas iš durpių klando ir kitų šlapynių nuosėdų.

Surinkti ir išvalyti pasklidusios taršos biogenais ir organinėmis medžiagomis užterštą vandenį dažniausiai nėra techninių ir finansinių galimybių. Vienas iš tokio vandens išvalymo būdų yra „natūralūs gamtos filtrai“. Ypač gerai tam tinka įvairių tipų šlapynės. Kaip nurodoma Vandenių Direktyvoje, „šlapynės – ekologiškai ir funkciškai svarbūs vandens aplinkos elementai galintys atlikti reikšmingą vaidmenį siekiant darnaus baseino valdymo ir geros vandens telkinių ekologinės būklės“. Tačiau per XX a. Lietuvos kraštovaizdyje, ypač agrariniam, išnyko didelė dalis šlapynių, o likusios dažniausiai buvo pertvarkytos neatsižvelgiant į jų geoekologinį potencialą. Atstačius atskirų upių baseinuose, ypač intensyviai žemės ūkyje naudojamose teritorijose, bent dalį sunaikintų šlapynių galima būtų sumažinti biogenų ir organinių medžiagų kiekį hidrografiniame tinkle. Azoto ir fosforo sulaikymas – tai fizikinių, biologinių ir cheminių procesų hidrografiniame tinkle visuma, kuomet dalis šių medžiagų transformuojamos į dujinę formą, biologiškai asimiliuojamos vandens augalų bei akumuluojasi ežerų, tvenkinių, pelkių, upių vagų bei potvynių užliejamų salpų dugno nuosėdose (Povilaitis, 2008).

Antra vertus, azoto ir fosforo apkrovos sumažinimui šlapynių įrengimas yra tik viena iš priemonių, kuri efektyvi tik taikant kartu su agrarinėmis, namų ūkių bei pramoninių nuotėkų tvarkymo, žuvininkystės taršos prevencijos priemonėmis. Tai patvirtino Pietinėje Švedijoje atlikti tyrimai (Arheimer ir kt., 2005), kur 1900 km² baseinui buvo pritaikytas hidrologinis modelis HBV-NP, kuriuo remiantis buvo analizuojama azoto (30%) ir fosforo (20%) sumažinimo galimybė. Nustatyta, kad nėra tokios priemonės, kuri vienintelė galėtų pasiekti tikslus, tam reikia kelių priemonių derinimo. Taip pat daugelis tyrėjų nurodo, kad šlapynių įrengimas duoda efektą tik teritorijose su dideliu biogenų kiekiu vandenyje.

Pažymėtina, kad Vandenių Direktyvoje šlapynės nėra tiksliai apibrėžiamos, nėra ir jų klasifikacijos, o taip pat nedetalizuojamas jų poveikis vandens kokybei. Nėra vienareikšmio šlapynių apibrėžimo ir užsienio bei Lietuvos mokslinėje literatūroje. Vieni autoriai šlapynėms priskiria tik teritorijas su durpių sluoksniu, kiti šlapynėmis vadina visus kontinentinius vandens telkinius ir teritorijas bent sezoniškai užlietas vandeniu. Šių objektų geoekologinės savybės labai skirtingos, todėl tenka juos grupuoti pagal panašius požymius. Norint upių baseinuose diegti ir/ar palaikyti „natūralius vandens filtrus“ – šlapynes, reikia pirmiausia apibrėžti darbo objektą, išskirti šlapynių tipus, išsiaiškinti jų poveikį vandenvalai ir optimalius jų diegimo ir/ar palaikymo būdus.

Šios studijos tikslas tikslas – atlikti šlapynių įrengimo/atstatymo, siekiant sumažinti organinių ir biogeninių medžiagų patekimą į vandens telkinius, galimybių analizę ir parengti šlapynių įrengimo/atstatymo rekomendacijas. *Todėl prieš pradedant darbus, numatytus projekto techninėje užduotyje, buvo nutarta papildomai apsibrėžti šlapynių sampratą bei jų klasifikaciją, naudotiną šiame darbe. Studijos rengėjai, išanalizavę mokslinę literatūrą ir teisės aktus, konstatuoja, kad daugeliu atvejų yra vartojamas terminas „šlapynės“, o ne „šlapžemės“ kaip pateikta projekto techninėje užduotyje. Taipogi Lietuvių kalbos komisijos nurodytuose šaltiniuose sutinkamas tik terminas „šlapynė“ (terminas „šlapynė“ yra dabartinės lietuvių kalbos žodyne (<http://www.autoinfa.lt/webdic/>) ir Lietuvos Respublikos terminų banke, kur pateikiamas ir angliškasis*

atitinkmuo „wetland“. Termino „šlapžemė“ šiuose šaltiniuose nerasta, todėl studijos autoriai tarpinėje ataskaitoje vartojo tokį terminą, kuris buvo rastas nagrinėjamame šaltinyje, traktuodami abu terminus kaip sinonimus.

0. ŠLAPYNIŲ APIBRĖŽIMAS IR KLASIFIKACIJA

Galime rasti įvairių šlapynės apibrėžimų. Vieni jų labiau remiasi vandens režimo ypatumais, ir šlapynėmis vadina skirtingus biotopus, kuriuose vandens lygis didesnę metų dalį būdamas prie ar virš žemės paviršiaus sudaro sąlygas hidratinių dirvožemių susidarymui ir vandens augalijos išsivertinimui (Howard- Williams, 1985). Kiti pirmiausia akcentuoja biotopu savitumus, tačiau jų formavimąsi taip pat sieja su pastoviu arba sezoniniu vandens pertekliumi. Taigi, teritorijos kuriose pagrindinis aplinką, o taip pat su ja susijusią augaliją ir gyvūniją, formuojantis komponentas yra vanduo vadinamos šlapynėmis.

Kartais Ramsaro konvencijoje naudojama šlapynės sąvoka į lietuvių kalbą verčiama kaip „pelkė“. Tai klaidinantis vertimas. Ši konvencija nurodo, kad **šlapynės (angl. wetlands) – tai dirbtinės arba natūralios, pastoviai vandens apsemtos ar periodiškai užliejamos teritorijos**. Vanduo jose yra stovintis arba tekantis, gėlas; apysūris ar sūrus. Šlapynėms čia taip pat priskiriami ir seklūs kontinentų bei vandenynų ir jūrų pakrančių vandens telkiniai, kurių gylis mažų potvynių metu neviršija šešių metrų.

Šlapynės – ekosistemos, kuriose vandens, saulės energijos ir užmirkusių gruntų sąveikoje natūraliomis sąlygomis kaupiasi biogenai ir kitos medžiagos. Pagal derlingumą ir poveikį atmosferos dujoms, šlapinės galime prilyginti atogrąžų miškams. Nusausinus šlapynes, juose susikaupę biogenai ir šiltnamio efektą skatinančios dujos atpalaiduojamos į aplinką.

Galima rasti įvairių šlapynių klasifikatorių. Ramsaro konvencijoje pateiktoje klasifikacijoje yra labai platus šlapynių sąrašas. Daugelių Ramsaro klasifikacijoje nurodytų šlapynių Lietuvoje nėra. Antra vertus, Lietuvoje tradiciškai kiek kitaip klasifikuojamos šlapios žemės. Pagal Lietuvoje istoriškai nusistovėjusias šlapių žemių klasifikacijas sudaryti žemėlapiui ir kitos duomenų bazės. Pvz.: šiame darbe naudojamoje GDB10LT šlapynių suskirstymas taip pat yra tradicinis. Todėl vienareikšmiškai taikyti Ramsaro konvencijoje pateiktą klasifikaciją negalime, tačiau, pagal galimybę, palyginome mūsų išskirtų šlapynių tipus su duotais konvencijos klasifikatoriumi (**1 lent.**).

Ne visose šlapynėse yra arba formuojasi durpių sluoksnis. Ten kur gera deguonies apykaita ir sparti organinės medžiagos mineralizacija durpės nesusidaro. Tokiose šlapynėse dažniausiai stebimas didelis organinės medžiagos prieaugis, tačiau ji, žuvus augalui ar gyvūnui, greitai mineralizuojasi arba daugiau ar mažiau suskaidyta iškrinta į vandens telkinio nuosėdas. Šiose šlapynėse biogenai ir organika kaupiasi augaluose arba nuosėdose. Prie tokių šlapynių galime skirti šlapius miškus, šlapias ir sezoniškai užliejamas pievas, seklius ežerus, upelius, griovius ir kt.

Šlapi miškai (angl. wet forests, angl. swamps, carr ir kt.) – sezoniškai užliejami arba užmirkę plotai, apaugę medžiais ir turintys geras aeracijos sąlygas, turtingi mineralinėmis medžiagomis bei neturintys arba turintys labai ploną durpės sluoksnį. Jie gali būti maitinami paviršinio vandens (sniego tirpsmo ar kritulių suformuotas šlaitinis nuotėkis, arba išsiliejančios upės ir ežerai) arba gruntinio vandens. Šlapi miškai gali susidaryti pilnai ar dalinai uždaroje reljefo pažemėjimuose arba šlaituose.

Šlapios pievos (angl. wet meadows) – neseniai atsiradę šlapios pievos be durpės sluoksnio arba turinčios labai ploną (iki 30 cm) durpių sluoksnį, kurių niekada pilnai neužlieja jūros, upės ar ežerai.

Sezoniškai užliejamos pievos (angl. seasonally flooded meadows) – tai upių ir ežerų pakrantėse sezoniškai užliejamos bemiškės teritorijos. Jūrų pakrantėse tokios teritorijos dar vadinamos **pakrančių pievos (angl. coastal meadows)**.

Prie šlapynių taip pat priskiriame mažo gylio vandens telkinius: **lagūnas (angl. lagoons), estuarijas (angl. estuaries), seklius ežerus su apyežeriu (lacustrine wetlands)** ir **mažo nuolydžio upes bei kanalus su užliejamomis salpomis (angl. riverine wetlands)**.

Yra ir **žmogaus sukurtų šlapynių**: žuvininkystės tvenkiniai, drėkinama žemė, melioraciniai grioviai, nuotėkų surinkimo vietos, užlieti karjerai, vandens saugyklos, kūdros.

Dažniausiai į atskirą tipą išskirsime šlapynes su durpių sluoksniu - tai **durpynai** (*angl. peatlands*). Durpynas yra bendras terminas, kuris apima visas durpes formuojančias ekosistemas: aukštapelkes, žemapelkes, tarpines pelkes, šlapios pievos ir miškus su susiformavusia durpine danga. Lietuvoje durpyno sąvoka daugiau naudojama kaip sinonimas durpių karjerui. Tarp storesnį kaip 30 cm durpių sluoksnį turinčių šlapinių išskiriamos aukštapelkės, žemapelkės, tarpinės pelkės, durpynai ir pelkiniai kompleksai (Wetlands..., 1991).

Aukštapelkės (*angl. bogs arba ombrogenous mires*) – krituliais maitinami nuolat užmirkę plotai, kuriose auga rūgščią terpę mėgstantys augalai (kiminai, viržiai, gailai, vaivorai, spanguolės, tekšė ir kt.). Joms būdingas išgaubtas paviršius ir mažas vandenyje ištirpusių mineralinių medžiagų kiekis.

Žemapelkės (*angl. fens arba geogenous mires*) – nuolat užmirkę plotai kurie maitinami turtingu mineralinėmis medžiagomis gruntiniu ar paviršiniu vandeniu. Čia vyrauja žolinė augmenija.

Tarpinės pelkės (*angl. mineratrophic mires arba transition bogs*) yra pereinamosios tarp žemapelkių ir aukštapelkių.

Durpynai (*angl. peatland*) – tai nusausintos arba apsausintos žemapelkės, aukštapelkės arba tarpinės pelkės, kuriose durpių klodas didesnis nei 30 cm, o natūrali augmenija sunaikinta arba degraduojanti. Tokiuose plotuose gali suvežėti medžiai. Geologai, nepriklausomai nuo tipo ir antropogeninio poveikio, visas pelkės, kurių durpių klodas didesnis nei 30 cm, vadina durpynais.

Pekinis kompleksas (*angl. mire complexes*) – tai mišrios sudėties pelkė, kurios dalį užima žemapelkė, aukštapelkė, tarpinė pelkė ir/ar durpynas.

Pagal šlapynių poveikį organinės medžiagos ir azoto sulaikymui ir transformacijai jas galima skirstyti į: šlapius miškus, krūmų brūzgynais užaugančias šlapynes, vandensaugines juostas, kanalus, upes ir ežerus bei dirbtines šlapynes (Nitrogen., 2007)

1 lentelė. Darbe naudojamas šlapynių klasifikatorius ir jo palyginimas su Ramsaro konvencijos klasifikatoriumi (sudaryta derinant „Ramsar Classification System for Wetland Type“ su GDB10LT ir kitose duomenų bazėse išskirtomis šlapynėmis)

Šlapynių klasė	Šlapynės tipas	Potipis	Ramsaro klasifikacijos kodai ir šlapynių pavadinimai
SEKLŪS VIDAUS VANDENYS IR ŠLAPIOS ŽEMĖS			
Durpynai	Aukštapelkės	Natūralios (nesausintos)	U – bemiškiai durpynai; Xp – mišku apaugę durpynai.
		Sausintos	
		Aukštapelkiniai durpynai eksploatuojami	
		Aukštapelkiniai durpynai užleisti	
	Žemapelkės tarpinės pelkės ir	Natūralios (nesausintos)	
		Sausintos	
		Žemapelkiniai ir mišrūs eksploatuojami durpynai	
		Žemapelkiniai ir mišrūs užleisti durpynai	
Durpingi pažemėjimai			
Šlapios žemės	Šlapi miškai	Natūralūs	Xf – šlapi miškai
		Sausinti	
	Šlapios sezoniskai užliejamos pievos ir	Šlapios pievos sausintos	Ts – periodinės gėlavandenės nedurpingos šlapynės
		Šlapios pievos nesusausintos	
Atviro vandens telkiniai	Ežerai	Vidutinio ir didelio gylio	O – gėlavandeniai ežerai (A > 8 ha, h > 3 m)
		Seklūs	Tp – gėlavandenės nedurpingos šlapynės ir ežerai (A< 8 ha, h< 3 m).
	Mažo nuolydžio upės ar jų atkarpos	Plotinės upės (l>10 m)	M – upės ir upeliai su pastoviu nuotėkiu; N – upės ir upeliai su sezoniniu ar periodiniu nuotėkiu.
		Neplotinės upės	
DIRBTINIAI VANDENS TELKINIAI			
Atviro vandens telkiniai	Vandens talpyklos	Tvenkiniai	1 – žuvininkystės tvenkiniai; 2 – kūdros, vandens rezervuarai ir talpos (A< 8 ha), 6 – dirbtiniai vandens telkiniai ir tvenkiniai(A> 8 ha)
			7 – užlieti karjerai
	Grioviai		9 – kanalai ir sausinamieji grioviai

1. ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ATSTATYMO VANDENSAUGOS TIKSLAIS PRIEMONIŲ TAIKYMO LIETUVOJE BEI UŽSIENYJE PRAKTIKOS APŽVALGA-ANALIZĖ

1.1. Lietuvoje atlikti tyrimai

Peržvelgus Lietuvos autorių darbus, susijusius su šlapynių įrengimo/atstatymo vandensaugos tikslais tematika, paaiškėjo, jog nemažai jų yra pašvęsta Lietuvos ežerų trofinės būklės įvertinimui pagal bendro fosforo ir azoto kiekį vandenyje tiek intensyvaus, tiek ekstensyvaus ūkininkavimo sąlygomis. Jau nuo XX a. vidurio buvo atliekami agrarinėse teritorijose esančių ežerų hidrocheminiai tyrimai. Ežerų apkrovų biogeniniais elementais kompleksiniai lauko tyrimai buvo atliekami 1986-1990 m. tuometiniame Zoologijos ir parazitologijos institute Geografijos skyriuje (Lietuvos TSR ežerų eutrofikacijos..., 1986, 1987, 1989, 1990). Visuose tirtuose ežeruose (*Žuvintas, Žaltytis, Baltas Kauknoris, Luksnėnų, Atesys, Simno, Baltasis Bilas, Dusia, Metelys, Aviris, Ančia, Galstas, Glūkas, Lavysas, Kryžiuokų (Balsys), Gulbinas, Alovės, Didžiulis (Daugų), Nedingis, Pilvingis, Varėnis, Vilkokšnis, Akmena, Galvė, Totoriškių, Vievio, Antalieptės marios, Alaušas, Čičirys, Klovinių tvenkinys, Kiaunelis, Rubikių, Šventas, Zarasas, Paštys, Širvėnos, Rėkyvos, Ginkūnų, Talša, Mastis, Dievytis, Germantas, Lūkstas, Platelių, Kapstatas ir Kalotė*), lyginant praėjusių 20-30 metų duomenis konstatuotas tiek azoto, tiek fosforo junginių koncentracijų didėjimas. Sutrikusius biologinės degradacijos procesus ir biogenų disbalansą, įtakotą suintensyvėjusios ūkinės veiklos Šventosios aukštupyje ir Sartų apyžėryje liudija ir Sartų ežere pastaraisiais metais didėjantis bendro fosforo ir azoto santykis (Taminskas, Linkevičienė, 2003).

Išskirtinis dėmesys visada buvo skiriamas Žuvinto, jo intakų ir kitų baseino ežerų biogenų srautų skaičiavimui bei analizei (Klimkaitė, 1962; Lietuvos TSR..., 1986). Žuvinto baseino pavyzdžiu detaliosi ištirti agrarinio kraštovaizdžio ežeruose eutrofikaciją ribojančio biogeno – fosforo migracijos, prietakos, akumuliacijos ir nuotekų procesai (Taminskas, Linkevičienė, Šimanauskienė, 2006). Pateikiami detalūs 2004-2005 m. Žuvinto ežero baseine atlikti fosforo tyrimai, vertinamas šio baseino ežerų fosforo balansas, nustatant reikšmingiausius fosforo šaltinius, skaičiuojamas fosforo sulaikymas Žuvinto baseino ežeruose (RET rodiklis, skaičiuojamas pagal skirtumą tarp ištekančio iš ežero ir į ežerą įvairiais būdais patenkančio fosforo kiekio, kgPm^{-1}). Šių tyrimų rezultatai parodė, jog Žuvinto baseine antropogeninės kilmės fosforo yra 2-3 kartus daugiau nei natūralios kilmės, kas matyt, yra viena pagrindinių Simno ir Žuvinto ežerų sparčios eutrofikacijos priežasčių.

Ekstrapoliavus turimus Žeimenos baseino bendro fosforo ir azoto kiekio matavimų duomenis buvo apytiksliai įvertinta visuose Lietuvos teritorijoje esančiuose Nemuno baseino ežeruose sulaikomų biogeninių medžiagų kiekis (Taminskas, 2001). Palyginus 1986-1989 ir 1993-2000 metų laikotarpius, vidutinės metinės bendrojo azoto ir fosforo koncentracijos daugelyje ežerų sumažėjo. Nustatyta, jog visuose Nemuno baseino ežeruose (tik Lietuvos teritorijoje) per metus bendro azoto susikaupia nuo 113 t iki 1064 t. Tačiau kai kuriais metais azoto į juos patenka mažiau negu išnešama (iki 294 t). Tokia pati situacija yra ir su fosforu: per metus jo susikaupia nuo 0,36 t iki 121 t, tačiau pvz., 1999 m. iš Nemuno baseino ežerų su vandens nuotėkiu buvo išnešta 3,5 t bendrojo fosforo daugiau nei jo čia pateko su paviršiniu vandens nuotėkiu. Biogeninių medžiagų sulaikymas ežeruose (RET rodiklis) parodė, jog iki 1998 m. biogeninių medžiagų iš ežerų buvo išnešama daug mažiau nei atnešama. 1998 m. nusistovi pusiausvyra, o nuo 1999 m. nustatytas neigiamas RET rodiklis. Manoma, jog tai galėjo atsitikti dėl biogeninių medžiagų prietakos sumažėjimo ir išsiskyrimo iš nuosėdų, taip pat ir biomasės sumažėjimo. Jei ši prielaida pasitvirtintų, galima konstatuoti, jog pastaraisiais metais Nemuno baseino ežerai pradėjo savaime apsivalyti (Taminskas, 2001). Šie tyrimai taip pat patvirtina hipotezę, kad atskirais metais ar sezonais tas pats ežeras gali skirtingai veikti biogeninių bei organinių medžiagų sulaikymą bei migraciją: esant didelei biogeninių medžiagų prietakai iš baseino bei palankiam vandens režimui, ežeras kaupia biogenines bei organines medžiagas ir jos nepatenka į žemiau esantį hidrografinį tinklą, tačiau susiklosčius tam tikroms nuotėkio bei hidrocheminėms sąlygoms, ežere prasideda savaiminio apsivalymo procesai ir jame sukauptos biogeninės medžiagos patenka į žemiau esančius vandens telkinius.

Lietuvoje atliekami azoto ir fosforo koncentracijų upių vandenyje bei jų kaitos, transformuojantis upių baseinų žemės naudmenų struktūrai, tyrimai (Pauliukevičius, 1998, 2000, Pauliukevičius ir kt., 2005).

Vykdamas valstybinį ežerų ir upių vandens būklės monitoringą, pateikiamos vidutinės azoto ir fosforo junginių reikšmės (www.aaa.am.lt).

Lietuvoje buvo atlikti detalūs miškingumo įtakos paviršinio nuotėkio į vandens telkinius cheminei sudėčiai tyrimai (Pauliukevičius, 1972), įvertintas miško vaidmuo reguliuojant nuotėkį ir drėgmės režimą kalvotuose kraštovaizdžiuose (Pauliukevičius, 1978; Ruseckas, 2002). G. Pauliukevičiaus darbuose aptariami azoto ir fosforo kiekių dirvožemiuose po žemės ūkio kultūromis ir miško augalija skirtumai – medinė augalija sulaiko daugiau Ca, Mg, K ir azoto nei žemės ūkio kultūros (Pauliukevičius, 1978). Todėl miško augmenijos, kaip biogeninių elementų filtro vaidmuo yra labai svarbus vandensauginėse zonose (Pauliukevičius, 2000). Nustatyta, jog absorbuojant cheminių medžiagų, ypač azoto ir fosforo perteklių, ypač efektyvūs yra lapuočių medynai (Pauliukevičius, 1995).

Šlapynėse esančių biogeninių medžiagų tvarkymo priemonių studijų yra nedaug. Paminėtina keletas literatūros šaltinių, kuriuose atsispindi ne tik Lietuvos šlapynėse dabartinės būklės bei reikšmės apibūdinimai (Švažas ir kt., 2000), atskirų procesų ir jų galimos raidos aprašymai, bet ir pelkių ekosistemų praktinio tvarkymo būtinybė, nagrinėjami hidrologinio režimo atstatymo, pelkių priežiūros bei renatūralizavimo (atkūrimo) ypatybės (Mierauskas ir kt., 2005). 2002 m. atlikta Čepkelių, Girutiškio, Kamany, Viešvilės ir Žuvinto rezervatų hidrologinė analizė (Biologinės įvairovės ..., 2002), kurioje pateikiamos galimos rezervatuose esančių šlapynėse tvarkymo priemonės (pvz., detalus vandens režimo renatūralizavimo projekto sudarymas, kanalo techninis pertvarkymas, vandens lygio pakėlimas, norint sustabdyti pelkės sausėjimą, esamų užtvankų sutvarkymo ir naujų užtvankų statybos darbai ir t.t.) bei jų poveikis aplinkinėms teritorijoms. Prie tokių darbų galima būtų priskirti ir Taminsko, Linkevičienės ir Žikulino (2005) straipsnį, kuriame Žuvinto ežero ekologinei būklei pagerinti siūlomos įvairios priemonės, iš kurių viena – Kiaulyčios žemapelkės hidrografinio tinklo renatūralizacija atkuriant Bambenos ir Kiaulyčios žiotyse natūralų biofiltrą, kas padėtų sumažinti biogeninių ir organinių medžiagų prietaką į ežerą (Taminskas ir kt., 2005).

Biogeninių medžiagų problematika buvo analizuota kai kurių projektų rėmuose. Projekto „Institucinių gebėjimų stiprinimas tvarkant Nemuno upės baseiną“ 2006-2007 m. techninėse ataskaitose 6.1, 6.4, 7.2. Čia pateikiami Nemuno UBR pabaseiniuose susidarančios sutelktosios ir pasklidosios taršos apkrovos ($\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, N bendras ir P bendras rodikliai), įvertintas skirtingų taršos šaltinių – sutelktosios, pasklidosios ir foninės, taršos poveikis modeliuojamųjų upių vandens kokybei, atlikta apkrovų ir jų poveikio analizė Kuršių marioms ir priekrantės vandenims. Bendrosios vandens politikos direktyvos 5 ir 6 straipsnių ataskaitoje (2005 m.) paminėti Nemuno baseinas bei Ventos, Lielupės ir Dauguvos upių baseinų rajonai bei juose esančių upių vandens kokybė. Aplinkos apsaugos agentūra yra parengusi leidinius, kuriuose yra nagrinėjamos Nemuno, Ventos, Lielupės ir Dauguvos UBR esančių paviršinių ir požeminių vandenų vandensaugos problemos, pateikiamos pasklidosios ir sutelktosios taršos vertės (BDS_7 , $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ ir P bendras rodikliai). Taip pat pateikiama kartografinė medžiaga pagal realius ir sumodeliuotus fizinius-cheminius (tame tarpe N ir P) upių parametrus.

Lietuvoje ežerai, kuriuose fosforo koncentracija nesiekia 0,05 mg/l, priskiriami silpną antropogeninį poveikį patyrusiems ežerams (Kavaliauskienė ir kt., 1997). Foninės bendro azoto ir bendro fosforo reikšmės, pagal Aukštaitijos ir Žemaitijos kompleksinio monitoringo stočių duomenis, buvo tokios: Aukštaitijos KMS N_b 1999-2007 m. laikotarpiu kito nuo 0,3 iki 0,7 mg/l (vidurkis – 0,4 mg/l), o P_b – nuo 0,0065 iki 0,048 mg/l (vidurkis – 0,0164 mg/l); Žemaitijos KMS N_b foninės reikšmės tuo pačiu laikotarpiu kito nuo 0,5 iki 1,2 mg/l (vidurkis – 0,7 mg/l), o P_b – nuo 0,027 iki 0,042 mg/l (vidurkis – 0,036 mg/l). Taigi, apibendrinus priimta, kad Lietuvoje N_b foninės reikšmė – 0,7 mg/l, o P_b – 0,04 mg/l.

Lietuvos upių vandenyje nuo 1992 m. stebimos ryškios N_b , P_b bei amonio azoto mažėjimo tendencijos (bendrojo azoto koncentracija sumažėjo apie 2 mg/l, bendrojo fosforo – 0,1 mg/l, bendrojo amonio – apie 0,2 mg/l). Tačiau nitratų koncentracijos upių vandenyje nuo 1986 iki 2004 m. didėjo ir tik nuo 2005 m. pastebimas ženklus jų sumažėjimas. Tai galėjo lemti pastaruoju metu sumažėjęs upių vandeningumas, taip pat mažiau azoto junginių buvo išplauta su lietaus vandenimis iš žemdirbystei naudojamų laukų (Lietuvos gamtinė ..., 2008).

Žiūrint į geografinį azoto ir fosforo bei jų junginių pasiskirstymą atskiruose baseinuose, didžiausią dėmesį reikėtų skirti Vidurio Lietuvos lygumoje tekančioms upėms – Mūšos, Lielupės, Vši Gamtos paveldo fondas

Nevėžio bei Šešupės baseinams. Jų tirtuose taškuose išryškėja net keletą kartų padidėjusios N_b , amonio azoto ir nitratų koncentracijos (pvz., 2007 m. Mūšos baseine, taške Lėvuo (aukščiau Kupiškio) NO_3-N DLK viršija 1,2 karto, N_b DLK viršija 1,8 karto; Nevėžio baseine, taške Nevėžis (aukščiau Raudondvario) NO_3-N DLK viršija 2,4 kartais, N_b DLK viršija 3,1 kartais; Šešupės baseine, taške Siesartis (žemiau Lukšių) NO_3-N DLK viršija 1,4 karto, N_b DLK viršija 2,1 karto). N_b koncentracijos, kurios yra didesnės už 7,5 mg/l, t.y. DLK viršija 3 kartus sudaro tik apie 8% visų upių tyrimų vietų, tačiau yra išsidėsčiusios pagrindo Vidurio Lietuvos lygumoje – Mūšos, Lielupės, Nevėžio ir Šešupės baseinuose (Lietuvos gamtinė...,2008).

2007 m. duomenimis ~30% tirtų upių P_b kiekiai viršija DLK, ir vidutinė metinė koncentracija svyruoja nuo 0,1 mg/l iki 97,2 mg/l (taške Bedrė žemiau Vaškų DLK viršijama 972 kartus), ir 23% tirtų upių PO_4-P viršija DLK, ir svyruoja nuo 0,065 mg/l iki 92,8 mg/l (taške Bedrė žemiau Vaškų DLK viršijama 1427 kartus). Didžioji dalis upių, kuriose yra viršijamos fosforo ir jo junginių vidutinės metinės koncentracijos priklauso Mūšos, Lielupės, Nevėžio, Šešupės, Ventos baseinams. Prie problematiškų šiuo požiūriu, reikėtų priskirti, ir kai kurias didžiųjų Lietuvos upių atkarpas (Nemunas, Neris, Merkys) bei kitas upes, pratekančias pro didelius sutelktosios taršos šaltinius.

Kalbant apie organinių medžiagų kiekį vandenyje yra naudojamas BDS_7 rodiklis, kuris 1986-2006 m. laikotarpiu Lietuvos upėse pastebimai mažėjo (BDS_7 koncentracija sumažėjo apie 1 mgO_2/l). 2007 m. duomenimis, iš visų tirtų upių, tik 5,5% buvo viršyta ribinė vertė karpiniams vandens telkiniams (6 mgO_2/l). Maksimaliai – 1,6 karto – BDS_7 buvo viršytas Mūšos baseine tekančioje Šakaitės upėje ties Kapčiūnais (9,8 mgO_2/l). Upės su padidėjusiu organinių medžiagų kiekiu priklauso Merkio, Bartuvos, Šešupės, Nemunėlio, Nemuno mažųjų intakų, Neries mažųjų intakų, Lielupės, Ventos ir Mūšos baseinams.

Upės, kuriose yra švarus vanduo, t.y. kuriame organinių, azotinių ir fosfatinių medžiagų vertės neviršijo DLK arba neženkliai viršijo, yra Minija, Jūra, Šešupės, Šventosios, Akmenos aukštupiai, Veiviržas, Šelmena, Žeimenas, Būka, Strėva, Bartuva, Laukesa ir Šventoji (įtakanti į Baltijos jūrą).

Dar XX a. viduryje Lietuvoje buvo 46.8% sausintų žemių (Melioracija ..., 1970). Tame tarpe 16.9% (1105.4 tūkst. ha) sudarė nuolat šlapios žemės (žemapelkės – 5.8 %, aukštapelkės – 0.9%, tarpinės pelkės – 0.7%, pelkinės pievos ir krūmynai – 4.8%, šlapi miškai – 4.7%). 29.9% sudarė šlapi miškai ir krūmynai bei šlapios pievos. Pastarosios teritorijos dažniausiai būdavo šlapios tik sezoniskai. Kai kuriuose šalies regionuose šlapios žemės sudarė 80-100% teritorijos ploto (Joniškio žemuma, Mūšos-Nemunėlio žemuma).

Šiandien šlapynės (nuolat šlapios žemės) užima 12% Lietuvos teritorijos (Kilkus, 1998), iš jų 6.4% teritorijos užima pelkės priskirtos Lietuvos durpių fondui (Janukonis, 1998). Prie nuolat šlapių žemių pridėjus ežerų plotą (1.4%), tarp kurių seklos ežerai sudaro apie 40%, ir upių vagas su jų pakrančių šlapynėmis (~0.5%) gaunama, kad Lietuvoje tokio tipo šlapynės užima ~13% teritorijos. Taigi nuolat šlapių žemių plotas Lietuvoje sumažėjo tik apie 4%, tačiau sezoniskai užliejamų teritorijų plotas sumažėjo daug daugiau. Apie 82% šlapių žemių teritorijų buvo nusaustos grioviais arba drenažu, ir šiuo metu yra intensyviai naudojamos žemės ūkyje. Lietuvoje per XX a. buvo sunaikinta arba sugadinta apie 24% nuolatinių ir 82% sezoninių šlapynių. Antra vertus, daugiausiai šlapynių sumažėjo intensyvios agrarinės veiklos teritorijose, iš kurių šiuo metu į hidrografinį tinklą patenka didžiausias pasklidusios taršos kiekis. Paradoksalu, tačiau beveik natūraliose teritorijose su labai mažu pasklidusios taršos kiekiu dažnai taikomi tie patys ekologinės žemėtvarkos reikalavimai, kaip ir teritorijose su labai didele pasklidąja tarša ir dėl antropogeninės veiklos sumažintu geoekologiniu potencialu. Siekiant atkurti artimą natūraliam kraštovaizdžio geoekologinį potencialą reikėtų diegiant darnų baseinų valdymą didinti juose šlapynių užimamą dalį.

Apibendrinimas. *Peržvelgus Lietuvoje atliktus darbus, susijusius su šlapynių įrengimo/atstatymo vandensaugos tematika, galima daryti išvadą, jog, lyginant su užsienyje atliktomis studijomis, moksliniais projektais bei publikacijomis, Lietuvoje, finansams imlūs lauko tiriamieji darbai nėra populiarūs, ko pasekoje, organinių ir biogeninių medžiagų patekimo į vandens telkinius sumažinimo ir tvarkymo problema nėra plačiai nagrinėta.*

1.2. Užsienyje atlikti tyrimai

1.2.1. Melioracinių sistemų panaikinimas arba perkėlimas įrengiant šlapynes

Melioracijos sistema – tai kompleksas funkciškai sąveikaujančių hidrotechninių statinių, išdėstytų melioruojamoje teritorijoje. Jos tikslas – reguliuoti dirvožemio drėgmės režimą sukuriant palankias augalų augimo sąlygas. Lietuva yra drėgmės pertekliaus zonoje. Jis kaupiasi kalvoto reljefo pažemėjimuose ir sunkesnės granulometrinės sudėties dirvožemiuose lygumose. Siekiant laiku pašalinti perteklių nuo seno buvo kasami grioviai ir įrengiamos drenažo sistemos. Sausinamos žemės plotas Lietuvoje yra daugiau kaip 3 mln. ha, iš to sk. 2.6 mln. ha – drenažu. Išskasta 63 tūkst. km griovių (tame sk. 53 tūkst. km nuleidimo ir 10 tūkst. km apsauginių), įrengta 1.6 mln. km požeminių drenažo linijų ir 340 tvenkinių. Ši veikla atnešė didelę ekonominę naudą, tačiau neigiamai paveikė aplinką.

Melioracinės sistemos skirstomos į sausinimo ir drėkinimo. Įvertinant tai, kad natūralių pelkių ir krūmynų plotai per paskutinius šešis dešimtmečius dėl sausinimo sumažėjo atitinkamai 50 ir 120 tūkst. ha, o sureguliuotų (kanalizuotų) upelių ilgis pasiekė 46 tūkst. km, galima teigti, kad sausinimo sistemų įrengimas labiausiai keitė aplinką. Sausinimo sistemos būna atviros (vanduo surenkamas grioviais ir vagomis), uždarnos (požeminiu drenažu) ir mišrios (grioviais ir drenažu). Lietuvoje dauguma sistemų yra uždarnos arba mišrios. Jos susideda iš keturių pagrindinių dalių: reguliuojančios (drenažo sausintuvai ir/ar paviršinio sausinimo grioviai), nuvedamosios (drenažo rinktuvai ir nuleidžiamieji bei surenkamieji grioviai), priimamosios (upės, upeliai, tvenkiniai, ežerai) ir apsauginės (apsauginiai grioviai bei drenos, pylimai). Kiekviena iš jų gali būti skirtingai pertvarkyta užmirkusiems plotams ir natūraliam drėgmės režimui atkurti įvertinant šlapynių poreikį, jų dydį ir vietą.

Atkuriant buvusias ar įrengiant naujas šlapynes vandensaugos tikslams pasiekti didžiausią potencialą turi **žemės ūkio plotai** su ten įrengtų sausinimo sistemų pertvarka. Prioritetas turi būti teikiamas plotams, kur sausinimo sistemos neveikia arba yra nusidėvėjusios, o taip pat neefektyviai naudojamoms (apleistoms) žemės ūkio teritorijoms. Kaip atskirą atvejį galima išskirti dirbtinių šlapynių formavimą arti gyvenamųjų ir ūkinės veiklos teritorijų siekiant sulaikyti iš ten sklindančią taršą. Numatomas įrengti šlapynes pagal jų vietą sausinamoje žemėje galima išskirti į tokias grupes:

1. įrengiamas reguliuojamosios ir nuvedamosios sausinimo sistemos dalyse;
2. atkuriamas priimamosios dalies pakraščiuose (paupiuose ir paežeriuose);
3. atkuriamas ar įrengiamas upių salpose;
4. įrengiamas apsauginėje dalyje (panaikinančias neigiamą sausinamąjį poveikį teritorijose aplink miškus ir pelkes).

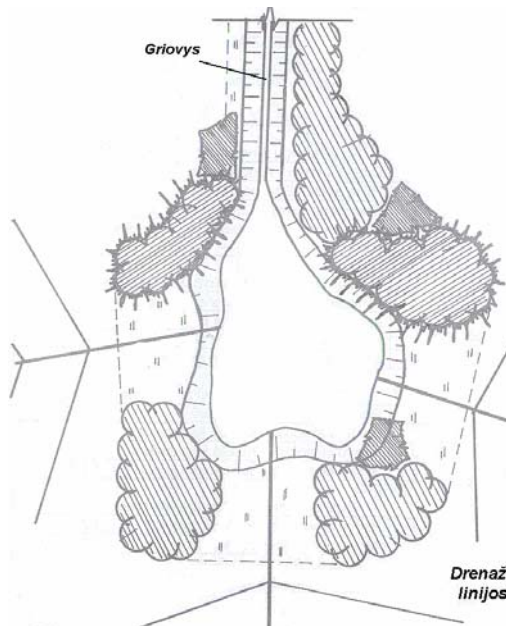
Pirmajai grupei potencialiai priklauso vietos, kur sausinamos uždarnos lomos, taip pat kur galimi griovių patvankos, visiško griovių panaikinimo (užpylimo gruntu), griovių bei drenažo linijų suardymo ar jų žiočių atitraukimo variantai. Prie šių alternatyvų gali būti priskiriamos požeminio vandens lygio reguliavimo ir kontroliuojamo drenažo sistemos, taip pat tvenkinėlių formavimas šalia griovių ir pačiuose grioviuose keičiant jų skerspjūvį.

Sausinant nedideles uždaras lomas (plotas iki 0.1 ha) dažniausiai jos užpilamos gruntu, nes reikėtų giliai kloti drenas. Tačiau jei lomos gylis nedidelis (<0.5 m), o jos baseino plotas įvertinus dirvožemio savybes neviršija 4-20 ha, takoskyriniame ruože daroma dirbtinė vandentaka ir loma „atidaroma“. Tokių vandentakų pertvara ar užpylimas gruntu galėtų būti vienas iš galimų mažų šlapynių formavimo žemės ūkio plotuose būdų. Kai lomos podirvis lengvos granulometrinės sudėties ir kai į lomą suteka daug požeminio vandens, o lomos baseino ir jos pačios ploto santykis mažiau kaip 8, o esant sunkiam dirvožemiui mažiau kaip 3, sausinimui buvo naudojami požeminiai filtrai arba nuleidžiamieji šuliniai. Paviršinis vanduo per šulinius buvo pašalinamas požeminiu rinktuvu. Toks lomų sausinimo būdas Lietuvoje yra labai paplitęs, tačiau nėra efektyvus. Šią konstrukciją lengva „pertvarkyti“ į šlapynę. Pakanka užkimšti ar pertverti drenažo liniją. Tačiau tam, kad išvengtų drenažo sausinamojo poveikio, pagrindinis rinktuvos ir gretimų plotų sausintuvai turi būti „atitolinami“ nuo lomos pakraščio nemažiau kaip 15 m molio bei priemolio ir 45 m smėlio, priesmėlio ir durpiniuose

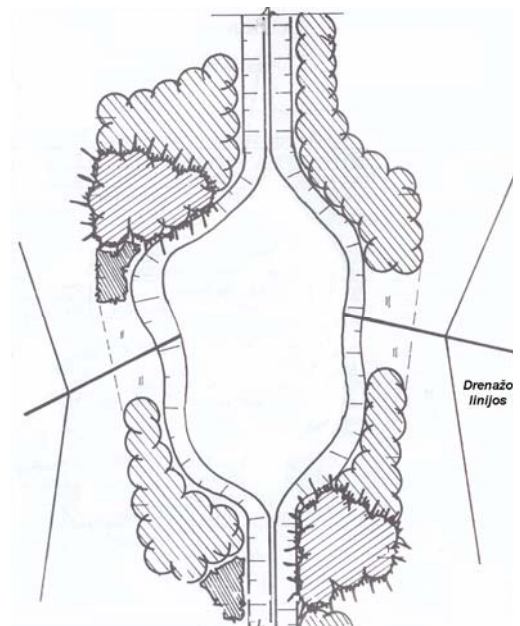
dirvožemiuose (Engineering field handbook, 1997). Priklausomai nuo vandens prietakos sąlygų, žemėnaudos ir dirvožemio erozijos intensyvumo, taip pat nuo lomos gylio tokios „šlapynės“ gali būti **ilgalaikė priemonė** (valymo dažnumas kartą per 10-15 metų) taršos mažinimui. Tik negilios (iki 0.5 m) lomos turi būti valomos **kas 5-10 metų**.

Kalvotame reljefe taikytas atviras sausinimo sistemas, o taip pat nuvedamojo tinklo griovius lyguminiame reljefe galima pritaikyti šlapynių formavimui praplečiant griovio skerspjūvį tiek jo gale, tiek kitame griovio ruože įrengiant mažus (0.05-0.1 ha) tvenkinėlius (**1 pav.**). Tvenkinėliams įrengti tinkamiausios buvusių lomų ir kitų natūralių reljefo pažemėjimų vietos. Jas pagilinus (iki 0.5 m) ir praplatinus galima suformuoti reikiamą tūrį ir taip suderinti žemės ūkio (nepažeisti дренаžo) ir pasklidosios taršos pernašos mažinimo priemones. Tokiuose tvenkinėliuose keičiasi tėkmės sąlygos: padidėja skerspjūvis, sumažėja tėkmės greičiai, akumuliuojasi nešmenys ir pradeda augti hidrofitinė augalija. Jie gali būti efektyvi priemonė azoto ir ypač fosforo sulaikymui grioviuose. Estijoje įrengtų tvenkinėlių eksploatavimo patirtis parodė, kad jie turi būti **valomi kas 4-6 metai**. Lyguminiuose rajonuose, kur nešmenų kiekiai nedideli, valymo periodiškumas gali būti kartą per **10 metų**. Atskirais atvejais vandens lygį tvenkinėliuose galima reguliuoti įrengus nuopylą (**1d pav.**). Griovių patvanką rekomenduotina taikyti ten, kur grioviai sausina reljefo pažemėjimus vandenskyrinėse baseino dalyse.

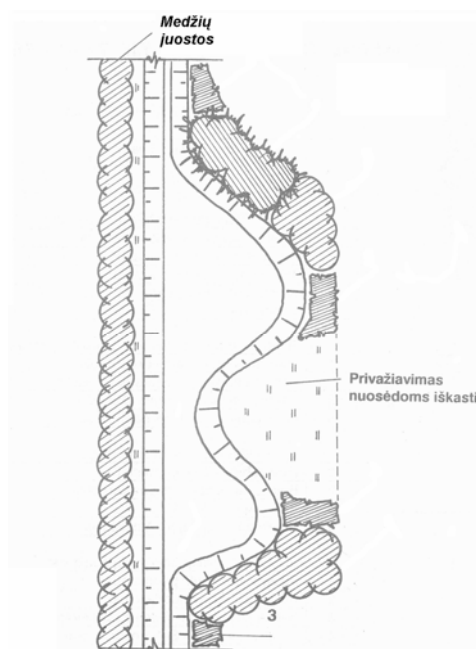
a) griovio gale (aukštupyje)



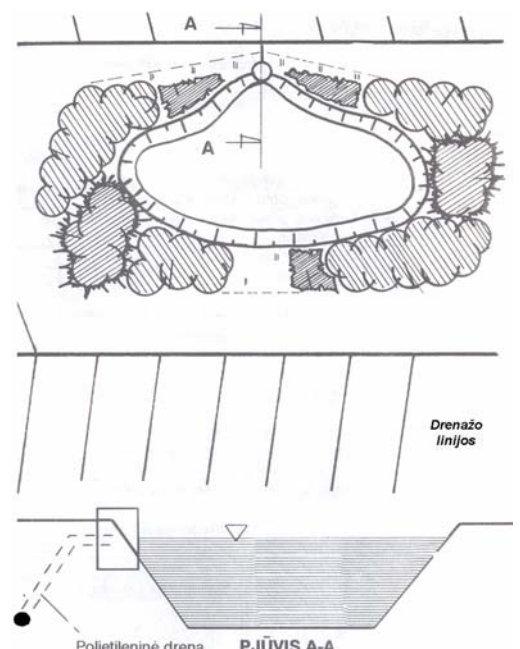
b) griovio viduryje



c) griovio vagos šone



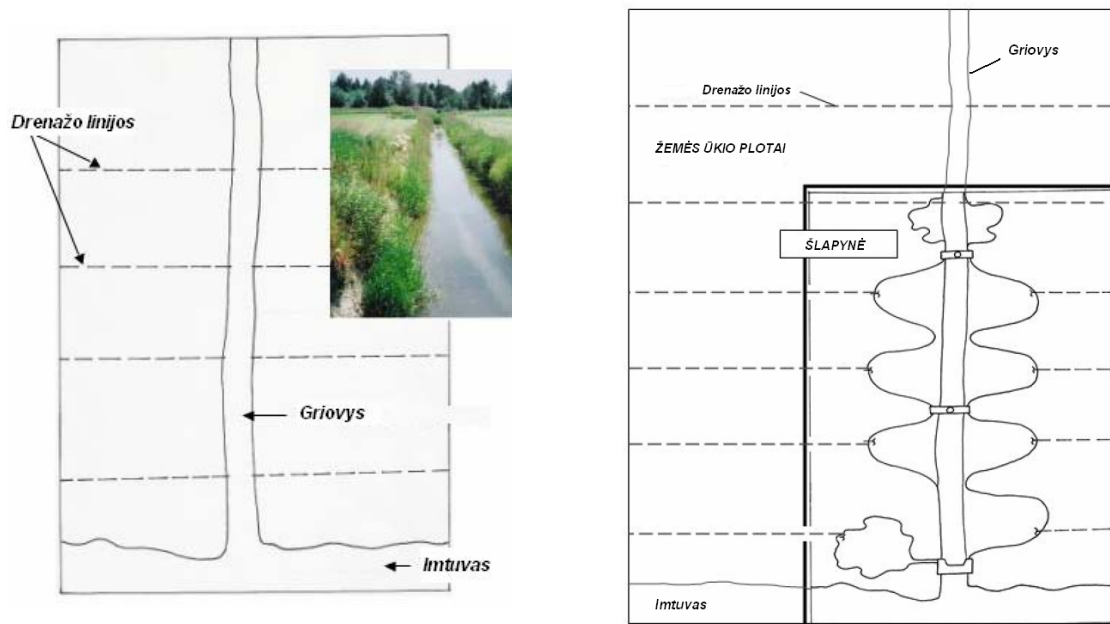
d) šalia drenazo rinktuvo



1 pav. Biogeninių medžiagų ir nešmenų sulaikymo tvenkinėliai

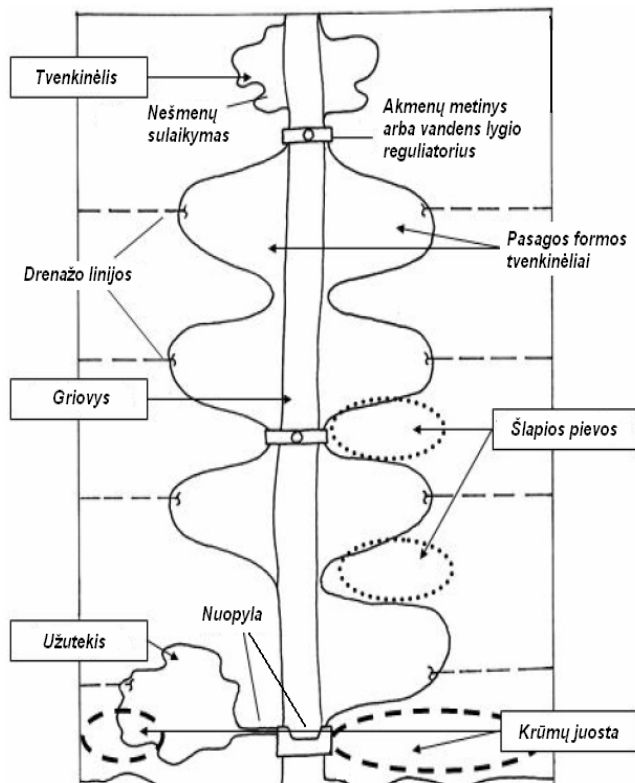
Vandens taršos iš žemės ūkio plotų sumažinimui JAV pradėti taikyti iš esmės nauji reikalavimai nuvedamojo griovio ir drenazo tinklo ir imtuvų aplinkos formavimui (Rehbein, 2004). Esminis tokios pertvarkos bruožas – nuvedamojo tinklo žiočių ir vandens imtuvo atskyrimas įrengiant kompensacines (buferines) zonas (**2 pav.**). Tai reiškia, kad reguliuojamosios dalies drenazo nuotėkis, kuriame gausu įvairių medžiagų, negali tiesiogiai patekti į magistralinį griovį, upę ar kitą vandens imtuvą ir yra „sulaikomas“ specialiai suformuotose šlapynėse. Tos šlapynės – tai pasagos formos

tvenkinėliai, padengti drėgmę mėgstančia augalija (ilgoji viksvuolė, rėžiukas, papliauška), taip pat užutekiai, šlapių pievų ruožai ir krūmų juostos (**3 pav.**).

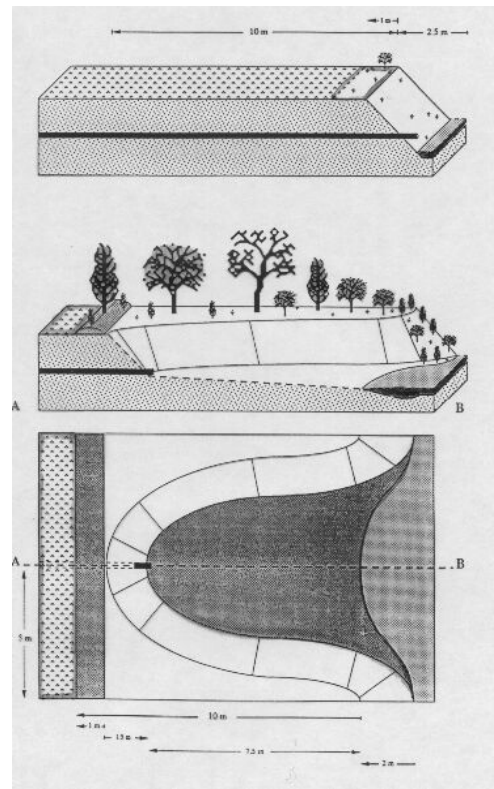


2 pav. Aplinkos formavimo tarp nuvedamojo drenažo tinklo ir imtuvų principinė schema

Pasagos formos tvenkinėliai (**4 pav.**) formuojami statmenai imtuvo (griovio) ašiai sutrumpinat drenažo liniją ir atitolinant jos žiotis nuo šlaito ne mažiau kaip 10 m. Rekomenduojamas tvenkinėlių plotis – 10 m. Jų tikslas – sukurti reikiamą aplinką vandens augalijai, kad ten susiformuotų šlapynėms būdingos sąlygos ir būtų sulaikomi drenažo nuotėkiu pernešami tirpūs azoto ir fosforo junginiai bei nešmenys. Pagrindinis tokios konstrukcijos uždavinys – sukurti tinkamas hidrologines sąlygas, atspindinčias potvynių ir nuosėkio laikotarpius. Vandens lygio regulatoriai, įrengti prieš ir po „šlapynių“ ruožo (**3 pav.**), turi užtikrinti minimalius vandens poreikius mažo nuotėkio laikotarpiais. Patirtis rodo (Mitsch and Jorgensen, 2004), kad tokie tvenkinėliai gali pakankamai efektyviai funkcionuoti, kai vandens lygis griovyje svyruoja 15-60 cm intervale. Vandens lygio „pulsacija“ yra svarbus veiksnys nitrifikacijos, denitrifikacijos, fosfatų adsorbcijos ir sulfidų transformacijos procesams tvenkinėliuose (Lamers et al., 2002). Be šių funkcijų jie sukuria tinkamą aplinką paukščių, graužikų ir bestuburių buveinėms. Pasagos formos tvenkinėliai turi būti valomi ne rečiau kaip kartą per **4-5 metus**.



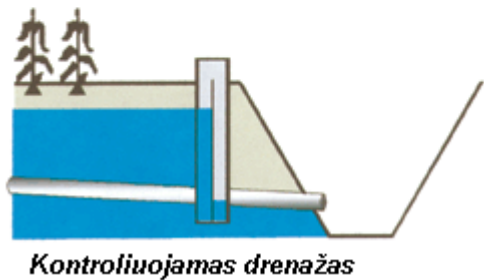
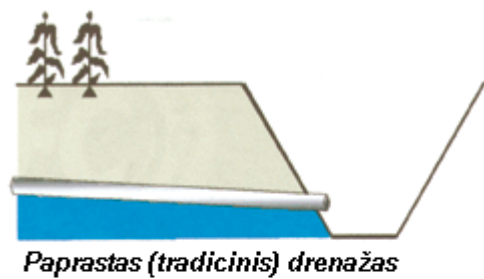
3 pav. Formuojamų šlapynių šalia griovio sudėtinės dalys



4 pav. Pasagos formos tvenkinėliai

Siekiant sumažinti biogeninių medžiagų prietaką iš žemės ūkio plotų, įprasto drenažo konstrukcijos gali būti pertvarkomos į kontroliuojamo drenažo sistemas. Žinoma, kad vėlyvo rudens, žiemos ir ankstyvo pavasario laikotarpiai yra kritiniai išplovos požiūriu. Tuomet tirpių azoto ir fosforo junginių biologinė asimiliacija nevyksta ir šios medžiagos išnešamos drenažu. Kad sumažinti šį poveikį, skirtingose drenažo sistemų vietose galima reguliuoti požeminio vandens lygį ir sumažinti nuotėkio tūrį bei paspartinti nitratinio azoto transformacijas (denitrifikaciją) į dujinę formą (5 pav.). Tokia priemonė gali sumažinti tirpių nitratinio azoto junginių metinę išplovą nuo 30 iki 50% (Wesström et al., 2001; Wesström and Messing, 2007). Šis būdas yra **ilgalaikė priemonė** sumažinti taršą. Panašūs būdai jau taikomi ir paviršinio sausinimo sistemose (Kroger et al., 2008).

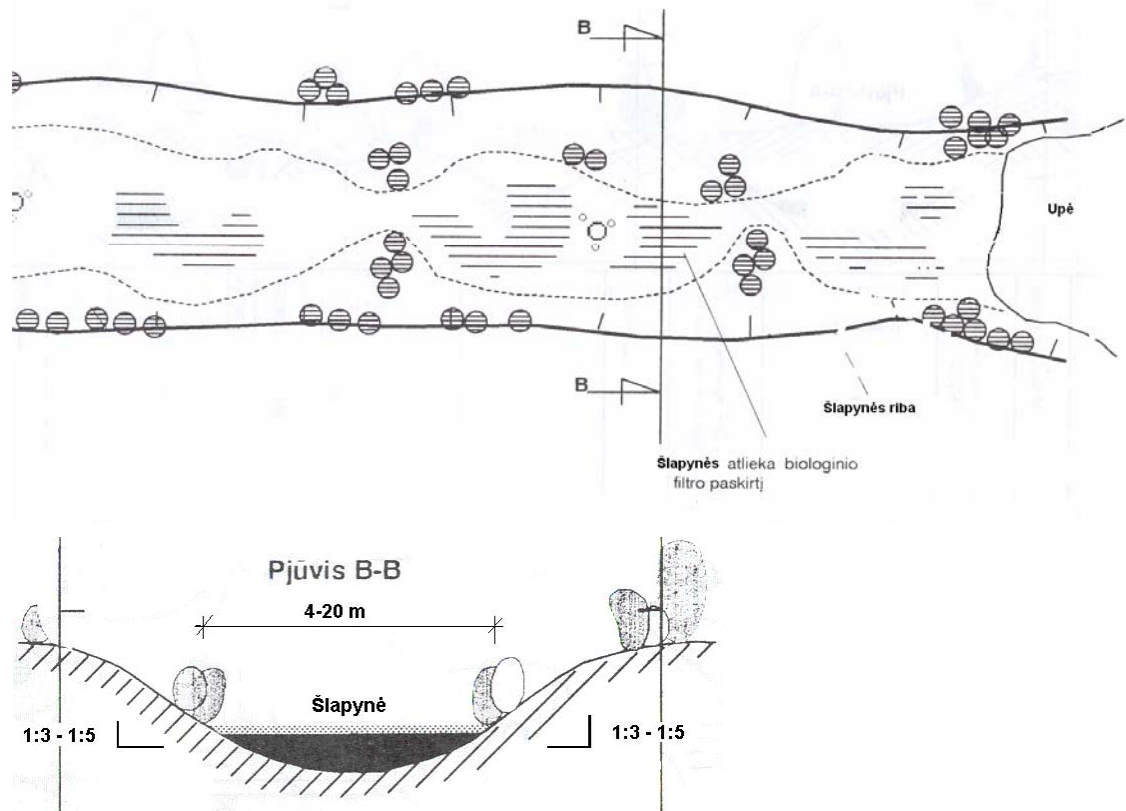
Paprasčiausias būdas šlapynėms sukurti sausinamoje žemėje – tai pažeisti drenažo linijas arba sunaikinti paviršinių tėkmių vagas. Ši priemonė gali būti taikoma specifiniams aplinkosaugos tikslams pasiekti (pvz. paukščių buveinėms atkurti ir pan.) arba plotuose arti gamybinių objektų lietaus nuotekoms surinkti ir apvalyti. Tai labai efektyvus ir greitas būdas pasiekti drėgmės pertekliaus sąlygas (6 pav.). Sniego tirpsmo ir lietaus vandenys maitina tokią šlapynę ištisus metus.



5 pav. Paprasto ir kontroliuojamo drenažo konstrukciniai skirtumai

6 pav. Drenažo rinktuvo sugadinimo pasekmės (nuo viršaus žemyn: po vienos, dviejų ir šešių savaitių (nuotr. Jeff Nania))

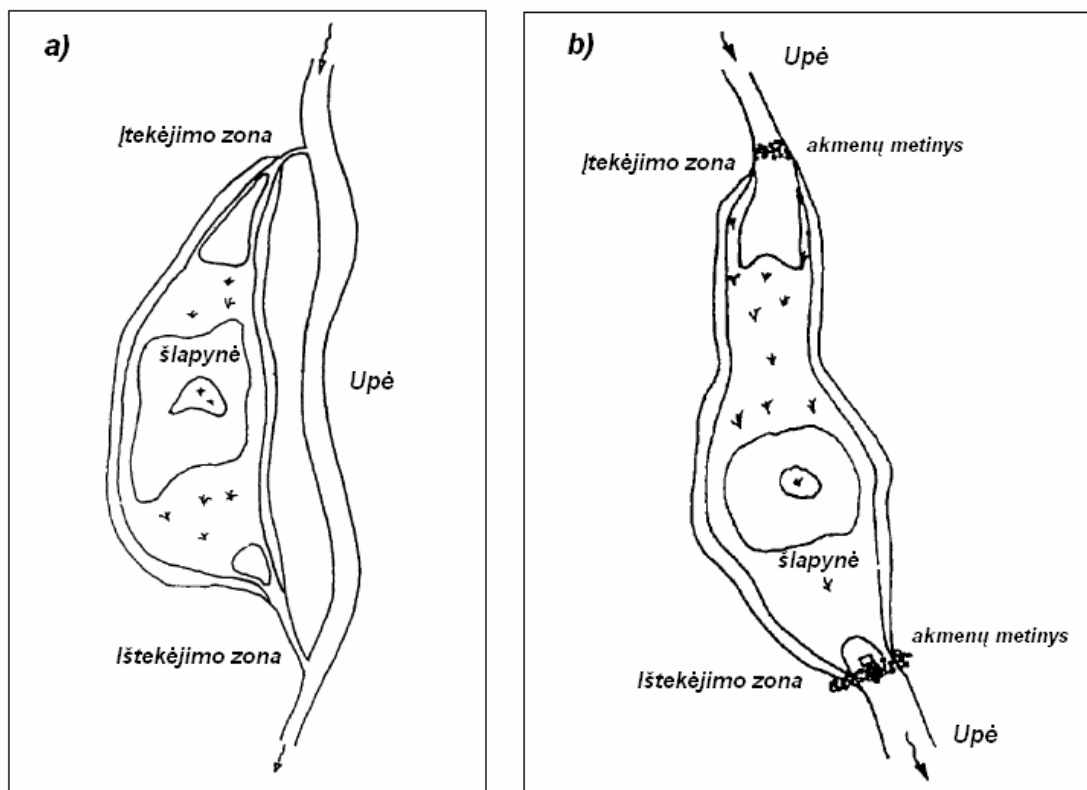
Antrajai ir trečiąjai grupėms potencialiai priklauso vietos, kur šlapynės kuriamos atviro nuvedamojo tinklo (griovių) žiočių praplatėjimuose (**7 pav.**), taip pat nukreipiant dalį upės nuotėkio į salpą šalia vagos (**8a pav.**) arba „išskirstant“ tėkmę (**8b pav.**), o taip pat sukuriant užutekius upių salpose arba sujungiant pagrindinę upės vagą su senvagėmis. Prie šių priemonių galima priskirti nedidelių pažemėjimų (jie gali būti maitinami ir požeminiu vandeniu) ir pylimėlių formavimą upių salpose (pritekančio paviršinio vandens sulaikymui iš baseino), apleistas vasaros ir žiemos polderių žemes ir neeksploatuojamus žuvininkystės tvenkinius. Potencialių šlapynių įrengimo vietų pavyzdžiai pateikti **1 priede**. Jų funkcionavimui speciali **eksplotacija nereikalinga**.



7 pav. Šlapynės griovių žiočių praplatėjimuose

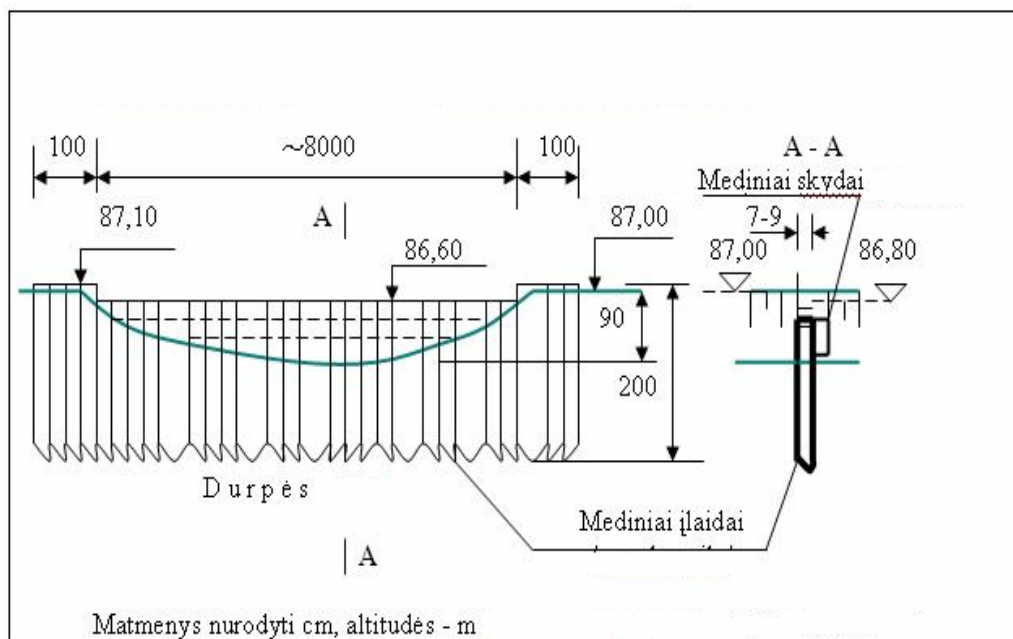
Siekiant *panaikinti neigiamą sausinamąjį poveikį* ir pakelti požeminio vandens lygį natūraliose šlapynėse (dažniausiai sausinamose aukštapelkėse ir tarpinio tipo pelkėse) ir teritorijose aplink jas (apypelkyje) gali būti taikomi griovių pertvėrimo ir griovių visiško sunaikinimo (užpylimo) būdai. Griovių sunaikinimas yra efektyviausias būdas natūralizuojant hidrologinį režimą degraduojančiose šlapynėse (Koska and Stegmann, 2001). 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). Kai kurie pertvarų ir užtvankų įrengimo pavyzdžiai yra pateikti **9-12 paveiksluose**. Jų statybai patartina naudoti vietines medžiagas (medžius ir durpes). Įterpiant izoliacinį sluoksnį taikomos didelio susiskaidymo laipsnio durpes ir/arba geotekstilės gaminiai. Šių priemonių funkcionavimui speciali **priežiūra nereikalinga**. Be šių priemonių požeminio vandens lygio pakėlimui aukštapelkėse gali būti naudojamas mažai laidaus apatinio (didelio susiskaidymo laipsnio) durpių sluoksnio perforavimas. Taip galima padidinti aukštapelkių maitinimą požeminiu vandeniu iš žemiau esančių laidžių ir/ar spūdinio vandens sluoksnių.

Pagrindinis uždavinys pertveriant griovus – užtikrinti reikiamą patvankos aukštį per visą griovio ilgį (**13 pav.**). Aukštapelkės normaliai vystosi, kai veikliojo sluoksnio vandens lygis augalų vegetacijos metu būna lygiai su pelkės paviršiumi ar keletą centimetrų žemiau (Mierauskas ir kt., 2005). Tai reiškia, kad svarbu nustatyti pertvarų ar užtvankų skaičiaus, jų aukščio ir keteros pločio pagal naudojamas medžiagas parametrus. Jų skaičius tiksliausiai nustatomas pagal sausinamojo poveikio (pašalinamo vandens kiekio) ir griovio skerspjūvio techninius parametrus.

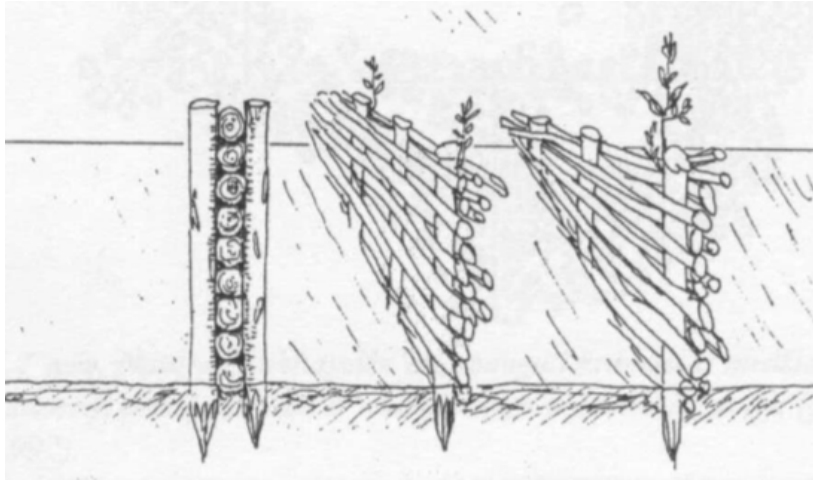


8 pav. Šlapynės formavimas upės salpoje nukreipiant nuotėkį į plotus šalia vagos (a) ir „išskirstant“ tėkmę (b)

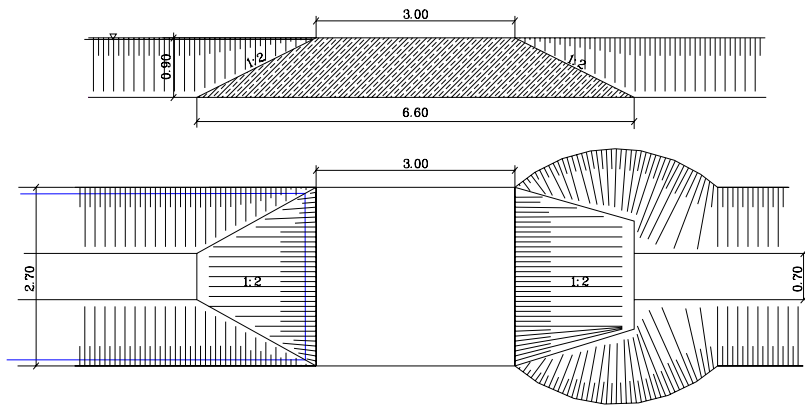
(Rekomenduojami parametrai (Bendoricchio et. al., 2000): sulaikymo laikas tirpioms medžiagoms 5-14 parų; skendintiems nešmenims – 0.5-3.0 paros; maksimali BDS₅ apkrova - 80-112 kg/ha per parą; hidraulinė apkrova - 0.01-0.05 m/parą; reikalingas plotas – 0.002-0.014 ha/m³ per parą; ilgio ir pločio santykis - 2:1-10:1; vidutinis gylis - 0.1-0.5 m; dugno nuolydis – 0-0.5%)



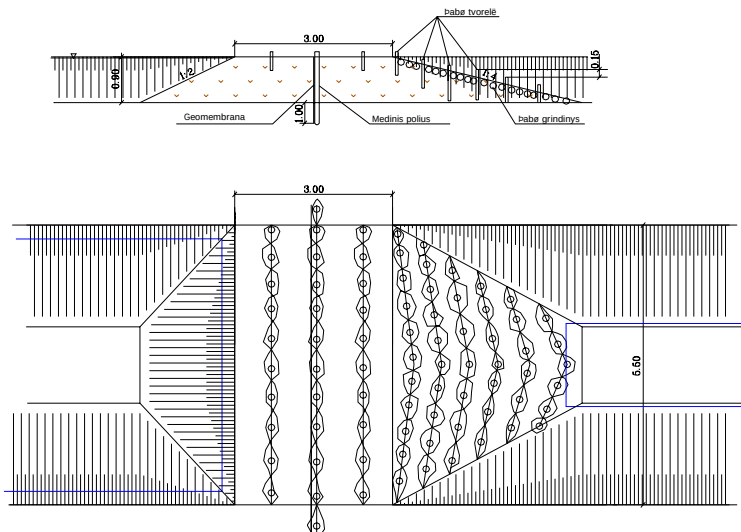
9 pav. Medinių lentų pertvara (Lietuvininkas, 2006)



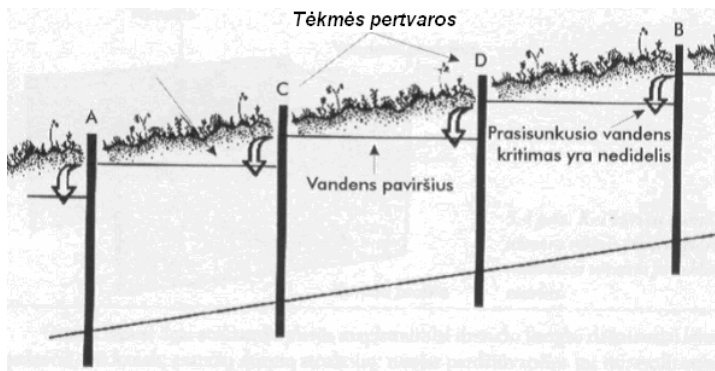
10 pav. Kombinuota lentų ir šakų pertvara, užpilama durpėmis (Mierauskas ir kt., 2006)



11 pav. Durpių užtvanka (durpių drėgnis turi būti nemažesnis kaip 50 %)



12 pav. Durpių užtvanka su žabų tvorelės sutvirtinimu

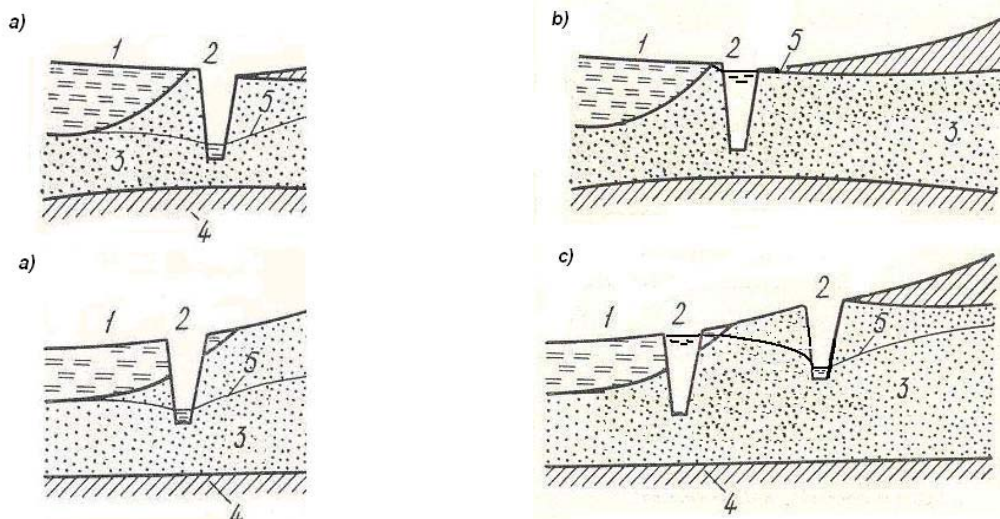


13 pav. Pertvarų išdėstymas išilgai griovio (Brooks and Stoneman; 1997)

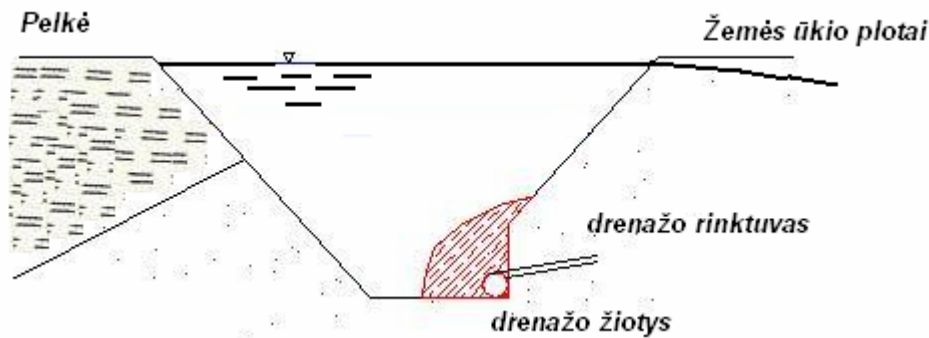
Deja, apypelkius sausinančių apsauginių griovių patvenkimas arba visiškas sunaikinimas gali neigiamai paveikti šalia esančias sausinamas žemės ūkio teritorijas. Tokie veiksmai patvenktų ir sunaikintų drenažo žiotis. Dėl pakilusio požeminio vandens lygio sąlygos žemės ūkio veiklai pablogėtų. Tam, kad išvengti interesų konflikto, griovių patvenkimą arba sunaikinimą galima kompensuoti įrengiant naujus griovius. Grioviai gali būti įrengiami reikiamu atstumu nuo apypelkio žemės ūkio teritorijose (**14 pav.**). Griovių „perkėlimas“ užtikrintų reikiamą hidrologinį režimą apypelkio zonoje, tačiau padidintų žemėnaudų suskaidymą ir žemės ūkio plotų tarp patvenkto ir naujojo griovio vertės sumažėjimą. Tokiais atvejais būtina numatyti vertės sumažėjimo kompensavimą.

Šis poveikis gali būti mažesnis, jei imtuvo funkcijas patvenktame griovyje atliktų kanalizatuota neslėginių vamzdžių linija (**15 pav.**). Dėl galimo išalo vamzdžiai turėtų būti užverčiami ne mažiau kaip 70 cm storio grunto sluoksniu. Toks būdas leistų išvengti naujo griovio įrengimo, tačiau sąlygotų drėgmės perteklių dirbamos žemės plotuose šalia pelkės.

Kad drenažo poveikis griovio patvankai būtų minimalus, drenažo sausintuvai turi būti „atitraukti“ nuo griovio 15-45 m atstumu (tikslūs skaičiavimai atliekami pagal sausinimo įtakos nustatymo lygtis), o rinktuvų vamzdynas tokiu pat atstumu pakeistas į plastmasinių neperforuotų vamzdžių linijas.



14 pav. Požeminio vandens lygio pokyčiai apypelkio ruože prieš griovio patvanką (a), patvenkus (b) ir „perkėliant“ griovį (c) (čia: 1-pelkė; 2-apsauginis griovys; 3-vandeniui laidus sluoksnis; 4-vandenspara; 5-depresijos kreivė)



15 pav. Imtuvo pakeitimas kanalizuota vamzdžių linija patvenktame griovyje

Dirbtinių šlapynių įrengimui taikomos specialios skaičiavimų metodikos. Pagrindinė tokių skaičiavimų charakteristika – azoto, fosforo, organinių junginių ir nešmenų *sulaikymas* šlapynėje.

Medžiagų sulaikymo efektyvumą šlapynėse lemia apkrovos dydis ir vandens sulaikymo laikas. Mander ir kt. (1997) apibendrinę duomenis iš 40 tyrimo vietų Europoje ir Šiaurės Amerikoje nustatė tokį ryšį tarp apkrovos ir medžiagų sulaikymo:

azotui

$$Y = -0.005 + 0.61 \cdot X \quad (1.1)$$

fosforui*

$$Y = -0.013 + 0.850 \cdot X \quad (1.2)$$

* X ir Y ($\text{mg m}^{-2} \text{para}^{-1}$)

Azoto sulaikymą 14-oje Baltijos jūros regiono šlapynių Jansson ir kt. (1998) apibendrinio empirine lygtimi:

$$R_N = L_N \cdot 0.6154 \quad (1.3)$$

čia: R_N – azoto sulaikymas ($\text{kg ha}^{-1} \text{metai}^{-1}$); L_N – azoto apkrova ($\text{kg ha}^{-1} \text{metai}^{-1}$).

Byström (1998), analizuodamas azoto sulaikymo efektyvumą Švedijos šlapynėse, nustatė tokią priklausomybę:

$$R_N = 7.56 \cdot L_N^{0.49} \cdot A_w^{0.51} \quad (1.4)$$

čia: A_w – šlapynės plotas (ha).

Dortch ir Gerald (1995) siūlo taikyti eksponentinę lygtį, kuri įvertina denitrifikaciją ir vandens sulaikymo laiką:

$$R_N = L_N \cdot (1 - \exp(K_{TN} \cdot \tau)) \quad (1.5)$$

$$K_{TN} = \frac{C_{NO_3-N}}{C_{TN}} K_{dn} \quad (1.6)$$

$$\tau = 0.84 \frac{W_d \cdot W_l \cdot W_w}{Q_{in} \cdot A_{up}} \left(1 - e^{-0.59 \frac{W_l}{W_w}} \right) \quad (1.7)$$

$$L_N = A_{up} \cdot N_{exp} \quad (1.8)$$

čia: K_{TN} – bendrojo azoto pašalinimo intensyvumas (para); C_{NO3-N} ir C_{TN} – vidutinė nitratų ir bendrojo azoto koncentracija (mg/l); $K_{dn} = 0.12$ (0.04÷0.19) – denitrifikacijos intensyvumas, atitinkantis 550 mg N m⁻² per parą tirtose sąlygose (para); τ – vandens sulaikymo laikas (para); W_d – vidutinis šlapynės gylis (m); W_l – vidutinis šlapynės ilgis (m); W_w – vidutinis šlapynės plotis (m); Q_{in} – prietakos debitas (m³ ha⁻¹ para⁻¹); A_{up} – prietakos baseino plotas (ha); N_{exp} – vidutinis metinis azoto prietakos iš baseino A_{up} koeficientas (kg ha⁻¹ metai⁻¹).

Trepel ir Palmeri (2002) teigia, kad dydis τ turi būti ne mažesnis kaip 5 paros, kad užtikrinti reikiamą denitrifikacijos intensyvumą ir visų azoto formų sulaikymą šlapynėse. Analizuojant N sulaikymą šiaurės Vokietijos šlapynėse jie nustatė, kad tuomet pasiekiamas 22-77% azoto sulaikymo efektyvumas.

Reinhardt ir kt. (2005) teigia, kad norint sulaikyti dirbtinėse šlapynėse 50% tirpaus fosforo apkrovos, τ turi būti ne mažiau kaip 7 paros, o šlapynių ir baseino ploto santykis ne mažiau kaip 4%. Jie pateikia detalius tirpaus mineralinio fosforo sulaikymo skaičiavimus įvertinant apkrovą, įvairių P formų transformacijas ir τ . Jei $\tau > 10$ parų, sulaikymo efektyvumas 50-80%; jei $\tau < 5$, sulaikymas neigiamas. Braskerud ir kt. (2005) pateikdami tyrimų rezultatus iš 17 šlapynių nurodo, kad bendrojo fosforo sulaikymas padidėja, kai šlapynės ir baseino ploto santykis 1-2%. Tačiau didesniame kaip 50% sulaikymui reikalinga skirti 5% baseino ploto. Ten, kur vyrauja adsorbuoto fosforo pernaša pakanka mažesnio ploto. Kritinė šlapynių ploto riba yra 0.05%. Šlapynių amžiaus poveikis sulaikymui yra nevienareikšmis.

Apibendrinimas. Atkuriant buvusias ar įrengiant naujas šlapynes vandensaugos tikslams pasiekti didelį potencialą turi vietos, kur sausinamos uždaros lomos, taip pat kur galimi griovių patvankos, visiško griovių panaikinimo (užpylimo gruntu), griovių bei drenažo linijų suardymo ar jų žiočių atitraukimo variantai. Prie šių alternatyvų gali būti priskiriamos požeminio vandens lygio reguliavimo ir kontroliuojamo drenažo sistemos, taip pat tvenkinėlių formavimas šalia griovių ir pačiuose grioviuose keičiant jų skerspjūvį. Kad užtikrinti reikiamą visų azoto ir fosforo formų sulaikymą šlapynėse vandens sulaikymo laikas juose turi būti ne trumpesnis kaip 5-7 paros.

1.2.2. Sureguliuotų vandens tėkmių ar jų atkarpų renatūralizavimas

Natūralioms vagoms būdingas kintantis skerspjūvis ir vandens pralaidumas, vingiuotumas, vagos išilginio nuolydžio pokyčiai, tėkmės greičių, gylių, vandens augalijos ir vagos šiuurkštumo įvairovė, taip pat kranto linijų ir sedimentacijos pokyčiai. Visa tai lemia staigesnius potvynius ir netolygų vandens tekėjimą vagose.

Sureguliuotose tėkmėse iš esmės formuojama nauja vaga ir keičiamas tėkmės režimas: vagos ištiesinamos, suformuojami pastovūs vagos skersiniai ir išilginis profiliai, parenkami leistini greičiai (šlaitai ir dugnas turi būti neplaunami) ir pašalinama patvanka.

Vingiuotumas didina vagos ilgį, mažina nuolydį, vandens greitį bei pralaidumą, pakelia vandens lygį, todėl potvynių vanduo išsilieja iš krantų ir apsemia slėnį. Natūralių upių ilgis 2-4 kartus didesnis nei sureguliuotų. Vandens lygio patvanką sukelia ir aukščiau pagal tėkmę esantys augalais apaugę bei užpelkėję upių ruožai. Natūralių vagų skerspjūvis būna neprizminis, sureguliuotų – trapecinis ar kitokios geometrinės formos. Didelio nuolydžio vagų ruožuose krantai ir dugnas yra nestabilūs, tačiau šie ruožai yra gera terpė vandens gyvūnijai.

Pagrindiniai sureguliuotų vagų natūralizavimo principai yra šie: 1) atstatyti buvusį iki reguliavimo vagos skerspjūvį, 2) užtikrinti jo stabilumą ir 3) atkurti prarastas vagos funkcijas (biologinis produktyvumas, medžiagų transformacijos, buveinės vandens ir sausumos gyvybei). Taigi VŠĮ Gamtos paveldo fondas

atkuriant sureguliuotus upių ruožus svarbu įvertinti buvusias sąlygas iki reguliavimo. Tam tikslui rekomenduotina naudotis skirtingo laikotarpio žemėlapiams, ortofoto nuotraukomis, archyvine geodezinių matavimų, melioracijos projektų ir intuvų vagų reguliavimo technine dokumentacija. Tokie projektai Lietuvoje buvo pradėti nuo 1910 metų ir vykdyti iki 1987 metų.

Sureguliuotų vagų natūralizavimo būdai kiekvienai upei ar atitinkamam jos ruožui gali būti labai skirtingi (specifiniai) ir pritaikomi pagal esamas sąlygas ir siekiamus tikslus, tačiau visus juos apibendrintai galima suskirstyti į:

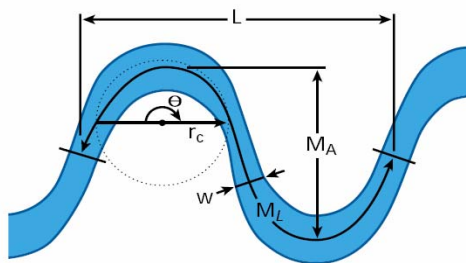
1. meandrų (vingiuotumo) atkūrimą ištiesintuose upių ruožuose;
2. meandrų (vingiuotumo) formavimą ištiesintuose upių ruožuose ir grioviuose;
3. vagos skerspjūvio performavimą (perprofilavimą) taikant įvairias priemones;
4. vagos dugno aukščių ir nuolydžių atkūrimą arba formavimą;
5. krantų sutvirtinimą;
6. mažų įlankų ir užutekių atkūrimą ir formavimą šalia vagos ir upės salpoje;
7. floros ir faunos atkūrimą ir/ar gausinimą (bebrų užtvankų išsaugojimas),

Be šių darbų gali būti atliekami:

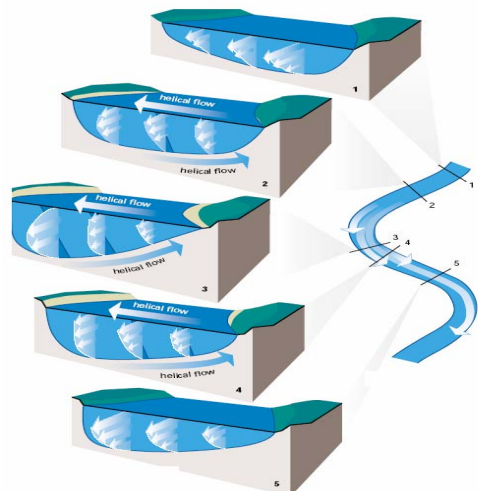
- vandens lygio ir tėkmės reguliavimo priemonių įrengimas;
- potvynių poveikio minimizavimo priemonių įrengimas;
- šlapynėms būdingų elementų formavimas upės salpoje;
- aplinkos formavimas visuomenės poreikiams.

Lietuvoje tokių priemonių įgyvendinimo patirties beveik nėra. Kai kuriose Europos valstybėse ir JAV yra sukaupta reguliuotų vagų natūralizavimo įvairiems tikslams patirtis. Tokie projektai prasidėjo apie 1990 metus ir toliau sėkmingai plėtojami. Dažniausiai jie yra inicijuojami vietinių savivaldybių ir aplinkosauginių organizacijų ir apima nedidelius upių ruožus bei teritorijas. **2 lentelėje** pateikiamas trumpas įvykdytų projektų ir juose taikytų priemonių aprašymas.

Vingiuotumas atkuriamas buvusiose meandrų vietose. Tačiau ten, kur natūralių vingiuotumo elementų nėra išlikę arba meandros formuojamos naujai jų charakteristikos (**16 pav.**) nustatomos pagal hidrologinius ir hidraulinius skaičiavimus (Soar and Thorne, 2001; Copeland et al., 2001). Čia įvertinamos kritulių ir grunto sąlygos upės baseine, taip pat metinio nuotėkio sezoniniai svyravimai, maksimalūs ir minimalūs debitai, tėkmės trukmių kreivės, dominuojantys dirvožemio erozijos tipai, nuošliaužos, sedimentacija ir dugno ardymas. Siekiant sukurti dinaminę pusiausvyrą būtina įvertinti šias sąlygas charakteringuose upės ruožuose (**17 pav.**) ir suformuoti tinkamą skerspjūvį. Vingiuotumo atkūrimas yra neįmanomas be naujo skerspjūvio formavimo. Tai yra du greta einantys procesai.



- L meandros bangos ilgis
 M_L meandros ilgis
W plotis
 M_A meandravimo amplitudė
 r_c polinkio spindulys
 θ kampas (laipsniais)



$$L = n Q^{0.467}$$

$$M_L = k_1 Q m^{0.34} / M^{0.74}$$

$$M_L = 10 \div 11 W$$

$$M_L = \alpha A p$$

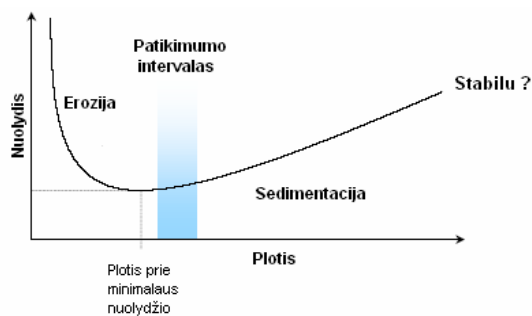
$$W = k_2 L^{0.89}$$

$$r_c = 1.5 \div 4.5 W$$

$$M_A = 0.5 \div 1.5 L$$

k_{1-2} – koeficientai

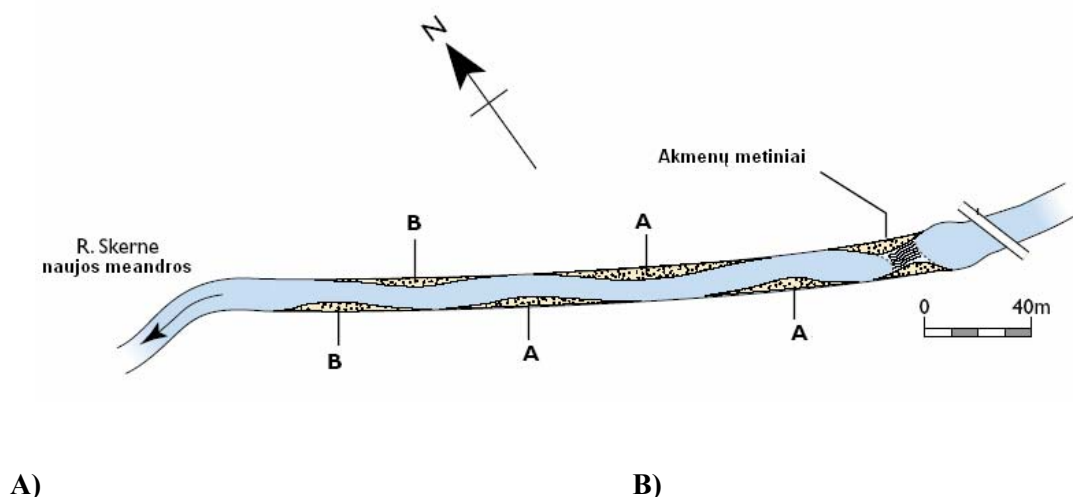
Q – metinis upės debitas

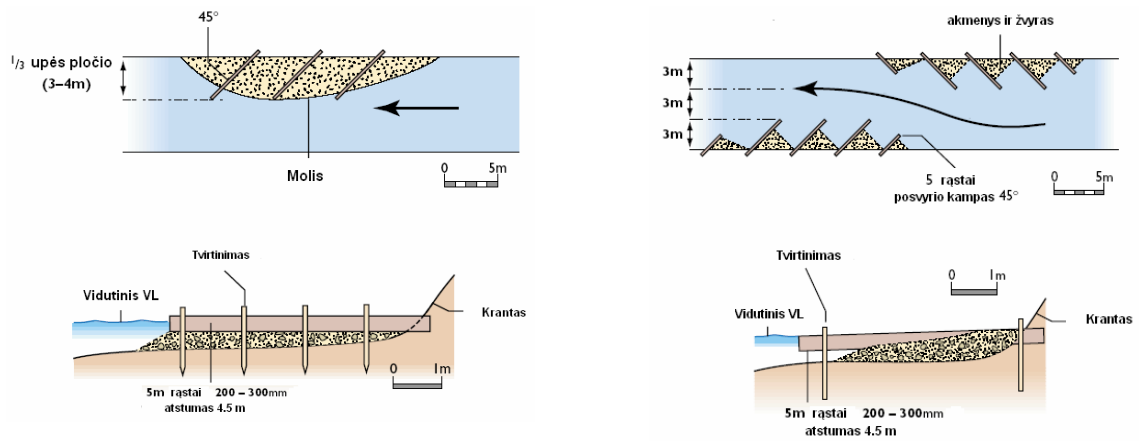


16 pav. Meandrų charakteristikos ir jų skaičiavimo pavyzdžiai (Vivash, 1999)

17 pav. Charakteringi upės ruožai, skerspjūvio parametrai ir tėkmės greičių epiūros

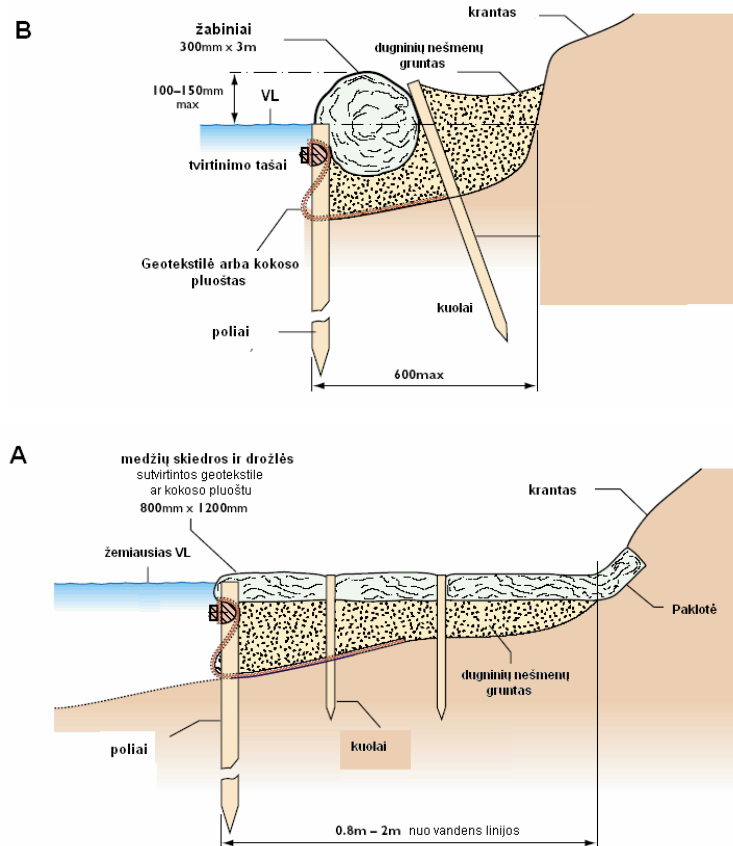
Vagų skerspjūvis formuojamas pagal tėkmės debito, tėkmės greičio, vagos pločio ir gylio priklausomybes. Natūralizuojamuose upių ruožuose vagos plotis gali būti platinamas arba siaurinamas. Vagos šlaitai sulėkštinami santykiu $> 1:3-1:5$ (jis rodo šlaito polinkį pagal aukščio ir ilgio santykį). Reguluotų upių trapecinės formos skerspjūvyje jis būna $1:1-1:2$. Skirtingam vagų pločio suformavimui gali būti naudojami įvairūs deflektoriai (pentinai ir bunos), kurie pritaikomi ir vingiuotumui sukurti. Rekomenduotina juos daryti iš natūralių medžiagų (rąstų, žabinių ar akmenų), o tarpus užpilti gruntu (**18 pav.**). Deflektorių ketera įrengiama ties vidutinio vandens lygio upėje atžyma. Jie greitai apauga vandens augalija ir susilieja su pakrantės aplinka. Be šių priemonių skirtingam vagos pločio formavimui gali būti taikomi „vandens turėklai“ – konstrukcija, kai vagos papėdėje įtvirtinami žabiniai arba medžio drožlių paklotės, apjuostos geotekstilės pluoštu (**19 pav.**). Tokios vietos apsodinamos arba pačios greitai apauga augalais. Atskirais atvejais taikomos žabinių arba iš akmenų ir vietinio grunto supiltos 1-2 m pločio ir 0.5 m aukščio skersinės dambos (**20 pav.**). Ruožai, kuriuose dėl ypatingų tėkmės sąlygų reikiamą plotį ir vingiuotumą atkurti sunku, formuojami iš krantuose supiltų akmenų juostų, padengtų vietiniu gruntu.





18 pav. Deflektorių pritaikymas vingiuotumui sukurti (Skerne upės pavyzdys-JK)

Vandens lygio natūraliam pakėlimui nepertveriant upės vagos, taip pat skirtingų tėkmės ruožų su rėvomis ir sietuvomis formavimui gali būti naudojami akmenų metiniai. Jie ypač naudingi, kai reikia sumažinti tėkmės greičius srauniuose ruožuose, taip pat formuojant vagos nuolydžius ir išskirstant srautus (**21 pav.**). Metinių įrengimui pritaikomi įvairaus diametro (vyraujantis 125-300 mm) laukų rieduliai. Metinių aukštis – 0.40-0.70 m. Tačiau jis gali siekti ir 2.0 m. Žemiau ir aukščiau metinių vietų šalia vagos tikslinga įrengti mažas įlankėles (pusapskritimio arba pasagos formos tvenkinėlius, aprašytus 1 skyriuje). Įlankėlės formuojamos taip, kad $\frac{1}{2}$ jų ploto būtų užlieta vandeniu ir minimalaus nuotėkio laikotarpiu (**22 pav.**).



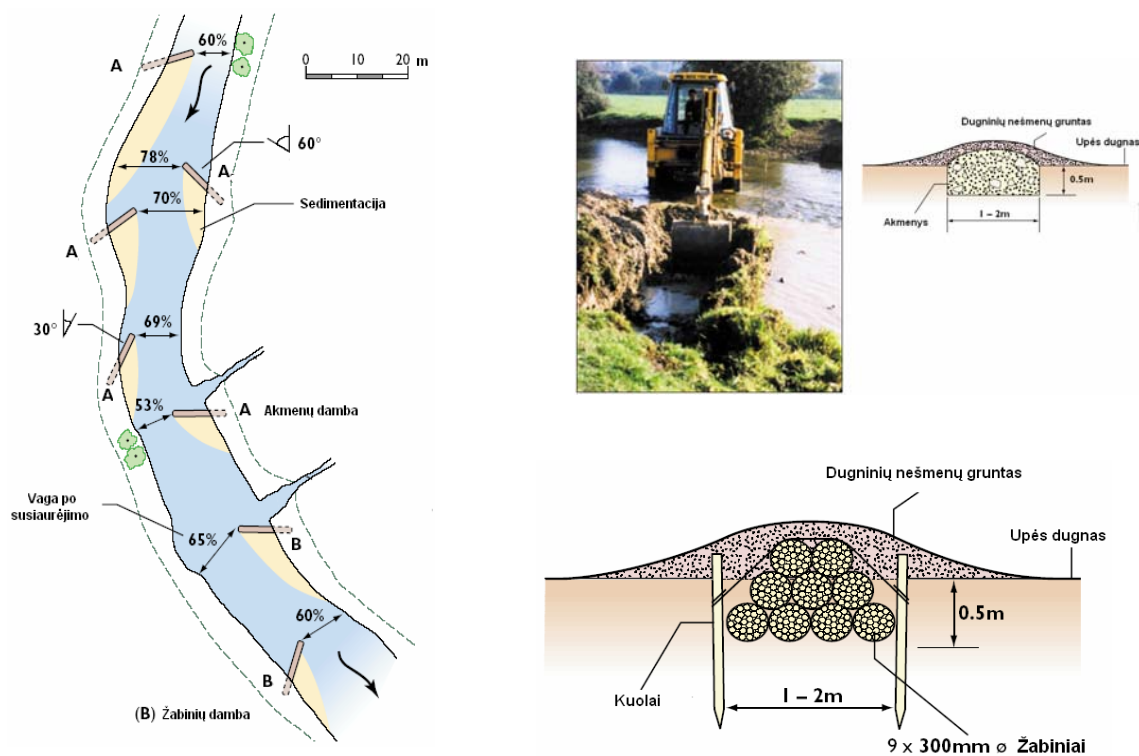
19 pav. Žabiniai ir medžio drožlių paklotės

2 lentelė. Reguluotų upių vagų ir salpų natūralizavimo patirtis

Upė* ir valstybė	Ruožo ilgis (km)	Taikytos priemonės							
		Meandrų ar nukreipiamųjų vagų atstatymas/ įrengimas	Vagos skerspjuvio pertvarka	Užtvankų pašalinimas	Salpos pritaikymas aplinkosaugos ir kitoms reikmėms	Pylimų pažeminimas arba pašalinimas	Pelkių atkūrimas/įrengimas	Pylimų perkėlimas arba rekonstrukcija	Kraštovaizdžio formavimas
Meinerswijk, Reinas (Nyderlandai)	1.0	x			x		x		x
Zandmaas ir Grensmaas, Meuse intakai (Nyderlandai)	2.0		x				x	x	
Gamerensche Waard, Reino žemupys (Nyderlandai)	1.0	x					x	x	
Afferdensche ir Deestsche Waarden, Reino žemupio intakai (Nyderlandai)	2.0	x			x		x		x
Harbourne (Jungtinė Karalystė)	10.0		x					x	x
Cole (Jungtinė Karalystė)	2.0	x	x		x		x		x
Skerne (Jungtinė Karalystė)	2.0	x	x		x		x		x
Skjern (Danija)	25.0	x	x	x			x		
Brede (Danija)	15.0	x	x	x	x				
Elbe (Danija)	1.0	x	x					x	
Odra (Lenkija)	15.0				x			x	
Łacha (Lenkija)	10.0				x				x
Regelsbrunner Au, Dunojaus intakas (Austrija)	10.0					x			
Drava aukštupys (Austrija)	7.0	x	x				x		
Tisza (Vengrija)	40.0						x		x
Sava (Kroatija)	34.0		x					x	x

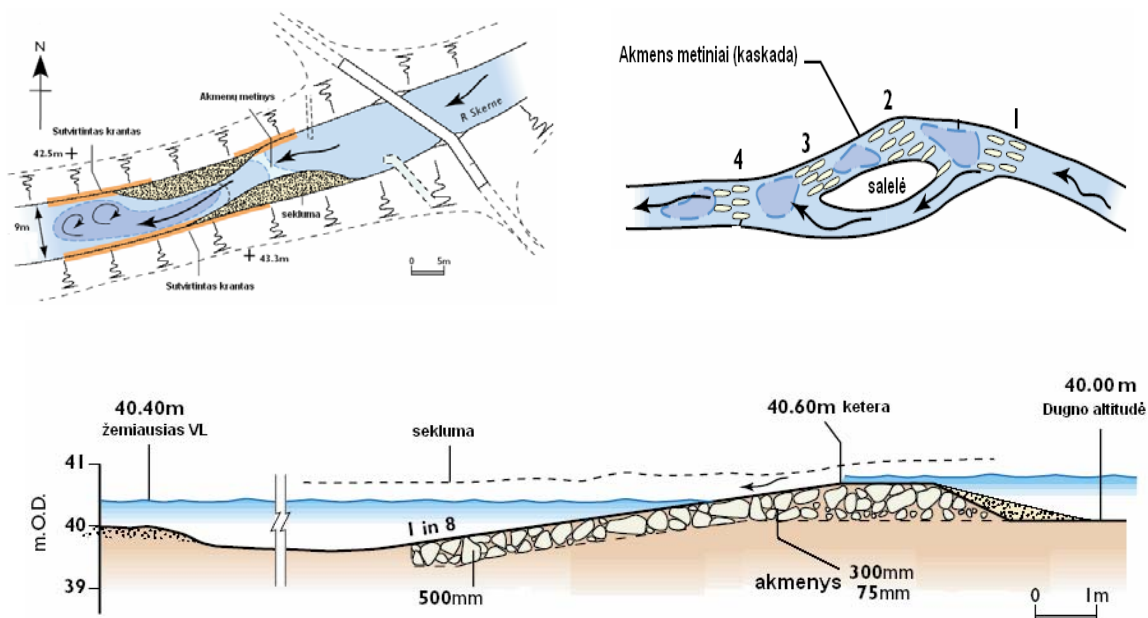
*šaltinis:

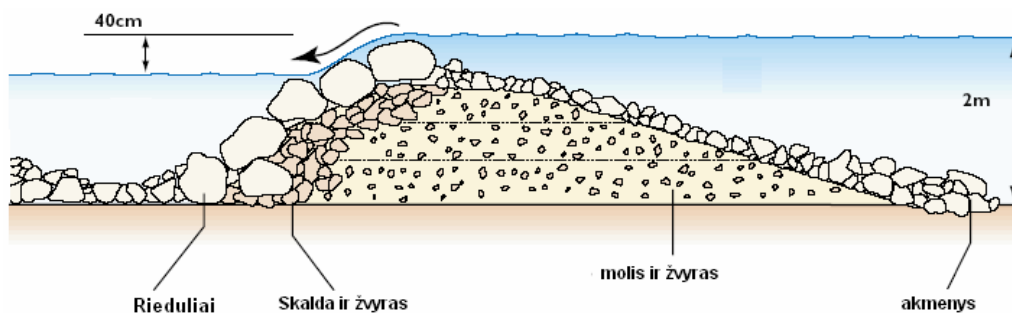
1. Helmer, W. 1993. Uiterwaardpark Meinerswijk. 1989-1992: De Beginperiode. Gemeente Arnhem – Wereld Natuur Fonds. (Stichting Ark). Laag Keppel: Stroming – III. ISBN 90-74647 12X
2. De Maaswerken, hoogwaterbescherming en bevordering van de scheepvaartroute. <http://www.maaswerken.nl>
3. Simons, H.E.J., Bakker, C., Schropp, M.H.I., Jans, L.H., Kok, F.R. & Grift, R.E. 2001. Man-made secondary channels along the river Rhine (The Netherlands); results of post-project monitoring. Regulated Rivers: Research & Management 17: 473-491.
4. Duel, H., Baptist, M.J. & Penning, W.E. 2002. Cyclic floodplain rejuvenation. A new strategy based on floodplain measures for both flood risk management and enhancement of the biodiversity of the river Rhine. IRMA-SPONGE final report.
5. Harnessing the Harbourne. A flood defence scheme for Harbertonford. http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/ea_harbetonford_641725.pdf
6. The Skjern River. <http://www.sns.dk/natur/netpub/Skjernaa/engelsk/forudeng.htm>
7. Vivash, R., Ottosen, O. Janes, M. and Sorensen, H.V. 1998. Restoration of the rivers Brede, Cole and Skerne : a joint Danish and British EU-LIFE demonstration project, II-The river restoration works and other related practical aspects. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 8, no 1, pp. 197-208.
8. Biosphärenreservat Flusslandschaft Mittlere Elbe. <http://www.biosphaerenreservatmittlereelbe.de>
9. WWF Odra Programme. <http://wwf.pl/odra.php>
10. Konieczny K. Guziak A. 2002. Dolina Łachy. Dobre praktyki w ochronie przyrody. PTPP „Pronatura”. Wrocław. [in Polish]
11. Ostoje NATURA 2000 w Województwie Dolno_1_skim. <http://www.eko.org.pl/ostoje/ostoja.php?id=24&a=print-5k> [in Polish]
12. Nationalpark Donauauen. <http://www.donauauen.at>
13. Abraham, A. 2004. The upper Drava: efforts to restore a river [in:] Danube [http://www.icpdr.org/pls/danubis/docs/folder/HOME/ICPDR/ICPDR_DOC_CENTRE/DANUBEWATCHMAGAZINES/DW02_2/dw0202p04.htm]. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 18 Wasserwirtschaft: LIFE-Projekt Auenverbund Obere Drau, Endbericht.
14. WWF – A Tisza-LIFE programról. http://www.wwf.hu/en/wwfrol_1_1_3_tisza_1.php



20 pav. Skersinės dambos

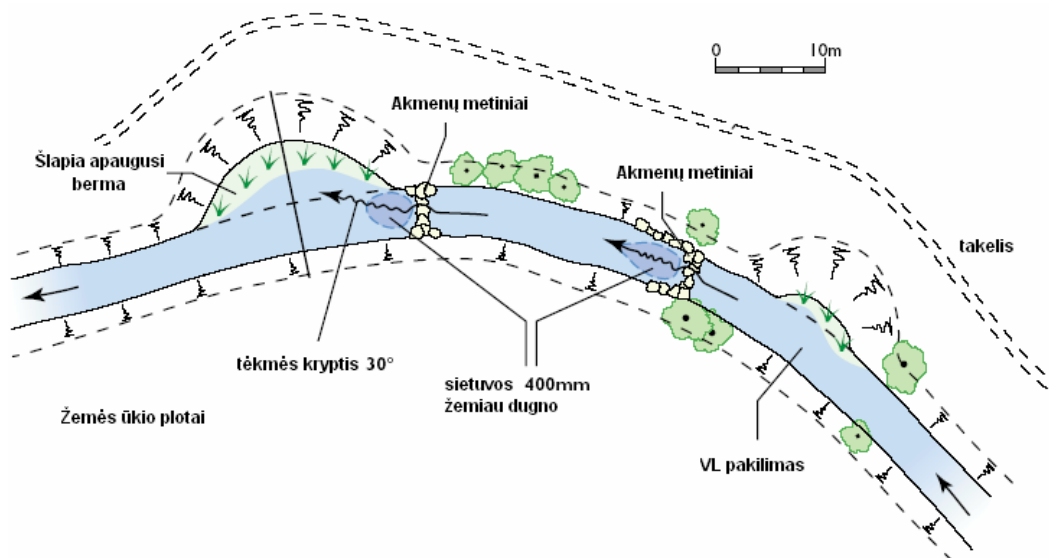
Jei aplinkinių teritorijų reljefo ir žemėnaudos sąlygos yra palankios užliejimui šalia vagos įrengiamos vietos vandens išsiliejimui. Taip sudaromos sąlygos natūralių užutekių (šlapynių) susiformavimui ir potvynių minimizavimui (23 pav.). Užutekius galima įrengti ir išlikusiuose sureguliuotų vagų ruožuose.



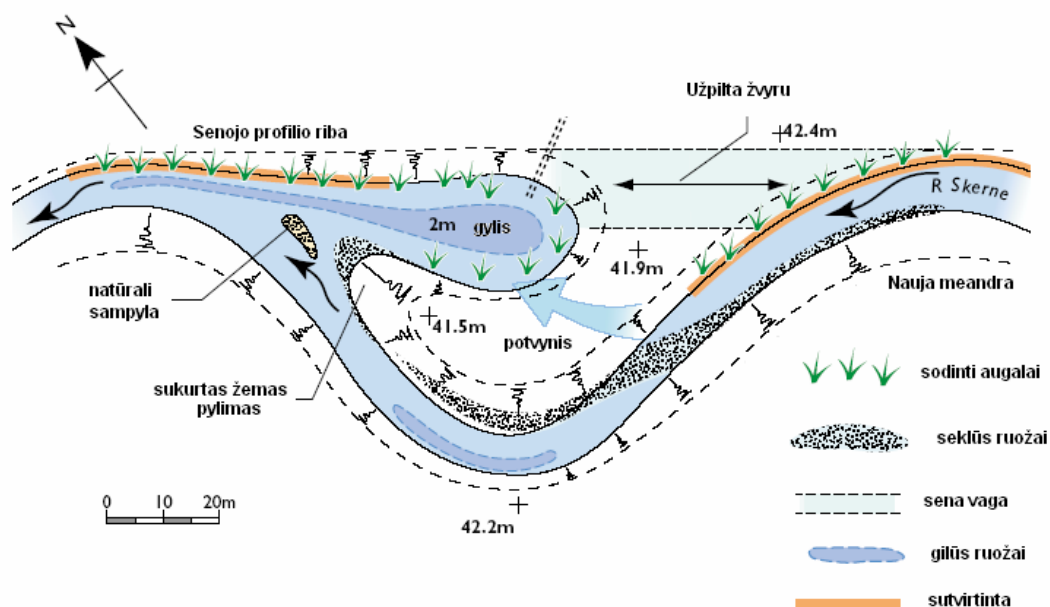


21 pav. Akmens metiniai ir jų konstrukcijos (Skerne upės pavyzdys-JK)

Upės ruožuose, kur aktyvi krantų erozija taikomos įprastos hidrotechninės (akmenų sampylas, akmenų grindiniai ir gabionai, sunkūs žabiniai, geotekstilės paklotės ir žabų tvorelės) ir biotechninės (karklų fašinos ir karklų juostos) vagų tvirtinimo priemonės (Bentrup et al., 1998).



22 pav. Mažos įlankos



23 pav. Užutekių formavimas ((Skerne upės pavyzdys-JK)

Sureguliuotų vandens tėkmių natūralizavimo projektai yra brangūs, todėl jų rezultatai turi tarnauti kuo platesniems gamtos ir visuomenės poreikiams tenkinti. Deja, jų įgyvendinimas yra ilgas ir sudėtingas. Ne visuomet pavyksta per trumpą laikotarpį pasiekti pageidaujamus tikslus. Tam tikslui pirmuosius keletą metų po įgyvendinimo turi būti **atliekamas monitoringas**. Jo metu taisomi pastebėti trūkumai, koreguojami parametrai ir įvertinami projekte nenumatyti veiksniai.

Kai kurie autoriai (Wagenschein and Rode, 2008) pastebi, kad natūraliuose upės ruožuose azoto sulaikymas buvo 2.4 karto didesnis nei sureguliuotose. Tokiose upių atkarpose dėl bentosinių organizmų veiklos intensyvesnė denitrifikacija.

Paupinėse ir paežerinėse sistemose galima išskirti tris pagrindinius veiksnius lemiančius azoto ciklo ypatumus ir jo formų virsmą:

1. Azoto išnešiojimo būdas, veikiantis ekosistemų funkcionavimo sistemą.
2. Kontakto tarp vandens ir grunto arba nuosėdų didėjimas, padidinantis azoto sulaikymą ir perdirbimą.
3. Potvyniai, poplūdžiai sausros, kurie yra natūralūs procesai veikiantis azoto apytakos ciklo kelius (Pinay ir kt., 2002).

Šie procesai lemia ir kitų biogenų būklę. Todėl biogenų sulaikymo tikslais renatūralizuojant upių vagas reikia siekti kuo lėtesnės vandens apykaitos, didinti užliejamos teritorijos plotą ir užliejimų periodiškumą, didinti užlietų ploto ir teritorijų vandens tūrio santykį. Tai nurodoma daugelio tyrėjų darbuose.

Daugelyje upių biogenai ir organinė medžiaga patenka į upes salpą su šlaitine nuoplova. Einant link žemupio upės biogenų ir organinės medžiagos pagrindinis šaltinis tampa jos salpa, kurioje per potvynius ir poplūdžius sulaikomos šios medžiagos (Brinston ir kt, 1986; Brunet, 1994). Medžiagų sanakaupa ir pernaša salpose daugiausiai priklauso nuo potvynių ir poplūdžių dažnio, trukmės ir amplitudės.

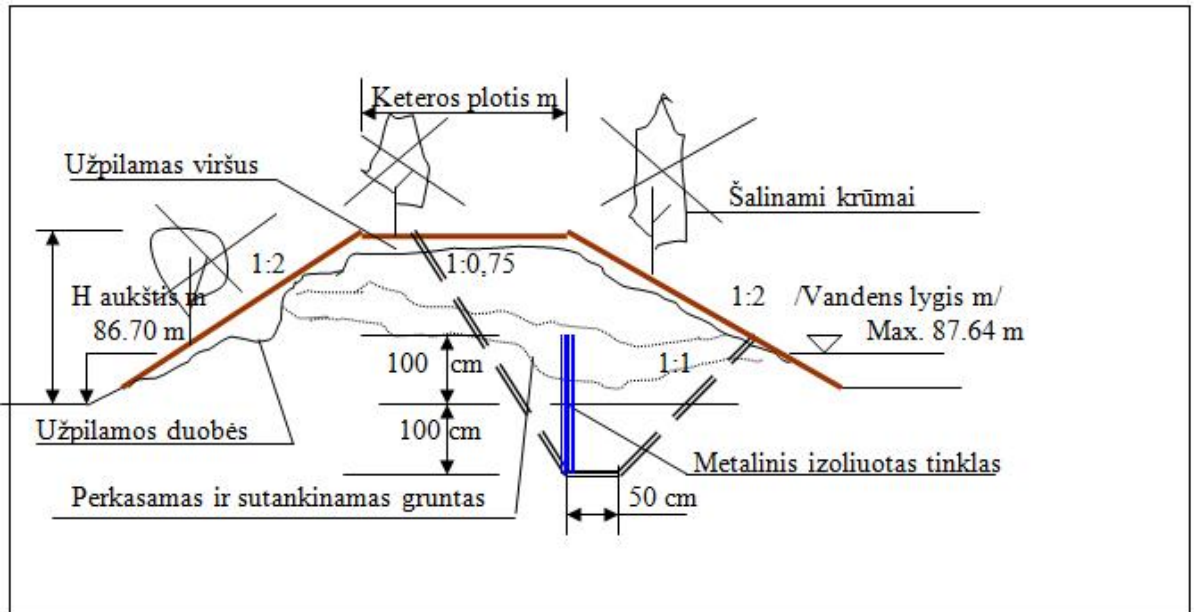
***Apibendrinimas.** Sureguliuotų vagų natūralizavimo būdai kiekvienai upei ar atitinkamam jos ruožui yra labai skirtingi ir gali būti pritaikomi pagal esamas sąlygas ir siekiamus tikslus. Lietuvos sąlygomis labiausiai priimti yra meandrų (vingiuotumo) atkūrimo ištiesintuose upių ruožuose, meandrų (vingiuotumo) formavimo grioviuose, vagas skerspjuvio performavimo (perprofilavimą), vagas dugno aukščių ir nuolydžių atkūrimo ir performavimo, mažų įlankų ir užutekių atkūrimo ir formavimo šalia vagos ir upės salpoje būdai.*

1.2.3. Apsauginių pylimų pelkėse palaikymas ir rekonstravimas

Apsauginiams pylimams formuoti naudojamas vietinis gruntas, išskyrus mažai susiskaidžiusias durpes (susiskaidymo laipsnis < 25%), sapropelį ir dumblą. Geriausiai tinka vandeniui mažai laidūs lengvi ir vidutinio sunkumo priemoliai. Tačiau dažniausiai šalia pelkių pylimai formuojami iš durpių. Tokių pylimų atsparumas deformacijoms yra menkas, o jų priežiūra sunkesnė. Rekomenduotina naudoti durpes, kurių suirimo laipsnis daugiau kaip 40-50%. Labiausiai deformuojasi pylimų viršutinis sluoksnis. Deformacijoms sumažinti durpinių pylimų, kurių aukštis didesnis kaip 2 m, viršutinį 0.2-0.5 m storio sluoksnį rekomenduojama supilti iš mineralinio grunto. Pylimų gruntai turi būti nustatytos tūrio masės. Durpių, kai susiskaidymo laipsnis didesnis kaip 40% jis yra 0.22 t/m³. Taigi supilti gruntai turi būti tankinami. Vandens laidumui sumažinti gali būti naudojami ekranai ir didelio tankio polietileno įlaidinės sienutės, tačiau dažniausiai tokiuose statiniuose priešfiltracinės priemonės nenumatomos. Veikiami pylimo apkrovos durpiniai gruntai „nusėda“ ir tai būtina įvertinti skaičiuojant jų aukštį. Tačiau jei durpių susiskaidymo laipsnis >50% suslūgimas yra nedidelis.

Pylimų skerspjuvį geriausia formuoti nelygiašonės trapecijos formos. Vandens poveikio pusėje šlaitas daromas lėkštesnis. Jei pylimų aukštis iki 3 m, šlaitų koeficientai 1.5-3.0, o aukštesnių didesni. Pylimo keteros plotis priklauso nuo pylimo aukščio. Iki 1.5 m aukščio pylimų ketera turi būti ne siauresnė kaip 1.0 m, aukštesnių – ne mažesnė kaip 3.0 m. Tokiais atvejais turi būti suformuotas

keteros skersinis nuolydis. Šlaitai gali būti sutvirtinami arba netvirtinami. Tai priklauso nuo vandens poveikio sąlygų. Šlaitų sutvirtinimui galima taikyti įvairius pluoštus (geotekstilę), taip pat šlaitus apsėti žolėmis ar velėnuoti. Tam tikslui juos būtina padengti 5-20 cm storio humuso sluoksniu. Jis apsaugo šlaitus nuo perdžiūvimo ir plyšių susidarymo.



24 pav. Pylimų skerspjūvio rekonstrukcijos principinė schema

Pylimų aukštis priklauso nuo skaičiuojamojo vandens lygio, vėjo greičio, bangos aukščio, šlaitų polinkio kampo, šlaitų šiurkštumo ir kitų charakteristikų. Jis nustatomas techniniame statybos ar rekonstrukcijos projekte pagal IV hidrotechninių statinių klasę. Atskirais atvejais (pagal galimą avarijų poveikį aplinkinėms teritorijoms) gali būti skaičiuojama pagal III klasę. Visais atvejais įvertinamos maksimalių vandens lygių charakteristikos, galimas bangų poveikis ir konstruktyvinė atsarga.

Be vandens poveikio pylimus veikia jų aplinkoje gyvenantys graužikai. Jie daro urvus ir kenkia pylimo stabilumui. Tam tikslui pylimo kūne pagal vandens lygio svyravimo amplitudes būtina įrengti metalinį tinklą ar kitą konstrukciją (**24 pav.**).

Vertinant pylimų būklę gedimai gali būti eksploataciniai, kurie panaikinami pagerinus jų priežiūrą ir pagrindiniai, kurie mažina pylimų patikimumą arba gresia pylimų griūtimi ir kuriuos pašalinti galima tik atlikus didesnės apimties remonto darbus arba rekonstrukciją.

Pylimų eksploatacinei priežiūrai svarbu:

- šalinti krūmus,
- du kartus per metus nupjauti žolę,
- pašalinti pastebėtas nedideles deformacijas (duobes ir nuošliaužas) ir kitas pažeidas keteroje ir šlaituose.

Šiuos darbus įpareigojamos atlikti pylimus eksploatuojančios organizacijos. Rekonstrukcijos projektuose daromi tokie darbai:

- atkuriamas arba naujai formuojamas pylimo skerspjūvis dėl sėdimo deformacijų, plyšių ir nuošliaužų,
- atskiruose ruožuose arba visame pylimo ilgyje gruntas perkamas ir sutankinamas iki projekcinio tankio,
- užpilamos gruntu didelės duobės keteroje, išlyginami šlaitai;
- įrengiamos izoliacinės medžiagos ir pašalinami filtracinio vandens įsisunkimai sausajame šlaite ir papėdėje;

- įrengiamas metalinis izoliuotas tinklas graužikų poveikiui sumažinti;
- reikalingose vietose apsėjama žolėmis ar velėnuojama.

1.2.4. Upių įtaka biogenų sulaikymui

Švedijoje atlikti tyrimai parodė, kad bendrojo **azoto** sulaikymas per dirbamus laukus tekančiose mažuose upeliuose buvo nedidelis (Jansson ir kt. 1994). Žymesnis azoto sulaikymas (20-50%) pastebėtas tik lėtesnio srovės tekėjimo periodais vasaros metu. Tuo metu, vykstant denitrifikacijai yra sulaikoma daugiau nei pusė bendrojo azoto kiekio. Tokiu būdu, daroma išvada, jog denitrifikacija yra pagrindinis procesas, kuris padėtų išvalyti per dirbamus laukus tekančias vandens tėkmes. Azoto sulaikymas ant upelių įrengtuose tvenkiniuose buvo didesnis. Tvenkinys yra pajėgus sulaikyti azotą ištisus metus, tuo tarpu, kai upė azoto sulaikyme dalyvauja tik vasaros metu, kai srovės greitis yra labai mažas. Lyginant šių dviejų vandens telkinių efektyvumą azoto sulaikyme per metus, matome, jog tvenkinyje buvo sulaikyta 2-3 kartus daugiau azoto, nei upėje (tvenkinyje – 0,3 kg/m² per metus, upėje – 0,05-1 kg/m² per metus).

Tyrimai Vantaanjoki upės (Suomija) baseine (1680 km²) parodė (Grizzetti ir kt., 2003), kad metinis azoto sulaikymas upės vagoje siekė 14-57% (vidutiniškai 24%), o fosforo 24-72% (vidutiniškai 51%) nuo bendro sulaikyto kiekio. Pagal Haag ir Kaupenjohann (2001) vidutiniškai Europos upėse sulaikoma nuo 10 iki 20% metinės azoto apkrovos.

Matavimais nustatyta, kad ištirpusio azoto recirkuliacija priklauso nuo vandens ir nuosėdų paviršinio kontakto ir nuo šio kontakto trukmės. Įvairių Šiaurės Amerikos upių palyginimas parodė, kad greičiausias amonio sunaudojimas vyksta mažiausiuose upeliuose. Tai paaiškinama tuo, kad aukšta santykio tarp ploto ir tūrio reikšmė esanti mažuose upeliuose yra palanki azoto paėmimo ir pašalinimo procesams. Pakrančių šlapynės taip pat sąlygoja didelę kontaktinę vandens ir dirvos zoną, kuri skatina azoto sulaikymą ir perdirbimą, o kartu ir reguliuoja srautus nuo aukštumų link vagų (Pinay ir kt. 2002).

M. Venohr ir kt. (2005) analizuodami N sulaikymą keturiuose Vokietijos, Airijos ir Švedijos upių baseinuose upių vandens paviršiaus plotą išskyrė į pagrindinių upių vagų ir jų intakų užimamą plotą įvertinant vidutinį vagos plotį ir vagos ilgį. Vidutinis vagos plotis buvo skaičiuojamas kaip baseino ploto, nuotėkio modulio ir vidutinio žemės paviršiaus nuolydžio funkcija. Rezultatai parodė, kad toks vandens paviršiaus ploto detalizavimas padidina azoto sulaikymo ir upėmis pernešamo jo kiekio įvertinimą lyginant su išmatuotomis reikšmėmis. Nustatyta, kad bendrojo azoto sulaikymas hidrografiniame tinkle siekė 41-65%, o mineralinio azoto – 33-71% nuo atitinkamų emisijų kiekio.

Kai kuriuose straipsniuose nurodoma, kad denitrifikacijos procesas priklauso ir nuo vandens augalijos gausos upės vagoje (Natural attenuation ..., 2007). Išnyrantys iš vandens augalai (švendrai (*Thypa latifolia*) ar nendrės (*Phragmites*) ar panirusi augmenija (pvz., plūdės (*Potamogeton*) ar plunksnalapės (*Myriophyllum*)), augančios srovės tekėjimo kryptimi gali sustiprinti vandens pasiskirstymą ir sumažinti tėkmės greičius, ir, žinoma, padidinti denitrifikaciją (Weisner ir kt., 1994). Eksperimentinių ekosistemų, kuriose buvo pridėta 1,4 g nitratinio azoto į 1 m², vagose su augalais denitrifikacijos greičiai buvo nuo 21 iki 37 mg N/m² per val. (1500-2640 mikromoliai į m² per val.) Natūraliose pelkėse denitrifikacijos greičiai buvo 0,01-0,1 mg N /m² per val. (0,7-7 mikromolių į m² per val.) (Johnston, 1990).

Wagenschein ir Rode (2008) analizuodami denitrifikaciją Weisse Elster upėje (Vokietija) nustatė, kad šis procesas yra pagrindinis azoto sulaikymo veiksnys ir yra labiausiai sąlygojamas bentosinių organizmų veiklos. Vidutinis denitrifikacijos intensyvumas dėl bentoso įtakos ten buvo 189 mg N/m² per parą. Nitrifikacija – tik 28 mg N/m² per parą. Azoto sulaikymas upėje siekė 23.4% nuo bendros azoto šaltinių apkrovos. Natūraliuose upės ruožuose sulaikymas buvo 2.4 karto didesnis nei sureguliuotose. Pastebėta, kad denitrifikacija viršija fitoplanktonu ir perifitonu (atitinkamai 57 ir 14 mg N/m² per parą) sunaudojamą azoto kiekį beveik tris kartus.

Dažniausiai **fosforo** koncentracija buitinėse nuotekose kinta nuo 5 iki 11 mg/l (Maehlum, 1998), tuo tarpu upėse drenuojančiose ariamas žemes ji kinta nuo 0,17 iki 0,4 mg/l (Braskerud, 2001).

Pagal tyrimus Pietų Švedijoje buvo nustatyta, kad 30% vandenyje esančio azoto patenka iš atmosferos, o 50% – iš žemės ūkio (Jansson ir kt., 1994).

Didesnis fosforo sulaikymas nustatytas upėse, kurių baseino plotas mažesnis (ypač ten, kur mažesnė hidraulinė apkrova ir nuotėkio modulis). Didesnę jo sulaikymo priklausomybę nuo nuotėkio lemia tėkmės sąlygos, turinčios svarbią įtaką sedimentacijos ir fosforo adsorbcijos-desorbcijos procesams. Tuo tarpu azoto sulaikymui nuotėkio modulis didelės įtakos neturi. Jis lėmė tik 51% azoto variacijos analizuotose upėse. Hidraulinė apkrova – 65%. Tai reiškia, kad vandens paviršiaus plotas azoto sulaikymui yra svarbesnė charakteristika nei nuotėkio modulis. Skirtingai nei fosforui, didesnis telkinio plotas lemia didesnę azoto sulaikymą. Didesnis vandens paviršiaus plotas baseine lemia didesnes sedimentacijos galimybes ir didesnę denitrifikaciją. Aktyvūs biologiniai procesai dugninių nuosėdų ir vandens sąlyčio zonoje skatina šį procesą.

Gelbrecht ir kt. (2005) pažymi, kad makrofitai ir bentosiniai dumbliai (diatomėjos *Gomphonema parvulum* ir *G. micropus*) upėse sunaudoja nuo 0.8 iki 21.6 g P/m² per metus (8 – 216 kg P ha per metus). Vidutiniškai jie sulaiko nuo 2 iki 6% metinės fosforo apkrovos. Šis procesas ypač ryškus pavasarį (kovo-balandžio mėn.), kai diatomėjos sunaudoja nuo 10 iki 33 kg fosforo per mėnesį. Žiemą „biologinis“ fosforo sunaudojimas nevyksta. Mėnesinė fosforo sedimentacija (akumuliacija) tirtų upių dugninėse nuosėdose buvo 0.9-1.8 g P/m². Ypač daug adsorbuoto ir organinio fosforo (22-89%) buvo pašalinama upėmis išsiliejus į paupių pelkes. Makrofitais apaugusiuose upių pakraščiuose vandens sulaikymo laikas padidėja iki 18 kartų. Vasaros mėnesiais kartu su nešmenimis ten sulaikoma nuo 0.5 iki 2.3 g/m² azoto ir 0.3-1.5 g/m² fosforo per mėnesį. Tam labai svarbi makrofitų sudėtis. Biologiškai makrofitai asimiliuoja nuo 0.9 iki 4.0 g/kg sausos medžiagos tirpių fosforo ir 8.2-36.0 g/kg azoto junginių.

Nustatyta, kad mažo nuotėkio laikotarpiai skatino ne tik fosforo sedimentaciją, bet ir tirpių jo formų „atpalaidavimą“ iš nuosėdų. Didelis nuotėkis ir padidėję tėkmės greičiai sąlygojo bendrojo fosforo padidėjimą dėl resuspensijos nuo 2.0 iki 8.0 kg per mėnesį. Foninė koncentracija tirtų upių vandenyje buvo 10-20 µg/l mineralinio ir 30-50 µg/l bendrojo fosforo.

ŠR Vokietijos upėse (Behrendt, 1999) buvo įvertina azoto ir fosforo sulaikymas taikant koeficientus, atspindinčius vandens paviršiaus plotą. Šis metodas pirmą kartą išbandytas Danijoje analizuojant duomenis iš 37 ežerų. Nustatyta, kad vidutinis sulaikymas ten buvo 41±25 mg N/m² ir 0.4±1.0 mg P/ m² per parą. Tuo tarpu Vokietijoje nustatyta, kad azoto sulaikymas tiriamose upėse vidutiniškai siekė 57 mg N/m² parą ir kito nuo 12 iki 140 mg N/m² ribose. Didžiausią poveikį azoto sulaikymui daro denitrifikacija. Šis procesas intensyvesnis upėse nei ežeruose.

Vienas iš natūralių vandens valymo biofiltrų yra vandens augalijos bendrijos ir bestuburių bei mikroorganizmų susijusių su šiais augalais veikla. Mandi (Mandi ir kt., 1996) pateikia pavyzdį kaip paprastųjų nendrių (*Phragmites australis*) bendrijos sėkmingai dalyvauja biogenų sulaikyme. Upės vaga siekė 50 m, debitas – 10 l/s. Biogenų sulaikymo laikas – 1-4 val. Upės vagoje bendrojo azoto sumažėjo 43%, o bendrojo fosforo - 14%.

Apibendrinimas. Biogenų sulaikymas upėse padidėja mažėjant nuotėkiui bei srovės greičiams. Makrofitai mažina biogenų kiekį upių vandenyje, viena vertus, lėtindami srovės greitį, kita vertus, naudodami šias medžiagas savo biologiniams procesams. Taigi sekliose, lėtose, makrofitais apaugusiose aukštupių atkarpose gali būti sulaikyta dalis iš baseino patenkančių biogenų. Šiuo požiūriu būtų prasminga atlikti papildomus ištiesintų upių aukštupių renatūralizacijos tyrimus.

1.2.5. Ežerų įtaka biogenų sulaikymui

Ežerų poveikis biogenų sulaikymui priklauso nuo jų kiekio baseine, morfometrinių ežero rodiklių bei jo vandens režimo ypatybių, nuosėdų savybių ir augalijos. Kai kurie autoriai nurodo, kad ežerai sulaiko apie 34% bendros azoto apkrovos (palyginimui: pelkės sulaiko 64%, upės – 2% azoto apkrovos). Vyraujantis **azoto** apkrovą mažinantis procesas ežeruose – denitrifikacija: tirtuose ežeruose vidutiniškai 63% bendro azoto kiekio sumažėjimo lėmė denitrifikacija, 37% – sedimentacija (Saunders, Kalff, 2001).

Denitrifikacijos greitis ežerų nuosėdose natūraliomis sąlygomis svyruoja nuo 2 iki 171 $\mu\text{molN/m}^2 \text{ h}$, visi tyrimų rodikliai, išskyrus du rezultatus, buvo $<65 \mu\text{molN/m}^2 \text{ h}$. Denitrifikacijos greitis mažai deguonies turinčiame ežerų hipolimniono vandenyje – nuo 0.2 iki 1.9 $\mu\text{molN/l d}$. Ežeruose, kuriuose denitrifikacija buvo matuojama ir vandenyje ir nuosėdose, didesnis greitis nustatytas nuosėdose (Seitzinger., 1988).

Nitrifikaciją vykdančių bakterijų poveikis pirmiausiai priklauso nuo O_2 ir NH_4 kiekio. Denitrifikacija panašiai priklauso nuo O_2 , NO_3 ir nuo organinio anglies (Firestone, Davison, 1989). Tiek nitrifikacijos, tiek denitrifikacijos procesuose į atmosferą išsiskiria dujinės formos NO_x (Stevens ir kt., 1997). Žinoma, kad šlapiose žemėse N_2O išsiskyrimas yra didesnis iš šlapių nei iš sausų gruntų (Webster, Hopkins, 1996). Natūralus ežerų vandens režimas lemia intensyvesnį vandens lygio svyravimą, kas, savo ruožtu, intensyvina biogeocheminius pakrantės juostos ir upės vagos procesus. Upių, ežerų ir tvenkinių lygio reguliavimas dažniausiai veda prie lėtesnės mineralizacijos, nitrifikacijos ir denitrifikacijos (Triska ir kt., 1993).

A. Lepistö ir kt. (2006) skaičiuodami azoto sulaikymą 30-yje Suomijos upių, nustatė, kad svarbiausios sulaikymo charakteristikos yra ežerų ir pelkių plotas upės baseine. Azoto sulaikymą ežeruose jie įvertino kaip ežerų ploto (ha) ir sulaikymo koeficiento sandaugą. Analogiškai buvo įvertintos ir pelkių sulaikymo galimybės. Azoto sulaikymas mažai ežeringuose ($<2\%$), vidutinio ežeringumo (iki 10%) ir labai ežeringuose ($>10\%$) baseinuose buvo vidutiniškai 5, 25 ir 48%. Ežeringumas yra svarbiausia azoto sulaikymo charakteristika Suomijos upių baseinuose. Bendras azoto sulaikymas įvertinus visus taršos šaltinius ten yra 22%. Nustatyta, kad vidutinis azoto sulaikymo koeficientas ežeruose yra 11 kg/ha per metus (kinta nuo 7.5 iki 12.5), o pelkėse 0.6 (0-1.5) kg/ha per metus. Visos šalies mastu 32% azoto sulaikoma ežeruose ir 3% pelkėse. Tik 1.6% sulaikoma upėse.

Žymų vaidmenį **fosforo** sulaikyme vaidina dugno substrate bei ant makrofitų prisitvirtinę augalai – dažniausiai siūliniai ir kolonijiniai dumbliai – perifitonai. Kairesalo ir Seppala (Kairesalo, Seppala, 1987) tokius tyrimus atliko viename Suomijos ežere. 20% fosforo patekusio iš aplinkos į ežerą buvo sulaikyta būtent šiose perifitono bendrijose.

Hejzlar ir kt. (2006), tyrinėję 93 ežerus ir 119 tvenkinių Europos vidutinio klimato zonoje, nustatė, kad fosforo sulaikymo skaičiavimai pagal ežerams skirtas lygtis ženkliai iškraipo šį dydį tvenkiniams. Nustatyta, kad panašaus gylio tvenkiniuose vandens sulaikymo laikas yra 3-4 kartus mažesnis nei ežeruose. Didesnis, lyginant su ežerais, nuotėkis panašaus gylio tvenkiniuose sąlygoja, kad tvenkinių terminė stratifikacija yra mažiau stabili ir trumpiau trunkanti, tai dar labiau sustiprina ta aplinkybė, kad tvenkinių pralaidos dažnai būna įrengtos priedugnyje. Šie skirtumai lemia didesnę ištirpusio deguonies kiekį tvenkinio priedugnio zonoje ir mažesnę terminę stratifikaciją. Dėl to padidėja fosforo adsorbcija nešmenyse ir sumažėja jo „atpalaidavimas“ iš dugno nuosėdų. Tai rodo, kad tvenkiniai pasižymi pakankamai dideliu fosforo sulaikymo potencialu. Tam tikslui buvo pasiūlytos skirtingos P sulaikymo skaičiavimo lygtys tvenkiniams ir ežerams:

a) tvenkiniams

$$R_P = \frac{a_o \cdot \sqrt{\tau}}{1 + a \cdot \sqrt{\tau}} ; \quad (1.2.5.1)$$

b) ežerams

$$R_P = 1 - \frac{a_1}{[P_{in}]} \left(\frac{[P_{in}]}{1 + \sqrt{\tau}} \right)^b \quad (1.2.5.2)$$

čia: $a_o = 1.84$; $a_1 = 1.43$ ir $b = 0.88$ (empiriniai koeficientai).

Lietuvoje daugelio didesnių ežerų režimas yra sureguliuotas. Jų režimo palaikymas reikalauja papildomų lėšų ir mažina jų geoekologinį potencialą. Didinant baseinų geoekologinį potencialą

tikslinga renatūralizuoti ežerus atstatant jų vandens režimą. Tačiau dalies ežerų renūtalizavimas naikinant hidrotechninius įrenginius sukeltų nepageidaujamą efektą (reikšmingą vandens lygio kritimą, susikaupusių teršalų išnešimą į žemiau esančius vandens telkinius). Tokiuose ežeruose tikslinga, išlaikant esamą vidutinį patvankos lygį, hidrotechninėmis priemonėmis atkurti artimą natūraliam vandens režimą.

***Apibendrinimas.** Nors ežerų vaidmuo biogenų sulaikymo procesuose yra menkesnis nei pelkių, tačiau pakankamai reikšmingas. Biogenų sulaikymą didinančios ežerų savybės yra dėl terminės stratifikacijos ar dubens morfometrijos susidarančios lėtos vandens apykaitos zonos priedugnyje bei didelė vandens lygio svyravimų amplitudė, dėl kurios vyksta intensyvesnė organinės medžiagos mineralizacija užliejamose pakrantėse. Didinant Lietuvos ežerų vaidmenį biogenų sulaikymo procesuose reikėtų atlikti papildomus specialius tyrimus, kad išanalizuoti patvenktų ežerų vandens režimo renatūralizavimo galimybes.*

1.2.6. Paežerių ir paupių šlapynių bei apsauginių juostų įtaka biogenų sulaikymui

Paupiuose teritoriją tarp atviro vandens ir sausumos skiria pastoviai ar laikinai užlieti arba užmirkę plotai, pagal ekologinę svarbą ir skirtingą poveikį ekosistemoms joje išskiriama: salpa (*angl. floodplain*) ir pakrantės juosta (*angl. riparian area*). Pati upės vaga taip pat yra svarbi ekosisteminė ir medžiagų apykaitos zona (*angl. instream zones*). Šiose teritorijose galima išskirti įvairių tipų šlapynes: žemapelkes, šlapius miškus, šlapias pievas ir kt. Dėl čia vykstančių hidrologinių, geocheminių ir biocheminių procesų vaga, pakrantės juosta ir salpa lemia vandens kokybę (Hynes, 1975).

Azoto prietakos per paežerių ir paupių šlapynes reguliavimo efektyvumas pakrančių juostoje labiau priklauso ne nuo paviršiaus ploto, o nuo kontaktinės zonos tarp pakrančių juostos ir aukščiau jos esančio baseino ilgio – pakrantės juostos išorinio perimetro (Haycock, Pinay, 1993). Antra vertus, maži intakėliai (pirmos eilės intakai) veiksmingiau sulaiko aukščiau biogenus nei didžiosios upės (aukštesnės eilės intakai), nes jie yra arčiau dirvų, iš kurių išplaunami išsklaidyti biogenai (Brinson, 1993). Todėl paupinių šlapynių atstatymas aukštupiuose, šalia pirmos eilės intakų, duotų didesnę efektą. Aukštupyje įrengta šlapynė ribotų biogenų patekimą į mažą, dažniausiai neužterštą, vandens srautą ir reikšmingai įtakotų jo hidrochemines savybes. O žemupyje didelio vandens srauto kokybę pakrantės šlapynėse sulaikyti biogenų kiekiai santykinai įtakokų žymiai silpniau. Tuo tarpu paežerines šlapynes atstatyti ar įrengti tikslinga būtų tik ežeruose besiribojančiuose su agrarinio kraštovaizdžiu. Pastaraisiais metais vis daugiau ežerų pakrančių naudojama rekreacijai. Čia aplink statinius įrengiamos nebūdingų kraštovaizdžiui augalų vejų, kurių palaikymui naudojamas didelis trąšų kiekis. Šios teritorijos taip pat virsta pasklidusios taršos šaltiniu. Tokiose vietose tarp įrengtų tręšiamų vejų ir ežerų turėtų būti įrengiamos biogenus sulaikančios šlapynės.

Azoto sulaikymas labai priklauso nuo augalijos tipo. Medinės augalijos pakrantė turės didesnę nitratų sumažinimo potencialą, nei žolinės augalijos pakrantė (Haycock, Pinay, 1993). Tačiau, medinės augalijos buferinės zonos efektyviau sulaiko N ($\text{NO}_3\text{-N}$) koncentracijas, bet mažiau efektyvios bendrojo ir vandenyje ištirpusio fosforo sulaikyme. Antra vertus, daugelis autorių daro išvadą, kad žolinė augalija, lyginant su medine augalija, yra ne tokia efektyvi biogenų sulaikymo procese (Osborne ir Kovacic, 1993).

Viskonsine atlikti tyrimai (Madison, 1992) parodė, kad 4,6 m ir 9,1 m pločio žolinės augalijos juostos sumažino azoto ir nitratų patekimą į greta esančius vandens telkinius atitinkamai 90% ir 96%. Mander ir kt. (1997) lygino šlapios pievos/baltalksnių buferinės juostos (atitinkamai 11 m ir 20 m) ir šlapios pievos/baltalksnių/žolinės augmenijos buferinės juostos (atitinkamai 12 m, 28 m, 11 m) azoto sulaikymą Estijoje. Pirmoji buferinė juosta sulaikė 67% bendro azoto, tuo tarpu antroji – net 96% azoto. Dillaha ir kt. (1989) teigia, jog 4,6 m ir 9,1 m žolinės augalijos juostos sulaikė atitinkamai 54% ir 73% azoto Virdžinijos valstijoje.

Europos šalyse (Lenkija, Didžioji Britanija, Olandija, Šveicarija, Rumunija, Prancūzija, Ispanija) atlikti azoto sulaikymo tyrimai buferinėse pakrančių juostose su skirtingu augalijos tipu, atspindinčiose skirtingas klimatinės sąlygas, turinčiose skirtingą azoto kiekį vandenyje ir skirtingą

dirvožemio tipą, parodė, kad azoto pašalinimo efektyvumas beveik visose tirtose teritorijose buvo teigiamas, ir kito nuo 5% per metus iki 30% per metus (Sabater ir kt., 2003). Vertinant augalijos įtaką azoto pašalinimui, vieni autoriai nurodo, kad efektyviau veikia žolinė augalija, o kiti teigia kad geriau azotą pašalina medžiai ir krūmai (Sabater ir kt., 2003).. Pvz., Prancūzijoje atliktose tyrimuose buvo nustatyta kad azotas geriau buvo pašalinamas miškingose teritorijose, tuo tarpu Olandijoje ir Rumunijoje pašalinant azotą žoline augmenija apaugusios teritorijos buvo kur kas efektyvesnės. Tokiu būdu, jokio aiškaus dėsningumo dėl medinės ar žolinės augalijos bendrųjų negalima išvelti – vidutinis azoto pašalinimo efektyvumas žolinėse bendrijose buvo 4,43% per metus, o medinėse augalija apaugusiuose plotuose – 4,21 % per metus. Tokie rezultatai tik prisideda prie literatūroje jau egzistuojančios diskusijos apie medinių ir žolinių bendrųjų efektyvumą azoto sulaikyme (Haycock, Pinay, 1993; Osborne, Kovacic, 1993, Correll, 1997). Tokiu būdu, galima teigti, jog abu augalijos tipai gali būti vienodai efektyvūs azoto pašalinimo procesuose, ir abu augalijos tipai gali būti naudojami norint sumažinti pasklidąją azoto taršą, esant skirtingoms klimatinėms sąlygoms. Kiti autoriai taip pat nurodo, kad paros denitrifikacijos greičiai užliejamose salpose (Kairesalo, Seppala, 1987) apaugusiose tiek žoline augmenija, tiek nendrių bendrijomis buvo tokie patys (15 mg N/m² per dieną).

Ten, kur upių salpose gausu šlapynių, natūralių pievų ir tankios miško augalijos, azoto sulaikymas siekia 36-96% (Kronvang ir kt., 2004). Tačiau daugelis tyrimų rodo didesnę fosforo nei azoto sulaikymo efektyvumą. Didelį medžiagų sulaikymo efektyvumą turi vandens telkinių pakrančių juostos. Per denitrifikacijos, adsorbcijos, sedimentacijos ir medžiagų biologinės asimiliacijos procesus per parą jos gali sulaikyti 0.0043-13 g N/m² ir 0.000057-8.67 g P/m² (iki 1600 kg N/ha ir 230 kg P/ha per metus) (Mander ir kt., 2005). Ypač dideliu sulaikymu pasižymi žoline augalija apaugę plotai. Juose biologinė asimiliacija siekia 17.5 g N ir 3.7 g P/m² per metus. Užliejamose pievose – 15-30 g N ir 2.0-4.8 g P/m² per metus. Medžių (pilkųjų alksnių) juostose – 14.0 g N ir 1.1 g P/m² per metus. Denitrifikacija ten sudaro 7.9-20.1 kg N/ha per metus. Juostose, kurių plotis 31-50 m, sulaikoma 48-85% bendrojo azoto ir 78-84% bendrojo fosforo (Mander ir kt., 2001, Abu-Zreig ir kt., 2003).

Skačiuojant ploto vienetui, mažos aukštupio vagos ir jų pakrantės juosta sulaiko ir transformuoja žymiai didesnę azoto kiekį nei žemupiai ir didelės upės (Aleksander ir kt., 2000). Tuo tarpu Lietuvoje pagrindinės apsaugos priemonės sutelktos didesnių upių žemupiams. Manoma, kad mažų vagų didelis geoekologinis potencialas priklauso nuo hyporheinės zonos poveikio. Ši zona, kurioje susimaišo požeminis ir paviršinis vanduo, tęsiasi labai didelį atstumą išilgai upės vagos. Ją sudaro persimaišę smulkios ir stambios frakcijos medžiagos. Poringi šios zonos gruntai sulaiko azoto turintį vandenį, kuriame gana ilgą laikotarpį mikrobai gali vykdyti azoto šalinimo procesą. Esant aukštam vandens lygiui tiek skersiniame, tiek išilginiame profilyje šlapių žemių plotas ir šlapių gruntų tūris padidėja, o esant žemam lygiui – sumažėja (Beven, Kirkly, 1979).

Uusi-Kamppa ir kt. (2000), remdamiesi Norvegijoje, Suomijoje ir Švedijoje atliktais tyrimais, nustatė, kad platesnės nei 16 m žoline augalija apaugusios juostos labai efektyviai sumažina bendrojo **fosforo** koncentraciją. Šiose buferinėse juostose buvo sulaikoma nuo 27% iki 97% bendrojo fosforo. Nepriklausomai nuo buferinės zonos pločio didžioji fosforo dalis buvo sulaikoma viršutiniuose buferinės zonos sluoksniuose.

Tyrimai atlikti Champlain ežero baseine, ties JAV ir Kanados siena parodė tiesioginę fosforo prietakos į vandens telkinius priklausomybę nuo baseino žemėnaudos, ypač nuo pelkių ploto ir pasiskirstymo (Weller ir kt., 1996). Nors šiame darbe kiekybinių rezultatų nepateikta, tačiau nurodoma, kad šlapynių integralus poveikis baseino vandens kokybei yra daugiau nei paprasta kiekvienos baseino šlapynės indėlio suma. Pavyzdžiui, konkreti paežerių ar paupių šlapynė gali sulaikyti nedaug fosforo, tačiau jos egzistavimas gali sumažinti potvynių pikus ir pagreitinti didesnių fosforo kiekių pašalinimą kitose žemiau esančiose šlapynėse. Pažymima, kad pasklidusios taršos valdymo strategijos turėtų pripažinti svarbią pakrančių šlapynių įtaką fosforo kiekio sumažėjimui ir siekti išsaugoti šiuos reikšmingus kraštovaizdžio elementus.

Vietovėse, kuriose vyrauja menkai vandeniui pralaidūs dirvožemiai ir didesnė paviršinė erozija (sunkaus molio dirvožemiai), siūloma, kad buferinė juosta būtų platesnė. Estijoje (Mander ir kt., 1997) buvo nustatyta, kad šlapios pievos/baltalksnių buferinė juosta (atitinkamai 11 m ir 20 m) sulaikė 81% fosforo, o šlapios pievos/baltalksnių/žolinės augmenijos kombinacija buferinėje juostoje (atitinkamai 12 m, 28 m, 11 m) sulaikė net 97% fosforo. Dillaha ir kt. (1989) teigė, jog 4,6 m ir 9,1 m žolinės augalijos juostos vidutiniškai sulaikė atitinkamai 61% ir 79% fosforo Virdžinijos valstijoje.

Viskonsine atlikti tyrimai (Madison, 1992) parodė, kad 9,1 m pločio žolinės augalijos juosta sumažino fosforo patekimą į greta esančius vandens telkinius atitinkamai net 99%, tačiau didinant buferinės zonos plotį daugiau kaip 9,1 m, fosforo sulaikymo intensyvumas nedidėja.

Tarp ariamų plotų vandens telkinių ir šlapynių turi būti paliekama 10 m pločio buferinė zona, ji skendinčių medžiagų kiekį sumažina 50-60%, azoto – 50%, o fosforo – 30% (Uusi-Kämpä ir kt., 2000).

Skandinavijoje atlikti tyrimai (Uusi-Kämpä ir kt., 2000) parodė, kad ariamose žemėse šalia vandens telkinių įrengtos 1-10 m pločio buferinės zonos turi didžiulį poveikį fosforo sulaikymui. Buferinės zonos sumažino bendro fosforo kiekį nuotėkyje iš žemės ūkio naudmenų nuo 27 iki 97% (0.24–0.67 kg/ha per metus). Santykinis sulaikymas didėjo, didėjant buferinės zonos pločiui. Aukštųjų buferinių zonų sulaikymas buvo efektyvesnis (1.6–4.4 g/m²). Nurodoma, kad 10 m pločio buferinė zona skendinčių medžiagų kiekį sumažina 50-60%, azoto – 50%, o fosforo – 30%.

Norint sumažinti fosforo kiekį natūraliose paežerių ir paupių šlapynėse iš buferinių zonų periodiškai turėtų būti šalinama augalija, tačiau to nerekomenduojama daryti dirbtinėse šlapynėse (Uusi-Kämpä ir kt., 2000). Lietuvoje tokios buferinės zonos įeina į vandens apaugines juostas, tačiau juose draudžiama šalinti sumedėjusią augaliją – „...draudžiama kirsti saugotinus medžius ir krūmus“ (Dėl specialiųjų..., 1992). Siekiant sumažinti fosforo kiekį, reikėtų keisti šią nuostatą ir skatinti medžių, o ypač krūmų periodinį kirtimą pagal parengtą projektą.

Apibendrinus 203 šlapynes Šiaurės Amerikoje nustatyta (Kadlec, Knight, 1996), kad nuotekų valymui skirtose šlapynėse fosforo sulaikymas siekė 8 g P/m² per metus, o sulaikymo efektyvumas 31%. Natūraliai užliejamose šlapynėse susilaiko nuo 0.4 iki 5.6 g P/m² per metus (vidutiniškai 1.1 g/m², sulaikymas 23%). Mitsch ir kt. (2005) 10 metų tyrinėdami naujai įrengtas užliejamas paupių šlapynes nustatė, kad natūralios makrofitų bendrijos geriau sulaiko azotą ir fosforą nei introdukuotos rūšys. Šlapynėse su dirbtinai įveistais makrofityais sulaikymas palaipsniui mažėjo. Tyrimai parodė, kad organinės medžiagos kiekis užliejamų plotų paviršiuje per 3 metus vidutiniškai padidėja 1%. Didžiausi pokyčiai vyksta viršutiniame 0-8 cm sluoksnyje, kur organinės medžiagos kiekis per metus padidėja 8.6%. Ilgainiui šlapynėse sumažėja ištirpusio deguonies kiekis ir vandens pH. Dešimties metų tyrimai rodo, kad vidutinis metinis NO₃-N sulaikymas buvo 35%, tirpaus fosforo – 70% (73% su natūralia augalija ir 63% su introdukuota). Bendrojo fosforo sulaikymas tyrimų pradžioje siekęs 60% vėliau sumažėjo iki 2%. Vandens lygio pulsacija padidina azoto ir fosforo sulaikymą šlapynėje vidutiniškai 25% NO₃-N, 45% PO₄-P ir 42% bendrajam fosforui. Autoriai taip pat nustatė, kad potvyniai daro didelį poveikį dujų režimui šlapynėje. Pastebėtas ryškus metano emisijų padidėjimas (iki 3-4 mg CH₄-C/m² per valandą) tik potvynių metu užliejamose ir makrofityais apaugusiose vietose. Tačiau pastoviai po vandeniu esančiuose plotuose emisijos yra du kartus didesnės (7-9 mg CH₄-C/m² per valandą). N₂O emisijos didesnės vasarą nei žiemą. Vandeniui nepadengtuose plotuose jos siekia 20-35 µg/m² h, o dalyse po vandeniu – 5-17 µg/m² h.

Daugelyje straipsnių nurodoma, kad biogenų ir organinių medžiagų prietaka priklauso nuo atstumo tarp pasklidusios taršos šaltinio ir upės ar kito tipo šlapynės. Švedijoje atlikti tyrimai (Vought ir kt., 1994) parodė, kad azoto prietaka į hidrografinį tinklą mažėja proporcingai nuotoliui nuo jo šaltinio – 20% azoto pašalinama per 8 m ir 50% per 16 m. Gruntiniame vandenyje apie 80% azoto buvo pašalinta per pirmus 8 metrus, ir beveik 100% azoto pašalinta po 20 m. Agrarinėse teritorijose idealus upių pakrantės juostos plotis būtų apie 20 m, o augalijos tipas šioje juostoje nėra itin svarbus denitrifikacijai, t.y. pakrantėje esantys krūmai, ganyklos ar miškai duoda tokį pat efektą. Tačiau pati augalija šiose juostos labai efektyvi sumažinant fosforo nuotėkį iš dirbamų laukų. Didžiausią vaidmenį šiame procese vaidina augalijos filtro ilgis, tuo tarpu augalijos tipas bei tankis vaidina tik antraeilį vaidmenį. Nustatyta, kad 2 m ilgio šliaužiančių raudonųjų eraičinų ir gargždenių juosta sulaikė 32% fosforo nuotėkio iš pasėlių, 5 m – 54%, 10 m – 67%, 15m – 79%. Lyginant skirtingus augalijos tipus (5 m ilgio juosta), efektyviausiai fosforą sulaikė vietinė, neintrodukuota augalija (tuščiosios avižos, paprastojo varpučio, eraičino, kiaulpienių bendrijos), antroje vietoje pagal fosforo sulaikymą buvo daugiamečių svidrių bendrijos, trečioje vietoje – šliaužiančiojo raudonojo eraičino ir gargždenio bendrijos (Narinder, Kaushik, 2003).

Kai kurie autoriai (Ducnuigeen ir kt., 1997). teigia, jog upių ir upelių pakrantėse esančios buferinės juostos gali sulaikyti iki 89% azoto bei 80% fosforo, kurie patektų į tekančio vandens

telkinius iš greta esančių dirbamų laukų. Norint pasiekti didžiausią azoto ir fosforo sulaikymą, rekomenduojama trijų augmenijos zonų sistema: prie pat vandens turėtų augti subrendę medžiai, kiek toliau – jaunesnių medžių (turinčių didesnę maisto medžiagų paėmimo poreikį) ir krūmų zona, ir galiausiai, toliausiai nutolusi nuo vandens – žolinės augmenijos zona

Norvegijoje atlikti prie upių išsidėsčiusių augalijos buferinių juostų pajėgumų sulaikyti iš dirbamų laukų patenkančius biogenus (P_b ir N_b) tyrimai. Buvo nagrinėta tiek skirtingos augalinės dangos (žolinė augalija ir medinė augalija; alksniai, drebulės), tiek metų laikų įtaka biogenų sulaikymui. Tyrimo rezultatai parodė, jog fosforo (P_b), organinės anglies (C_{org}) bei azoto (N_b) sulaikymas buvo žymiai didesnis medinės, o ne žolinės augalijos bendrijose. Tiek drebulių, tiek alksnių bendrijos sulaikė vienodai C_{org} ir P_b , ir daugumoje atvejų – N_b . Tokiu būdu, planuojant buferines pakrančių juostas, apšodimui gali būti pasirenkamos tiek alksnių, tiek drebulių bendrijos. Biogenų sulaikymui metų bėgyje palankesni sezonai buvo pavasaris, vasara ir ankstyvas ruduo.

U. Mander nustatė (Mander, Mairing, 1994; Mander ir kt., 1997), kad azoto ir fosforo sulaikymo efektyvumas Y (g/m^2 per parą) juostose priklauso nuo apkrovos dydžio X (g/m^2 per parą) ir tai išreiškė lygtimis:

$$\text{Azotui: } \log Y = -0.194 + 0.948 \cdot \log X$$

$$\text{Fosforui: } \log Y = -0.184 + 0.967 \cdot \log X$$

Užliejamose upių salpose intensyviau vyksta azoto ir fosforo transformacijos. Noe ir Hupp (2007) tyrinėję azoto ir fosforo sulaikymą Potomac upės salpoje (JAV) nustatė organinių ir adsorbuotų formų vandenyje sumažėjimą ir tirpių (ypač azoto) padidėjimą. Tai rodo nitrifikacijos ir paviršinių-požeminių vandenų sąveikos, kai tirpios medžiagos išplaunamos iš dirvožemio, suaktyvėjimą upės salpoje. Šiuos procesus lemia potvynių sezoniškumas.

Apibendrinimas. *Paežerių ir paupių pelkės bei buferinės zonos (sezoniškai užliejamos teritorijos taip pat priskirtinos šlapynėms), viena vertus, sulaiko dalį iš greta esančių teritorijų į vandens telkinius patenkančių biogenų, kita vertus, jose potvynių metu nusėda ir potvyniui nushūgus mineralizuojasi dalis jau upės vagoje buvusios organinės medžiagos. Tinkamai suformuotos bei prižiūrimos augalijos juostos (šlapių pievų – baltalksnių – žolinės augalijos) buferinėse zonose reikšmingai sumažina išsklaidytą biogenų prietaką į vandens telkinius iš gretimų teritorijų.*

1.2.7. Šlapių miškų įtaka biogenų sulaikymui

Nesant antropogeninės apkrovos, šlapiuose miškuose ir medžiais apaugusiose šlapynių dalyse su lapais ir kitomis nuokritomis patekęs organinis azotas yra pagrindinis nitratų šaltinis (Cummins ir kt. 1983). Daugiausia atmosferos azoto fiksuoja taip vadinami azotą fiksuojantys augalai, tokie kaip alksnis (Décamps, 1993), kuris per metus $1 m^2$ užaugina iki keleto kg sausos biomasės (Chauvet, 1987). Šlapi miškai paima ir po medžiagų apykaitos ciklo vėl į dirvožemį ar vandenį atiduoda didelį nuosėdose ir vandenyje esančių biogenų kiekį, iš paviršinio vandens daugiausiai paimamas nitratinis azotas, tačiau į jį ir vėl patenka irstanti organinė medžiaga (Peterjohn, Correll, 1984). Nors dėl atmosferinio azoto fiksacijos miškas padidina jo kiekį baseine, tačiau augalija yra vienas iš natūralių vandens valymo biofiltrų. Iš upių baseinų periodiškai pašalinant dalį augalijos sumažinama ir hidrografinį tinklą patenkančio azoto apkrova.

Vieni autoriai nurodo, kad augalijos tipas neturi didelės įtakos biogenų sulaikymui, tačiau kiti teigia, kad azoto sulaikymas labai priklauso nuo augalijos tipo, bet mažiau efektyvios bendrojo ir vandenyje ištirpusio fosforo sulaikyme. Medinė augalija turi didesnę nitratų sumažinimo potencialą, nei žolinė augalija (Haycock, Pinay, 1993). Taigi, šlapi miškai efektyviai sumažina N (NO_3-N) koncentraciją gruntiniame vandenyje.

Kai kurie autoriai nurodo, kad medžių amžius neturi reikšmės azoto suvartojimui vegetacijos metu. Lyginant 10-30 metų ir 50-60 metų eglynus buvo nustatyta, kad iš vietovių apaugusių senesnių medžių bendrijomis nebuvo pastebėta didesnio azoto nuotėkio (Jacks ir kt., 1994). Tačiau skirtingų medžių rūšių įtaka nėra vienoda. Vandens telkinių pakrantėse bei šlapiuose miškuose kaip pionierinės

bendrijos optimaliausi yra baltalksnynai, kadangi jų galimybės pašalinti azotą yra didelės, nepaisant azoto akumuliacijos dirvožemyje dėl N_2 fiksacijos (Mander ir kt., 2008).

***Apibendrinimas.** Šlapi miškai mažina baseino apkrovą biogenais tuo atveju, jei medinė augalija ar nuokritos yra periodiškai pašalinamos iš baseino. Kaip ir paežerių/paupių buferinėse zonose optimaliausiai biogenus šalinanti šlapių miškų medžių rūšis yra baltalksniai.*

1.2.8. Upių baseinų žemėnaudos įtaka biogenų balansui

Priklausomai nuo sezono ir baseino žemėnaudos tipo į upes patenkančių erozijos produktų kiekis labai kinta. Per žiemos atodrėkius ir pavasario potvynį, esant dideliems debitams, gaunama tampri koreliacija tarp nuotėkio ir skendinčių dalelių kiekio (Braskerud, 2001). Šiais laikotarpiais gali padidėti ir biogenų išnešimas. Pastebėta, kad miškingose ir bemiškėse teritorijose erozijos produktų ir biogenų išnešimas labai skiriasi: kai miškingose teritorijose erozijos intensyvumas yra 80 kg/ha per metus, ariamose žemėse vidutinis erozijos intensyvumas yra apie 3200 kg/ha per metus (Vägen, 1997). Tačiau, ekstremaliu atveju, po intensyvios liūtys, buvo nustatyti net 10500 kg/ha per parą erozijos intensyvumas dirbamuose laukuose (Braskerud, 2001). Tai rodo, kad augalinė danga turi didžiulį poveikį erozijos produktų sulaikymui. Šlapynėse augantys augalai taip pat sumažina antrinio išnešimo – resuspencijos – intensyvumą, tai didina nuosėdų sulaikymo šlapynėse efektyvumą (Braskerud, 2001; Kadlec, Knight, 1996). Didėjant makrofitalais padengtam plotui skendinčių dalelių sulaikymas didėja iki tam tikros ribos, pasiekus šią ribą, augalinės dangos poveikis nebedidėja (Braskerud, 2001).

Pagal pietinėje Švedijoje atliktus tyrimus, baseinuose kuriose šlapynės ir vandens objektai užima apie 1% paviršiaus galime tikėtis, kad bus sumažintas arba sulaikyta <15% vandeniu migruojančio azoto (Jansson ir kt., 1994). Pagal sumodeliuotą rezultatą, atvirų vandens telkinių ir/ar šlapynių plotą padidinus iki 5%, galime tikėtis apie 50% azoto sulaikymo ar sumažinimo (Arheimer, Wittgren, 1994).

Naudojantis GIS duomenų baze nustatyta (Jansson ir kt., 1998), kad Baltijos jūros baseine šlapynės (aukštapelkės ir žemapelkės) užima 8% viso baseino ploto. Į jas iš atmosferos kasmet patenka 55-161 tūkst. tonų azoto. Kartu su buitinėmis nuotekomis čia kasmet patenka 255 tūkst. tonų azoto. Taip pat tam tikras kiekis azoto patenka iš miškų ir dirbamų žemių. Teigiama, kad šlapynės kasmet sulaiko 34-99 tūkst. tonų (apie 61%) iš atmosferos į jas patenkančio azoto. Paskaičiuota, jog kai prisideda iš buitinių nuotekų patenkantis azotas, šlapynės kasmet gali sulaikyti 57-145 tūkst. tonų. Jeigu būtų atkurtos, jau nusausintos pelkės, azoto sulaikymo pajėgumai padidėtų iki 196-261 tūkst. tonų per metus. Rezultatai parodė, kad dabar Baltijos jūros baseine esančio natūralios šlapynės kasmet gali sulaikyti 5-13% azoto, patenkančio į Baltijos jūrą.

Fosforo sulaikymui labai svarbi charakteristika yra santykis tarp šlapynės ir jos drenuojamo baseino ploto. Manoma, kad šlapynė turėtų užimti nuo 1 iki 5% jos drenuojamo baseino (Kadlec ir kt., 2000). Nuotėkio augimas padidina nuosėdinio fosforo sulaikymą, galbūt dėl stambesnių nuosėdų prietakos. Kai bendrojo fosforo kiekyje didėja ištirpusio fosforo dalis, sulaikymas mažėja, nes mažiau nusodinama nuosėdinio fosforo. Nuosėdinio fosforo sulaikymas tikėtina didėja su šlapynės amžiumi. Sulaikymo neįtakoja pratakumas. Ištirpusio fosforo sulaikymas daugeliu aspektų skiriasi nuo nuosėdinio fosforo sulaikymo. Šiuo atveju yra svarbesnis santykinis paviršiaus plotas (šlapynės ir baseino plotų santykis), jaunos šlapynės sulaikė daugiau ištirpusio fosforo nei senos. Santykinis sulaikymas didėja, kai auga ištirpusios fosforo koncentracija ir nuosėdinio fosforo prietaka.

Fink ir Mitsch (2004) teigia, kad efektyviam pasklidusios taršos sumažinimui šaltesnio klimato sąlygomis šlapynių plotas turi siekti 3-5% upės baseino ploto. Daugiametėje perspektyvoje šlapynės turi sulaikyti ne mažiau kaip 39 g N/m^2 NO_3-N ir 1-5 g P/m^2 per metus bendrojo fosforo. Jie siūlo (Fink, Mitsch, 2007) upių salpose rengti užtekio tipo šlapynes, kadangi ekologiniu požiūriu jos labiau priimtinos. Iškilusių virš vandens makrofitų zonose NO_3-N ir bendrojo fosforo sulaikymas yra didesnis nei atviro vandens paviršiaus zonose. Šie autoriai nustatė, kad vandens lygio pasikeitimai (pulsacijos) sąlygoja ryškų azoto ir fosforo sulaikymą. Jų tirtose paupių šlapynėse vieno potvynio-atoslūgio metu vidutiniškai sulaikyta 0.71 g N/m^2 nitratinio azoto, 0.92 g N/m^2 bendrojo azoto, 0.016 g P/m^2 tirpus mineralinio fosforo ir 0.08 g P/m^2 bendrojo fosforo. Bendras šių medžiagų sulaikymas siekė atitinkamai 74%, 41%, 46% ir 31%.

Apibendrinimas. Priklausomai nuo sezono ir baseino žemėnaudos tipo į upes patenkančių erozijos produktų kiekis labai kinta. Pastebėta, kad miškingose ir bemiškėse teritorijose erozijos produktų ir biogenų išnešimas labai skiriasi, augalinė danga turi didžiulį poveikį erozijos produktų sulaikymui. Didėjant makrofitytais padengtam plotui skendinčių dalelių sulaikymas didėja iki tam tikros ribos, pasiekus šią ribą, augalinės dangos poveikis nebedidėja.

1.2.9. Šlapynių atstatymas

Merilende, rytinėje JAV pakrantėje buvo tiriama atstatyta neprataki šlapynė (Jordan ir kt., 2003). Šlapynės plotas 1,3 ha, jos baseino – 14 ha, iš kurių 18% yra miškas, o 82% – dirbama žemė. Šioje šlapynėje taip pat buvo dirbtinai sausinama dirbama žemė, kol 1986 m. ji buvo renatūralizuota. Renatūralizacijos metu buvo nuimtas dirvožemio sluoksnis ir taip suformuota <1 m gylio paviršiaus depresija. Dalis nukastos dirvos buvo panaudota suformuojant žemą užtvanką, siekiant palaikyti vandenį <1 m gylyje, vidutiniškai 0,2 m. Po kasimo viršutinis dirvos sluoksnis buvo sugrąžintas ir natūralios sukcesijos būdu atkurta šlapynės augalija. Tiriama šlapynė buvo mažiau efektyvi šalinant biogenus nei dauguma kituose darbuose tirtų šlapynių, tačiau vis dėl to reikšmingai pakeitė biogenų prietaką į gretimą įlanką. Pirmais tyrimų metais N prietaka į įlanką buvo sumažinta 40%, P – 60%, antraisiais metais N ir P kiekiai nebuvo sumažinti, tačiau per dvejus tyrimų metus šlapynėje buvo sulaikyta 25% NH₄, 52% NO₃ ir 34% organinės anglies patekusių iš baseino. Nors šlapynės renatūralizavimas aiškiai turi potencialą sumažinti biogenų nuotėkį, tačiau sunku kiekybiškai numatyti šlapynės efektyvumą, nes biogenų kiekio sumažėjimo efektas smarkiai skiriasi tarp atskirų šlapynių ir kinta dėl trumpalaikių vandeningumo pasikeitimų, kritulių kiekio metinio pasiskirstymo bei ilgalaikės šlapynių raidos. Be to yra santykinai mažai informacijos apie dirbtines ar renatūralizuotas šlapynes su nereguliuojama įvairių priežasčių sąlygojama prietaka.

Dalis pelkių yra nusausintos arba apsausintos ir, dėl organinės medžiagos išnešimo, pačios tampa antriniais taršos šaltiniais. Norint sustabdyti biogeninių ir organinių medžiagų išnešimą reikia renatūralizuoti nenaudojamus durpynus ir pažeistas pelkes. Pagrindinė šių šlapynių renatūralizavimo priemonė yra nuotėkio blokavimas (25 pav.).



25 pav. Medžių ir durpių užtvara patvenktas pelkę sausinantis kanalas.

Apibendrinimas. Nusausintų šlapynių renatūralizavimas yra svarbus ne tiek dėl jų galimybių sulaikyti iš aplinkos patenkančius biogenus, bet dėl būtinybės sulaikyti pačiose šlapynėse produktojamą organinę medžiagą, kuri per melioracijos kanalus patenka į žemiau esantį hidrografinį tinklą.

1.2.10. Dirbtinių šlapynių įrengimas

Įvairiose šalyse buvo atlikta tyrimų siekiant įvertinti ne tik natūralių, renatūralizuotų, bet ir dirbtinai sukurtų šlapynių įtaką biogenų apytakai bei galimybes taikyti jas, kaip priemonę hidrografinio tinklo patiriamai biogenų apkrovai mažinti.

Kanadoje, Danijoje ir Švedijoje atlikti tyrimai parodė, kad azoto kiekio mažėjimą vandens telkiniuose sąlygoja trys procesai: denitrifikacija, sedimentacija ir sunaudojimas vandens augalų biologiniuose procesuose. Fosforo sulaikymui svarbūs adsorbcijos procesai, įvairių jo formų kaupimasis dugninėse nuosėdose ir augalų suvartojamas tirpus fosforas.

Vandens-nuosėdų paviršiaus plotas, ir šlapynių-sausumos kontaktinė linija lemia azoto sulaikymą ir įsisavinimą ekosistemoje (Jones, Homes, 1996; Valett ir kt., 1996). Didelis upių, upelių ir kanalų paviršiaus plotas ir tūrio santykis lemia didesnę azoto sulaikymą ir pašalinimą (Peterson ir kt., 2001).

Didžiausi skandinavių dalelių kiekiai į upes patenka maksimalaus nuotėkio laikotarpiu iš ariamų ar akejamų laukų. Kada kiti geros praktikos metodai negali užtikrinti labai didelio skandinavių medžiagų nuotėkio, dirbtinės šlapynės yra geras būdas jį mažinti. Šlapynėse, kurių daugiau kaip 25 paviršiaus padengta augalija, skandinavių dalelių sulaikymas yra nuo 30% iki 80% metinio jų pritekėjimo. Daugiausiai skandinavių medžiagų, iki 80%, sulaikoma esant ekstremaliai dideliems debitams, kai nuotėkio tikimybė iki 37-44 % (Braskerud, 2001).

Azoto pašalinimas iš vandens telkinių priklauso nuo denitrifikacijos intensyvumo. Atskiri autoriai nurodo nevienodus maksimalius deguonies kiekius, kurie dar galimi, norint, kad šlapynėse vyktų denitrifikacija. Pasak Seitzinger (1988) deguonies koncentracija vandenyje ar nuosėdose turėtų būti ne didesnė nei 0,2 mg/l, Nielsen ir kt. (1990), Dalsgaard ir Revsbech (1992) nurodo, jog denitrifikacija prasideda, kai deguonies koncentracijos yra ne didesnės nei 0,3-0,6 mg/l, tuo tarpu kiti autoriai nurodo, jog denitrifikacija salpas užliejusiam vandenyje prasidėjo, kai deguonies kiekiai buvo mažesni nei 0,8 mg/l. Paros denitrifikacijos greičiai užliejamose salpose apaugusiose tiek žoline augmenija, tiek nendrių bendrijomis yra vienodi (15 mg N/m² per dieną) (Venterink ir kt., 2003).

Bastviken ir kt. (2006) analizuodami nitrifikacijos ir denitrifikacijos intensyvumą šlapynėse nustatė, kad šiems procesams didelę įtaką turi paviršiaus sąlygos. Nitrifikacijos intensyvumas buvo didžiausias medžių šakelėmis padengtose šlapynėse. Jis atitinkamai 3 kartus viršijo nitrifikaciją dugno nuosėdose ir 100 kartų panirusių makrofitų (plunksnalapės) terpėje. Tačiau dėl didesnio organinių medžiagų kiekio ir bakterijų aktyvumo denitrifikacija intensyvesnė dugno nuosėdose. Ten šis procesas nuo 3 iki 40 kartų aktyvesnis nei kituose paviršiuose. Nustatyta, kad potenciali denitrifikacija šlapynėse viršija nitrifikaciją. Denitrifikacijos intensyvumas šlapynėse yra didesnis nei sausumos plotuose.

1992 m. sukonstruota Jackson Creek šlapynė – ~38 ha sekli prerijų pelkė, sudaryta iš trijų nuosėdų sulaikymo tvenkinių, skirta sumažinti žemiau esančio eutrofinio ežero apkrovą (26 pav., Elder, Goddard, 1995). 1993-1995 m. buvo atliekami maistmedžiagų ir skandinavių medžiagų sulaikymo stebėjimai. Skandinavių medžiagų sulaikymo efektas siekė vidutiniškai 46%, visuomet viršijo 20%, o vegetacijos laikotarpiu dažnai viršijo 80% apkrovos. Tačiau šlapynė yra akivaizdžiai ne visuomet efektyvi maistmedžiagų apkrovos sumažinimo požiūriu, net ir tokia santykinai jauna ir produktyvi ekosistema. Maistmedžiagų sulaikymas tvenkiniuose svyravo sezoniskai ir net buvo atvejų kai jų kiekis tvenkiniuose padidėjo. Ši išvada, nors ir iliustruoja tam tikrą šlapynės, kaip maistmedžiagų nusėdintuvo, poveikio ribotumą, nebūtinai konfliktuoja su vyraujančia koncepcija apie maistmedžiagų sulaikymą šlapynėse. Kaip pastebėta kitose šlapynėse, toks nepastovumas parodo, kad sistema sugeba ne tik funkcionuoti kaip nusėdintuvas, bet taip pat, periodiškai, ir palengvina maistmedžiagų transformaciją ir transportavimą. Šios studijos rezultatai parodo biogeocheminių ciklų bet kurioje ekosistemoje, taip pat ir šlapynėje, sudėtingumą, kurio supratimas padėtų išvengti nerealių lūkesčių apie natūralių ar dirbtinių šlapynių neribotas filtravimo galimybes. Tačiau šio tyrimo rezultatai neparodė aiškios ir pastovios šlapynių įtakos maistmedžiagų kiekio sumažinimui.

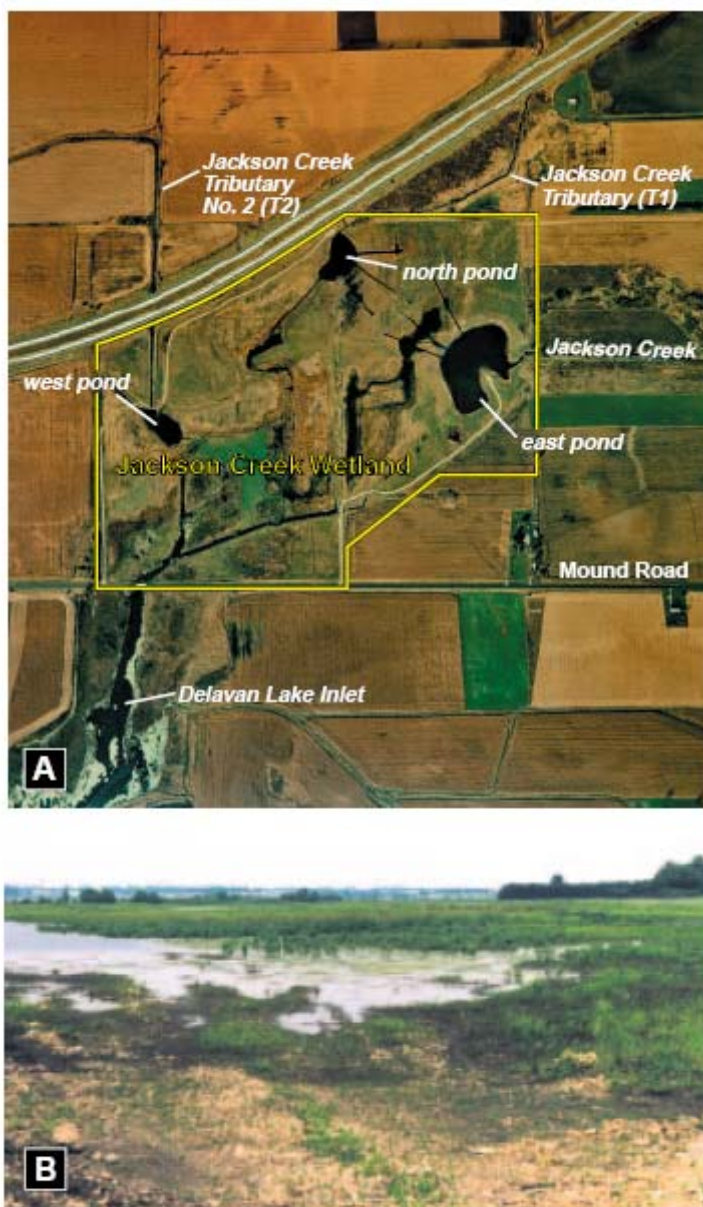


Figure 2. A. Aerial view of Jackson Creek Wetland, showing inflowing and outflowing streams, and sediment retention ponds (photograph supplied by Rust Environment and Infrastructure, Inc., Milwaukee, Wis.). B. Partial view of Jackson Creek Wetland, looking northeast.

26 pav. Jackson Creek šlapynė.

Skandinavijoje atliktais tyrimais nustatyta, kad tvenkiniai ir dirbtinės šlapynės (seklesnės nei 0,5 m ir apaugusios makrofitais) sumažino bendrojo fosforo kiekį atitinkamai 17 ir 41% (2–116 g/m per metus). Sulaikymas didėjo didėjant santykiui tarp paviršiaus ir baseino ploto. Dirbtinės šlapynės efektyviau sulaikė fosforą nei tvenkiniai, galbūt dėl mažesnio gylio ir tankesnės augmenijos. Ištirpusio fosforo sulaikymas tiek dirbtinėse šlapynėse, tiek tvenkinėliuose buvo nepastovus (Uusi-Kamppa ir kt., 2000).

Azoto sulaikymas tvenkiniuose yra plačiai nagrinėjamas švedų literatūroje (Gustafson ir kt., 2000; Fleischer ir kt., 1994; Fleischer ir Stibe, 1991). „Halmstad‘o“ projekto metu (Fleischer ir kt., 1994) buvo tiriami 0,4 ir 2,0 m gylio tvenkiniai. Tyrimas parodė, jog azoto sulaikymo periodus dažnai keičia azoto išnešimo periodai. Tačiau metinis bendras (net) azoto sulaikymas tiek dirbtiniuose, tiek atkurtuose tvenkiniuose, kurie yra išsidėstę per žemdirbystės laukus tekančiose upėse siekė 73-7000 kg N ha⁻¹ per metus. Apie 8000 kg N ha⁻¹ per metus buvo sulaikyta pačiame tvenkinyje, į kurį patenka išvalytos nuotekos (Fleischer ir kt., 1994).

Grioviuose ir upėse, kurios drenuoja dirbamus laukus, fosforo koncentracija vandenyje yra didesnė ir labai svyruoja, tačiau dirbtinės šlapynės sumažina šį svyravimą, jos taip pat sulaiko didelį fosforo kiekį – 20-44% fosforo apkrovos (Braskerud, 2001). Kiti autoriai nurodo, kad Švedijos ir Suomijos, kur mažesnis kritulių kiekis, šlapynėse sulaikoma apie 20% fosforo apkrovos (Uusi-Kämpä ir kt., 2000). JAV dirbtinėse šlapynėse, drenuojančiose žemės ūkio plotus, fosforo sulaikymas taip pat panašus kaip ir Norvegijoje – nuo 27 iki 40% (Carleton ir kt., 2001).

Keturiuose dirbtinėse šlapynėse Norvegijoje buvo vykdomi 3-7 metų trukmės tyrimai, siekiant nustatyti pasklidusios fosforo taršos sulaikymą įtakojančius veiksnius (Braskerud, 2002). Šlapynės buvo įrengtos pirmos eilės upeliuose išplečiant vagų krantus. Žemomis užtvankomis buvo užtvirtos telkinio dalys, kuriose buvo siekiama sukurti atviro vandens paviršius. Dviejuose baseinuose vagos buvo nudrenuotos vamzdžiais ir šlapynės įrengtos ties drenų ištakomis. Kiekvienos šlapynės intake ir ištakoje įrengtas vandens pavyzdžių paėmėjas. Žiemos stebėjimai į analizę neįtraukti. Povandeninė ir viršvandeninė augalija buvo arba pasodinta, arba introdukavosi natūraliai. Po kiek laiko kiekvienas šlapynės segmentas buvo daugiau ar mažiau apaugęs, augalijos danga eksperimento metu padidėjo nuo 50 iki 100, vienoje šlapynėje – nuo 20 iki 42%. Šlapynių paviršiaus plotas sudarė 0.06-0.4% baseino (350–900 m²). Iš intako ir ištako proporcingai tūriui buvo automatiškai imami mėginiai, numatytose vietose įrengti nuosėdų rinktuvai. Vidutinis bendro fosforo sulaikymas atskirose šlapynėse buvo 21-44% prietakos, nepaisant gana didelio pratakumo (vidutinis pratakumas 0.7-1.8 m/d). Tai sudaro 26-71 g 1 m² šlapynės ploto per metus. Nustatytas vidutinis fosforo sulaikymo greitis k (skaičiuojamas pagal formulę $C_{out}=(C_{in}-C^*)\exp(-kq-1)+C^*$) – 214 m/metus. Tačiau šis rodiklis didėja, didėjant pratakumo greičiui ir tuo pačiu nusėdų kaupimo greičiui. Taigi sulaikymas auga nepaisant augančio pratakumo. Modelis parodė, kad sulaikymą įtakoja keletas kintančių aplinkos dydžių, t. y. fosforo prietaka, sezonas, fosforo kiekis kietuosiuose nešmenyse ir fosforo nusėdimo greitis. Tyrimai parodė, kad mažos šlapynės yra naudinga papildoma priemonė agrarinių teritorijų tvarkymui. Tačiau kartu išaiškėjo būtinybė tirti taršos prietakos į šlapynes būdus. Tokie tyrimai būtų naudingi šlapynių įrengimo planavimui.

M. Reinhardt ir kitų autorių darbe (2005) pateikiami 2 metų nuosėdinio bei ištirpusio fosforo prietakos į mažą žemės ūkio drenažą surenkančią dirbtinę šlapynę Centrinėje Šveicarijoje stebėjimų rezultatai. Nustatyta, kad vandens apykaitos laikas yra svarbiausias faktorius, lemiantis fosforo sulaikymą sistemoje. Kadangi didžioji dalis metinės fosforo prietakos (62% ištirpusio fosforo) buvo susijusi su didžiausio nuotėkio atvejais, šlapynėse sulaikomo fosforo kiekį lemia ne vidutinis, bet minimalus vandens apykaitos laikas. Tyrimais (modeliavimu) nustatytas minimalus 7 parų vandens apykaitos laikas, kuris reikalingas sulaikyti bent 50% biologiškai prieinamo fosforo. Kadangi vandens apykaitos laikas buvo trumpesnis nei 7 dienos 60% viso tyrimo trukmės, o 43% metinio ištirpusio fosforo kiekio patenka per keletą potvynių, kuomet vandens apykaitos laikas trumpesnis nei 3 dienos, tiriama šlapynė sulaikė tik 2% biologiškai prieinamo fosforo. 23% bendro fosforo buvo sulaikyta dėl efektyvios eroduotų dirvų dalelių stabilizacijos.

Reinhardt ir kt. (2005) teigia, kad norint sulaikyti dirbtinėse šlapynėse 50% tirpus fosforo apkrovos, τ turi būti ne mažiau kaip 7 paros, o šlapynių ir baseino ploto santykis ne mažiau kaip 4%. Jie pateikia detalius tirpus mineralinio fosforo sulaikymo skaičiavimus įvertinant apkrovą, įvairių fosforo formų transformacijas ir τ . Jei $\tau > 10$ parų, sulaikymo efektyvumas 50-80%; jei $\tau < 5$, sulaikymas neigiamas. Braskerud ir kt. (2005) pateikdami tyrimų rezultatus iš 17 šlapynių nurodo, kad bendrojo fosforo sulaikymas padidėja, kai šlapynės ir baseino ploto santykis 1-2%. Tačiau didesniame kaip 50% sulaikymui reikalinga skirti 5% baseino ploto. Ten, kur vyrauja adsorbuoto fosforo pernaša pakanka mažesnio ploto. Kritinė šlapynių ploto riba yra 0.05%. Šlapynių amžiaus poveikis sulaikymui yra nevienareikšmis. Nustatyta, kad akumuliuojamas vandens tūris, esant gana pastoviam vandens lygiui, turi bent 7 kartus viršyti tikėtiną maksimalų dienos nuotėkį. Jei šlapynė sausmečiu dalinai išdžiūsta, būtinas minimalus tūris priklauso ne ti nuo tikėtinu momentinio maksimalaus nuotėkio, bet ir nuo potvynio trukmės bei dažnumo. Maksimaliam nuotėkiui 6 mm/dieną, nustatytas minimalus vandens tūris yra 400 m³/sausinamo ploto ha. Kadangi daug fitoplanktono turinčioje eutrofinėje šlapynėje fotosintetinė radiacija ryškiai mažėja didėjant gyliui, vidutinis gylis neturėtų viršyti 1 m. Bet kokios mechaninės priemonės, tinkančios sumažinti fitoplanktono eksportą, neabejotinai padidina šlapynių fosforo sulaikymo efektyvumą ir mažina minimalų būtiną šlapynės plotą.

Pietų Švedijoje dirbtinės šlapynės buvo įrengiamos sulaikyti azotui, patenkančiam iš agrarinių baseinų (Tonderski ir kt., 2005). Taip pat buvo nustatytas tokių šlapynių galimas poveikis fosforo kiekiui upėse, naudojant fosforo prietakos ir nuotėkio duomenis iš trijų gerai ištirtų šlapynių bei sukurtas paprastas fosforo kiekio sumažinimo modelis, pagrįstas prietakos rodikliais. Vėliau azoto ir fosforo kiekio mažinimo efektas buvo modeliuojamas baseino masteliu (1900 km²), naudojant HBV-NP modelį ir įvairias šlapynių dydžio bei padėties prielaidas. Visos trys šlapynės veikia kaip bendro fosforo bei kietųjų nešmenų nusėdintuvai, sumažinančios jų kiekius atitinkamai 10-31% ir 28-50% ivily. Sumodeliuotas vidutinis fosforo kiekio sumažėjimas siekė 17–49 kg/ha per metus. Baseino rango modeliavimas nustatė, kad šlapynės santykinai (dalis nuo bendros apkrovos) geriau sulaiko fosforą nei azotą ir tai gali paskatinti įrengti dirbtines šlapynes toliau nuo upės žiočių.

Braskerud ir bendraautorių darbe (2005) apibendrinti 17 dirbtinių šlapynių Švedijoje, Norvegijoje, Suomijoje, Šveicarijoje ir JAV, Ilinojuje, tyrimai. Šlapynių plotai siekė nuo 347 iki 10 000 m², o jų baseinų plotai – 0,05-8,8 km³. Visos šlapynės, išskyrus vieną, buvo atviro vandens sistemos, t. y. vanduo tekėjo per tvenkinėlius. Tiek absoliučios, tiek santykinės sulaikomo fosforo kiekio reikšmės žymiai skyrės tyrimo vietose, tačiau visumoje bendro fosforo sulaikymas buvo stebimas. Ištirpusio fosforo kiekis kai kuriais atvejais šlapynėse padidėjo, o kai kuriais atvejais šlapynėse buvo sulaikoma reikšminga jo dalis (iki 89%). Ištirpusio fosforo tyrimų rezultatai gali būti nepakankami vertinant upes su žemu ištirpusio ir bendro fosforo santykiu (t. y. kuriose daugiau fosforo yra nuosėdose).

Dažnai mažos šlapynės (tvenkiniai), dėl mažo tūrio ir greitos vandens apykaitos, nėra pakankamos molio dalelių nusodinimui. Jeigu dirbtinėse šlapynėse nenusodinamos molio dalelės, jose nebus molingo substrato galinčio absorbuoti fosforą ir kitas chemines medžiagas (Braskerud, 2001). Dėl mažo dirbtinių šlapynių (tvenkinių) gylio potvyniai ir poplūdžiai gali išplauti sulaikytus molingus nešmenis. Tada šlapynių poveikis mažinant taršą bus tik sezoninis (Braskerud, 2001). Dirbtinių šlapynių įrengimo efektas, neatsižvelgiant į baseino poveikį, kartais gali būti pervertintas (Braskerud, 2001). Įrengiant dirbtines šlapynes turi būti atsižvelgiama į jų poveikį nuotėkio transformacijai.

Nuo smulkiagrūdžių nuosėdų, tokių kaip molio dalelės, priklauso vandens drumstumas ir fosforo (Sharley, 1980), sunkiųjų metalų, (Kabata-Pendias, Pendias, 1984) ir pesticidų absorbcija (Leonard, 1990). Mažų dalelių nusėdimo greitis labai lėtas. Pagal Stokso dėsni molio dalelės (2µm), turinčios 2,65 specifinį svorį, minimalus 1 m nusėdimo greitis yra tarp 88 (prie 15°C temperatūros) ir 129 (prie 2°C temperatūros) valandų (Braskerud, 2001). Taigi nepratakios atviro vandens šlapynės turi didelį fosforo sulaikymo potencialą.

Kaip teigiama literatūros šaltiniuose (Jones, 1995) tinkamiausi šlapynių įrengimui gruntai yra smulkios tekstūros molio dirvožemiai bei dirvožemiai, pasižymintys aukštu organinės medžiagos kiekiu. Tokie gruntai pasižymi geresnėmis adsorbcinėmis galimybėmis ir yra efektyvesni biogenų sulaikymo procese. Tokiuose gruntuose esantis kalcis, aliuminis ir geležis paskatina fosforo iškritimą į nuosėdas.

Biogenų sulaikymo efektyvumas šlapžemėse kinta, priklausomai nuo metų sezono. Šis reiškinys yra nagrinėjamas kinų autorių atliktame tyrime su daugiapakope tvenkinių-pelkių sistema (Peng ir kt., 2005). Čia teigiama, jog temperatūra ir pH turi aiškų poveikį biotinei veiklai, išgarinimo procesams bei NH₃-N pašalinimui iš ekosistemos. Autoriai, nagrinėdami NH₃-N pašalinimo skirtumus šiltuoju ir šaltuoju sezonais teigia, jog žiemos metu buvo pašalinta tik 19,6% NH₃-N. Tuo tarpu vasaros metu šis rodiklis gerokai padidėjo ir siekė 71,4%. Šis sezoninis NH₃-N sulaikymo/pašalinimo iš ekosistemos skirtumas atsiranda, nes šiltuoju metų laiku yra stebimas intensyvus hidrofitų augimas, ir NH₃-N yra sunaudojamas jų metabolizmo procesams. Be to, vasaros metu, esant ilgesniam šviesiam paros laikui fotosintezės procesams yra sunaudojama daugiau CO₂, kas savo ruožtu, lemia aukštesnis pH rodiklius (8,5 – 9,1), o pastarieji – didesnę NH₃-N išgarinimą. Tuo tarpu, šaltuoju sezonu tiek bio-asimiliacijos, tiek išgarinimo procesai yra sulėtėję, kas akivaizdžiai atsispindi sumažėjusiame NH₃-N pašalinime iš ekosistemos.

Tokios pat tendencijos yra stebimos ir bendrojo fosforo sezoninėje dinamikoje. Šaltuoju metų laiku bendrojo fosforo pašalinimas buvo mažesnis nei 10%, tuo tarpu, kai šiltuoju metų laiku jis siekė 13% - 35%. Tyrimo metu tokius rodiklius pagrįdė lėmė liepos – lapkričio mėnesiais stebimas padidėjęs fosforo iškritimas į nuosėdas (Peng ir kt., 2005).

Lietuvoje jau egzistuoja įvairiais tikslais įrengtų dirbtinių šlapynių: šalia sodybų įrengtos kūdros, mažesnio ar didesnio ploto žuvininkystės tvenkiniai, išeksponuoti karjerai. Šios šlapynės agrariname kraštovaizdyje taip pat gali būti svarbios geoeologiniu požiūriu. Panašios šlapynės buvo tirtos Kinijoje. Iš dirbamų laikų patenkančio vandens valymui Kinijoje naudojama daugybės mažų tvenkinėlių (0.01-1 ha) sistema. Kinijoje tai tradicinis vandens kaupimo, nuotėkio reguliavimo būdas. Tvenkinius galima suskirstyti į 3 grupes: kaimų tvenkiniai (greta ar pačioje kaimo teritorijoje), tarpukalvių tvenkiniai (esantys kalvų papėdėse) ir pasėlių tvenkiniai (esantys nedrėkinamuose ūkiuose ar ryžių laukuose). Dauguma iš šių tvenkinių iškasti lietaus vandeniui saugoti ir drėkinti gretimų ryžių laukus. Fosforo sulaikymo ir jo kiekio sumažinimo mechanizmas tokioje tvenkinių sistemoje yra sedimentacija ir adsorbicija, fosforo recirkuliacija irigacinėje sistemoje ir jo panaudojimas vandens augalų reikmėms (Yin Ch, Shan, 2001). Panašios tvenkinių sistemos Lietuvoje galėtų būti įrengiamos žemiau žuvininkystės tvenkinių, kur nėra galimybės įrengti didelio ploto nuosėdų nusėdintuvus.

Tarp įrengiamos šlapynės ir jos baseino ploto galima nustatyti santykį, kuris užtikrintų efektyviausią kaštų požiūriu nuosėdinio fosforo sulaikymą, nes santykinis nuosėdinio fosforo sulaikymas didėja, didėjant šiam santykiui, tačiau absoliučios nuosėdinio fosforo sulaikymo reikšmės paprastai mažėja pasiekus tam tikrą ribinę vertę. Žemiausias santykis greičiausiai būtų apie 0,05%. Siekiant sulaikyti pasklidąją taršą nuosėdiniu fosforu, priklausomai nuo aplinkosauginių tikslų, rekomenduojame įrengti šlapynes, kurių ploto ir baseino plotų santykis siekia 0,1-2%. Atitinkamas santykis skirtas ištirpusio fosforo efektyviam sulaikymui, tikėtina, yra didesnis nei nuosėdinio fosforo.

Woods hole group atliktoje literatūros apie šlapynių vaidmenį mažinant azoto kiekį apžvalgoje (Nitrogen attenuation..., 2007) išskirtos denitrifikacijai svarbios įrengiamų šlapynių savybės:

- nedidelis vandens apykaitos greitis (kad azotas pasišalintų, vanduo šlapynėje turi išsilaikyti pakankamą laiką tarpą – 1-3 dienas);
- anoksinių zonų su judria organine anglimi buvimas (dumblingos, organinės nuosėdos);
- pH artimas neutraliam;
- temperatūrai padidėjus 10°C denitrifikacijos greitis padidėja 2-3 kartus.

Denitrifikaciją galima paspartinti pertvarkant esamas šlapynes:

- gilinti telkinio dalį, kurioje azoto koncentracija mažesnė (kad padidėtų požeminio vandens prietaka), paliekant seklią telkinio dalį, kur azoto koncentracija didesnė; reguliuoti pratakumą užtikrinant pakankamos trukmės vandens sulaikymą telkinyje (užtvankos, seklumos, slenkstis);
- įrengti seklius (~2 m gylio) tvenkinius azoto migracijos vietose, kur nėra vandens telkinių; iškastą tvenkinį papildyti lapais bei dumbliu.

Siekiant paspartinti anglies atsiradimą vandenyje bei anoksinių sąlygų susidarymą rekomenduojama:

- įrengti seklias įlankas;
- nevalyti dumblingų krantų, atliekant kasimo darbus išsaugoti nuosėdų sluoksnį ir grąžinti jį atgal, taip užtikrinant anoksinio sluoksnio su pakankamu organinės medžiagos kiekiu egzistavimą.

Keičiantis šlapynės užaugimo pobūdžiui, keičiasi ir jos įtaka hidrodinaminiais ir su jais susijusiems biogenų migracijos procesams. Kuo augalija tankesnė, tuo labiau ji „filtruoja“ vandenį, fiziškai sulaikydama organinius bei mineralinius nešmenis ir ribodama jų patekimą į žemesnius vandens telkinius. Augalijai dar labiau sutankėjus ir vagos skerspjūvui sumažėjus tiek, kad tam tikriems debitams jis tampa per mažas, ištisinis sąžalynas gali būti perskirtas vieno ar kelių srautų. Susiformavus tokiai vagos struktūrai, susidaro kelios skirtingos vandens apytakos zonos: srautuose vandens greitis yra pakankamai didelis, per juos biogenai lengvai nuteka į žemesnius vandens telkinius, gali net suintensyvėti dugno erozija ir nuosėdose susikaupusios organinės medžiagos išplovimas; tuo tarpu kitose vagos dalyse susiformavusiose atsiautos zonose vandens apykaita labai

sulėtėja, vanduo čia susilaiko ilgesnį laiką ir susidaro palankios sąlygos cheminiams biogenų kiekį vandenyje mažinantiems procesams – denitrifikacijai ir fosforo fiksacijai nuosėdose.

Tiriant įvairių medžiagų emisijas į atmosferą nustatyta (Sovik ir kt., 2006), kad dirbtinės šlapynės Šiaurės ir Vidurio Europos šalyse (Lenkijoje, Suomijoje, Estijoje ir Norvegijoje) išskiria nuo 22.1 iki 1000 mg N₂O-N, nuo 232 iki 38000 mg CH₄-C ir 2840-93 000 mg CO₂-C/m² per parą. N₂O ir CH₄ emisijų kiekiai padidėja vasarą dėl aukštesnės temperatūros. Tankiau makrofitais apaugusiose šlapynėse N₂O emisijos yra didesnės. Susumavus N₂O ir CH₄ emisijas nustatyta, kad jos padidina globalaus atšilimo potencialą atitinkamai nuo 5700 iki 26000 mg/m² vasarą ir 830-5100 mg/m² per parą (išreiškus CO₂ ekvivalentu) žiemą. Emisijos žiemą sudaro 8.5-20% vasaros kiekio. Macdonald ir kt. (1998) analizavę CH₄ emisijas Škotijos aukštapelkėse nustatė tiesioginę priklausomybę tarp emisijų padidėjimo ir požeminio vandens lygio bei temperatūros. Kuo aukštesnė temperatūra ir vandens lygis arčiau žemės paviršiaus tuo emisijos didesnės. Tačiau atšilimo potencialo padidėjimas dėl emisijų iš šlapynių yra santykinai nedidelis. Jei visos buitinės nuotekos pasaulyje būtų valomos šlapynėse, išmetamų N₂O ir CH₄ kiekiai sudarytų tik mažiau kaip 1.0% bendro jų kiekio (Teiter, Mander, 2005).

Šlapynių, kurios sulaiko teršalų prietaką į saugomą vandens telkinį iš išorės ("buferinės" šlapynės), bei šlapynių, kurios yra saugomo-valytino vandens telkinio dalis, kurioje teršalai tiesiog greičiau skaidosi, transformuojasi, apsivalo (pvz. ežerai, iš kurių išteka švaresnis vanduo dėl natūraliai svyruojančio vandens lygio), skirstymas į atskiras grupes būtų metodologiškai neteisingas. Kiekviena šlapynė (daugiau ar mažiau) „sulaiko“ medžiagas ir atlieka „valymo“ (medžiagų transformavimo) funkcijas.

Sulaikymas yra suprantamas kaip fizikinių, biologinių ir cheminių procesų visuma, kuomet dalis šių medžiagų transformuojamos į dujinę formą, biologiškai asimiliuojamos vandens augalų bei akumuliuojasi ežerų, tvenkinių, pelkių, upių vagų bei potvynių užliejamų salpų dugno nuosėdose (Povilaitis, 2008).

Taip kiekviena šlapynė vienu metu atlieka „sulaikymo ir valymo“ funkcijas. Atskirais atvejais šlapynės gali būti ir taršos šaltiniu (visa tai paminėta ataskaitoje) ir tai dar labiau patvirtina, kad atskirti šių dalykų negalima.

Apibendrinimas. *Apžvelgus užsienio šalyse esamą šlapynių taikymo vandensaugos tikslais praktiką galima išskirti tokias bendriausias priemones, kurių taikymas galėtų būti efektyvus ir Lietuvos sąlygomis:*

1) *pagal galimybes kuo labiau renatūralizuoti upių bei ežerų vandens režimą, sudarant sąlygas užliejamose pakrantėse nusėsti didesniam organinės medžiagos kiekiui, kuris mineralizuotųsi nuosėkio laikotarpiu;*

2) *užliejamose buferinėse zonose bei užmirkusiose teritorijose formuoti daug maistmedžiagų suvartojančių augalų (optimaliausia – baltalksnių) juostas ar plotus;*

3) *įrengiant, renatūralizuojant ar pertvarkant šlapynes formuoti seklius vandens telkinius ar jų dalis, su lėta vandens apykaita, mažu deguonies kiekiu bei smulkios frakcijos nuosėdomis;*

4) *vandensauginės šlapynės yra efektyvesnės įrengiant jas vandentėkmių aukštupių baseinuose, sulaikant biogenus netoli juos produkuojančių teritorijų.*

Kaip pabrėžiama daugelyje literatūros šaltinių šlapynių vaidmuo biogeninių medžiagų migracijos cikle yra labai individualus, priklausomas nuo konkrečios teritorijos reljefo, dirvožemio, augalijos, hidrografijos ir kitokių savybių komplekso. Būtina detaliai įvertinti konkrečios natūralios ar dirbtinės šlapynės vandensauginį potencialą bei stebėti jos poveikį biogenų kiekio kaitai.

*Įvertinus konkretaus baseino specifiką, galima numatyti kiek bei kokių šlapynių reikėtų jo vandens kokybei užtikrinti: kaip šiems tikslams pritaikyti esamas šlapynes (jas renatūralizuojant ar pakeičiant ar tiesiog išsaugant, jei esama šlapynė jau atlieka reikalingą geoekologinę funkciją) ir kokiose vietose ir kokio tipo dirbtines šlapynes reikėtų įrengti. Natūralias, pakeistas ar dirbtines šlapynes, skirtas sumažinti organinių bei biogeninių medžiagų patekimą į vandens telkinius, siūlome vadinti **vandensauginėmis šlapynėmis**.*

2. ATSKIRŲ ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO PRIEMONIŲ (IDENTIFIKUOTŲ VEIKLA NR. 1) TINKAMUMO SKIRTINGAIS TIPINIAIS ATVEJAIŠ LIETUVOJE ĮVERTINIMAS

2.1. Tipinių atvejų Lietuvoje nustatymas

Tipiniai atvejai buvo išskirti iš Lietuvos geomorfologinio žemėlapiu M 1: 200 000 sluoksnio "geomorfologiniai rajonai" (\AAA_duomenys_slapzemems\Geomorfologinis). Tipinių atvejų klasifikacija remiasi A. Basalyko Lietuvos kraštovaizdžio tipologine klasifikacija (9 žemėvaizdžių tipai, 5 žemėvaizdžių grupės). Taigi, geomorfologiniai mikrorajonai atsižvelgiant į A. Basalyko Lietuvos žemėvaizdžių tipų žemėlapi buvo priskirti devyniems tipiniams atvejams (kraštovaizdžio tipams – žemėvaizdžiams), kuriuos savo ruožtu galima sugrupuoti į penkias grupes:

3 lentelė. Tipiniai atvejai Lietuvoje

Tipinis atvejis (kraštovaizdžio tipas - žemėvaizdis)	Tipinio atvejo indeksas	Litologija
1. Moreninės aukštumos		
1.1. Kalvotos moreninės aukštumos ir gūbriai	am	Moreninis priemolis ir priesmėlis, įvairus smėlis
1.2. Raguvotos moreninės aukštumos	amm	Moreninis priemolis ir priesmėlis, įvairus smėlis
2. Pajūrinės lygumos		
2.1. Jūros pakrantinės lygumos	lj	Įvairus smėlis
2.2. Deltinės lygumos	ld	Įvairus smėlis ir sapropelis
3. Smėlingos lygumos		
3.1. Senovinės aliuvinės (senovinių deltų) lygumos	lsa	Įvairus smėlis
3.2. Zandrinės (fliuvioglacialinės) lygumos	lsf	Įvairus smėlis
4. Molingos ir priemolingos lygumos		
4.1. Prieledyninės ežerinės (limnoglacialinės) lygumos	lml	Molis, aleuritas, įvairus smėlis
4.2. Moreninės lygumos	lpm	Moreninis priemolis ir priesmėlis
5. Upių slėniai, kloniai	up	Įvairus smėlis

Generalizavus geomorfologinių rajonų sluoksnį pagal tipinius atvejus (funkcija DISSOLVE), buvo gautas naujas tipinių atvejų sluoksnis "tipiniai_atvejai1" (slapzemių_duomenys_marijaus\SHP). Šio sluoksnio atributinėje lentelėje buvo sukurti trys kokybinei informacijai skirti stulpeliai:

STULPELIS	PAAIŠKINIMAS
Gkodas	Tipinio atvejo indeksas
Tipas	Tipinis atvejis (pavadinimas)
Litologija	Litologinė sudėtis

Naudojant sluoksnį "tipiniai_atvejai1" buvo sudarytas tipinių atvejų žemėlapis (maketas ir JPEG) (2 priedas).

2.2. Pelkių skaičiavimai pagal tipinius atvejus

Pelkėms, durpynams ir durpingiems pažemėjimams tipiniuose atvejuose paskaičiuoti buvo panaudotas tipinių atvejų sluoksnis "tipiniai_atvejai1" ir koreguotas pelkių sluoksnis "pelkes2" (\slapzemių_duomenys_marijaus\SHP).

1. Perkirtus tipinių atvejų sluoksnį "tipiniai_atvejai1" su koreguotu pelkių sluoksniu "pelkes2" (funkcija UNION) buvo gautas tarpinis sluoksnis "tipiniai_pelkes_union1" (\slapzemių_duomenys_marijaus\SHP\tarpiniai_sluosniai_skaiciavimams). Siekiant atlikti automatinius skaičiavimus, šiame sluoksnyje buvo sukurtas papildomas stulpelis "CODE", kuriame buvo apjungti šlapynių ir tipinių atvejų kodai. Pagal šį stulpelį buvo automatiškai paskaičiuoti (funkcija SUMMARIZE) pelkių, durpynų ir durpingų pažemėjimų atskirų kategorijų plotai tipiniuose atvejuose (kvadratiniais metrais).

2. EXCEL lentelėje buvo paskaičiuoti pelkių, durpynų bei durpingų pažemėjimų įvairių kategorijų plotai hektarais ir procentais visiems tipiniams atvejams.

Skaičiavimų duomenys pateikti lentelėje "pelkių_paskaiciavimai_tipiniams_atvejams" (4 lentelė).

I. Moreninių aukštumų žemėvaizdžių grupę sudaro du tipiniai atvejai:

1. Paskutinio apledėjimo kalvotos moreninės aukštumos ir gūbriai. Jose daug pažemėjimų, daubų, taigi gana gausu ir pelkių, tačiau dauguma jų santykinai smulkios

2. Priešpaskutinio (senojo) apledėjimo raguvotos moreninės aukštumos (Medininkų aukštuma). Jos senesnės ir žymiai labiau aplygintos, jose mažai uždarytų pažemėjimų, todėl šiose aukštumose yra mažiau pelkių, ypač aukštapelkių.

II. Pajūrio lygumų žemėvaizdžių grupė išsiskiria didžiausiu pelkių procentu. Ją sudaro du tipiniai atvejai:

3. Jūros pakrantinės lygumos apima Kuršių Neriją, Baltijos jūros ir Kuršių marių pakrantę. Pelkės pasiskirstę nevienodai - dauguma jų susitelkę Kuršių marių pakrantės ruože.

4. Deltinės lygumos, apimančios Nemuno žemupį (nuo Rambyno) ir deltą. Dėl drėgmės pertekliaus šiame žemėvaizdyje yra didžiausias pelkių procentas iš visų tipinių atvejų. Daugiausia pelkių yra Nemuno deltos rajone (Aukštumalė ir kt.).

III. Smėlingų lygumų žemėvaizdžių grupėje taip pat gausu pelkių. Ją sudaro du tipiniai atvejai:

5. Senovinės aliuvinės (senovinių deltų) lygumos, susiformavę į prieledyninius baseinus įtekėjusių upių delse. Šiam žemėvaizdžiui būdingos stambios pelkės.

6. Zandrinės (fliuvioglacialinės) lygumos, suklostytos ledyno tirpsmo srautų.

IV. Molingų ir priemolingų lygumų žemėvaizdžių grupėje pelkių plotas palyginti nėra didelis. Šią grupę sudaro du tipiniai atvejai:

7. Prieledyninės ežerinės (limnoglacialinės) lygumos, susiformavę prieledyninių baseinų dugne; arčiau pakrančių klostėsi smėliai, gilumoje – aleuritai ir moliai.

8. Moreninės lygumos, susiformavę iš dugninės morenos traukiantis ledynams. Šiaurės Lietuvos moreninės lygumos (Mušos-Nemunėlio, Ventos) yra gūbriuotos, joms labai būdingi ilgi tarpugūbriniai kloniai ir pelkės.

V. (9). Upių slėnių ir klonių žemėvaizdyje pelkių gana gausu, vyrauja žemapelkės ir tarpinės pelkės.

4 lentelė. Pelkių plotai pagal tipinius atvejus

Tipinis atvejis (kraštovaizdžio tipas - žemėvaizdis)	Kalvotos moreninės aukštumos ir gūbriai	Raguvotos moreninės aukštumos	Jūros pakranti- nės lygumos	Deltinės lygumos	Senovinės aliuvinės (senovinių deltų) lygumos	Zandrinės (fliuviogla- cialinės) lygumos	Priededyninės ežerinės (limnogla- cialinės) lygumos	Moreninės lygumos	Upių slėniai, kloniai	Iš viso
Tipinio atvejo indeksas	am	amm	lj	ld	lsa	lsf	lml	lpm	up	
Litologija	Moreninis priemolis ir priemolis, įvairus smėlis	Moreninis priemolis ir priemolis, įvairus smėlis	Įvairus smėlis	Įvairus smėlis ir sapropelis	Įvairus smėlis	Įvairus smėlis	Molis, aleuritas, įvairus smėlis	Moreninis priemolis ir priemolis	Įvairus smėlis	
Tipinio atvejo plotas (ha)	1723433,6	105858,1	34321,4	44326,9	296370,6	596433,2	946543,0	2433413,8	307722,5	6488423,0
Pelkės ir durpynai visi (%)	4,4	3,0	8,4	20,6	8,3	11,3	3,9	3,9	7,1	5,2
Durpynai visi (%)	0,4	0,2	0,0	3,1	1,9	0,3	0,4	0,5	0,7	0,5
Aukštapelkės visos (%)	0,7	0,1	2,5	6,2	2,6	1,9	1,3	0,8	0,1	1,0
Aukštapelkės nesusausintos (%)	0,1	0,0	0,0	0,5	0,5	1,3	0,1	0,0	0,0	0,2
Aukštapelkės sausintos (%)	0,4	0,0	2,5	2,6	0,8	0,5	0,9	0,5	0,0	0,6
Aukštapelkiniai durpynai (%)	0,2	0,1	0,0	3,1	1,3	0,1	0,3	0,3	0,0	0,3
Žemapelkės ir tarpinės pelkės visos (%)	3,8	2,9	5,9	14,4	5,7	9,4	2,6	3,1	7,0	4,2
Žemapelkės ir tarpinės pelkės nesusausintos (%)	0,4	0,2	0,1	0,0	0,7	2,3	0,1	0,1	0,4	0,4
Žemapelkės ir tarpinės pelkės sausintos (%)	3,1	2,7	5,8	14,4	4,3	7,0	2,3	2,7	5,9	3,5
Žemapelkiniai ir mišrūs durpynai (%)	0,2	0,1	0,0	0,0	0,6	0,1	0,2	0,2	0,7	0,2
Durpingi pažemėjimai visi (%)	3,3	2,9	0,4	0,7	1,8	2,3	1,3	3,1	1,8	2,7
Šlapi miškai sausinti (%)	0,3	0,6	0,2	0,0	0,9	1,3	0,3	0,7	0,6	0,6
Šlapios pievos visos (%)	3,0	2,3	0,3	0,7	1,0	1,0	1,1	2,3	1,2	2,1
Šlapios pievos nesusausintos (%)	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
Šlapios pievos sausintos (ha)	2,6	2,1	0,1	0,7	0,9	0,9	1,0	2,2	1,2	1,9

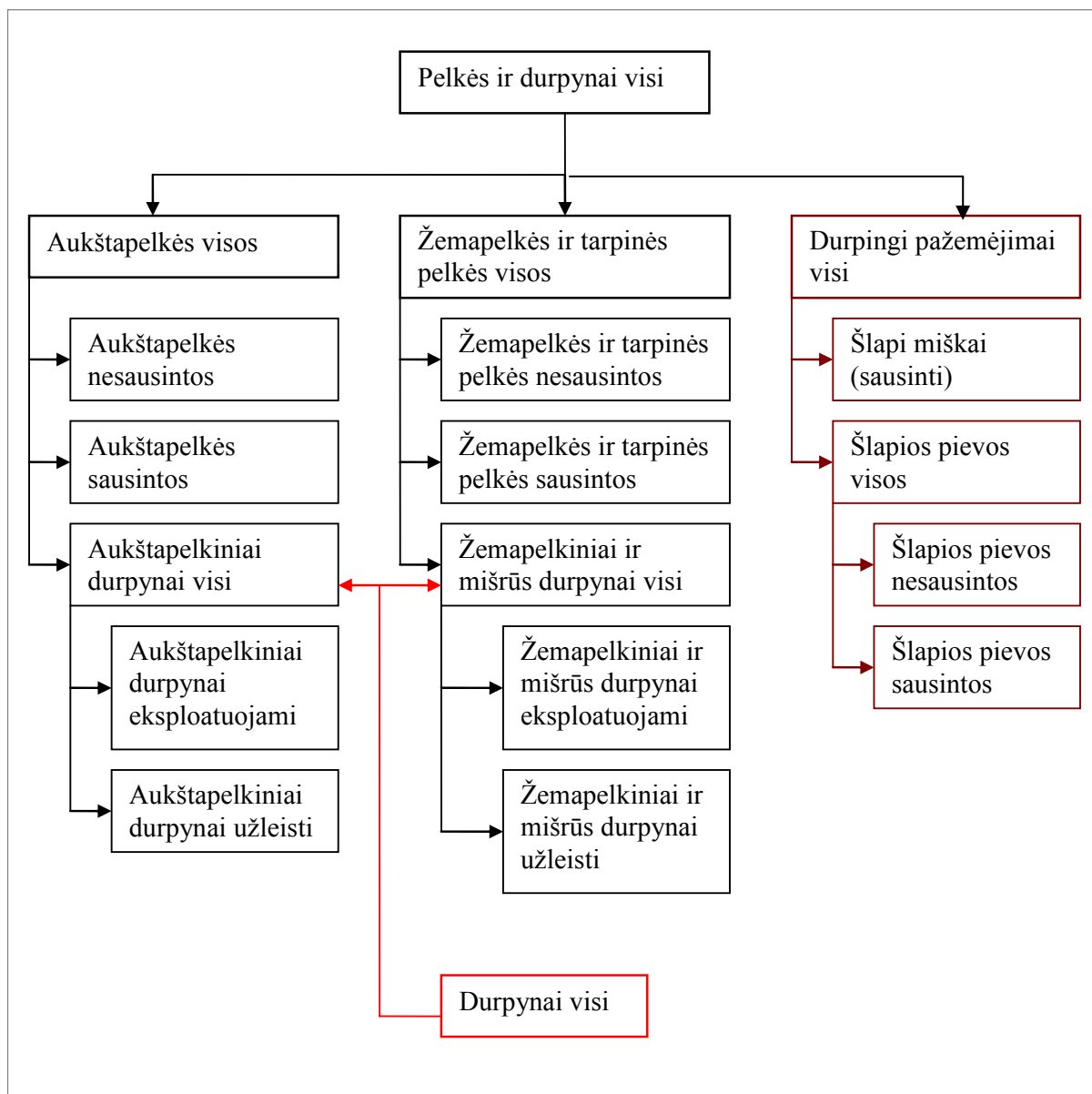
2.3. Siūlytinų vietų šlapžemių įrengimui Lietuvoje identifikavimas

Šlapynės galima skirstyti į natūralias ir dirbtines. Natūralios šlapynės skirstomos į durpynus (pelkes), šlapias žemes ir atviro vandens telkinius. Nors kai kurių durpynų, atviro vandens telkinių ar šlapių žemių vandens režimas yra mažiau ar daugiau pateistas, tačiau jas vis vien priskiriame prie natūralių. Tuo tarpu dirbtinėms šlapynėms priskiriami stovinčio vandens talpyklos ir dirbtiniai tekančio vandens telkiniai – grioviai ir kanalai. Dalis dirbtinių šlapynių atsiradusios pertvarkant natūralias šlapynes (tvenkiniai ant upių, grioviai pelkėse ir kt.), o kitos įrengta sausose žemėse.

2.3.1. Durpynai ir kitos šlapios žemės

Atskirai šlapynių klasei priskiriami durpynai (aukštapelkės, žemapelkės, tarpinės pelkės ir durpingi pažemėjimai), kurie Lietuvoje tradiciškai vadinami pelkėmis. Durpyno terminas Lietuvoje dažniau naudojamas durpių karjero apibūdinimui. Pelkės – drėgni žemės paviršiaus plotai, kuriuose auga drėgmę mėgstantys augalai ir kaupiasi durpės. Kai kuriuose teritorijose durpės klotas labai plonas (iki 30 cm) ir augančių augalų šaknys dar siekia mineralinį gruntą, jos vadinamos supelkėjusiomis žemėmis (skaičiavimuose sutampa su durpingais pažemėjimais). Pagal augalijos tipą supelkėjusias žemes skirstome į šlapias pievas ir šlapius miškus.

Durpinių šlapynių skaičiavimams buvo panaudota Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapis M 1:200 000 duomenų bazė (LGT, 2005 m.). Šioje duomenų bazėje išskirtos įvairios šlapynių kategorijos (aukštapelkės, žemapelkės, tarpinės pelkės, nenustatyto tipo pelkės ir durpingi pažemėjimai), nurodyti durpynai, melioracinė (sausinta ar ne) ir augmenijos (apaugusi mišku ar ne) būklė. Duomenų bazėje teko patikslinti durpynų duomenis, nes joje nėra kai kurių naujesnių durpynų, nebeatitinka šiandieninės kai kurių durpynų ribos bei aprašoma jų būklė. Patikslinimui buvo naudojama Lietuvos kosminio vaizdo žemėlapis M 1:50000 skaitmeninių duomenų bazė LTDBK50000, skaitmeniniai ortofotografiniai M 1:10 000 žemėlapiai (ORT10LT) bei kosminiai vaizdai. Panaudojant patikslintos duomenų bazės duomenis, buvo išskirtos ir paskaičiuotos šios šlapynių kategorijos (**27 pav.**): aukštapelkės (nesausintos, sausintos, eksploatuojami ir užleisti durpynai), žemapelkės ir tarpinės pelkės (nesausintos, sausintos, eksploatuojami ir užleisti durpynai; prie žemapelkių ir tarpinių pelkių buvo priskirtos ir nenustatyto tipo pelkės) bei durpingi pažemėjimai (pagal augalijos ir melioracinę būklę suskirstyta: šlapi miškai, nesusintos ir sausintos šlapios pievos).



27 pav. Kategorijų ryšiai skaičiavimų lentelėje „pelkių ir durpynų paskaičiavimai baseinams“.

Lietuvoje pelkės (durpynai), kuriose durpių sluoksnis $>0,3$ m, užima 4826 km², arba 7,3% šalies teritorijos. Žemapelkės čia užima 3818 km², tarpinės pelkės – 440 km², aukštapelkės – 568 km². (Sakalauskas, Zelionka, 1967). Lietuvos durpynų kadastrė surašytos pelkės užima 415 tūkst. ha arba 6,4 % (Lietuvos durpynų ..., 1995). Pagal Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapiu duomenų bazę pelkės užima net 5089 km², arba 7,83 % šalies teritorijos. Šis nedidelis skirtumas gaunamas dėl skirtingų skaičiavimo metodikų. Antra vertus, į Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapiu duomenų bazę, kartu su gilesnių durpynų sekliais pakraščiais, gali patekti ir durpingi pažemėjimai kuriuose durpės sluoksnis apie 0,3 m (**3 priedas**).

Pagal Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapiu duomenų bazę Lietuvoje yra 11991 ha natūralių, 36923 ha nesusausintų aukštapelkių ir 17970 ha aukštapelkinių durpynų. Jų tarpe 14171 ha eksploatuojami, o 3799 ha užleisti. Taigi aukštapelkės ir aukštapelkiniai durpynai, pagal šią duomenų bazę, užima 1,03% šalies teritorijos. Kitose duomenų bazėse nurodomas šiek tiek mažesnis aukštapelkių plotas – apie 91 tūkst. ha (Lietuvos durpynų..., 1995) (**4 priedas**).

Pagal Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapiu duomenų bazę Lietuvoje yra 29124 ha natūralių, 226371 ha nesusausintų žemapelkių bei tarpinių pelkių ir 14603 ha žemapelkinių durpynų. Tai iš viso užima 270 tūkst. ha arba 4,16% šalies teritorijos. Tik šiek tiek didesnis plotas nurodomas Lietuvos durpynų kadastrė – 295 tūkst. ha. Toks skirtumas galėjo gautis dėl skirtingų skaičiavimo metodikų – VŠĮ Gamtos paveldo fondas

kadastre žemapelkiniai aukštapelkių pakraščiai priskirti žemapelkėms. Panašiai yra ir su tarpinėmis pelkėmis. Antra vertus, Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapiu duomenų bazėje kai kurios žemapelkės ir tarpinės pelkės patenka į durpingų pažemėjimų kategoriją **(5 priedas)**.

Pagal Lietuvos pelkių ir durpynų duomenų bazę Lietuvoje durpingi pažemėjimai užima 171918 ha (2,64% šalies teritorijos). Kitose duomenų bazėse toks šlapynių tipas neišskirtas **(6 priedas)**.

Pagal augalijos tipą durpingi pažemėjimai buvo suskirstyti į šlapias pievas ir šlapius miškus. Šlapi miškai Lietuvoje pagal Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapiu duomenų bazę užima 0,53%, o šlapios pievos – 2,07% šalies teritorijos.

Taigi pelkės ir supelkėjusios žemės iš viso užima 7,83% šalies teritorijos **(5 lentelė)**.

5 lentelė. Įmirkusių šlapynių plotai

<i>Šlapynių pažeistumo tipas</i>		<i>Aukštapelkės</i>	<i>Žemapelkės ir tarpinio tipo</i>	<i>Durpingi pažemėjimai</i>			<i>Iš viso</i>
				<i>š Iš viso</i>	<i>Šlapi miškai</i>	<i>Šlapios pievos</i>	
Natūralios	tūkst. ha	12	29,1	-	-	13,6	
	%	0,18	0,45	-	-	0,21	
Nusausintos	tūkst. ha	36,9	226,4	-	37,3	121,1	
	%	0,57	3,48	-	0,57	1,86	
Užleista eksploatacija	tūkst. ha	3,8	7,5	-	-	-	
	%	0,06	0,12	-	-	-	
Eksploa- tuojamos	tūkst. ha	14,2	7,1	-	-	-	
	%	0,22	0,11	-	-	-	
Iš viso:	tūkst. ha	66,9	270,1	171,9	37,3	121,1	428,5
	%	1,03	4,16	22,64	0,57	2,07	77,83

2.3.2. Atviro vandens šlapynės

Remiantis LR Aplinkos ministro 2001 10 25 įsakymu Nr 525 „Dėl paviršinio vandens klasifikavimo tvarkos ir kokybės normų patvirtinimo“ ežerai pagal vidutinį gylį skirstomi į tris grupes: seklūs ($h_{vid.} < 3m$), vidutinio gylgio ($3m < h_{vid.} < 15 m$) ir gilūs ($h_{vid.} > 15 m$).

Pagal GDB10LT georeferencinę duomenų bazę Lietuvoje yra 5425 ežerai, kurie užima 129719 ha teritoriją. Tai sudaro 1,37% šalies teritorijos. Labai panašų Lietuvos ežeringumą nurodo ir A. Garunkštis (Lietuvos..., 1988) – 1,5% bei K. Kilkaus – 1,4% (1998).

Didžiausią plotą užima didieji ežerai, 150-čiai didžiausių Lietuvos ežerų tenka 65 % visų ežerų ploto (Kilkus., 1998). Dažniausiai didžiųjų ežerų vidutinis gylis viršija 3 m. Taigi, tikėtina, kad tik apie trečdalį visų Lietuvos ežerų ploto sudaro seklūs ežerai, kuriuos galime priskirti prie šlapynių.

Pagal GDB10LT Lietuvoje yra 4240 seklių ežerų, kurie buvo išskirti prie 285 klasifikuotų batimetriškai ištirtų seklių ežerų (Lietuvos ežerų..., 2001) pridėjus mažesnius kaip 5 ha batimetriškai netirtus ežerus. Bendras jų užimamas plotas yra 21995 ha. Vidutiniškai Lietuvoje seklūs ežerai užima 0,34% šalies teritorijos **(7 priedas)**.

Pagal GDB10LT Lietuvoje yra 80323 tvenkiniai, kurių bendras plotas 41021 ha **(8 priedas)**. Prie tvenkinių čia nepriskirti sureguliuoti ežerai, tačiau priskirti visi ežerus užtvindę HE tvenkiniai (Antalieptės marios, Aukštadvario HE tvenkinys, Elektrėnų marios ir kt.). Į šią duomenų bazę, matyt, patenka ir K. Kilkaus (Kilkus, 1991) aprašytos dirbtinės kūdras (3000 – 6 km²), bei mažieji ežerai (3150-5,3 km²). Gaunama, kad vidutinis tvenkinio plotas 0,51 ha, tačiau atmetus 414 didžiausių tvenkinių (Tvenkinių ..., 1998), kurių bendras plotas 20407 ha, gaunama, kad vidutinis tvenkinio plotas yra 0,26 ha. Didžiausią atviro vandens plotą Lietuvoje užima tvenkiniai, kartu su sekliais ežerais jie užima 0,97% šalies teritorijos.

Melioracijos grioviai – dirbtiniai, grunte iškasti melioracijos sistemos vandentakiai, skirti sausinimo ar kitoms reikmėms. Jų paskirtis – surinkti bei laiku nuleisti vandenį iš sausinamų plotų. Pagal GDB10LT Lietuvoje visų griovių ilgis 71389 km (1,1 km/ km²). Priėmus vidutinį griovio plotą 1 m, gaunama 7139 ha užimama teritoriją (0,11 %) **(9 priedas)**.

Lietuvos visų upių ilgis 32398 km (0,5 km /km²). Kiti autoriai nurodo šiek tiek mažesni skaičių – 0,4 km/ km² (Garunkštis..., 1988). Suminį vandens tėkmių paviršiaus plotą galima apskaičiuoti pagal formulę:

$$A_s = A_{LAKE} + 0,1A^{0,185} \% \text{ arba } A_s = A_{LAKE} + 0,001A^{0,185} \text{ km}^2,$$

čia A_{LAKE} – ežerų ir tvenkinių užimamas plotas upės baseine (km²). Skaičiuojant pagal šią formulę gauname, kad Lietuvoje visos upių vagos užima 50509,4 ha (0,78%). Kiek mažesnis (0,51%) upių vagų užimamas plotas nurodomas kituose šaltiniuose (Jablonskis ir kt., 2007)

GDB10LT duomenų bazėje >10 m pločio upės yra išskirtos kaip plotiniai vandens telkiniai. Plotinės upės užima 23229 ha (0,36% šalies teritorijos). Daugelio mažesnio pločio upių nuolydžiai ir energetiniai ištekliai mažesni. Jų vagose didesnę plotą užima atsiauta ir mendros, o mažas nuolydis vagose sudaro palankias sąlygas skendinčių medžiagų sedimentacijai. Tokias upes taip pat priskyrėme prie šlapynių. Iš apskaičiuoto visų upių užimamo ploto atėmus plotines upes gauname, kad mažo ir vidutinio nuolydžio upės užima 27280,9 ha (0,42%) **(10 priedas)**.

Taigi, Lietuvoje šlapynės užima 9,33 % šalies teritorijos, tame tarpe – 7,83% durpynai ir kitos šlapios žemės bei 1,5% – atviro vandens šlapynės **(5 ir 6 lentelės)**.

6 lentelė. Lietuvos atviro vandens šlapynių užimami plotai

<i>Matavimo vienetai</i>	<i>Seklūs ežerai</i>	<i>Tvenkiniai</i>	<i>Grioviai</i>	<i>Mažo ir vidutinio nuolydžio upių vagos</i>	<i>Iš viso</i>
tūkst. ha	220	410	71	273	974
ha	21995	41021	7139	27281	97436
%	0,34	0,63	0,11	0,42	11,5

2.4. Priemonių tinkamumo skirtingais tipiniais atvejais Lietuvoje įvertinimas

1 skyriuje atliktos Lietuvos bei užsienio šlapynių atstatymo/įrengimo patirties atliktos analizės pagrindu aptartų priemonių tinkamumas atskirais tipiniais atvejais pateiktas **7 lentelėje**. Pagal pasiūlytus tipinius atvejus lygumų rajonuose priimtinos šlapynės, kur galima reguliuoti požeminio vandens lygį ir įrengti kontroliuojamo drenažo sistemas, taip pat taikyti drenažo linijų suardymo ir jų žiočių „atitraukimo“ atvejus bei mažų tvenkinėlių formavimą grioviuose. Aukštumų rajonuose, kur vyrauja atviro sausinimo sistemos, patartina taikyti uždarų lomų atstatymo, griovių patvankos, griovių panaikinimo ir jų žiočių praplatinimo būdus. Tiek lyguminiuose, tiek kalvoto reljefo rajonuose galimas šlapynių kūrimas ir jų atstatymas upių salpose išskirstant ar nukreipiant upės nuotėkį, taip pat renatūralizuojant sureguliuotas vandens tėkmes. Šlapynių įrengimo priemonės, pateiktos **7 lentelėje**,

skirtingiems tipiniams atvejams yra tik rekomendacinio pobūdžio. Kiekvienu atveju turi būti ruošiami **techniniai projektai**, kuriuose tų priemonių tinkamumas išsamiau pagrindžiamas ir detalizuojamas. Išsamesni šlapynių atstatymo/įrengimo priemonių aprašymai, jų techninis pagrindimas bei efektyvumas pateikiami **3 skyriuje**. Pateiktų **priemonių tinkamumas** skirtingais atvejais grindžiamas vandentvarkos priemonių funkcionavimo patirtimi, jų įdiegimo praktika ir inžinerine logika.

***Apibendrinimas.** Didžiausią priemonių įvairovę įrengiant šlapynes ir taip sulaukiant biogenines bei organines medžiagas galima pritaikyti prieledyninėse ežerinėse, deltinėse, aliuvinėse ir moreninėse lygumose. Dėl specifinių reljefo ir hidrografinio tinklo sąlygų moreninėse aukštumose šlapynių įrengimui/atstatymui rekomenduojama panaudoti reljefo pažemėjimus ir dirbtinių vandens tėkmių pertvarkos priemones.*

7 lentelė. Šlapynių atkūrimo priemonių tinkamumas pagal tipinius atvejus

Priemonė	Kraštovaizdžio tipas (tipinis atvejis)									
	Kalvotos moreninės aukštumos ir gūbriai	Raguvotos moreninės aukštumos	Jūros pakrantinės lygumos	Deltinės lygumos	Senovinės (senovinių lygumos	aliuvinės deltų)	Zandrinės (fliuvioglacialinės) lygumos	Priedėdyninės ežerinės (limnoglacialinės) lygumos	Moreninės lygumos	Upių slėniai, kloniai
Uždarų lomų atstatymas	x	x			x		x	x	x	x
Griovių patvanka	x	x		x						
Tvenkinėlių formavimas grioviuose keičiant vagos skerspjūvį	x	x		x	x		x	x	x	
Apypelkių natūralizavimas perkeltiant griovius	x									
Griovių panaikinimas		x		x						
Drenažo linijų suardymas			x				x	x	x	
Uždarų lomų atstatymas			x						x	
Nuotėkio nukreipimas į salpą				x	x					x
Užtėkių formavimas salpoje				x	x					x
Senvagių atkūrimas				x	x				x	x
Pylimėlių ir pažemėjimų formavimas salpose				x	x			x	x	x
Apleistų polderių žemių užliejimas				x						
Sureguliuotų vagų natūralizavimas				x	x		x	x	x	
Griovių žiočių praplatinimas					x		x	x	x	
Drenažo žiočių pertvarka							x	x	x	
Kontroliuojamas drenažas								x	x	
Vandens apsaugos (žolių ir medžių) juostos								x	x	x
Neekspluatuojamų žuvininkystės tvenkinių pritaikymas								x	x	

VšĮ Gamtos paveldo fondas

3. ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO EFEKTYVUMO BIOGENINIŲ (AZOTO IR FOSFORO JUNGINIŲ) IR ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ PATEKIMO Į VANDENS TELKINIUS SUMAŽINIMO ATŽVILGIU TIPINIAIS ATVEJAIS LIETUVOJE NUSTATYMAS

3.1. Atskirų šlapynių tipų įrengimo/atstatymo priemonių analizė

Šlapynės skiriasi pagal vietą kraštovaizdyje, biogenines ir organines medžiagas kaupiantį substratą, jose dominuojančius geocheminius procesus bei kt.. Nors skirtinguose žemėvaizdžiuose galime rasti beveik visų tipų šlapynių, tačiau daugelyje jų išskiriame vyraujančią šlapynių tipą. Kaip antai, kalvotose ir moreninėse aukštumose daugiausiai biogeninių bei organinių medžiagų sulaikoma uždaroje šlapynėse su lėta vandens apykaita: pelkėse, sekliuose nenuotakiniuose ežeruose, lėtos apykaitos tvenkiniuose, durpinguose pažemėjimuose. Tuo tarpu lygumose daugiausiai šių medžiagų sulaikoma šlapiose pievose ir miškuose. Upių slėniuose - salpose ir sezoniškai užliejamose pievose spartesni organinės medžiagos skaidymosi ir denitrifikacijos procesai. Taigi, vienoje šlapynėse vyrauja biogeninių ir organinių medžiagų akumuliacija, o kitose – jų šalinimas (denitrifikacija, organinių medžiagų mineralizacija, biogeninių medžiagų sanakaupa biomasėje. Todėl parenkant kokio tipo šlapynę reikia įrengti ar atstatyti, privalome nustatyti konkretaus baseino tvarkymo prioritetus – sumažinti biogeninių ir organinių medžiagų patekimą į hidrografinį tinklą ar jas pašalinti. Panaši problematika stebima ir laiko aspektu – sezoniškai svyruoja geocheminių ir biocheminių procesų intensyvumas, o tai lemia sezoninių biogeninių ir organinių medžiagų persiskirstymą sistemoje vanduo-nuosėdos-augalai. Šių medžiagų kiekis vandens telkiniuose taip pat priklauso nuo jų vandens režimo, todėl atskirais laikotarpiais šlapynės gali mažinti biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkį, o kartais veikia atvirkščiai – tampa natūraliais sutelktosios „taršos“ šaltiniais. Todėl, pasirenkant įrengiamos ar atstatomos šlapynės tipą bei priemones, tikslinga atsižvelgti į šiuos aspektus:

- ar baseine susidaro biogeninių ir organinių medžiagų perteklius;
- kokio tikslo siekiame – pašalinti ar sulaikyti organines ir biogenines medžiagas;
- koks šlapynės tipas natūraliomis sąlygomis būdingiausias duotajame žemėvaizdyje;
- kokios duotojo žemėvaizdžio natūralios šlapynės yra labiausiai pažeistos;
- koks santykis tarp biogenines ir organines medžiagas kaupiančių bei šalinančių šlapynių;
- koks vandens apykaitos greitis šlapynėse;
- kokioms šlapynėms įrengti nebus reikalingos ūkyje intensyviai naudojamos teritorijos ir didelę vertę turintys sklypai;
- kokių šlapynių įrengimo sąnaudos mažiausios;
- kiek sąnaudų pareikalaus naujai įrengtos ar atstatytos šlapynės eksploatacija.

Pastabos: * priemonės taikomos šlapynių atstatymui; ** priemonės taikomos šlapynių įrengimui;

*** priemonės taikomos šlapynių atstatymui ir įrengimui.

3.1.1. Nesusausintos aukštapelkės

Natūralios aukštapelkės maitinamos tik atmosferiniais krituliais, todėl čia jokios tvarkymo priemonės nereikalingos ir netaikomos.

3.1.2. Sausintos aukštapelkės

Sausintų aukštapelkių grioviuose ir greta jų vyksta spartus durpės skaidymasis ir organinės medžiagos išnešimas. Šis procesas ypač intensyvus per potvynius ir poplūdžius. Sausmečiu, dėl pelkių vandens balanso ypatumų, organinių ir biogeninių medžiagų išnešimas sumažėja iki minimumo arba visai nutrūksta. Taigi, sausintos aukštapelkės sezoniškai padidina organinių ir mineralinių medžiagų

nuotėkį. Mažinant biogeninių ir organinių medžiagų išnešimą siūlome renatūralizuoti neeksploatuojamų sausintų aukštapelkių vandens režimą.

Tipinis sausintos aukštapelkės renatūralizavimo scenarijus

1. Medžių ir durpių užtvaramis pertveriami bareliniai grioviai (durpyne kas 20 m iškasti sausinantys grioveliai) ir grioviai-rinktuvai*. 1 ha turi būti įrengtos 5 užtvartos. Užtvartų plotis – ~2 m, aukštis – 1,5 m. Taikoma tik renatūralizuojamiems durpynams arba jų dalims. Poveikis biogeninių medžiagų nuotėkio sumažinimui nėra labai didelis, tačiau yra labai efektyvi ir dažnai naudojama priemonė aukštapelkinių buveinių atkūrimui. Ši priemonė labiau taikytina kalvotų moreninių aukštumų žemėvaizdžiams, kur yra didžiausia dalis sausintų aukštapelkių.

2. Pelkės perimetru esantys apsauginiai grioviai pertveriami*. Imtuvo funkcijas patvenktame griovyje atlieka kanalizuota neslėginių vamzdžių linija.

- *Apsauginiai (gaudomieji) grioviai dažniausiai yra 2,0-2,5 m gylio, skerspjūvis – trapecijos formos, dugno plotis – ≥ 0.80 m, šlaitų koeficientai – 2,0 2,5 ir 2,5, kai durpės susiskaidymo laipsnis atitinkamai $< 50\%$, $50-70\%$ ir $> 70\%$ (skaičiavimams priimamas didžiausias šlaito koeficientas – 2,5). Viršaus plotis apskaičiuojamas. Užtvankų įrengimui naudojamos medžiagos: medis, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui).*
- *Neslėginių vamzdžių linija – betoniniai/gelžbetoniniai vamzdžiai (g/b) (≥ 300 mm skersmens; gali būti 400 (priimamas kaip skaičiuotinas), 500, 600 2400 mm skersmens). Vamzdžiai užpilami ≥ 70 cm grunto sluoksniu.*
- *Drenažo sausintuvai atitraukiami nuo griovio 15-45 m atstumu (skaičiuojamasis atstumas – 30 m), o rinktuvų vamzdynas tokiu pat atstumu pakeičiamas į plastmasinių neperforuotų vamzdžių linijas.*
- *Įrengimui naudojami mechanizmai: vienkaušis ekskavatorius, buldozeris, autokranas, rankinis darbas. Darbai: medžiagų paruošimas, atvežimas, grunto kasimas, grunto užpylimas, medinių užtvartų polių įrengimas, užtvartų hidroizoliacijos įrengimas, užtvartų grunto tankinimas, drenažo linijų atkasimas ir pertvėrimas, žiočių atkasimas ir pertvarkymas/pakeitimas, rinktuvo atkarpos atkasimas, rinktuvų neperforuotos vamzdžių linijos įrengimas, iškasto grunto sklaidymas.*

3.1.3. Eksploatuojami aukštapelkiniai durpynai

Panašiai kaip sausintose aukštapelkėse, eksploatuojamuose aukštapelkiniuose durpynuose vyksta dar intensyvesnis durpės skaidymasis ir organinės medžiagos išnešimas. Antra vertus, čia dalis durpinio substrato išnešama aerozolių pavidalu, kurie vėliau iškrinta į artimiausius vandens telkinius. Nors kai kurios durpynų dalys yra baigtos eksploatuoti arba natūralios, bet dėl durpyno poveikio pavojingai pasausėjusios, tačiau jų pertvarkymą komplikuoja permanentiškai vykdoma durpių kasyba. Durpynų arba bent jų dalių vandens režimo pertvarkymas sumažintų biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkį. Mažinant biogeninių ir organinių medžiagų išnešimą siūlome renatūralizuoti neeksploatuojamų aukštapelkių plotus ir pertvarkyti greta eksploatuojamų plotų esančias pasausėjusias teritorijas.

Atkreiptinas dėmesys, kad durpynus eksploatuojančios įmonės turi pasirengusios jų rekultivacijos projektus, kuriuose dažniausiai numatoma, kad baigus eksploataciją jos bus pritaikytos ganykloms ar pievoms. Tokia aukštapelkių konversija, dažnu atveju, nėra racionali, tačiau durpynų rekultivacijos projektus reglamentuojantis dokumentai nenumato jų konversijos poveikio aplinkai vertinimo ar įvairių rekultivacijos alternatyvų analizės. Antra vertus, rengiant rekultivacijos projektus nėra įvertinami kaštai. Taip pat nėra išspręstas rekultivacijos finansavimo klausimas, nors nurodoma, kad pasibaigus eksploatacijai durpynus savo lėšomis rekultivuoja eksploatuojanti įmonė.

Tipinis aukštapelkinio durpyno ar jo dalies renatūralizavimo scenarijus

1. Išeksplatuoti plotai atskiriami nuo bendros durpyno sausinimo sistemos. Atskirtoje teritorijoje likę bareliniai grioviai ir grioviai-rinktuvai užlyginami durpėmis (1 ha užlyginama apie 0,4 km griovių)*. Natūralios sukcesijos būdu atkuriamą pelkinę augaliją.
2. Durpyno pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis, esantys grioviai pertveriami*. Imtuvo funkcijas patvenktame griovyje atlieka kanalizacija neslėginių vamzdžių linija.
 - *Neslėginių gelžbetoninių vamzdžių (300-1000 mm) linija. Medžiagos: gelžbetoniniai vamzdžiai (markė TB, TBS, T, RT; ilgis 2-5 m (pvz.: 400 mm skersmens g/b vamzdžiai T40.50-1 ilgis 2 m)), cemento skiedinys, smėlio-žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos. Naudojami mechanizmai: vienkaušis ekskavatorius, autokranas. Matavimo vienetas – 100 m.*
 - *Darbai: linijos dugno paruošimas (nuolydžio formavimas; sąnašų išvalymas, dugno pagilinimas, praplatinimas), medžiagų atvežimas, medžiagų iškrovimas, lentų paklojimas, vamzdžių paklojimas, sujungimų sandarinimas, sujungimų užtaisymas cemento skiediniu, vamzdžių apiplūkimas.*
3. Durpyno perimetru sulėkštinami šlaitai*.
 - *Šlaitai sulėkštinami $\geq 1:2,0$ koeficientu. Darbai: grunto kasimas, grunto sklaidymas ir išlyginimas. Įrengimui naudojami mechanizmai – vienkaušis ekskavatorius, buldozeris. Matavimo vienetas 1000 m³.*

3.1.4. Nesausintos žemapelkės ir tarpinės pelkės

Natūraliose žemapelkėse ir tarpinėse pelkėse jokios tvarkymo priemonės nereikalingos ir netaikomos.

3.1.5. Sausintos žemapelkės ir tarpinės pelkės

Nusausintose žemapelkėse ir tarpinėse pelkėse vyksta biogeninių ir organinių medžiagų intensyvus skaidymas ir išnešimas. Tie patys procesai vyksta ir perimetru grioviais nusausintose žemapelkėse bei tarpinėse pelkėse. Mažinant biogeninių ir organinių medžiagų išnešimą siūlome renatūralizuoti neeksplatuojamų sausintų žemapelkių vandens režimą.

Tipinis sausintos žemapelkės renatūralizavimo scenarijus

1. Medžių ir durpės užtvaramis pertveriami bareliniai grioviai*. 1 ha turi būti įrengtos 5 užtvartos. Užtvartų plotis – ~2 m, aukštis – 1,5 m. Taip pat blokuojami ir pelkėje esantys grioviai-rinktuvai.
2. Durpyno pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis, esantys grioviai pertveriami*. Imtuvo funkcijas patvenktame griovyje atlieka kanalizacija neslėginių vamzdžių linija.

3.1.6. Eksplatuojami žemapelkiniai durpynai

Eksplatuojamuose žemapelkiniuose durpynuose vyksta intensyvus durpės skaidymasis ir organinės medžiagos išnešimas. Jų pertvarkymą komplikuoja durpių kasybą, tačiau nerentabilius arba išeksplatuotus žemapelkinius durpynus bei jų dalis siūlome renatūralizuoti. Antra vertus, eksplatuojamų žemapelkinių durpynų, kaip ir aukštapelkinių durpynų, veiklą reglamentuojantys dokumentai nesudaro palankių sąlygų darniai jų konversijai į šlapynes- nenagrinėjamos durpyno rekultivacijos alternatyvos, nepaskaičiuoti rekultivacijos kaštai, nėra patikimo rekultivacijos lėšų sukaupimo mechanizmo.

Tipinis žemapelkinio durpyno ar jo dalies renatūralizavimo scenarijus

1. Išeksplatuoti arba nebenaudojami plotai atskiriami nuo bendros durpyno sausinimo sistemos*. Atskirtoje teritorijoje likę bareliniai grioviai ir grioviai-rinktuvai užlyginami (1 ha vidutiniškai yra apie 0,4 km griovių).
2. Durpyno pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis, esantys grioviai pertveriami*. Imtuvo funkcijas patvenktame griovyje atlieka kanalizuoja neslėginių vamzdžių linija.
3. Durpyno perimetru sulėkštinami šlaitai*.

3.1.7. Sausinti šlapi miškai

Šlapi miškai sutinkami visuose žemėvaizdžiuose, tačiau didžiausi jų plotai yra moreninėse lygumose. Čia organinės medžiagos sulaikomos biomasėje ir ploname durpės sluoksnyje. Kertant ir šalinant iš šlapynių medieną, periodiškai šalinamos biogeninės ir organinės medžiagos. Optimalus miško ir krūmų kirtimo dažnis turėtų priklausyti nuo augimvietės tipo ir brandumo. Pageidautina, kad mažinant biogenines medžiagas būtų kertami medžiai pasiekę sparčiausio medienos prieaugio piką (pvz. baltalksniai tarp 10-20 m amžiaus).

Sausintuose šlapiuose miškuose vyksta durpės skaidymasis ir intensyvesnis organinės medžiagos išnešimas, todėl, esant ūkinei galimybe ir/ar keičiantis funkicinei teritorijos paskirčiai (iš ūkinės į gamtosauginę), pageidautina pertvarkyti sausintų miškų melioracinį tinklą. Antra vertus, reikia atkreipti dėmesį, kad dėl drėgmės pertekliaus formuojasi nepakankamo tankumo miškai, o kartais jie ir visai išdžiūsta. Taikant sausintų šlapių miškų vandens režimo reguliavimo priemones turi būti parengiamas kiekvienos vietovės melioracinio tinklo pertvarkymo projektas, numatantys optimalias šlapio miško vandens režimo sąlygas.

Tipinis sausinto miško ar jo dalies vandens režimo renatūralizavimo scenarijus

1. Medžių ir vietinio grunto užtvaramis pertveriami drenuojantys grioviai ir grioviai-rinktuvai*. Grioviai turi būti pertveriami maždaug kas 100 m. Pertveriamų griovių forma trapecinė, dugno plotis – $\geq 0,8$ m, šlaitų koeficientai – 2,0-2,5 (žr. 3.3.2 skyrelio paaiškinimus), gylis – 1,1-1,5 m.
2. Šlapio miško pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis, esantys grioviai pertveriami*. Imtuvo funkcijas patvenktame griovyje atlieka kanalizuoja neslėginių vamzdžių linija.

3.1.8. Nesausintos šlapios pievos

Nesausintos šlapios pievos yra svarbios tiek saugotinių buveinių, tiek ir geoekologinių požiūriu. Jokios tvarkymo priemonės čia netaikomos, išskyrus salpose ir sezoniškai užliejamose pievose.

3.1.9. Salpos ir sezoniškai užliejamos pievos

Pastaraisiais metais dėl klimato kaitos, baseinų pertvarkymo ir nuotėkio reguliavimo labai sumažėjo salpų ir sezoniškai užliejamų pievų plotas. Tai viena iš pagrindinių upių slėnių žemėvaizdžio šlapynių. Jos išskirtinė vertė - unikalios ir saugotinos buveinės. Šiose šlapynėse sparčiai vyksta organinės medžiagos skaidymas ir denitrifikacija bei organinės medžiagos sanakaupa biomasėje, todėl jų svarba, mažinant biogeninių ir organinių medžiagų kiekį vandens telkiniuose, yra gana didelė. Antra vertus, čia šlapynių įrengimui ar atstatymui yra palanki ir teisinė bazė (LR Aplinkos ministro 2007 vasario 14 d. įsakymas Nr. D1-98 „Dėl paviršinių vandens telkinių apsaugos zonų...“). Mažinant

biogeninių ir organinių medžiagų kiekį šio tipo šlapynių įrengimas ar atstatymas duotą vieną iš didžiausių efektų.

Tipinis salpos ir sezoniškai užliejamos pievos atstatymo ar įrengimo scenarijus

1. Salpose ir sezoniškai užliejamose pievose atkuriami arba suformuojami užutekiai, reljefo pažemėjimai***.

- Įrengiant užutekius ir reljefo pažemėjimus nuimamas dirvožemio sluoksnis ir taip suformuojama <1 m gylio paviršiaus depresijos. Dalis nukasto grunto panaudojama suformuoti užliejamą plotą didinančioms žemių užtvankoms. Siekiama palaikyti ≤ 1 m gylio vandens sluoksnį. Po kasimo viršutinis dirvos sluoksnis sugrąžinamas ir natūralios sukcesijos būdu atkuriamas šlapynės augalija. Įrengtuose užutekiuose ir reljefo pažemėjimuose sausmečiu gruntinio vandens lygis neturi nukristi žemiau 0,5 m.

2. Upės vagoje iš akmenų įrengiamos rėvos***.

- Upės skerspjūvyje suformuojami įvairaus diametro (vyraujantis 125-300 mm) lauko riedulių metiniai. Metinių aukštis – 0,40-0,70 m, gali siekti iki 2,0 m. (priimta vidutinė reikšmė – 0,70 cm). Medžiagos: mediniai kuolai, žvyras, akmenys, kartys. Vienam tiesiniam metrui – ~ 1 m³ akmenų.

3.1.10. Sausintos šlapios pievos

Sausintos pievos - intensyviai žemės ūkyje naudojamos teritorijos. Jos sutinkamos visuose žemėvaizdžiuose, tačiau didžiausias jų plotas yra moreninėse lygumose. Daugelis sausintų šlapių pievų turi ploną pasausėjusį durpės klodą, kuriam skaidantis organinės ir biogeninės medžiagos patenka į upių tinklą. Jų pertvarkymą komplikuoja intensyvus naudojimas žemės ūkyje. Nerentabiliose arba labai didelio ūkinio intensyvumo teritorijose, kuriose susidaro didelis biogeninių ir organinių medžiagų kiekis, siūlome renatūralizuoti dalį šlapių pievų.

Tipinis sausintų šlapių pievų ar jų dalių renatūralizavimo scenarijus

1. Sunaikinami pievas drenuojantys grioviai*. Ši priemonė taikoma tik pievose nesiribojančioje su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis.

- Pievas paprastai sausina nuvedamieji trapecijos formos grioviai (2,0-2,5 m gylio, dugno plotis – 0.80 m; šlaitų koeficientai – 1,5-2,5; viršaus plotis = dugno plotis + 2 (aukštis x šlaito koeficientas). Sunaikinimas reiškia visišką griovių užpylimą žemėmis, tačiau pigiau yra pertverti. Medžiagos: medis/akmenys, vietinis gruntas (durpės, žvyras, skalda). Įrengimui naudojami mechanizmai: vienkaušis ekskavatorius, buldozeris, rankinis darbas. Darbai: medžiagų paruošimas, atvežimas, grunto kasimas, grunto tankinimas, šlaitų lyginimas, grunto sklaidymas. Matavimo vienetas – 1000 m³.

2 Pertveriami drenuojantys grioviai*.

3. Mažo efektyvumo polderinėse pievose taikomas pylimų aukščio pažeminimas arba pylimų perkasimas*.

- Mažo efektyvumo polderinės pievos – tai dabar pagal tiesioginę paskirtį nebenaudojamos pievos. Pylimų perkasimo technologija tokia pati, kaip griovių kasimo. Perkavimo metu pylimuose įrengiami persiliejo ruožai, kuriuos reikia sutvirtinti.
- Pylimų pažeminimas gali būti taikomas žiemos polderių pylimams. Jų aukštis – 1,5-3,0 m. Vasaros polderių pylimai (per juos vanduo gali persiliesti žiemos-pavasario potvynių metu) – 0,5-1,5 m. Įrengimui naudojami mechanizmai: vienkaušis ekskavatorius, buldozeris, rankinis darbas. Matavimo vienetas – 1000 m³.

3.1.11. Durpingi pažemėjimai

Durpingi pažemėjimai sutinkami visuose žemėvaizdžiuose, tačiau didžiausi jų plotai yra moreninėse lygumose. Antra vertus, jie dažnai sutinkami ir kalvotose moreninėse aukštumose, tačiau čia jie daug mažesnio ploto. Juose organinė medžiaga kaupiasi durpiniame sluoksnyje ir biomasėje. Šis šlapynių tipas, dėl komplikuoto panaudojimo žemės ūkyje, yra gana perspektyvus biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkio mažinimui.

Tipinis durpingų pažemėjimų renatūralizavimo scenarijus

1. Pertveriami lomas drenuojantys grioviai ir/ar vagos***.
2. Sunaikinamos drenažo linijos nenaudojamose ir nenašiose žemėse***.
 - *Numatytose vietose perkasamos drenažo linijos. Darbai: grunto kasimas, drenų užkimšimas, grunto užpylimas, grunto išlyginimas. Mechanizmai: vienkaušis ekskavatorius, buldozeris, rankinis darbas. Medžiagos: drenažo vamzdžių movos.*
3. Gerinamos potvynių ir poplūdžių vandens prietakos sąlygos. Žemės ūkio teritorijose atkuriamos lomos. Performuojama griovių ir drenažo tinklo imtuvų aplinka. Įrengiami pasagos formos tvenkinėliai. Įrengiami drenažo biologiniai filtrai***.
 - *Drenažu sausinamos lomos atkertamos nuo nuvedamojo tinklo. Gali būti pagilintos ir praplatintos. Drenažo linijos atitolinamos nuo lomos ≥ 15 m atstumu. Lomos „atidaromos“ pagal situaciją iškasant 1,0-1,5 m gylio griovius. Kasimo ir drenažo linijų atitraukimo technologijos aprašytos aukščiau. Pievos pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis, esantys grioviai pertveriami. Imtuvo funkcijas patvenktame griovyje atlieka kanalinuota neslėginių vamzdžių linija.*

3.1.12. Seklūs ežerai

Seklūs ežerai, dėl organikinių ir biogeninių medžiagų sankaupos nuosėdose ir biomasėje bei intensyvios denitrifikacijos, yra viena iš efektyviausių biogenines medžiagas mažinančių šlapynių. Jų ribotas ūkinis panaudojimas ir palanki teisinė bazė taip pat sudaro palankias sąlygas šiam panaudojimui (LR Aplinkos ministro 2007 vasario 14 d. įsakymas Nr. D1-98 „Dėl paviršinių vandens telkinių apsaugos zonų...).

Tipinis seklių ežerų pertvarkymų scenarijus

1. Agrariniame apyežeryje praplečiamos (≤ 20 m pločio) vandens pakrančių apsaugos (buferinės) juostos**.
2. Patvenktuose ežeruose naikinamos arba rekonstruojamos užtvankos* (naikinamas arba įrengiamas nereguliuojamas slenkstis) ir renatūralizuojama 0,1-0,3 km ilgio ištakos atkarpa.
3. Agrariniame apyežeryje suformuojamos alksnių ir kitų medžių juostos (≤ 20 m pločio)***.
4. Kasmet šalinami viršvandeniniai makrofitalai ir užliejamos pakrantės augalija (vid. – 30 m)*.

3.1.13. Tvenkiniai

Tvenkiniai, kaip ir seklūs ežerai, dėl organikos sankaupos nuosėdose ir biomasėje bei intensyvios denitrifikacijos, yra viena iš efektyviausių biogenus mažinančių šlapynių. Atkreiptinas dėmesys, kad šio tipo šlapynės sutinkamos visuose žemėvaizdžiuose, o jų kiekis ir plotas metai iš metų didėja. Ypač jų daug mažai ežeringose teritorijose. Šių šlapynių įrengimui nereikalingos specialiosios lėšos, tam pakankama įstatymų pakeitimų (nuimti ribojamą be projekto kasti itik iki 10 a tvenkinius). Antra vertus, šios šlapinės nuimtų ežerų ir upių pakrančių antropogeninę apkrovą.

Įrengiant tvenkinius reikia atsižvelgti į būsimo tvenkinio teritorijoje esančius gruntus. Kaip teigiama literatūros šaltiniuose (Jones, 1995) tinkamiausi šlapynių įrengimui gruntai yra smulkios tekstūros molio dirvožemiai bei dirvožemiai, pasižymintys aukštu organinės medžiagos kiekiu. Tokie gruntai pasižymi geresnėmis adsorbcinėmis galimybėmis ir yra efektyvesni biogeninių medžiagų sulaikymo procese. Tokiuose gruntuose esantis kalcis, aliuminis ir geležis paskatina fosforo iškritimą į nuosėdas.

Tipiniai tvenkinių įrengimo ar/ir pertvarkymo scenarijus

1. Žemiau žuvininkystės tvenkinių vandens išleistuvo įrengiami nešmenų sėsdintuvai**. Optimalus tvenkinio-sėsdintuvo ir surenkamojo baseino plotų santykis turėtų būti nuo 0,1 iki 2%.
2. Agrarinio kraštovaizdžio apsuptyje esančių tvenkinių pakrantėse padidinamas vandens apsaugos juostos plotis (≤ 20 m pločio)**.
3. Pralaidos ir/arba nuopylos pertvarkomos siekiant minimizuoti žmogaus įtaką ištakai ir vandens lygių valdymui**.
4. Agrarinio kraštovaizdžio pakrantėse suformuojamos alksnių ir kitų medžių juostos (≤ 20 m)**.
5. Kasmet šalinami viršvandeniniai makrofitai ir užliejamos pakrantės augalija (vid. – 20 m)*.
6. Žemės savininkams sudaromos sąlygos įsirengti neribojamo dydžio (arba padidinti dabar esanti plota -10 a) vandens telkinius, kuriuose gylis iki 0,5 m užima 2/3 tvenkinio ploto**.

Savotiškas mažų tvenkinių susidarymo atvejis - bebrų užtvankos. Pastarosios – tai patikimas, pigus ir visiškai natūralus būdas atkurti sunaikintas pelkes, upelius, užliejamas pievas, pagausinti bioįvairovę (Syphard, 2001). Be to, bebrai sukuria pakrančių paukščiams reikalingas buveines (Naiman ir kt., 1988, Brown ir kt., 1996) pakelia požeminio vandens lygį, užtikrina jo atsinaujinimą, sulėtina požeminio vandens apytaką, pagausina šaltinių ir versmių skaičių. Tačiau Lietuvoje ar kaimyninėse šalyse specialių tyrimų, skirtų bebrų užtvankų poveikio biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkiui, neradome. Ši problema ypač būdinga Lietuvai, kur palyginti didelis bebrų užtvankų tankis. Manom, kad ateityje reikėtų atlikti bebrų užtvankų poveikio biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkiui tyrimus. Kai kurie bebrų užtvankų poveikio tyrimai buvo atliekami JAV. Vienas iš ryškesnių pavyzdžių būtų JAV pietvakariuose 1984-1985 m. atliktas tyrimas, skirtas nustatyti, ar bebrų veiklos upėse reguliavimas galėtų padėti sumažinti biogenų patekimą į ežerus ir kitas vandens talpyklas (Maret ir kt., 1987). Tyrimo vietoje upės plotis svyravo 1,5–6 m ribose, maksimalus gylis – 1 m, upės nuotėkis kito $1,07\text{--}0,07\text{ m}^3\text{ s}^{-1}$ diapazone. Bendroji mineralizacija buvo $368\text{--}692\text{ mg l}^{-1}$, pH – 7,9–8,6. Tyrimo rezultatai parodė akivaizdžią bebrų tvenkinių įtaką vandens kokybei pavasario potvynio metu. Tada žemiau bebrų užtvankų buvo nustatyta sumažėjusios suspenduotų dalelių, bendrojo fosforo bei P koncentracijos vandenyje. Esant mažesniai nuotėkiui bebrų tvenkiniai šiems parametrams turėjo mažesnę poveikį. Amonio azotas beveik visais atvejais buvo vos aptinkamas. Nitratinio azoto koncentracijos, tiek potvynio, tiek ir esant mažesniems debitams koncentracijos buvo sumažėjusios. Tokias $\text{NO}_3\text{-N}$ koncentracijas, matyt, lėmė tvenkinių nuosėdose bei susijusiose šlapynėse vykstantys denitrifikacijos procesai. Vasaros metu bebrų tvenkiniai neturėjo tokios didelės reikšmės vandens kokybės gerinimui, kaip esant pavasario potvyniui. Nepaisant to, rezultatai rodo, jog netgi negausaus vasaros nuotėkio metu bebrų tvenkiniuose akumuliuojasi nuosėdos ir su jomis susijęs fosforas.

Lietuvoje, 2008 metų duomenimis, didžiausiu bebrų populiacijos tankumu pasižymi šiaurės vakarinė Lietuvos dalis, apimanti didžiąją Žemaitijos aukštumų dalį. Einant į pietryčius, bebrų tankumas sumažėja Vidurio Lietuvoje ir vėl stipriai padidėja pietrytiniuose šalies rajonuose, ypač Vilniaus apskrityje. Didelis bebrų populiacijos tankumas taip pat nustatytas šiaurės rytinėje šalies dalyje (Zarasų, Rokiškio rajonai). Mažesnio bebrų populiacijos tankumo zona driekiasi per Vidurio Lietuvą, taip pat apima Ignalinos ir Švenčionių rajonus. Didžioji bebrų populiacijos dalis Lietuvoje šiuo metu gyvena melioracijos kanaluose. Iš bendro tirtų 1310 bebraviečių (aktyvių + apleistų) kiekio net 472 arba apytikriai **36%** buvo aptiktos laukų ir miško bei pamiškių kanaluose. Antroje vietoje pagal dažnumą yra didelėse natūraliose upėse esančios bebravietės (atitinkamai 234 / **18%**), trečioje – ežeruose esančios bebravietės (atitinkamai 216 / **16,5%**). Gana didelė dalis bebraviečių (191 / **14,6%**) aptiktos įvairiose pelkėse (Ulevičius, 2008).

3.1.14. Reguluoti upių ruožai ir grioviai

Reguluotos upių vagos, dėl padidėjusios vandens apykaitos, sumažėjusio nuosėdų kaupimosi greičio ir sulėtėjusios denitrifikacijos, yra mažiau efektyvios biogeninių ir organinių medžiagų sulaikymui ir/ar šalinimui. Panašus poveikis yra ir grioviuose, nors jie, skirtingai nuo sureguliuotų vagų, yra naujai sukurta šlapynė. Šių šlapynių pertvarkymas, lėtinant vandens apytaką ir sukuriant anoksines sąlygas, yra viena iš efektyviausių priemonių šalinant organines ir biogenines medžiagas. Nors šio tipo šlapynės sutinkamos visur, tačiau jų tankis didžiausias moreninių ir limnoglacialinių lygumų žemėvaizdžiuose. Antra vertus, šių šlapynių pertvarkymas (vagų iškreivinimas, sąmoningas melioracijos griovių nevalymas, drenažo sistemos neremontavimas ir kt.) nėra labai efektyvi ir nieko nekainuojanti priemonė. Tam, kad nepažeisti gretimų teritorijų melioracinių sistemų tokie darbai turi būti atliekami tik pagal parengtą projektą. Antra vertus, kai kuriose teritorijose vyksta savaiminė drenažo sistemos degradacija, tačiau šis procesas čia nenagrinėjamas, nes tai nėra nei šlapynių įrengimas, nei jų atstatymas.

Tipinis reguliuotų upių ruožų ir griovių pertvarkymų scenarijus

1. Išilginiame griovio profilyje įvairiose vietose įrengiami tvenkinėliai***. Jų įrengimo technologija tokia pati. Atstumas tarp tvenkinių turi būti skaičiuojamas pagal apkrovą ir sulaikymo efektyvumą juose.
2. Atkuriamos/ įrengiamos vandens pakrančių apsaugos juostos (10-20 m pločio)***.
3. Atliekamas meandrų formavimas; vagos skerspjūvio perprofilavimas; vagos nuolydžių mažinimas; mažų įlankų ir užutekių formavimas***. Optimalus visų meandrų ir užutekių bei surenkamojo baseino plotų santykis – 0,1-2%.
4. Upių ruožų įvairiose vietose įrengiami tvenkinėliai**.
5. Praplatinamos upių ir griovių žiotys***.
6. Pakrantėse suformuojamos 5-20 m pločio alksnių ir kitų medžių juostos***.

3.1.15. Mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos

Mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos yra natūralios arba mažai pažeistos šlapynės, kurios, dėl santykinai lėtos vandens apykaitos, organinės medžiagos sankaupos nuosėdose ir biomasėje bei denitrifikacijos, yra gana efektyvios biogeninių ir organinių medžiagų sulaikymui ir/ar sumažinimui. Ši efektą galima dar sustiprinti teisingai įrengiant ir palaikant pakrančių apsaugos juostas bei specialiomis hidrotechinėmis priemonėmis sulėtinant vandens apykaitą.

Tipinis mažo ir vidutinio nuolydžio upių pertvarkymų scenarijus

1. Atkuriamos/ įrengiamos >20 m pločio pakrančių apsaugos juostos***.
2. Atkuriamos meandros, formuojami užutekiai***. Užutekiai formuojami pagal situaciją, įvertinant konkrečias priekrantės sąlygas.
 - *Meandrų atkūrimo ir užutekių formavimo metu nuimamas dirvožemio sluoksnis ir taip suformuojama <1 m gylio paviršiaus depresijos. Dalis nukasto grunto panaudojama suformuoti žemių užtvankoms. Siekiama palaikyti ≤1 m gylio vandens sluoksnį, vidutiniškai 0,3 m. Po kasimo viršutinis dirvos sluoksnis sugrąžinamas ir natūralios sukcesijos būdu atkuriamas šlapynės augalija. Optimalus visų meandrų ir užutekių bei surenkamojo baseino plotų santykis – 0,1-2%.*
3. Pakrantėse suformuojamas >20 m pločio alksnių ir kitų medžių juostos***.

Apibendrinimas. Atlikus atskirų tipų šlapynių įrengimo ir atstatymo priemonių analizę, mažinant biogeninių ir organinių medžiagų išnešimą ir likviduojant pažeistų durpinių kraštovaizdžių sutelktosios taršos šaltinius, siūlome:

- renatūralizuoti sausintų aukštapelkių vandens režimą;
- renatūralizuoti nebeeksploatuojamų aukštapelkinių durpynų ir greta eksploatuojamų plotų esančių pasausėjusių teritorijų vandens režimą;
- renatūralizuoti sausintų žemapelkių vandens režimą;
- renatūralizuoti nerentabilių arba išeksploatuotų žemapelkinių durpynų ar jų dalių vandens režimą;
- esant ūkinei galimybei renatūralizuoti sausintų miškų vandens režimą;
- nerentabiliose arba labai didelio ūkinio intensyvumo teritorijose renatūralizuoti dalį šlapių pievų.

Mažinant organinių ir biogeninių medžiagų kiekį vandenyje ir nuosėdose siūlome:

- sunaikinti arba neremontuoti durpingų pažemėjimų melioracinių sistemų;
- didinti įrengiamų ar atstatomų salpų ir sezoniškai užliejamų pievų plotą;
- renatūralizuoti reguliuotų upių vagas ir pertvarkyti griovius;
- mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos specialiomis hidrotechinėmis priemonėmis sulėtinant vandens apykaitą.
- vandens telkiniuose arba jų pakrančių atkarpose, esančių žemiau intensyvaus žemės ūkio plotų įrengti ir palaikyti >20 m pločio pakrančių apsaugos juostas;
- renatūralizuoti sureguliuotų seklių ežerų vandens režimą ir periodiškai šalinti makrofitus bei apyežeryje augančius krūmus ir menkaverčius medžius.
- optimizuoti tvenkinių įrengimą/įsirengimą reglamentuojančius dokumentus, tuo supaprastinant ir remiant šį procesą.

Čia pateiktos šlapynių įrengimo/atstatymo apibendrintos priemonės pasiekiamos derinant darbe aprašytus konkrečius hidrotechninius darbus ir/ar kitas kraštotvarkines priemones.

Atskirai reikia pažymėti, kad dėl gausios bebrų populiacijos ir didelio jų statomų užtvankų tankio, bebrų užtvankos Lietuvoje gali būti viena iš efektyviausių biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkį mažinančių šlapynių. Tačiau ši problema mažai tirta, todėl siūlome ateityje atlikti bebrų užtvankų poveikio biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkiui tyrimus.

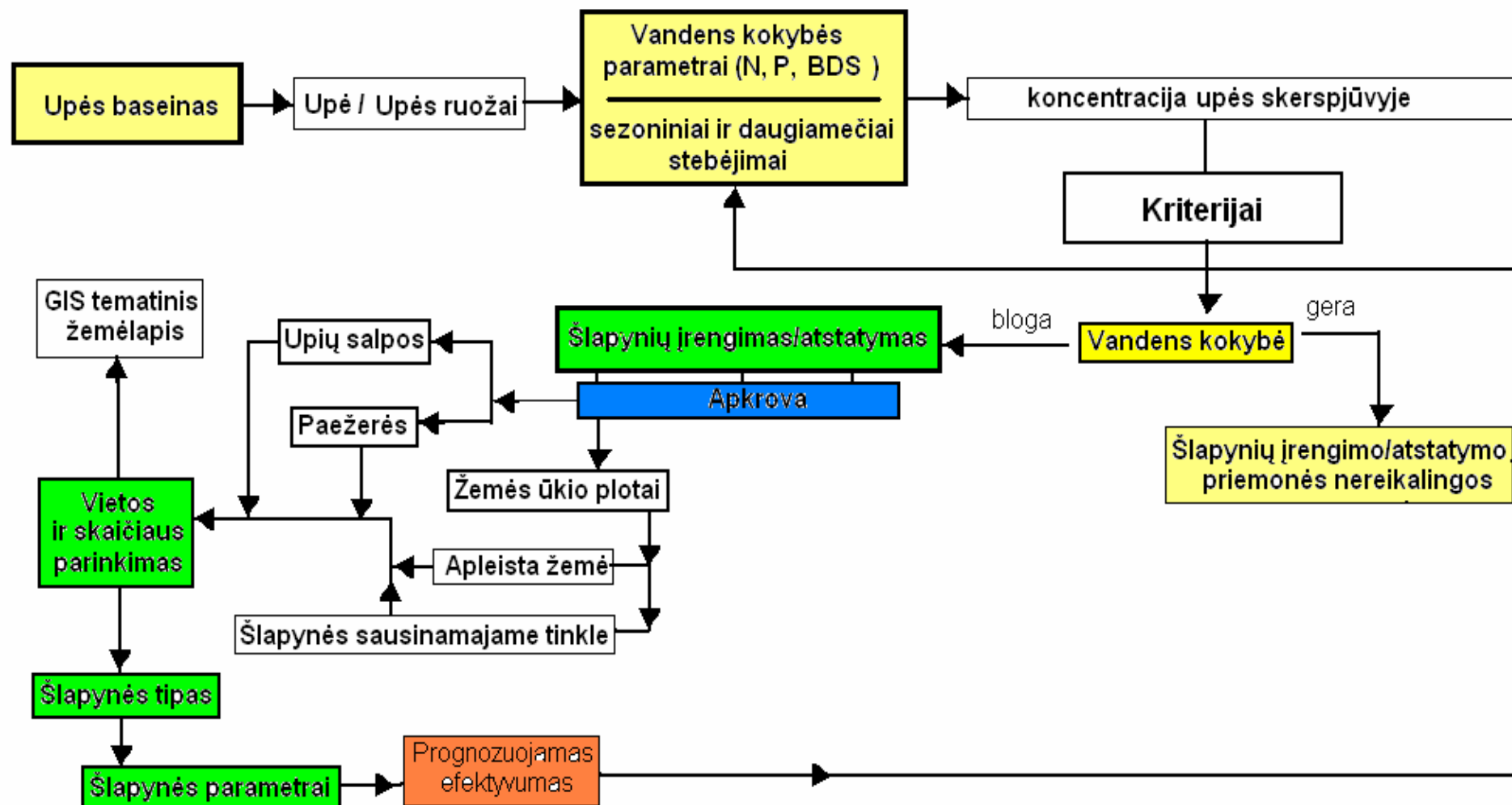
3.2. Šlapynių įrengimo/atstatymo efektyvumo, siekiant sumažinti biogeninių ir organinių medžiagų patekimą į vandens telkinius, tipiniais atvejais nustatymas

Vandensaugos tikslams pasiekti techniniai projektai turi atitikti upių baseinų tvarkymo principus. Tam tikslui būtina atsižvelgti į konkretaus baseino gamtines sąlygas ir upės vandens taršos specifiką. Tik toks derinimas atitiktų Lietuvoje įgyvendinamą vandentvarkos politiką pagal ES BVDP reikalavimus. **28 paveiksle** pateikiama rekomenduojama šlapynių atkūrimo upės baseine principinė schema. Apibendrinti įvairių priemonių, taikytinų tipiniais atvejais, efektyvumo rodikliai pateikti **8 lentelėje**.

Svarbu pažymėti, kad atkuriant buvusias ar įrengiant naujas šlapyne vandensaugos tikslams pasiekti didžiausią potencialą turi žemės ūkio plotai su ten įrengtų sausinimo sistemų pertvarka. Šiuo metu 8.5% (226.3 tūkst. ha) žemės ūkio paskirties žemėje įrengtų sausinimo sistemų yra blogos būklės. Taigi įrengiant ar atstatant šlapyne prioritetas turi būti teikiamas plotams, kur:

Šlapžemių įrengimo/atstatymo galimybių analizės atlikimas ir šlapžemių įrengimo/atstatymo rekomendacijų parengimas

- a) sausinimo sistemos neveikia arba yra labai nusidėvėjusios (jų rekonstrukcija ekonomiškai nenaudinga);
- b) apleistoje žemės ūkio paskirties žemėje, įvertinant jos panaudojimo perspektyvas.



28 pav. Šlapynių atkūrimo upės baseine vandensaugos tikslams principinė schema

8 lentelė. Priemonių efektyvumas sulaikant biogenines, organines medžiagas ir nešmenis (%)*

Priemonė	N _b	P _b	Organinės medžiagos	Nešmenys
Užutėkių formavimas salpoje	4-41	22-71	13-55	10-25
Senvagių atkūrimas	14-65	24-72	n.d	n.d
Pylimėlių ir pažemėjimų formavimas salpose	n.d	n.d	n.d	50-67
Griovių žiočių praplatinimas	3-15	20-40	10-20	10-50
Uždarų lomų atstatymas	15-50	12-40	20-37	30-70
Tvenkinėlių formavimas grioviuose	3-48	6-62	n.d	18-68
Sureguliuotų vagų natūralizavimas	10-24	20-38	15-20	n.d
Drenažo linijų suardymas	n.d	n.d	n.d	n.d
Drenažo žiočių pertvarka (pasagos formos tvenkinėliai)	10-50	7-70	n.d	n.d
Kontroliuojamas drenažas	30-78	15-21	n.d	n.d
Sulaikymas upių salpose	10-85	20-72	30-50	40-80
Dirbtinės šlapynės arti gyvenamųjų ir ūkinės veiklos teritorijų	20-88	20-80	43-67	n.d
Vandens apsaugos (žolių ir medžių) juostos	37-93	49-89	n.d	53-91

*apibendrinti duomenys pagal literatūros šaltinius; n.d – nėra duomenų.

Apibendrinima. Šlapynių įrengimo/atsatymo priemonių, taikytinų tipiniais atvejais, efektyvumo rodikliai rodo, kad didžiausią nešmenų, organinių medžiagų ir fosforo sulaikymo potencialą turi upių salpoje taikomos priemonės. Dideliu fosforo sulaikymu taip pat pasižymi vandens apsaugos juostos, dirbtinės šlapynės arti gyvenamųjų ir ūkinės veiklos teritorijų ir tvenkinėlių formavimas grioviuose. Azotas labiau mobilus elementas, todėl jo sulaikymas didžiausias ten, kur ilgainiui formuojasi stovinčio vandens zonos uždarose lomose, upių senvagėse, salpose, vandens apsaugos juostose ir kontroliuojamojo drenažo sistemose.

4. ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO PRIEMONIŲ SANTYKINIŲ KAŠTŲ BEI ŠLAPŽEMIŲ PALAIKYMO KAŠTŲ 2008 M. KAINOMIS BEI TECHNINIŲ TAIKYMO GALIMYBIŲ NUSTATYMAS

4.1. Šlapynių tvarkymo išlaidų nustatymo metodika

Tikslas. Šios metodikos tikslas – nustatyti, kokios materialinės ir darbo sąnaudos bus patiriamos pagal šlapynių tvarkymo priemonės, jų įgyvendinimo veiksmus ir darbų apimtį.

Objektas. Materialinių ir darbo sąnaudų apskaičiavimai atlikti pagal šią šlapynių klasifikaciją:

- Sausintos aukštapelkės;
- Eksploatuojami aukštapelkiniai durpynai;
- Sausintos žemapelkinės ir tarpinės pelkės;
- Eksploatuojami žemapelkiniai durpynai;
- Sausinti šlapi miškai;
- Salpos ir sezoniskai užliejamos pievos;
- Sausintos šlapios pievos;
- Durpingi pažemėjimai;
- Seklūs ežerai;
- Tvenkiniai;
- Reguliuoti upių ruožai ir grioviai;
- Mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos.

Bendrųjų išlaidų apskaičiavimo schema. Bendrosios išlaidos arba šlapynės tvarkymo savikaina susideda iš kintamų ir pastovių (veiklos ir palaikymo sąnaudos) išlaidų (**30 pav.**). Bendrosios išlaidos apskaičiuojamos vienam mato vienetui, pavyzdžiui vienam hektarui barelinių griovių ir griovių-rinktuvų užtvenkimui. Todėl įvertinant, kiek kainuotų konkretūs šlapynės tvarkymo darbai, reikia bendrąsias išlaidas vienam mato vienetui padauginti iš realaus tvarkymo poreikio dydžio (t.y. darbų masto).

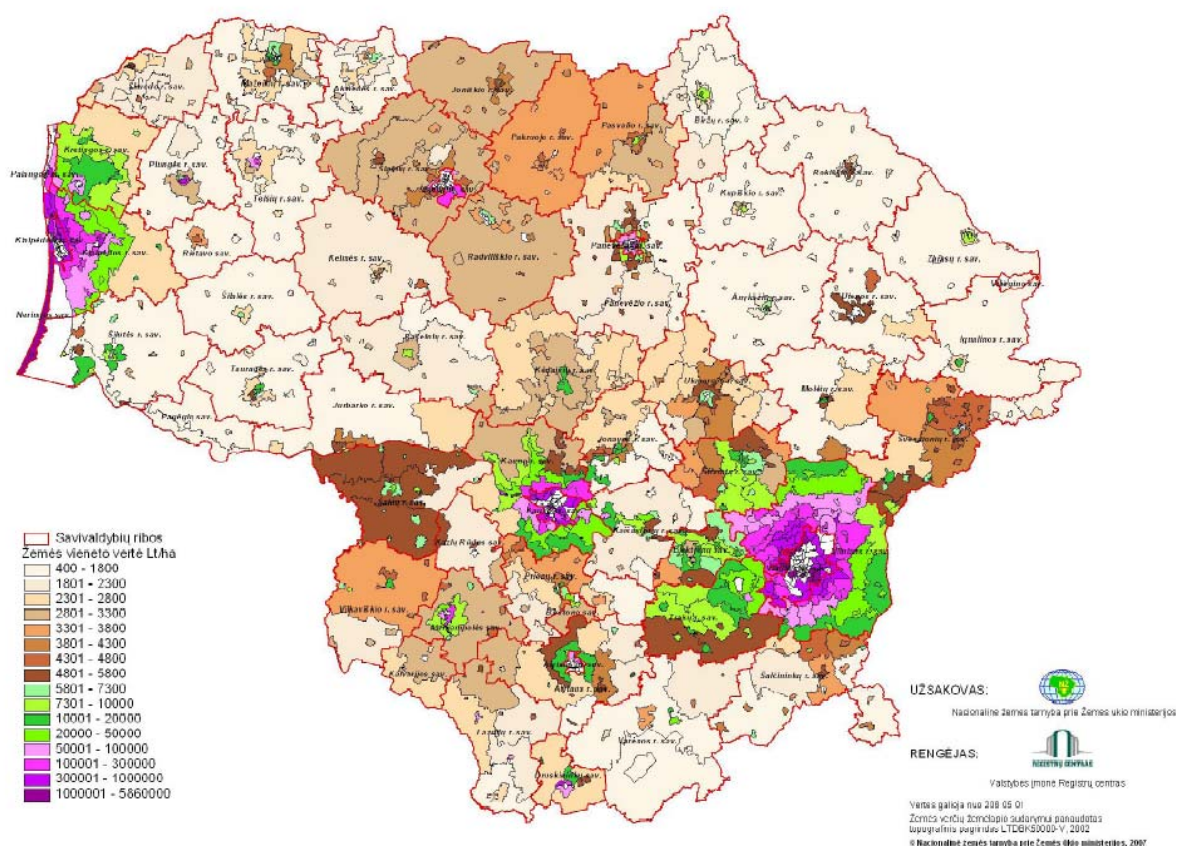
Kintamosios išlaidos yra susijusios su kintančio veiksnio kaštais gamybos procese. Jas sudaro tiesioginės materialinės, tiesioginės darbo ir darbų netiesioginės išlaidos. Prie **tiesioginių materialinių išlaidų** priskiriamos pagrindinių žaliavų (medžiagų: keraminiai, gelžbetoniniai, plastmasiniai vamzdžiai, žvyras, akmenys), komplektavimo gaminių (vamzdžių sujungimo movos, tvirtinimo plokštės) ir energetinės išlaidos. **Tiesioginės darbo užmokesčio** išlaidos apima produkciją ir/ar paslaugas gaminančių darbuotojų atlyginimus ir socialinio draudimo įmokas. **Darbų netiesioginėms išlaidoms** priskiriamos išlaidos, netiesiogiai susijusios su produkcijos gamyba ir/ar paslaugų teikimu. Tai pagalbinių medžiagų (pavyzdžiui, tepalai, valymo priemonės), netiesioginio darbo užmokesčio, nusidėvėjimo ir kitos gamybos išlaidos.

Pastoviosios išlaidos yra nepriklausomos nuo gamybos rezultatų dydžio. Kad ir kiek produktų vienetų būtų pagaminama, dalis trumpojo laikotarpio kaštų nekinta. Šlapynės tvarkymo pastoviosios išlaidas sudaro veiklos, žemės išpirkimo ir palaikymo išlaidos.

Veiklos išlaidos atsiranda, kai šlapynės tvarkymo darbai yra didelės apimties. Atsiranda poreikis, kad šlapynės tvarkymo projektas būtų administruojamas, o darbuotojai valdomi ir aptarnaujami. Kadangi veiklos išlaidas (administravimo aparato išlaidos) sunku sieti su konkrečios gamybos ar paslaugos teikimo išlaidomis, tai jos nustatomos pagal fiksuotą procentą nuo gamybos savikainos. Šioms išlaidoms priskiriamos administravimo patalpų išlaikymo/samdymo, technikos parkavimo aikštelių išlaikymo, ryšių ir kt. išlaidos.

Žemės išpirkimo išlaidos – tai žemės ūkio naudmenų išėmimas iš žemės ūkio produktų gamybos. Šios išlaidos gali būti paskaičiuojamos dvejais būdais. Pirma, remiantis kasmet

atnaujinamais žemės ūkio paskirties žemės didžiausiais įkainiais. Žemės ūkio paskirties žemės vieno hektaro sklypo didžiausias įkainis nustatomas pagal žemės verčių žemėlapius. Žemės verčių žemėlapis (29 pav.) – žemėlapis, kuriame, atlikus masinį vertinimą, pažymėtos skirtingą vidutinę žemės vertę turinčios teritorijos (žemės verčių zonos), teritorijų (zonų) žemės rodikliai ir duomenys, reikalingi atskirų žemės sklypų vidutinei rinkos vertei apskaičiuoti. Antruoju atveju, žemės išpirkimo išlaidos galėtų būti nustatytos pagal pelną su parama, gaunama iš žemės naudmenų hektaro. Siekiant eliminuoti meteorologinių veiksnių įtaką ūkių pelnui, siūlome skaičiuoti trijų metų žemės savininko pelno, paimto iš ūkininkų veiklos tinklo duomenų, vidurkį. Analizuojant ūkininkų veiklos tinklo 2005-2007 m. duomenis matyti, kad pelnas su parama, gaunama iš žemės naudmenų hektaro, esančio skirtingos kokybės žemėse, svyruoja nežymiai – 1-2 proc. nuo vidutinio pelno su parama. Todėl siūlome nustatyti orientacinę žemės išpirkimo išlaidų dydį 850 Lt už hektarą. Antrasis būdas dažnai yra naudojamas įvairiuose kompensacijos mechanizmuose.



29 pav. Žemės ūkio verčių žemėlapis (vertės galioja nuo 2008-05-01)

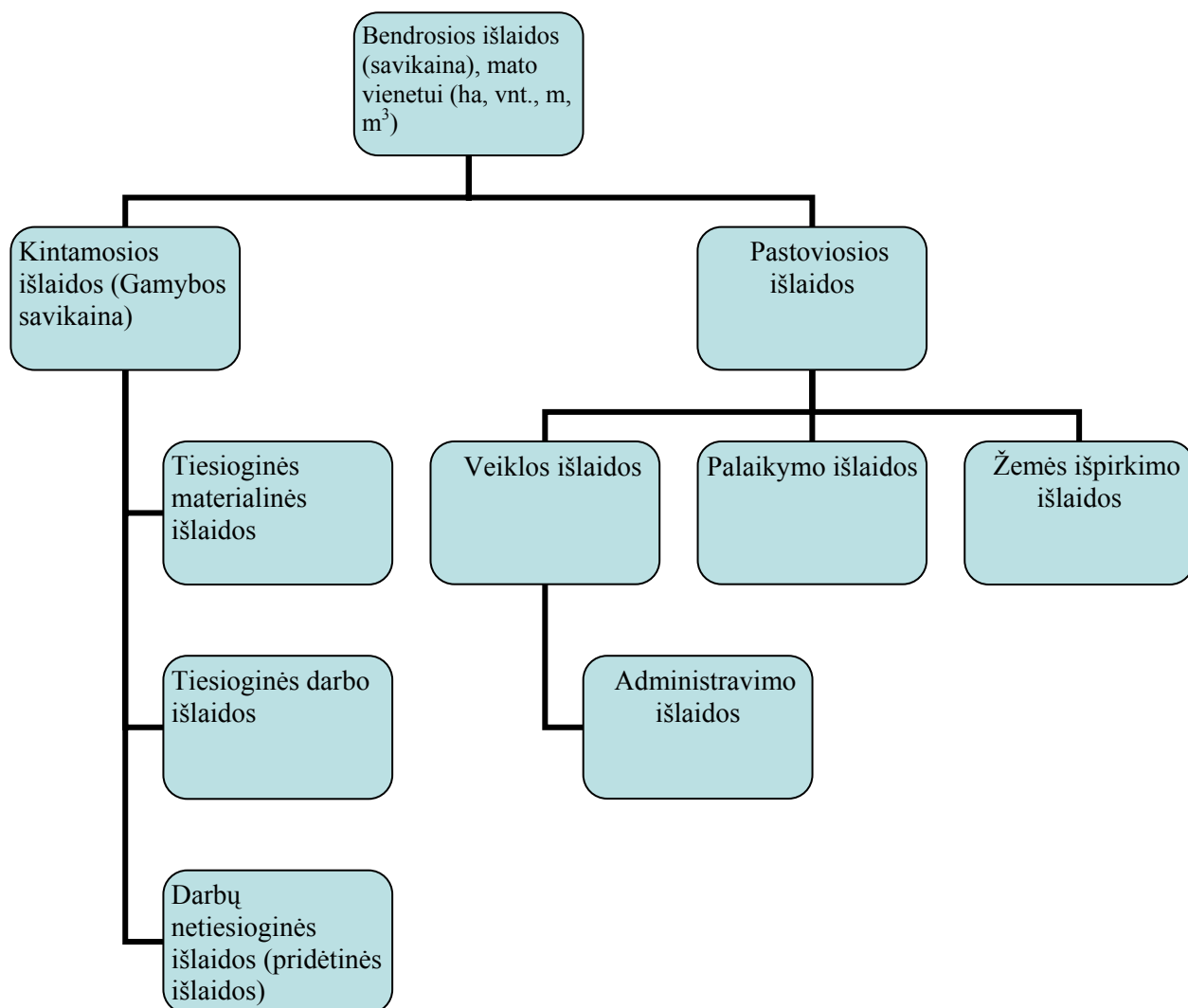
Šaltinis: http://www.registrucentras.lt/img/vzvertes/zemelapiai/zem_ukio.pdf.

Palaikymo išlaidos – tai per ilgą laikotarpį (20-50 metų) patiriamos išlaidos, susijusios su jau atliktų šlapynės tvarkymo darbų priežiūra. Paprastai palaikymo išlaidos skaičiuojamos kaip procentas nuo gamybos savikainos.

Kadangi tiesioginės išlaidos skaičiuojamos šlapynės tvarkymo vienam mato vienetui, tai, norint apskaičiuoti bendrąsias išlaidas, reikia nustatyti vidutines medžiagų ar darbo laiko sąnaudų normas. Beje, pastarosios laikui bėgant ir keičiantis ekonominei situacijai gali kisti.

Medžiagų ir darbo laiko sąnaudų normos. Medžiagų (žaliavų, pagalbinių medžiagų, kuro ir energijos) ir darbo laiko sąnaudų poreikis yra apskaičiuojamas pagal jų sunaudojimo normas. Sunaudojimo norma – tai tam tikram laikotarpiui didžiausios leistinos atitinkamų materialinių išteklių (žaliavų, medžiagų, darbo laiko, kuro ir energijos) sąnaudos nustatytos kokybės konkrečios

produkcijos vienetui pagaminti (tam tikram darbui, paslaugai atlikti). Norma gali būti išreiškiama natūrine ir vertine forma.



30 pav. Bendrųjų išlaidų apskaičiavimo schema

Skaičiuojant konkrečių šlapynės tvarkymo darbams atlikti darbo laiko sąnaudų ir materialinių resursų normas buvo imamos Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymu patvirtinti melioracijos darbų (objektų) kainos Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007m. vasario 5 d. įsakymu Nr. 3D-53 (žemės ūkio ministro 2008m. vasario 5 d. įsakymo Nr. 3D-57 redakcija) (**12,13, 14 priedai**). Šie įkainiai yra privalomi nustatant melioracijos darbų sąmatines kainas. Keičiantis kainoms ar papildomų išlaidų ir mokesčių normatyvams, įkainiai yra perskaičiuojami.

Bendrųjų išlaidų nustatymo metodika. Priklausomai nuo apskaičiuojamų darbų ir paslaugų pobūdžio yra taikoma ši bendrųjų išlaidų skaičiavimo formulė:

$$\text{Bendrosios išlaidos} = \text{Kintamosios išlaidos} + \text{Pastoviosios išlaidos}$$

Prie kintamųjų išlaidų priskiriamos tiesioginės materialinės išlaidos, tiesioginės ir netiesioginės darbų išlaidos. Pastoviųjų išlaidų dalis yra skaičiuojama kaip koeficientas nuo kintamųjų išlaidų.

Bendrosios išlaidos = (Tiesioginės materialinės išlaidos + Tiesioginės darbų išlaidos + Darbų netiesioginės išlaidos)*(1+Darbų netiesioginių išlaidų koeficientas)*(1 + Veiklos sąnaudų koeficientas) + Palaikymo išlaidos. Žemės išpirkimo išlaidos susidaro tuomet, kai šlapynė dalinai naudojama ir žemės ūkio gamybos veiklai.

$$BI = (\sum TM_i + \sum TD_i + \sum NI_i) * (1 + K_{NI}) * (1 + K_{VS}) + PI + ZI, \text{ kur}$$

BI – bendrosios išlaidos vienam mato vienetui (ha, m, m³, vnt.).

TM – tiesioginės materialinės išlaidos, apskaičiuojamos pagal

$$TM_i = \sum (SNM_i * Q_i * P_i), \text{ kur}$$

SNM_i – *i*-tojo darbo ar paslaugos atlikimo medžiagų sąnaudų norma,

Q_i – *i*-tajam darbui ar paslaugai atlikti reikiamos medžiagos poreikis,

P_i – *i*-tosios medžiagos kaina.

TD – tiesioginės darbo išlaidos

$$TD_i = \sum (SND_i * T_i * DU_i), \text{ kur}$$

SND_i – *i*-tojo darbo ar paslaugos atlikimo darbo laiko sąnaudų norma,

T_i – *i*-tajam darbui ar paslaugai atlikti reikiama darbo trukmė,

DU_i – *i*-tajam darbui ar paslaugai atlikti darbo užmokestis pagal vidutinę kategoriją.

NI – darbų netiesioginės išlaidos

$$NI_i = \sum (SNN_i * Q_i * P_i) + \sum (SNND_i * T_i * DU_i), \text{ kur}$$

SNN_i – *i*-tojo darbo ar paslaugos, priskirtinos prie netiesioginių darbų, atlikimo medžiagų sąnaudų norma,

Q_i – *i*-tajam darbui ar paslaugai atlikti reikiamos medžiagos poreikis,

P_i – *i*-tosios medžiagos kaina,

SNND_i – *i*-tojo darbo ar paslaugos, priskirtinos prie netiesioginių darbų, atlikimo darbo laiko sąnaudų norma,

T_i – *i*-tajam darbui ar paslaugai atlikti reikiama darbo trukmė,

DU_i – *i*-tajam darbui ar paslaugai atlikti darbo užmokestis pagal vidutinę kategoriją.

K_{NI} – darbų netiesioginių išlaidų koeficientas, kuris taikomas tuo atveju, jeigu neįmanoma atskirti konkrečių darbų prie bendrojo šlapynės tvarkymo projekto. K_{NI} gali būti didesnis arba lygus 0.

K_{VS} – veiklos sąnaudų koeficientas, kuris taikomas tuo atveju, kai šlapynės tvarkymo projektas yra didelės apimties ir reikia priskirti fiksuotą koeficientą administravimo, darbuotojų aptarnavimo išlaidoms kompensuoti. K_{VS} gali būti didesnis arba lygus 0.

ZI – Žemės išpirkimo išlaidos, tai vienkartinės išlaidos, susidarančios tuo atveju, kai siekiant išsaugoti šlapynę, nutraukiama žemės ūkio gamybos veikla.

PI_t – Per t laikotarpį patiriamos palaikymo išlaidos. Pavyzdžiui, jeigu yra keliama reikalavimai, kad šlapynė būtų tvarkoma penkerius metus, tai palaikymo išlaidos paskaičiuojamos penkeriems metams.

4.2. Praktiniai duomenys ir jų šaltiniai, naudoti skaičiuojant išlaidas

Įvertinant 9 lentelėje „Šlapynių tvarkymo priemonės ir jų įgyvendinimo veiksmai bei apimtys“ pateiktas medžiagų, darbo laiko ir mašinų darbo sąnaudas buvo vadovaujasi leidiniu „Melioracijos darbo laiko sąnaudų ir materialinių resursų normos ir įkainiai (MN-96 su papildymais)“ (Melioracijos darbo..., 2004). Visos šlapynių įrengimo išlaidos perskaičiuotos 2008 m. kainomis (12,13, 14 priedai).

Skaičiuojant išlaidas 2008 m. kainomis, darbo laiko sąnaudos perskaičiuotos pagal statybos darbininkų 6 kategorijų skalę, įvertinant atitinkamais darbo užmokesčių ir papildomų išlaidų įvertinimo koeficientais. Darbo laiko melioracijoje skaičiuojamosios kainos patvirtintos LR žemės ūkio ministro 2008 m. vasario 5 d. įsakymo Nr. 3D-57 redakcija (12 priedas).

Mašinų darbo laiko sąnaudos nurodytos tik pagrindinėms mašinoms (ekskavatoriams, buldozeriams, kranams, traktoriams). Pakabinamų ir prikabinamų mechanizmų panaudojimo kainos įskaičiuotos į pagrindinių mašinų kainas (13 priedas). Mašinų darbo išlaidos įvertintos atitinkamais mašinų darbo kainos mokesčių ir papildomų išlaidų įvertinimo koeficientais.

Statybinių medžiagų, konstrukcijų ir gaminių normose nurodytos pagalbinių ir smulkių medžiagų normos, įskaitant ir pervežimo iki objekto kainą (14 priedas). Šios kainos įvertintos atitinkamais statybos produktų mokesčių ir papildomų išlaidų įvertinimo koeficientais.

Vertinant šlapynių tvarkymo iš viso išlaidas (15 priedas), įskaičiuotos kintamosios išlaidos, susiję su medžiagų įsigijimu, darbo užmokesčiu ir kt. bei pastoviosiomis išlaidomis, susijusios su paslaugų įmonės valdymu, patalpų, įrengimų išlaikymu bei kitomis nenumatytomis pastoviomis išlaidomis. Tyrimai rodo, kad jų dalis bendrose išlaidose sudaro apie trečdalis nuo iš visų išlaidų.

9 lentelė. Darbai šlapynių atstatymo ar sukūrimo sąmatos sudarymui

Darbo pavadinimas	Darbo turinys	Mato vienetas	Kaina, Lt	Kokiose šlapynėse taikoma
Drenažo naikinimas	Drenažas movomis atskiriamas nuo griovių ir vagų. Drenažo linijos atitolinamos nuo drenuojančių griovių ar vagų, panaudojant plastmasinį neperforuotą vamzdį. Imtuvai pakeičiami neslėginių vamzdžių linija, paklojant gelžbetoninius vamzdžius.	km	556704	Sausintos aukštapelkės. Aukštapelkiniai durpynai. Sausintos žemapelkės ir tarpinio tipo pelkės. Žemapelkiniai durpynai. Sausinti šlapi miškai. Sausintos šlapios pievos. Durpingi pažemėjimai.
Vagos performavimas	Iškreivinant vagas šoninėmis bunomis kas 50 m formuojamos meandros. Vagos skerspjūvis perprofiluojamas, mažinamas jo	km	240650	Reguliuoti upių ruožai ir grioviai.

	nuolydis. Skerspjūvis lėkštinamas: gylis dvigubai sumažinamas, o plotis dvigubai padidinamas. Vagos šonuose kas 100 m iškasami užutekiai.			
Žiočių performavimas	Žiotinėje 0,5 km atkarpoje vaga trigubai praplatinama, o jos gylis dvigubai sumažinamas.	km	22410	Reguluoti upių ruožai. Mažo ir vidutinio nuolydžio upės.
Vandens apsaugos juostų praplėtimas	Parengiamas ir patvirtinamas vandens apsaugos juostos nustatymo ir išėmimo iš žemės ūkio naudmenų projektas. Parengiamas ir patvirtinamas vandens apsaugos juostos tvarkymo planas. Vidutinis juostos plotis – 20 m.	1 ha	2000	Seklūs ežerai. Tvenkiniai. mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos. Reguluoti upių ruožai ir grioviai.
Vandens apsaugos juostų priežiūra	Kasmet vandens apsaugos juostose pjaunama žolė pjovimas ir kertami krūmai. Kas 20 metų iškertami medžiai. Vidutinis juostos plotis – 20 m.	km (2 ha)	8920	
Užtvankos rekonstravimas	Užtvanka rekonstruojama įrengiant nereguliuojamą slenkstį. Reguluojamas slenkstis rekonstruojant keičiamas nereguliuojamu	vnt.	17157	Seklūs ežerai. Tvenkiniai.
Užtvanos naikinimas	Užtvanka išardoma ir jos vietoje atstatoma buvusius morfometrinius rodiklius atitinkanti vaga	vnt.	12790	Seklūs ežerai. Tvenkiniai
Medžių juostos suformavimas	Agrariniame apyežeryje alksniais ir kitais greitai augančiais lapuočiais apsodinama pakrantės juosta. Kas 20 metų medžių juosta iškertama, sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui.	km (2 ha)	7148	Seklūs ežerai. Tvenkiniai. mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos. Reguluoti upių ruožai ir grioviai.
Viršvandeninių makrofitų šalinimas	Kasmet išpjaunama 30 m pločio viršvandeninių makrofitų juosta, biomasė surenkama ir išvežama iš ežero ir vandens apsaugos juostos.	km (3 ha)	2562	Seklūs ežerai. Tvenkiniai.
Užliejamų pakrančių augalijos šalinimas	Užliejamose pakrantėse 10 m juostoje išpjaunama žolė ir iškertami krūmai, po to jie išvežami iš vandens apsaugos juostos.	km (1 ha)	4070	Seklūs ežerai. Tvenkiniai. mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos.
Nešmenų sėdintuvai	Įrengiami nešmenų sėdintuvai žemiau žuvininkystės tvenkinių	vnt.	131054	Tvenkiniai.
Tvenkinių įrengimas	Melioracijos griovių ir reguliuotų upių vagų išilginiuose profiliuose įrengiami tvenkinėliai.	ha	10760	Reguluoti upių ruožai ir grioviai.

Barelinių griovių ir griovių-rinktuvų patvenkimas	Pertveriami bareliniai grioviai ir grioviai-rinktuvai. Įrengiama 2×1,5×1 m dydžio užtvara. 1 ha pelkės įrengiamos 5 užtvartos.	ha	966	Sausintos aukštapelkės. Aukštapelkiniai durpynai. Sausintos žemapelkės ir tarpinio tipo pelkės. Žemapelkiniai durpynai.
Apsauginių griovių užtvėnkimas	Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m. Grioviai pertveriami visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 km.	vnt.	18362	Sausintos aukštapelkės. Aukštapelkiniai durpynai. Sausintos žemapelkės ir tarpinio tipo pelkės. Žemapelkiniai durpynai. Sausinti šlapi miškai. Sausintos šlapios pievos. Durpingi pažemėjimai.
Neslėginių vamzdžių linijos įrengimas	Patvenktame griovyje įengiama kanalizuoja neslėginių vamzdžių linija Vamzdžiai užpilami ne mažesniu kaip 70 cm grunto sluoksniu.	km	551500	Sausintos aukštapelkės. Aukštapelkiniai durpynai. Sausintos žemapelkės ir tarpinio tipo pelkės. Žemapelkiniai durpynai. Sausinti šlapi miškai. Sausintos šlapios pievos. Durpingi pažemėjimai.
Sausintų pelkių ir durpynų sausinimo sistemos likvidavimas	Tvarkomi plotai atskiriami nuo bendros sausavimo sistemos ir čia likviduojama drenažo sistema. Atskirtoje teritorijoje likę bareliniai grioviai (1x1,5 m) ir grioviai-rinktuvai užverčiami durpėmis. Paviršius užlyginamas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant. Natūralios sukcesijos būdu atkurama pelkinė augalija.	ha	10911	Sausintos aukštapelkės. Sausintos žemapelkės ir tarpinio tipo pelkės. Žemapelkiniai durpynai.
Šlaitų sulėkštinimas	Durpyno, griovių ar sureguliuotų vagų perimetru sulėkštinami šlaitai. Sulėkštinimo koeficientas >1:2,0.	km	256440	Aukštapelkiniai durpynai. Žemapelkiniai durpynai. Reguluoti upių ruožai ir grioviai.
Užutekių ir reljefo pažemėjimų suformavimas	Nuimamas 0,3 m dirvožemio sluoksnis. Iškasama ≥1 m gylis, vidutiniškai 5 a ploto duobė su nuožulniais šlaitais. Iškasamo grunto tūris 520 m³. Iš iškasto grunto suformuojamos grunto užtvartos. Dirvožemis 0,1 m sluoksniu vėl paskleidžiamas iškastose teritorijose. Natūralios sukcesijos būdu atkurama šlapynių augalija. .	ha	24240	Salpose ir sezoniškai užliejamose pievose.

Rėvų įrengimas	Upės vagoje iš akmenų įrengiamos rėvos. Upės skerspjūvyje suformuojami 0,7 m aukščio laukų riedulių metiniai. Vienam tiesiniam vagos metrui – 1 m ³ akmenų. Vidutinis skaičiuojamasis upės plotis – 15 m.	vnt.	792	Mažo ir vidutinio nuolydžio upės.
Griovių naikinimas	Pievas ir/ ar miškus drenuojantys grioviai užverčiami vietiniu gruntu. 1 km užversti reikia 4500 m ³ grunto. Nuo plotų, kurių gruntas bus naudojamas griovių užvertimui, nustumiamas dirvožemis, kuris vėliau paskleidžiamas išlygintose teritorijose. Paviršiaus išlyginimas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant. Vidutinis skaičiuojamasis griovių tinklo tankis – 1 km/km ² .	km ²	116346	Sausinti šlapi miškai. Sausintos šlapios pievos.
Griovių užtvėnkimas	Kas 0,3 km pertveriami pievas ir/ar miškus drenuojantis grioviai. Pertvėrimui sunaudojama 5 m ³ grunto. Vidutinis skaičiuojamasis griovių tinklo tankis – 1 km/km ² - 3 pertvėrimai 1 km ² .	km ²	2439	Sausinti šlapi miškai. Sausintos šlapios pievos.
Polderinių pylimų pažeminimas	Mažo efektyvumo polderinėse pievose 1 m pažeminamas polderio pylimas.	km	29241	Polderinės pievos.
Polderinių pylimų perkasimas	Kas 0,5 km perkamas polderio pylimo ir sutvirtinama persiliejoji vieta. Iškasamas 50 m ³ grunto. Šlaitai išlyginami ir sutvirtinami velėnomis	vnt.	3750	Polderinės pievos.
Potvynių ir poplūdžių vandens prietakos sąlygų gerinimas	Drenažu sausinamos lomos atkertamos nuo nuvedamojo tinklo. Atkasamos ir drenažo vamzdžių movomis užkemšamos visos lomos sausinamos drenos bei vėl užpilamos gruntu. Drenažo linijos atitolinamos nuo lomos ≥15 m atstumu naudojant plastmasinį neperforuotą vamzdį. Imtuvai pakeičiami neslėginių vamzdžių linija, kuri užpilama ≥0,7 m grunto sluoksniu. Pertveriami pievos pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis, esantys grioviai. Pertvėrimų griovių/vagų skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 2 m,	km ²	588552	Durpingi pažemėjimai

	viršaus plotis – 10 m. Pertvaros storis 1 m. Tvarkomos lomos pagilinamos ir praplatinamos. Nuimamas 0,3 m dirvožemio sluoksnis, pagal esamas sąlygas pagilinama ir/ar praplatinama loma ir vėl išlyginamas nuimtas dirvožemis.			
--	--	--	--	--

Apibendrinimas

• „Darbai šlapynių atstatymo ar sukūrimo sąmatos sudarymui“ visos išlaidos detalčiai suskaičiuotos vadovaujantis normatyvais „Melioracijos darbo laiko sąnaudų ir materialinių resursų normos ir įkainiai“ ir išlaidas įvertinant 2008 m kainomis.

• Bendrosios išlaidos arba šlapynės tvarkymo savikaina susideda iš kintamų ir pastovių (veiklos ir palaikymo sąnaudų) išlaidų.

• Bendrosios išlaidos = (Tiesioginės materialinės išlaidos + Tiesioginės darbų išlaidos + Darbų netiesioginės išlaidos) * (1 + Darbų netiesioginių išlaidų koeficientas) * (1 + Veiklos sąnaudų koeficientas) + Žemės išpirkimo išlaidos + Palaikymo išlaidos

• Kintamosios išlaidos (gamybos savikaina) yra susijusios su kintančio veiksnio kaštais gamybos procese ir jas sudaro tiesioginės materialinės, tiesioginės darbo ir darbų netiesioginės išlaidos.

• Medžiagų (žaliavų, pagalbinių medžiagų, kuro ir energijos) ir darbo laiko sąnaudų poreikis yra apskaičiuojamas pagal jų sunaudojimo normas. Sunaudojimo norma – tai tam tikram laikotarpiui didžiausios leistinos atitinkamų materialinių išteklių (žaliavų, medžiagų, darbo laiko, kuro ir energijos) sąnaudos nustatytos kokybės konkrečios produkcijos vienetui pagaminti (tam tikram darbui, paslaugai atlikti).

• Pastoviosios išlaidos yra nepriklausomos nuo gamybos rezultatų dydžio. Kad ir kiek produktų vienetų būtų pagaminama, dalis trumpojo laikotarpio kaštų nekinta. Šlapynės tvarkymo pastoviasios išlaidas sudaro veiklos, žemės išpirkimo ir palaikymo išlaidos. Pastoviųjų išlaidų dalis bendrose išlaidose sudaro apie trečdalis nuo iš visų išlaidų.

• Veiklos išlaidoms priskiriamos administravimo patalpų išlaikymo/samdymo, technikos parkavimo aikštelių išlaikymo, ryšių ir kt. išlaidos.

• Žemės išpirkimo išlaidos, tai vienkartinės išlaidos, susidarančios tuo atveju, kai siekiant išsaugoti šlapynę, nutraukiama žemės ūkio gamybos veikla.

• Siūlome nustatyti orientacinį žemės išpirkimo išlaidų dydį 840 Lt už hektarą.

• Palaikymo išlaidos – tai per ilgą laikotarpį (20-50 metų) patiriamos išlaidos, susijusios su jau atliktų šlapynės tvarkymo darbų priežiūra.

5. LIETUVOS TEISINĖS BAZĖS, REGLAMENTUOJANČIOS ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMĄ/ ATSTATYMĄ, ANALIZĖ, ĮVERTINANT TEISINES ŠLAPŽEMIŲ ĮRENGIMO/ ATSTATYMO GALIMYBES/ SĄLYGAS

Lietuvos teisinė bazė, reglamentuojanti šlapžemių tvarkymą, o juo labiau jų atstatymą arba įrengimą, šiai dienai yra labai skurdi. Skyriuje pristatomi teisiniai dokumentai, kuriuose vienu ar kitu aspektu kalbama apie šlapynių tvarkymą, jų nustatymą ir žymėjimą žemėlapiuose, palaikymą bei atstatymą.

Pagrindinis teisinis dokumentas, kuriame kalbama apie **šlapynių tvarkymą**, būtų Lietuvos kaimo plėtros 2007-2013 metų programos priemonė „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ (Informacinis vadovas..., 2007). Šią priemonę sudaro keletas programų, viena iš jų yra „Kraštovaizdžio tvarkymas“. Šioje programoje numatyta remti aštuonias veiklos sritis:

1. Natūralių ir pusiau natūralių pievų tvarkymas;
- 2. Šlapynių tvarkymas;**
3. Vandens telkinių pakrančių apsaugos juostos tvarkymas pievose;
4. Vandens telkinių apsauga nuo taršos ir dirvos erozijos ariamoje žemėje;
5. Ražienų laukai per žiemą
6. Medingųjų augalų juostos ariamoje žemėje;
7. Kraštovaizdžio elementų valdoje tvarkymas;
8. Melioracijos griovių tvarkymas.

Išmokas pagal Kraštovaizdžio tvarkymo programą gali gauti pareiškėjai – fiziniai ir juridiniai asmenys, užsiimančios žemės ūkio veikla ir atitinkantys bendruosius reikalavimus. Išmokas „Šlapynių tvarkymo“ srityje taip pat gali gauti saugomų teritorijų direkcijos bei miškų urėdijos, valdančios šlapynių plotus.

Pareiškėjams keliama šie reikalavimai:

- Kompensacinė išmoka mokama už ne mažesnę kaip 1 ha plotą (šis reikalavimas netaikomas dalyvaujantiems veikloje „Šlapynių tvarkymas“ ir „Ekologinis ūkininkavimas“).
- Pareiškėjas privalo laikytis įsipareigojimų ne mažiau kaip 5 kalendorinius metus, o žemės ūkio naudmenos turi atitikti geros agrarinės būklės reikalavimus.
- Per įsipareigojimų laikotarpį plotą galima sumažinti ne daugiau kaip 3 proc., o padidinti ne daugiau kaip 2 ha – padidinus daugiau, įsipareigojimų laikotarpis skaičiuojamas iš naujo.

Kompensacinės išmokos pagal atitinkamą Priemonės programą bus mokamos pareiškėjams, kurie atitinka šiuos tinkamumo kriterijus:

- įregistravę valdą Lietuvos Respublikos žemės ūkio ir kaimo verslo registre ir jos duomenis atnaujinę Tiesioginių išmokų administravimo bei kontrolės taisyklėse nurodytais terminais;
- bendras žemės ūkio naudmenų, pasėlių ir kitas plotas, už kurį mokama kompensacinė išmoka pagal "Ekologinio ūkininkavimo", "Kraštovaizdžio tvarkymo" ir "Rizikos vandens telkinių būklės gerinimo" programas, negali būti mažesnis nei 1 ha žemės ūkio naudmenų (reikalavimas veiklą vykdyti žemės ūkio naudmenose netaikomas dalyvaujantiems "Kraštovaizdžio tvarkymo" programos veiklose: "kraštovaizdžio elementų valdoje tvarkymas", "šlapynių tvarkymas", "melioracijos griovių tvarkymas");
- lauko plotas, už kurį prašoma išmokų pagal "Kraštovaizdžio tvarkymo" programos veiklas: "natūralių ir pusiau natūralių pievų tvarkymas", "šlapynių tvarkymas", "vandens telkinių pakrančių apsaugos juostos tvarkymas pievose", "vandens telkinių

apsauga nuo taršos ir dirvos erozijos ariamoje žemėje", "ražienų laukai per žiemą", "medingųjų augalų juostos ariamoje žemėje", "Ekologinio ūkininkavimo" programą ir "Rizikos" vandens telkinių tvarkymo" programą, turi būti ne mažesnis nei 0,1 ha;

Pagal priemonę „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ šiemet išmokos mokamos už pievų ir šlapynių tvarkymą bei ekologinį ūkininkavimą. Už pievų tvarkymą (nenaudoti pesticidų ir trąšų, šienauti nuo liepos 15 iki rugsėjo 30 d., nušienautą žolę išvežti iki rugsėjo 30 d. (tik šiemet – iki spalio 15 d.), nearti, nepersėti kultūrinėmis žolėmis, išsaugoti pavienius medžius) 338 Lt/ha. Už šlapynių tvarkymą mokama 790 Lt/ha (ne žemės ūkio naudmenose) ir 580 Lt/ha (žemės ūkio naudmenose).

Pareiškėjai ir (arba) paramos gavėjai, dalyvaujantys "Kraštovaizdžio tvarkymo" programos veikloje "šlapynių tvarkymas", privalo:

1. šlapynėse nenaudoti pesticidų, trąšų, kalkinimo priemonių;
2. šlapynės kasmet šienauti (žolė negali būti paskleista daugiamečių ganyklų arba pievų plotuose) arba ganyti gyvulius, laikantis šių reikalavimų:
 - 2.1. šienavimas pradedamas ne anksčiau kaip liepos 15 d. ir baigiamas ne vėliau kaip rugsėjo 30 d.;
 - 2.2. gyvulių ganymas pradedamas ne anksčiau kaip liepos 1 d.;
 - 2.3. ganyti gyvulius leidžiama tik palaidus aptvaruose;
 - 2.4. ganant gyvulius, jų tankumas nuo liepos 1 d. iki rugpjūčio 1 d. neturi būti didesnis kaip 1 SG/ha (gyvulių perskaičiavimas į sutartinius gyvulius pateikiamas šių taisyklių 1 priede);
3. šlapynėse išsaugoti pavienius medžius, iškirsti krūmus;
4. išvežti nušienautą žolę ir iškirštus krūmus iki rugsėjo 30 d.;
5. neįrengti naujų drenavimo sistemų;
6. šlapynės nustatomos vadovaujantis pelkių (šlapžemių) nustatymo ir žymėjimo žemėlapiuose taisyklėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2006 m. balandžio 14 d. įsakymu Nr. 3D-152 (Žin., 2006, Nr. 43-1576).

Pareiškėjas ir (arba) paramos gavėjas, gaunantis paramą pagal Priemonės programos "Kraštovaizdžio tvarkymas" veiklas "natūralių ir pusiau natūralių pievų tvarkymas", "šlapynių tvarkymas", "vandens telkinių pakrančių apsaugos juostos tvarkymas pievose", "vandens telkinių apsauga nuo taršos ir dirvos erozijos ariamoje žemėje" ir "melioracijos griovių tvarkymas" bei programą "Rizikos vandens telkinių būklės gerinimas", negali gauti paramos už tuos pačius pievų ir ganyklų, šlapynių plotus pagal Lietuvos kaimo plėtros 2007-2013 m. programos priemonę "Natura 2000 išmokos ir su direktyva 2000/60/EB susijusios išmokos (parama Natura 2000 vietovėse žemės ūkio plotuose)", taip pat kompensacijų, mokamų žemės savininkams ir valdytojams, kurių žemės valdose steigiama nauja saugoma teritorija, keičiamas esamos saugomos teritorijos statusas arba nustatyti veiklos apribojimai realiai sumažina gaunamą naudą arba uždraudžiama anksčiau vykdyta veikla. Pareiškėjai, kurių laukai priklauso Natura 2000 teritorijoms arba valstybės ar savivaldybių įsteigtoms saugomoms teritorijoms, atitinkantys "Kraštovaizdžio tvarkymo" programoje dalyvauti keliamus reikalavimus, gali rinktis dalyvavimą pastarojoje programoje, jei neprašo pagal priemonę "Natura 2000 išmokos ir su direktyva 2000/60/EB susijusios išmokos (parama Natura 2000 vietovėse žemės ūkio paskirties žemėje)" arba paramos už saugomų teritorijų žemės ūkio naudmenas.

Aukščiau paminėtose taisyklėse [15] apibrėžiama **pelkių (šlapžemių) nustatymo ir žymėjimo žemėlapiuose tvarka**. Pelkėms (šlapžemėms), kurios bus tvarkomos pagal Kraštovaizdžio tvarkymo programą, priskiriamos žemės ūkio naudmenos turi atitikti šiuos kriterijus:

1. dirvožemis turi būti durpinis, kurio durpių sluoksnis ne mažesnis kaip 5 cm, arba priskiriamas šiems šlapžemių dirvožemių tipams - aliuvinis pelkinis užneštasis (palaidotasis) (Ap(u)) arba deliuvinis glėjinis - DG2;

2. turi vyrauti būdinga pelkių (šlapžemių) augalija - viksvos, kupstiniai švyliai, nendrės, puplaiškiei, pelkiniai asiūkliai, kimininės samanos, purienos, gegužliniai, kai kurios žaliosios samanos;

3. žemė turi būti įmirkusi, nenusausinta drenažu arba anksčiau drenažu nusaustinai plotai 2000 m. inventorizavimo metu pripažinti blogai veikiančio ar neveikiančio drenažo plotais bei plotais, išbrauktais iš nusaustintų plotų apskaitos;

4. žemė turi būti neapaugusi mišku.

Pelkės (šlapžemės) dalys, kuriose vyrauja sudėtingos hidrologinės sąlygos ir dėl to jos negalės būti tvarkomos pagal Kraštovaizdžio tvarkymo programos reikalavimus, turi būti atskirtos nuo tvarkomo pelkės (šlapžemės) ploto. Hidrologinės sąlygas įvertina ir sprendimą dėl netvarkomų pelkės (šlapžemių) plotų atskyrimo priima pareiškėjas.

Nustatant pelkių (šlapžemių) plotus atsižvelgiama į Kaimo plėtros 2004-2006 metų plano priemonės "Agrarinė aplinkosauga" administravimo taisyklių reikalavimus.

Esamų **šlapynių palaikymo ir tvarkymo, taip pat atkūrimo** priemonės nagrinėjamos eilėje gamtotvarkos planų, kurie yra patvirtinti Aplinkos ministro [18, 19, 20, 21, 22, 23,24]. Pateikiame keletą juose numatomų priemonių pavyzdžių:

- **atkurti** iki melioracijos darbų buvusią pelkės ir aplinkinių teritorijų hidrologinį režimą;
- nuolat **palaikyti** atviras pelkių buveines, šalinant sumedėjusią augaliją ir nendres;
- **apsaugoti** 3140 Ežerų su menturdumblių bendrijomis buveinę Didžiojo Siaurio ežere, 3160 Natūralių distrofinių ežerų buveinę Baldoko ežere, 7140 Tarpinės pelkės ir liūnus, 7210 * Žemapelkės su šakotąja ratainyte, 7230 Šarmingas žemapelkės nuo eutrofikacijos;
- **atstatyti** 7140 Tarpinių pelkių ir liūnų, 7210 * Žemapelkių su šakotąja ratainyte, 7230 Šarmingų žemapelkių buveinių kompleksą...;
- **pagerinti** miško buveinių: 9010 *Vakarų taiga, 9080 * Pelkėti lapuočių miškai, 91D0 *Pelkiniai miškai - būdingą struktūrą;
- **tvarkyti** užželiančias pelkių ir pievų buveines, šalinant sumedėjusią augaliją ir šienaujant;
- **atstatyti** natūralų teritorijos hidrologinį režimą.

Didelė dalis įvairių šlapynių tipų patenka tarp Europos Bendrijos svarbos paukščių ir buveinių apsaugai svarbių teritorijų, sudarančių ekologinį tinklą „Natura 2000“. Natūralių buveinių apsaugai svarbių teritorijų atrankos kriterijai pateikti buveinių apsaugai svarbių teritorijų atrankos tvarkos apraše, patvirtintame LR Aplinkos ministro [17]. Jų teisinė apsauga ir tvarkymo priemonės reglamentuojamos tiek tais pačiais gamtotvarkos planais, tiek saugomoms teritorijoms rengiamais tvarkymo planų tekstiniais bei grafinais sprendiniais [25, 27, 28]. Kaip pavyzdį pateiksime Kamanų valstybinio gamtinio rezervato pagrindines apsaugos bei tvarkymo kryptis:

1. Rezervato ekosistemos renatūralizavimas, atkuriant natūralų hidrografinį tinklą ir hidrologinį režimą bei paliekant kvartelines linijas savaiminiam užaugimui;

2. Nykstančių atvirų pievų ir pelkių buveinių palaikymas.

3. Siekiant atkurti natūralų hidrologinį režimą ir hidrografinį tinklą Rezervate ir jo buferinės apsaugos zonos dalyje, numatoma:

3.1. tvarkymo plano brėžinyje pažymėtose vietose panaikinti melioracinius griovius ir renatūralizuoti sureguliuotas vandens tėkmes Rezervate, reguliuojamos apsaugos kraštovaizdžio tvarkymo zonose;

3.2. atkurti natūralų Kamanų ežero vandens lygį bei hidrologinį režimą;

3.3. panaikinti šiauriniame ir vakariniame Rezervato pakraščiuose, buferinės apsaugos zonoje įrengtas melioracines sistemas, kurios sausina Kamanų pelkės pakraščius. Siekiant šio tikslo tvarkymo VŠĮ Gamtos paveldo fondas

plano brėžinyje pažymėtos teritorijos, kuriose esančią laisvą Valstybinio žemės fondo žemę numatoma išlaikyti valstybės nuosavybėje, o privačias valdas išpirkti.

4. Hidrografinis tinklas ir hidrologinis režimas atkuriami vykdant užtvankų statybos, remonto bei rekonstrukcijos darbus, kuriems leidžiama naudoti vietoje (iki 50 m atstumu nuo užtvankos, reguliuojamos apsaugos kraštovaizdžio tvarkymo zonoje) esančią medžiagą – pušaites ir durpes.

5. Siekiant palaikyti dėl sausinimo ar ūkinės veiklos nutraukimo nykstančias atvirų pievų ir pelkių buveines, numatoma:

5.1. tvarkymo plano brėžinyje pažymėtose atvirose pelkėse šalinti ar retinti sumedėjusią augaliją;

5.2. palaikyti tvarkymo plano brėžinyje pažymėtas atviras pievas kasmet šienaujant [26].

Vienintelis teisės aktas, kuriame užsimenama apie galimą **šlapžemių atstatymą ir atkūrimą** ne saugomose teritorijose, yra LR Aplinkos ministro įsakymas dėl upių baseinų rajono valdymo plano ir priemonių programos vandensaugos tikslams pasiekti rengimo bei derinimo su užsienio valstybėmis tvarkos patvirtinimo [16]. Jame kartu su nurodytomis pagrindinėmis priemonėmis į Priemonių programą gali būti įtraukiamos papildomos priemonės, padedančios pasiekti nustatytus vandensaugos tikslus ir (arba) įgyvendinti Lietuvos Respublikos tarptautinių sutarčių reikalavimus. Papildomomis priemonėmis gali būti:

1. teisinės, administracinės, ekonominės ir fiskalinės priemonės ar derybomis pasiekti susitarimai dėl vandens naudojimo ir apsaugos;

2. reikalavimai vandens paėmimui iš vandens telkinių ir/ar teršalų išmetimams kontroliuoti;

3. geros praktikos kodeksai;

4. priemonės, skirtos šlapžemėms atstatyti ir atkurti;

5. paklausos valdymo priemonės, skatinimas auginti tinkamus žemės ūkio pasėlius, pavyzdžiui, mažai drėgmės reikalaujančius augalus sausringose teritorijose ir pan.;

6. našumo ir pakartotinio naudojimo priemonės, pavyzdžiui, vandenį taupiai naudojančios technologijos pramonėje ir taupūs drėkinimo metodai;

7. statybos, vandens gėlinimo įrenginių diegimo projektai;

8. priemonės, skirtos dirbtinai papildyti vandeninguosius sluoksnius;

9. tyrimo, plėtros, parodomieji ir atkuriamieji projektai;

10. švietimo projektai;

11. kitos priemonės.

Kol kas parengtas vienintelis preliminarus Nemuno upės baseinų rajono valdymo planas, tačiau jame apie esamų šlapžemių atstatymą arba naujų šlapžemių įrengimą detaliau nekalbama.

Apibendrinimas. Lietuvos teisinės bazės, reglamentuojančios šlapžemių tvarkymą, o juo labiau jų atstatymą arba įrengimą, analizė parodė, kad šiai dienai tokių teisės aktų arba iš viso nėra, arba juose minimi klausimai pristatomi labai siaurai, be didesnės detalizacijos. Detalesnė teisės aktų susijusių su galimybėmis įrengti ar atstatyti šlapžemes, analizė pateikiama **6 skyriuje**.

6. ŽEMĖS PASKIRTIES KEITIMO PRIVAČIA NUOSAVYBE VALDOMOJE ŽEMĖJE IR PRIVAČIOS ŽEMĖS RIBŲ KEITIMO, SIEKiant ĮRENGTI AR ATSTATYTI ŠLAPŽEMES, TEISINIŲ GALIMYBIŲ ANALIZĖ

Siekiant apsaugoti esamas šlapžemes, bei atkurti buvusias ar įrengti naujas, tikslinga nustatyti jose saugomos teritorijos režimą. Tačiau, jei savininkai sutinka, šlapžemės gali būti atkurtos ar įrengtos ir žemės ūkio paskirties žemėje. Kadangi dauguma jų yra privačia nuosavybe valdomoje žemėje, galimi įvairūs būdai kaip tai pasiekti:

- paimant žemę visuomenės poreikiams ir, jei galima, pakeičiant tikslinę naudojimo paskirtį iš žemės ūkio paskirties į konservacinę paskirties žemę;
- įgyvendinant žemės konsolidacijos projektus, kurių metu privačios nuosavybės teise valdomi šlapžemių sklypai būtų įteisinti valstybės nuosavybėn, savininkams suformuojant žemės sklypus kitoje vietoje. Šiuo atveju žemės tikslinė paskirtis taip pat galėtų būti keičiama;
- paliekant šlapžemes privačioj nuosavybėj, padedant ar konsultuojant kaip gauti paramą pagal Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 metų programos priemonės „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ 15.1 programos „Kraštovaizdžio tvarkymas“ antrąją veiklos sritį – šlapynių tvarkymas;
- nekeičiant privačia nuosavybe valdomame žemės sklype tikslinės žemės paskirties, rengiant kraštovaizdžio tvarkymo specialųjį planą ir rengiant techninį projektą šlapžemių atstatymui ar įrengimui.

Tikslinga būtų išanalizuoti visus aukščiau pateiktus siūlymus ir ištirti jų pritaikymo galimybes.

6.1. Tikslinės žemės paskirties keitimas

Dažniausiai šlapžemės yra žemės ūkio paskirties žemėje. Jos nėra didelės ūkinės vertės, todėl tikslinės paskirties pakeitimas į konservacinę paskirtį neturėtų ženkliai apriboti savininko vykdomą ūkinę veiklą.

Pagal Žemės įstatymą [5], konservacinės paskirties žemei priskiriami tokie žemės sklypai:

- rezervatai ir rezervatinės apyrubės, sudarantys tiek savarankiškas saugomas teritorijas, tiek esančias valstybinių parkų ar biosferos stebėsenos (monitoringo) teritorijų rezervatinių zonų sudėtyje;
- valstybės ir savivaldybių saugomų gamtos ir kultūros paveldo objektų žemės sklypai, kuriuose draudžiama ūkinė veikla, nesusijusi su šių objektų ir jų užimtų teritorijų specialia priežiūra, tvarkymu ir apsauga.

Teritorijose, kur šlapžemės atitinka šias nuostatas, galima analizuoti tokių žemės sklypų tikslinės paskirties pakeitimą į konservacinę paskirtį. Tačiau nedidelio ploto šlapžemės gali būti atkuriamos ar įrengiamos ir žemės ūkio paskirties žemėje.

Tikslinės žemės paskirties keitimą reglamentuoja Teritorijų planavimo įstatymas [4] ir Lietuvos Vyriausybės nutarimas Nr. 1278 „Dėl pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties nustatymo ir prašymų leisti pakeisti pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį padavimo, nagrinėjimo ir sprendimų priėmimo taisyklių patvirtinimo“ [10]. Pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis keičiama apskrities viršininko sprendimu pagal parengtus ir patvirtintus specialiojo ir detaliojo planavimo dokumentus:

- žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektus;
- žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus;
- žemės konsolidacijos projektus;
- detaliuosius planus.

Jei pakeitus melioruoto žemės ūkio paskirties žemės sklypo pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį naikinami Lietuvos Respublikos melioracijos įstatyme nurodyti valstybei VŠĮ Gamtos paveldo fondas

nuosavybės teise priklausantys melioracijos statiniai, sklypo naudotojas per 5 darbo dienas nuo savivaldybės administracijos direktoriaus sprendimo dėl žemės sklype esančių šių melioracijos statinių sunaikinimo priėmimo privalo sumokėti savivaldybės administracijos direktoriaus nurodytą melioracijos statinių vertės sumą į Lietuvos Respublikos valstybės biudžetą. Šiame įstatyme yra nurodyta tokie valstybei priklausantys melioracijos objektai:

- sureguliuoti upeliai,
- grioviai, nuvedantys vandenį nuo daugiau kaip vieno žemės savininko ar kito naudotojo sklypo,
- juose esantys melioracijos statiniai,
- tvenkiniai, kurie ribojasi su dviejų ir daugiau žemės savininkų ar kitų naudotojų žeme,
- hidrotechnikos statiniai, polderiai ir kitos melioracijos sistemos, jeigu jose mechanškai keliamas vanduo,
- kanalizuoti grioviai ir drenažo rinktuvai, jeigu jų skersmuo yra 12,5 cm ir didesnis ir jeigu jie yra pastatyti už valstybės lėšas, nepaisant to, kas yra žemės sklypo, kuriame yra šie melioracijos statiniai, savininkas.

6.2. Tikslinės žemės paskirties pakeitimo procedūra

Pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis keičiama apskrities viršininko sprendimu pagal parengtus ir patvirtintus žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus, žemės konsolidacijos projektus ir detaliuosius planus [10]. Privačios žemės savininkas, valstybinės žemės patikėtinis ar įstatymų nustatytais atvejais kitas subjektas (toliau vadinama – suinteresuotas asmuo) pagal šiuos teritorijų planavimo dokumentus gali prašyti, kad būtų pakeista pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis.

Suinteresuotas asmuo prašymą pateikia apskrities viršininko administracijos žemės tvarkymo departamento teritoriniam žemėtvarkos skyriui (toliau vadinama – žemėtvarkos skyrius). Jeigu norima keisti tik dalies sklypo pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį, ši dalis turi būti iš sklypo atidalijama (išskyrus tuos atvejus, kai pagal įstatymus žemės sklypų padalijimas neleidžiamas) ir suformuojamas atskiras sklypas.

Taigi, jei visame žemės sklype šlapžemės užima tik dalį sklypo, ši dalis turėtų būti atidalijama iš viso žemės sklypo ploto. Tai gali būti vykdoma pagal žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektą arba padalijimas gali būti vykdomas žemės paėmimo visuomenės poreikiams, žemės konsolidacijos arba detaliojo plano rengimo proceso metu.

Pateiktame prašyme nurodomi žemės naudojimo paskirties pakeitimo motyvai, pageidaujama nustatyti pagrindinė tikslinė žemės sklypo naudojimo paskirtis, būdas ir pobūdis (šiuo atveju – konservacinė paskirtis). Prie prašymo pridedama:

- pažymėjimo apie Nekilnojamojo turto registre įregistruotą žemės sklypą ir teises į jį kopija;
- valstybinės žemės nuomos sutarties kopija, jeigu žemės sklypas išnuomotas;
- žemės sklypo plano kopija;
- teritorijų planavimo dokumento, kuriuo remiantis keičiama žemės tikslinė paskirtis (žemės paėmimo visuomenės poreikiams, žemės konsolidacijos ar detaliojo plano), kopija;
- savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymas, kai melioruotoje žemėje naikinami nuosavybės teise valstybei priklausantys melioracijos statiniai dėl jų vertės ir atlyginimo sąlygų.

Prieš pateikiant prašymą pakeisti žemės tikslinę paskirtį, žemės paėmimo visuomenės poreikiams ar žemės konsolidacijos projektai bei detalūs planai jau turi būti parengti. Šių teritorijų planavimo dokumentų tvarka yra detalizuota tolesniuose skyriuose. Paprastai rengiant šiuos projektus iš anksto numatoma, kokiuose žemės sklypuose keisis tikslinė paskirtis, ir šių planų rengimui yra išduodamos atitinkamos planavimo sąlygos. Pagal teritorijos bendrąjį planą arba specialųjį planą pasirinktoje vietoje (šlapžemėse) turėtų būti numatyta saugomos teritorijos, jei ne, greičiausiai bus reikalinga parengti atitinkamą specialųjį planą arba atlikti bendrojo ar specialiųjų planų koregavimą.

VšĮ Gamtos paveldo fondas

kurio pagrindu būtų galima rengti žemės paėmimo visuomenės poreikiams ir žemės konsolidacijos projektus ar detaliuosius planus bei keisti žemės tikslinę paskirtį.

Žemėtvarkos skyrius per 15 darbo dienų išnagrinėja suinteresuoto asmens prašymą pakeisti pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį ir parengia motyvuotą išvadą dėl leidimo pakeisti pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį ir apskrities viršininko įsakymo projektą.

Apskrities viršininkas per 10 darbo dienų nuo žemėtvarkos skyriaus pateiktų dokumentų gavimo priima įsakymą pakeisti pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį arba prašymo netenkinti. Kai priimamas sprendimas prašymo netenkinti, įsakyme nurodomi šio sprendimo motyvai. Šiame Apskrities viršininko įsakyme nurodoma:

- suinteresuotas asmuo;
- žemės sklypo plotas;
- esama ir numatoma žemės sklypo pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis;
- esamas ir numatomas žemės sklypo naudojimo būdas ir pobūdis;
- savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymas dėl žemės sklype esančių melioracijos statinių sunaikinimo ir naikinamų statinių vertės, kai šie statiniai nuosavybės teise priklauso valstybei;
- pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties keitimo sąlygos, įskaitant miško kirtimo ir medienos naudojimo tvarką, pažeistos žemės rekultivavimo, melioracijos statinių rekonstravimo ar naikinimo ir kitos sąlygos.

Žemėtvarkos skyrius, vadovaudamasis apskrities viršininko įsakymu pakeisti pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį, per 10 darbo dienų perskaičiuoja žemės sklypo vertę pagal Žemės įvertinimo metodiką [11]. Pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties pasikeitimai registruojami Nekilnojamojo turto registre, žemės sklypo kadastro duomenis įrašant į Nekilnojamojo turto kadastrą, suinteresuoto asmens, apskrities viršininko ar jo paskirto apskrities viršininko administracijos darbuotojo prašymu.

6.3. Žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektų rengimo tvarka

Žemės įstatymas reglamentuoja žemės paėmimą visuomenės poreikiams [5]. Žemė visuomenės poreikiams iš privačios žemės savininkų gali būti paimama tik išimties atvejais apskrities viršininko sprendimu pagal valstybės institucijos ar savivaldybės tarybos prašymą, kai ši žemė pagal specialiuosius ar detaliuosius planus, parengtus Teritorijų planavimo įstatymo nustatyta tvarka, reikalinga:

- 1) krašto ir valstybės sienos apsaugai;
- 2) valstybiniais aerodromams, uostams ir jų įrenginiams;
- 3) viešojo naudojimo geležinkeliams ir keliams, magistraliniams vamzdynams, aukštos įtampos elektros linijoms tiesti, taip pat jiems eksploatuoti reikalingiems valstybei ar savivaldybei nuosavybės teise priklausantiems visuomenės reikmėms skirtiems inžineriniams statiniams;
- 4) socialinei infrastruktūrai plėsti, tai yra valstybei ar savivaldybei nuosavybės teise priklausantiems švietimo ir mokslo, kultūros, sveikatos apsaugos ir priežiūros, aplinkos apsaugos, socialinės apsaugos, viešosios tvarkos užtikrinimo, kūno kultūros ir sporto plėtojimo objektams statyti (įrengti) ir eksploatuoti;

5) viešosios paskirties rekreacijai ir poilsiui;

- 6) išžvalgytų naudingųjų iškasenų ištekliams eksploatuoti;
- 7) komunalinių atliekų tvarkymo objektams (sąvartynams) statyti (įrengti) ir eksploatuoti;
- 8) kapinėms ir jų priežiūrai užtikrinti reikalingų objektų statybai ir eksploatacijai;

9) gamtos ir kultūros paveldo teritorinių kompleksų ir objektų (vertybių) apsaugos reikalams;

VšĮ Gamtos paveldo fondas

10) valstybei svarbiems ekonominiams projektams, kurių svarbą visuomenės poreikiams savo sprendimu pripažįsta Seimas arba Vyriausybė, įgyvendinti.

Priimdama sprendimą dėl žemės paėmimo nurodytiems visuomenės poreikiams tenkinti, sprendimus priimanči institucija privalo motyvuotai pagrįsti, kad konkretus visuomenės poreikis objektyviai egzistuoja ir kad jis negalės būti patenkintas, jeigu nebus paimtas konkretus žemės sklypas.

Šlapžemių išpirkimas iš privačių savininkų įmanomas tik tokiu atveju, jei jų teritorijos būtų pripažintos reikalingos gamtos paveldo teritorinių kompleksų ir objektų apsaugos reikalams arba kitoms kategorijos nurodytoms aukščiau.

Saugomų teritorijų įstatyme [3] nustatyta, kad gamtos paveldo objektai (saugomi gamtinio kraštovaizdžio objektai) yra:

- 1) geologiniai – išskirtinių dydžių rieduliai, uolos, smegduobės ir olos, tipiškos arba unikalios, moksliniu požiūriu vertingos atodangos, fosilijų ir mineralų radavietės;
- 2) geomorfologiniai – išskirtinių dydžių ir išvaizdos reljefo formos: kalvos, gūbriai, atragiai, daubos, raguvos, dubakloniai ir kitos reljefo formos;
- 3) hidrogeologiniai – išskirtinio debito ir ypatingų savybių šaltiniai ir versmės;
- 4) hidrografiniai – išskirtinių dydžių rėvos, senvagės, salos, kriokliai ir kiti hidrografinio tinklo elementai;
- 5) botaniniai – išskirtinio amžiaus, matmenų, formų ar dendrologiniu bei estetiniu požiūriu vertingi medžiai, krūmai, saugomų augalų ir grybų rūšių augavietės (buveinės), unikalios ir nykstančios augalų bendrijos, dendrologiniai rinkiniai, dendrologinę vertę turintys parkai ir skverai;
- 6) zoologiniai – saugomų gyvūnų rūšių radavietės (veisimosi ir maitinimosi vietos), gyvūnų kolonijos, unikalūs paukščių lizdai, kitos gyvūnų veiklos retenybės.

Jei šlapžemės yra teritorijoje, kuri priskiriama gamtos paveldo objektams, tokiu atveju galima rengti žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektą jų išpirkimui.

Žemės paėmimo visuomenės poreikiams procesas prasideda suinteresuotai institucijai (pvz. Aplinkos ministerijai, Aplinkos apsaugos agentūrai) pateikus apskrities viršininkui prašymą paimti žemę visuomenės poreikiams [13]. Prie prašymo turi būti pridedama:

- teritorijos, kurioje prašoma paimti žemę visuomenės poreikiams, turimą detalųjį arba specialųjį planą (pvz. savivaldybės saugomų teritorijų specialusis planas);
- žemės sklypų, kurių visą plotą arba jų dalis numatoma paimti visuomenės poreikiams, sąrašą su nurodytais šių plotų savininkais ir kitais žemės naudotojais, jų gyvenamosios vietos adresais ir šių žemės sklypų unikaliais numeriais;
- aiškinamąjį raštą su nurodytais konkrečiais visuomenės poreikiais, kuriems numatoma panaudoti paimamus žemės sklypus ar jų dalis.

Pateiktame specialiajame plane teritorija, kuri norima paimti visuomenės poreikiams, jau turi būti priskirta saugotinoms teritorijoms, kadangi tai yra pagrindas tolimesniems veiksams - žemės paėmimo visuomenės projekto rengimui ir paskirties keitimui.

Suinteresuota institucija taip pat raštu (registruotu laišku su įteikimu) praneša paimamos žemės savininkui ar kitam žemės naudotojui apie tokio prašymo pateikimą, nurodo konkrečius tikslus, VšĮ Gamtos paveldo fondas

kuriems numatoma panaudoti paimamą visuomenės poreikiams žemę, ir turimo detaliojo ar specialiojo plano ištrauką, kurioje pažymėti šių žemės savininkų ir kitų žemės naudotojų žemės sklypai ar jų dalys.

Apskrities viršininkas per 15 darbo dienų nuo suinteresuotos institucijos pateikto prašymo paimti žemę visuomenės poreikiams gavimo išnagrinėja prašymą ir pateiktus dokumentus ir nustato, ar prašymas pagrįstas ir atitinka Lietuvos Respublikos žemės įstatymo 45 straipsnyje nurodytus atvejus.

Apskrities viršininkas, nustatęs, kad prašymas paimti žemę visuomenės poreikiams pagrįstas, per 15 darbo dienų išnagrinėja galimybes tą daryti ir sprendžia, ar tikslinga mainyti valstybinę žemę į privačios žemės sklypą (ar jo dalį), reikalingą visuomenės poreikiams (šiuo metu valstybinės žemės mainai negalimi ir greičiausiai ši įstatymo nuostata nebus pakeista, išskyrus valstybinės žemės mainus rengiant žemės konsolidacijos projektus).

Apskrities viršininkas nurodo Žemėtvarkos skyriui per 10 darbo dienų parengti žemės paėmimo visuomenės poreikiams projekto teritorijos ribų planą.

Projekto teritoriją sudaro:

- žemės sklypai, paimami visuomenės poreikiams;
- žemės sklypai, kurių dalį reikia paimti visuomenės poreikiams ir kuriuos reikės pertvarkyti, juos arba jų dalį paimant visuomenės poreikiams;
- laisvos valstybinės žemės sklypai, kuriais numatoma atlyginti už paimamą visuomenės poreikiams žemę.

Apskrities viršininkas, gavęs parengtą ir suderintą su suinteresuota institucija projekto teritorijos ribų planą, per 3 darbo dienas priima sprendimą pradėti žemės paėmimo visuomenės poreikiams procedūrą, nurodydamas jame kiekvieno žemės sklypo, kuris visas arba kurio dalis paimama visuomenės poreikiams, unikalų numerį.

Apskrities viršininkas apie priimtą sprendimą pradėti žemės paėmimo visuomenės poreikiams procedūrą per 5 darbo dienas nuo sprendimo priėmimo informuoja raštu (registruotu laišku su įteikimu) projekto teritorijos žemės savininkus ar kitus žemės naudotojus, suinteresuotą instituciją (raštu), kartu pateikdamas jai ir projekto teritorijos ribų plano kopiją, taip pat šį sprendimą raštu pateikia Nekilnojamojo turto registro tvarkytojui. Šis Nekilnojamojo turto registre apskrities viršininko sprendime nurodytiems žemės sklypams padaro žymą, kad pradėta žemės sklypo paėmimo visuomenės poreikiams procedūra ir žemės savininkas neturi teisės jo perleisti, įkeisti ar kitaip suvaržyti daiktinių teisių į šį žemės sklypą.

Apskrities viršininkas, priėmęs sprendimą pradėti žemės paėmimo visuomenės poreikiams procedūrą, valstybės ar savivaldybės institucijai (projekto organizatoriui) per 20 darbo dienų nuo šio sprendimo priėmimo išduoda žemės paėmimo visuomenės poreikiams planavimo sąlygas projektui rengti.

Planavimo sąlygos išduodamos tais atvejais, kai paimamas visuomenės poreikiams žemės sklypas nebuvo suformuotas detalajame arba specialiajame teritorijų planavimo dokumente [5]

Žemės paėmimo visuomenės poreikiams planavimo procesą sudaro:

- projekto parengiamasis etapas;
- projekto rengimo etapas;
- projekto sprendinių pasekmių vertinimo etapas;
- projekto baigiamasis etapas (projekto svarstymas, derinimas, tvirtinimas).

Projekto parengiamajame etape Projekto organizatorius nustato projekto tikslus ir uždavinius, parengia ir patvirtina projekto darbų programą, viešai informuoja visuomenę, paskelbdamas vietos

spaudoje, apskrities, savivaldybės ir projekto organizatoriaus interneto tinklalapiuose apie projekto rengimo pradžią ir jo tikslus.

Lietuvos Respublikos viešųjų pirkimų įstatymo nustatyta tvarka Projekto organizatorius parenka projekto rengėją ir sudaro su juo projekto rengimo darbų sutartį.

Projekto organizatorius ar jo įgaliotas projekto rengėjas, jeigu tai numato Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas, atlieka atranką ir nustato, ar privaloma vertinti konkretaus projekto planuojamos ūkinės veiklos poveikį aplinkai.

Projekto rengėjas pateikia parengtą projektą derinti žemiau nurodytoms institucijoms, kurios ne vėliau kaip per 5 darbo dienas jį suderina arba motyvuotai raštu atsisako jį derinti.

Parengtas ir visuomenės apsvaistytas projektas derinamas su:

1. projekto organizatoriumi;
2. projekto teritorijos valstybinės žemės patikėtiniais;
3. Aplinkos ministerijos regioniniu aplinkos apsaugos departamentu, kai projekto teritorija ar jos dalis patenka į saugomos teritorijos ribas;
4. Kultūros paveldo departamentu prie Kultūros ministerijos, kai projekto teritorija ar jos dalis yra istorijos ir kultūros paminklų teritorijoje arba jos apsaugos zonoje;
5. miškų urėdija, kai visuomenės poreikiams paimamas miškų ūkio paskirties žemės sklypas;
6. Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, kai projekto teritorijoje yra ištyrinėtų naudingųjų iškasenų telkinių;
7. Valstybės sienos apsaugos tarnyba prie Vidaus reikalų ministerijos, kai žemė paimama visuomenės poreikiams pasienio ruože;
8. apskrities viršininko administracija, kai projekto teritorijos valstybinės žemės patikėtinis nėra apskrities viršininkas;
9. žemės reformos žemėtvarkos projekto rengėju, kai projekto teritorijoje rengtas žemės reformos žemėtvarkos projektas.

Projekto organizatorius raštu pateikia Nacionalinei žemės tarnybai prie Žemės ūkio ministerijos (toliau NŽT) projekto bylą ir brėžinius

NŽT projekto sprendinius ir procedūrų dokumentus patikrina pagal Teritorijų planavimo dokumentų tikrinimo tvarkos aprašą. Projekto organizatorius, gavęs projekto patikrinimo aktą, kuriame išvada dėl šio projekto tvirtinimo tikslingumo teigiama, projektą teikia tvirtinti apskrities viršininkui.

Apskrities viršininkas per 15 darbo dienų nuo projekto gavimo priima įsakymą patvirtinti projektą ir per 5 darbo dienas nuo įsakymo priėmimo apie tai raštu informuoja projekto organizatorių.

Projekto organizatorius, gavęs apskrities viršininko informaciją apie patvirtintą projektą, per 10 darbo dienų paskelbia jį vietos spaudoje.

Projekto organizatorius patvirtintą projektą ne vėliau kaip per 15 dienų nuo jo patvirtinimo pateikia registruoti savivaldybės teritorijų planavimo dokumentų registro tvarkymo įstaigai pagal Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo dokumentų registro nuostatus. Savivaldybės teritorijų planavimo dokumentų registro tvarkymo įstaiga apie įregistruotą projektą per 15 dienų praneša nekilnojamojo turto kadastro tvarkytojui, kuris nekilnojamojo turto kadastre padaro žymą apie patvirtintą projektą.

6.4. Žemės konsolidacijos projektų rengimo tvarka

Žemės konsolidacijos projektas pagal tvirtinančią instituciją yra apskrities lygmens specialiojo teritorijų planavimo dokumentas, o pagal planuojamos teritorijos dydį ir sprendinių konkretizavimo

lygi – vietovės lygmens specialiojo teritorijų planavimo dokumentas, rengiamas kompleksiskai pertvarkant žemės sklypus, kai keičiamos jų ribos [12].

Projekto planavimo objektas yra kaimo gyvenamojoje vietovėje esančių privačios ir valstybinės žemės sklypų grupė. Projekto planavimo uždaviniai yra:

1. suformuoti racionalaus dydžio ir formos žemės ūkio naudmenų bei miško sklypus;
2. sustambinti žemėvaldas ir pagerinti jų kompaktiškumą;
3. sumažinti atstumus tarp žemės sklypų ūkių žemėvaldoje;
4. optimizuoti vietinės reikšmės vidaus kelių ir planuojamų žemės ūkio ir alternatyviai žemės ūkiui veiklai reikalingų statinių bei melioracijos statinių išdėstymą atsižvelgiant į visuomenės, žemės savininkų ir naudotojų poreikius;

5. nustatyti plotus, kuriuose turi būti taikomos aplinkosaugos priemonės;

6. nustatyti teisės aktų reglamentuojamus žemės naudojimo apribojimus;
7. pagerinti planuojamos teritorijos rekreacinius, kaimo turizmo ir estetinius išteklius;

8. rezervuoti žemės sklypus visuomenės poreikiams;

9. sudaryti sąlygas geriau prižiūrėti melioruotą žemę ir melioracijos statinius.

Taigi, šių projektų metu, vykdant pirminius žemės konsolidacijos uždavinius, galima suformuoti valstybinės žemės sklypus, kuriuose bus atstatomos ir įrengiamos šlapžemės.

Projektai rengiami tose teritorijose, kur įgyvendinti žemės reformos žemėtvarkos projektai. Prašymus rengti projektą žemės savininkai, valstybinės žemės patikėtiniai apskrities viršininko vardu teikia apskrities viršininko administracijos žemės tvarkymo departamento teritoriniam žemėtvarkos skyriui. Žemės konsolidacijos projektų rengimą organizuoja apskrities viršininkas. Nustatęs, kad rengti projektą pageidauja ne mažiau kaip 5 žemės sklypų savininkai ar valstybinės žemės patikėtiniai, apskrities viršininkas numato preliminarą teritoriją žemės konsolidacijos projektui rengti, nustato šioje teritorijoje esančių žemės sklypų savininkus, valstybinės žemės patikėtinius ir kitus naudotojus bei organizuoja šios vietovės žemės savininkų ir valstybinės žemės patikėtinių susirinkimą. Teritorija, apimanti numatomus konsoliduoti žemės sklypus, dėl kurių sudaroma preliminarinė žemės konsolidacijos sutartis, turi būti ne mažesnė kaip 100 ha.

Žemės konsolidacijos projekto rengėją apskrities viršininkas parenka Viešųjų pirkimų įstatymo nustatyta tvarka.

Projekto rengėjas atlieka šiuos darbus:

1. pagal planavimo užduotyje nurodytus reikalavimus, planavimo sąlygas ir suinteresuotųjų asmenų susirinkimo sprendimus suprojektuoja žemės sklypus, numatomus naudoti visuomenės poreikiams;
2. suprojektuoja žemės sklypus prie esamų pastatų ir statinių arba žemės sklypus, reikalingus naudojamų naudingųjų iškasenų telkiniams eksploatuoti ir kitai ne žemės ir miškų ūkio veiklai;
3. suprojektuoja vietinės reikšmės vidaus kelių tinklą ir suformuoja žemės sklypus, numatomus panaudoti gyvenamųjų, ūkinių, rekreacinių ir kitų pastatų bei statinių statybai ir kaimo infrastruktūros objektams išdėstyti;
4. suprojektuoja patikslintas ribas tų žemės sklypų, kurių ribas suinteresuotieji asmenys pageidavo tik patikslinti;
5. suprojektuoja lygiaverčius turėtiesiems žemės sklypus žemę naudojančioms suinteresuotiesiems asmenims – žemės ūkio veiklos subjektams taip, kad šie sklypai sudarytų kompaktiškas ūkių žemėvaldas, turėtų patogų privažiavimą ir būtų kuo arčiau nuo savininko ūkinių pastatų;
6. suprojektuoja kitus žemės ūkio paskirties žemės sklypus, atsižvelgdamas į jų savininkų pageidavimus ir siekdamas pritaikyti jų formą racionalaus žemės dirbimo sąlygoms;

7. suprojektuoja miško žemės sklypus, atsižvelgdamas į jų savininkų turimų žemės sklypų ir ūkinių pastatų išdėstymą, kelių tinklą ir galimybę formuoti stambesnius ir patogesnius naudoti miško plotus;

8. patikslina arba suprojektuoja naujų vietinės reikšmės kelių, kurių reikia privažiuoti prie kiekvieno žemės sklypo, tinklą;

9. numato pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties pakeitimą;

10. suformuoja valstybinės žemės sklypus, numatomus parduoti projekte dalyvaujantiems žemės savininkams ir išnuomoti, taip pat kitus laisvos valstybinės žemės sklypus;

11. suprojektuoja žemės plotus, kuriuose turi būti taikomos aplinkosaugos priemonės;

12. pagal planavimo sąlygas ir teisės aktų reikalavimus suprojektuotiems žemės sklypams nustato specialiąsias žemės ir miško naudojimo sąlygas.

Žemės konsolidacijos projektų metu numatyta galimybė suprojektuoti žemės plotus aplinkosaugos priemonėms ir keisti tikslinę žemės paskirtį. Tačiau šios priemonės turėtų būti projektuojamos pagal jau esamus teritorijos specialiuosius planus, kuriuose numatytos teritorijos aplinkos apsaugai.

6.5. Privačios žemės ribų keitimo galimybės ir žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektai

Privačios žemės ribos gali būti keičiamos tokiais atvejais:

- Vykdamas žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektą;
- Vykdamas žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus;
- Vykdamas žemės konsolidacijos projektus;
- Vykdamas detaliuosius planus (kaimiškose teritorijose ribos turi būti keičiamos pagal žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektus).

Dažniausiai, jei nėra rengiami kiti aukščiau paminėti projektai, žemės sklypų ribos keičiamos atliekant žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektą.

Žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektai vykdomi kaimo gyvenamosiose vietovėse. Žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektas yra vietovės lygmens specialusis teritorijų planavimo dokumentas. Šie projektai rengiami atliekant:

- Formuojant naujus valstybinės žemės sklypus;
- Padalijant Nekilnojamojo turto registre įregistruotus žemės sklypus į du ar daugiau žemės sklypus;
- Atidalijant Nekilnojamojo turto registre įregistruoto bendrosios nuosavybės teise turimo žemės sklypo dalį ir suformuojant atskirus žemės sklypus;
- Sujungiant kelis Nekilnojamojo turto registre įregistruotus žemės sklypus į vieną žemės sklypą;
- Amalgamaciją, t.y. gretimų tos pačios pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties žemės sklypų ribų pakeitimas, kai vieno žemės sklypo dalis atidalijama nesusformavus atskiro žemės sklypo ir sujungiama su greta esančiu žemės sklypu.

Žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektų rengimo metu galima keisti žemės tikslinę paskirtį tik tam tikrais atvejais, kai [6]:

1. Padalijamas žemės ūkio ar miškų ūkio paskirties žemės sklypas suformuojant atskirus namų valdos (tuo atveju, kai gyvenamasis namas ir jo priklausiniai įregistruoti Nekilnojamojo turto registre) ir žemės ūkio ar miškų ūkio paskirties žemės sklypus;

2. Atidalijamas iš bendrosios nuosavybės teise priklausančio žemės ūkio ar miškų ūkio paskirties žemės sklypo namų valdos žemės sklypas (tuo atveju, kai gyvenamasis namas ir jo priklausiniai įregistruoti Nekilnojamojo turto registre);

3. Padalijamas žemės ūkio paskirties žemės sklypas suformuojant atskirus žemės ūkio paskirties ir miškų ūkio paskirties žemės sklypus. Žemės plotas, kuriame numatoma pakeisti žemės ūkio paskirtį į miškų ūkio paskirtį ir kuris sudaro vientisą masivą, negali būti skaidomas į atskirus miškų ūkio paskirties žemės sklypus, jeigu miško žemės plotas yra arba taps mažesnis kaip 5 ha;

4. Atidalijamas iš bendrosios nuosavybės teise priklausančio žemės ūkio paskirties žemės sklypo miškų ūkio paskirties žemės sklypas. Žemės plotas, kuriame numatoma pakeisti žemės ūkio paskirtį į miškų ūkio paskirtį ir kuris sudaro vientisą masivą, negali būti skaidomas į atskirus miškų ūkio paskirties žemės sklypus, jeigu miško žemės plotas yra arba taps mažesnis kaip 5 ha.

Šios išimtys neleidžia pakeisti tikslinės naudojimo paskirties į konservacinę. Tačiau šių projektų metu galima padalinti žemės sklypą ar pakeisti jo ribas, atidalijant šlapžemes ar teritoriją, numatomą jų atstatymui ir įrengimui.

Projektų arba žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo dokumentų rengimą organizuoja ir finansuoja:

- pertvarkant privačios žemės sklypus – privačios žemės savininkas;
- formuojant naujus arba pertvarkant suformuotus valstybinės žemės sklypus – apskrities viršininkas arba kitas valstybinės žemės patikėtinis;
- pertvarkant savivaldybei nuosavybės teise priklausančius žemės sklypus – savivaldybės administracijos direktorius;

Projektą rengia asmuo, turintis Žemėtvarkos planavimo dokumentų rengimo licencijavimo taisyklių [14] nustatyta tvarka išduotą Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos licenciją rengti žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektus.

Planavimo organizatorius pateikia Žemės tvarkymo departamento teritoriniam žemėtvarkos skyriui prašymą, adresuotą apskrities viršininkui, leisti rengti projektą. Prie prašymo pridedamos numatomų pertvarkyti žemės sklypų planų kopijos ir dokumentų, patvirtinančių žemės sklypo, daiktinių teisių į jį, šių teisių suvaržymus ir juridinius faktus, įregistravimą Nekilnojamojo turto registre, kopijos.

Planavimo organizatoriaus prašymą apskrities viršininkas turi išnagrinėti ne vėliau kaip per 20 darbo dienų ir išduoti nustatytos formos leidimą rengti žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektą arba motyvuotą atsakymą apie neišdavimo priežastis.

Tais atvejais, kai formuojami nauji arba pertvarkomi suformuoti valstybinės žemės sklypai, Žemėtvarkos skyriaus teikimu sprendimą dėl projekto rengimo bei dėl įgaliojimų Žemėtvarkos skyriui organizuoti projekto rengimo darbus priima apskrities viršininkas.

Planavimo organizatorius, gavęs apskrities viršininko leidimą, kreipiasi į savivaldybės administraciją dėl sąlygų rengti vietovės lygmens specialųjį teritorijų planavimo dokumentą išdavimo.

Planavimas

Gavęs planavimo sąlygas, planavimo organizatorius sudaro projekto rengimo sutartį su licenciją turinčiu asmeniu – projekto rengėju.

Projekto rengėjas ortofotografinio žemėlapių kopiją skaitmenine ir spausdintine forma, taip pat projektuojamos teritorijos žemėlapių, naudotų žemės reformos žemėtvarkos projektui rengti, kopijas (žemėlapiai su pažymėtais žemės naudmenų kontūrais ir situacijos elementais, reljefu, dirvožemių kontūrais ir jų našumo įvertinimu, miškų valstybės kadastro duomenimis, saugomų teritorijų objektų ir zonų ribomis) įsigyja iš šių dokumentų platinančių institucijų.

Projekto rengėjas turi laikytis šių reikalavimų:

- projektą rengti naudodamasis naujausia kartografinė medžiaga ir ortofotografiniu žemėlapiu kartu su georeferencinio pagrindo informacija;
- projektavimo metu vietovėje nustatyti žemės sklypų ribas ir patikslinti žemės naudmenas bei kitus situacijos elementus. Jeigu nustatoma, kad pertvarkomo žemės sklypo kadastro duomenys skiriasi nuo Nekilnojamojo turto kadastre įregistruotų žemės sklypo duomenų, projekto rengėjas kreipiasi į apskrities viršininką dėl žemės sklypo kadastro duomenų patikslinimo, nurodymas žemės sklypo kadastro duomenų neatitikimus;
- projektą rengti M 1:500, M 1:1 000, M 1:2 000, M 1:5 000, M 1:10 000. Mastelis pasirenkamas atsižvelgiant į projektuojamos teritorijos dydį;
- projektą rengti 3 egzemplioriais, kurie pateikiami planavimo organizatoriui, Žemėtvarkos skyriui ir savivaldybės administracijai.

Derinimas

Planavimo organizatoriui sutikus su parengto projekto sprendiniais, projektas viešai svarstomas, derinamas ir tvirtinamas supaprastinta tvarka, vadovaujantis Visuomenės dalyvavimo teritorijų planavimo procese nuostatais [8].

Supaprastinta tvarka projektai svarstomi su žemės sklypų, kurie ribojasi su projektuojama teritorija, savininkais ir naudotojais, laikantis šių reikalavimų. Susipažinti su žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projekto sprendiniais ir teritorijų planavimo dokumentų sprendinių poveikio vertinimo ataskaita skiriamas ne trumpesnis kaip 10 darbo dienų laikotarpis.

Susipažinimo laikotarpiu planavimo organizatorius privalo registruoti pasiūlymus dėl projekto sprendinių, juos išnagrinėti ir raštu atsakyti pasiūlymus pateikusiems asmenims per savaitę po susipažinimo laikotarpio pabaigos.

Asmenys gautą atsakymą gali apskųsti Žemės tvarkymo departamentui, atliekančiam valstybinę žemėtvarkos planavimo dokumentų priežiūrą, per mėnesį nuo atsakymo į pateiktą pasiūlymą gavimo dienos.

Praėjus nustatytam sprendinių apskundimo terminui, projektas teikiamas tikrinti Žemės tvarkymo departamentui vadovaujantis Teritorijų planavimo ir statybos valstybinės priežiūros bei statinių naudojimo priežiūros nuostatais [9].

Planavimo organizatorius projektą ir dokumentus, įrodančius, kad besiribojančių su pertvarkomu ar formuojamu žemės sklypu (sklypais) žemės sklypų savininkai ir naudotojai buvo supažindinti ar kviesti susipažinti su projekto sprendiniais (brėžinys su susipažinusių asmenų parašais, išsiųstų laiškų kopijos), teikia derinančioms institucijoms. Suderintas projektas teikiamas Žemės tvarkymo departamentui išvadoms dėl projekto tvirtinimo tikslingumo pateikti.

Parengtas projektas derinamas su:

- Savivaldybės vyriausioju architektu;
- Aplinkos ministerijos regioniniu aplinkos apsaugos departamentu – jeigu projektas rengiamas saugomose teritorijose arba jeigu pertvarkomi ar formuojami miškų ūkio paskirties žemės sklypai, arba pertvarkomam ar formuojamam žemės sklypui nustatoma miškų ūkio pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis;
- Kultūros paveldo departamento teritoriniu padaliniu – jeigu projektas rengiamas kultūros paveldo teritorijoje;
- Kitomis institucijomis – jeigu tai nurodyta išduotose sąlygose rengti vietovės lygmens specialųjį teritorijų planavimo dokumentą.

Projektas tvirtinamas apskrities viršininko įsakymu. Patvirtinus projektą, Žemėtvarkos skyrius jį ne vėliau kaip per 15 dienų įregistruoja savivaldybės administracijos tvarkomame Teritorijų planavimo dokumentų registre.

Pagal žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektą atliekami suformuotų ar pertvarkytų žemės sklypų kadastriniai matavimai, nustatant žemės sklypų ribų posūkio taškus ir riboženklių koordinates valstybinėje geodezinių koordinatų sistemoje.

Atlikus kadastrinius matavimus, žemės savininkai ar valstybinės žemės patikėtiniai pateikia duomenis Nekilnojamojo turto kadastro ir registro tvarkytojui pakeisti, panaikinti ar kitaip patikslinti žemės sklypų kadastro duomenis.

6.6. Detaliųjų planų rengimas

Detaliojo teritorijų planavimo uždaviniai yra šie [4]:

- detalizuoti bendrojo ir specialiojo teritorijų planavimo dokumentuose nustatytus teritorijų tvarkymo ir naudojimo reglamentus;
- suformuoti žemės sklypus statinių statybai, sudarant sąlygas investicijoms ir ūkinei veiklai plėtoti;
- nustatyti ar pakeisti teritorijos tvarkymo ir naudojimą režimą statinių statybos projektams rengti ir žemės sklypui naudoti;
- suformuoti žemės juostas komunikacinių koridorių ir susisiekimo komunikacijų įrengimui, inžinerinės bei miesto infrastruktūros plėtrai.

Detaliųjų planų rengimo metu galima keisti tikslinę žemės paskirtį. Detalieji planai rengiami:

- teritorijoms, kuriose pagal savivaldybių teritorijų ir jų dalių (miestų, miestelių) bendruosius ar specialiuosius planus numatyta plėtoti gyvenamųjų namų, visuomeninės paskirties, rekreacinių ir bendro naudojimo, pramonės ir sandėliavimo, komercinių ir prekybos, inžinerinių tinklų, susisiekimo komunikacijų ir kitų objektų statybą;
- kai yra formuojami žemės sklypai naujų statinių statybai ar kitai ne žemės ir miškų veiklai plėtoti;
- **kai keičiama pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis statinių statybai ir kitai veiklai plėtoti;**
- kai keičiamas nustatytas teritorijos (žemės sklypo) tvarkymo ir naudojimo režimas.

Detaliojo teritorijų planavimo organizatoriai yra šie:

- savivaldybės administracijos direktorius, organizuojantis laisvos valstybinės žemės fondo, savivaldybei patikėjimo teise perduodamų žemės sklypų, savivaldybei nuosavybės teise priklausančių žemės sklypų, taip pat savivaldybės teritorijos arba jos dalių bendruosiuose planuose nurodytų miestų ir miestelių teritorijų dalių ir kaimų teritorijų detaliuosius planus;
- valstybinės žemės valdytojai, organizuojantys detalių teritorijų planavimą tais atvejais, kai jiems valstybinė ar savivaldybės žemė perduota patikėjimo teise;
- **savivaldybė Vyriausybės nustatyta tvarka, atvejais ir sąlygomis gali sudaryti sutartį dėl detaliojo teritorijų planavimo organizatoriaus teisių ir pareigų perdavimo žemės savininkui, valdytojui ar naudotojui [2].**

Privačios žemės savininkas, norintis pakeisti tikslinę žemės naudojimo paskirtį, gali sudaryti sutartį su savivaldybe ir tapti detaliojo plano organizatoriumi. Detaliojo planavimo darbus finansuoja planavimo organizatorius. Rengti detaliuosius planus turi teisę atestuotas specialistas arba juridiniai asmenys, jeigu jų įstatuose numatyta teritorijų planavimo veikla, o planavimo darbams vadovauja atestuotas specialistas.

Detalieji planai, keičiantys pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį, rengiami tik išnagrinėjus tokio keitimo socialines, ekonomines ir aplinkosaugos pasekmes. Pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties keitimui turi pritarti savivaldybės taryba.

Pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis gali būti keičiama detaliuoju planu tik jei tai yra numatyta teritorijos bendrajame ar specialiuosiuose planuose. Taigi bendrajame ar specialiajame plane turi būti numatyta saugotina teritorija, kurioje numatoma keisti tikslinę paskirtį į konservacinę.

Detaliojo planavimo procesą sudaro šie etapai:

1. Parengiamasis etapas, kurio metu nustatomi planavimo tikslai ir uždaviniai, parengiama ir patvirtinama planavimo darbų programa, prireikus atliekami tyrimai, viešai paskelbiama apie priimtą sprendimą dėl teritorijų planavimo dokumentų rengimo pradžios ir planavimo tikslų;

2. Teritorijų planavimo dokumento rengimo etapas:

- esamos būklės analizės stadija: vertinamas esamos teritorijos (žemės sklypų) užstatymas, inžineriniai tinklai, gatvės, želdiniai, gamtos ir kultūros paveldo objektai, nustatomos teritorijos plėtros tendencijos, probleminės situacijos;

- koncepcijos nustatymo stadija: nustatomos teritorijos naudojimo ir apsaugos svarbiausios kryptys ir tvarkymo prioritetai bei įstatymų numatytais atvejais atliekamas strateginis vertinimas;

- sprendinių konkretizavimo stadija: numatomos teritorijos naudojimo ir apsaugos priemonės, statybų bei aplinkos tvarkymo programa, veiklos dėl poveikio aplinkai vertinimo reglamentavimas;

3. Teritorijų planavimo dokumento sprendinių pasekmių vertinimo etapas, reikalingas teritorijų planavimo dokumento sprendinių poveikiui įvertinti;

4. Baigiamasis etapas:

- teritorijų planavimo dokumento sprendinių svarstymo ir derinimo stadija: viešas svarstymas, derinimas su institucijomis, ginčų nagrinėjimas;

- teritorijų planavimo dokumento tvirtinimo stadija: tikrinimas valstybinę teritorijų planavimo priežiūrą atliekančioje institucijoje pagal jai priskirtą kompetenciją, tvirtinimas ir registravimas teritorijų planavimo registre.

Prieš pradėdamas rengti detaliojo planavimo dokumentus, planavimo organizatorius kreipiasi į savivaldybės vyriausiąjį architektą, kad jis išduotų planavimo sąlygas. Planavimo sąlygos išduodamos per 20 darbo dienų nuo prašymo gavimo dienos.

Detaliajam planui rengti planavimo organizatorius sudaro planavimo užduotį. Planavimo užduotyje nurodoma: planuojamos teritorijos adresas, planavimo tikslas, planavimo procesas. Planavimo užduotį tvirtina planavimo organizatorius, suderinęs ją su savivaldybės vyriausiuoju architektu.

Planavimo organizatorius su plano rengėju sudaro sutartį detaliojo planavimo darbams atlikti. Kiekvienu konkrečiu atveju pateikiamų dokumentų ir duomenų sąrašas aptariamas su plano rengėju ir priklauso nuo planavimo tikslų, planuojamos teritorijos geografinės padėties ir ypatumų. Paprastai planavimo organizatorius, sudarydamas sutartį su plano rengėju, jam pateikia:

- planavimo užduotį;

- planavimo sąlygas;

- išrašą iš teritorijų planavimo dokumentų registro apie galiojančius ir rengiamus teritorijų planavimo dokumentus, jų kopijas;

- žemės sklypo ribų planą arba planuojamos teritorijos ribų planą, jei žemės sklypas nesuformuotas;

- galiojantį planuojamos teritorijos topografinį planą;

- registrų centro pažymas, patvirtinančias žemės ir pastatų nuosavybę.

Detaliojo plano rengimo terminas neturi viršyti trejų metų (planavimo sąlygų galiojimo termino). Esant reikalui, planavimo sąlygos gali būti keičiamos. Planavimo procesas laikomas pradėtu, išdavus planavimo sąlygas.

Kai planuojamoji teritorija yra svarbi kraštovaizdžio apsaugos požiūriu, privalomam teritorijų tvarkymo ir naudojimo režimui nustatomi papildomi reikalavimai gamtos ir kultūros paveldo vertybių apsaugai.

Prieš teikiant tvirtinti detaliojo teritorijų planavimo dokumentų sprendiniai turi būti:

- nustatyta tvarka apsvarstyti;
- suderinti su atitinkamo lygmens galiojančiais teritorijų planavimo dokumentais, įregistruotais teritorijų planavimo dokumentų registre;
- patikrinti valstybinę teritorijų planavimo priežiūrą atliekančioje institucijoje – apskrities viršininko administracijoje.

Detaliuosius planus tvirtina savivaldybės taryba arba savivaldybės administracijos direktorius tarybos pavedimu. Detalusis planas patvirtinamas per 20 darbo dienų nuo detaliojo teritorijų planavimo organizatoriaus prašymo tvirtinti detalų planą pateikimo dienos.

6.7. Parama šlapžemių savininkams pagal Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 metų programą

Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 metų programoje yra skirta parama šlapžemių tvarkymui. Pagal „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ priemonės 15.1 programos „Kraštovaizdžio tvarkymas“ antrąją veiklos sritį – šlapynių tvarkymas, šlapžemės savininkas gali pasinaudoti Europos Sąjungos parama.

Šiuo atveju šlapžemės liks privačioj nuosavybėj, tačiau jos paties savininko bus tvarkomos taip, kad išsaugotų ir prižiūrėtų biologinę įvairovę šlapžemėse. Pats šlapžemių nustatymo ir paramos gavimo mechanizmas praktiškai niekuo nesiskiria nuo bendros pasėlių deklaravimo procedūros. Savininkas gali pats arba pasisamdęs atitinkamą kvalifikaciją turinčius specialistus (t.y. asmenys, turintys licenciją rengti žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo žemėtvarkos projektus ar Kaimo plėtros žemėtvarkos projektus arba vykdyti žemės sklypų kadastrinius matavimus, arba turintys kvalifikacinį leidimą vykdyti žemės reformos žemėtvarkos darbus) nustatyti šlapžemės ribas vietovėje, jas kartografuoti ir su atitinkamais dokumentais bei prašymu kreiptis į teritorinį žemėtvarkos skyrių [7]. Šiame skyriuje pagal pateiktus dokumentus šlapžemės bus įbraižytos žemėlapyje ir išduota pažyma apie valdoje esančių šlapžemių plotą.

Deklaravus pasėlius bendra tvarka už dalyvavimą Kraštovaizdžio tvarkymo programoje – šlapynių tvarkymas numatomos tokios išmokos [1]:

- 229 EUR/ha jei šlapžemės yra ne žemės ūkio naudmenos
- ir 168 EUR/ha jei šlapžemės yra žemės ūkio naudmenos.

Bendradarbiaujant su Žemės ūkio konsultavimo tarnybomis bei pasėlių deklaravimui metodiškai vadovaujančiomis institucijomis, galima sudominti žemės savininkus galinčius dalyvauti Kraštovaizdžio tvarkymo programoje.

6.8. Šlapžemių atstatymas ar įrengimas privačia nuosavybe valdomame žemės sklype rengiant kraštovaizdžio tvarkymo specialųjį planą

Šlapžemių atstatymas ar įrengimas gali būti atliekamas nekeičiant žemės tikslinės paskirties rengiant kraštovaizdžio tvarkymo specialųjį planą, kuris būtų pagrindas išduoti planavimo sąlygas šlapžemių atstatymo ar įrengimo techniniam projektui. Tačiau šiuo atveju savininkas turi norėti atkurti ar įrengti šlapžemes (duoti sutikimą) bei padengti techninio projekto ir šlapžemių įrengimo kaštus.

Šlapžemių atstatymui ar įrengimui reikalinga atlikti žemės darbus pagal parengtą techninį projektą. Techninio projekto planavimo sąlygos gali būti išduodamos pagal parengtą specialųjį planą. Tinkamiausia specialiojo plano rūšis – kraštovaizdžio tvarkymo planas. Šio plano rengimo tvarka patvirtinta Aplinkos ministro įsakymu [29].

Rajoninių ir lokalinių (vietovių) Kraštovaizdžio planų, vykdančių specializuotą kraštovaizdžio politiką, uždaviniai yra šie:

- apibrėžti planuojamos teritorijos kraštovaizdžio tvarkymo svarbiausias kryptis;
- nustatyti kraštovaizdžio tvarkymo zonas pagal žemėnaudos pobūdį, funkcinių prioritetą bei naudojimo intensyvumą;
- pateikti tikslinius formuojamo gamtinio, kaimiško ir miestiško kraštovaizdžio struktūros optimalumo (kokybės) rodiklius, įvertinančius visų galimų skirtingo prioriteto (konservacinių, rekreacinių, ekologinės apsaugos, ūkinių, gyvenamųjų ir kt.) zonų reikalavimus;
- numatyti priemones ir apribojimus, užtikrinančius formuojamo gamtinio, kaimiško ir miestiško kraštovaizdžio kokybę, gamtinio karkaso formavimą, gamtos ir kultūros paveldo vertybių išsaugojimą.

Šiuose planuose nustatomos kraštovaizdžio tvarkymo zonos, kuriose būtina nustatyti teritorijas, skirtas šlapžemių atstatymui ir įrengimui.

Kraštovaizdžio planų organizatoriai yra šie:

- valstybės institucijos;
- apskričių viršininkai;
- savivaldybių administracijų direktoriai.

Rengti Kraštovaizdžio planus turi teisę (Plano rengėjas):

- aukštąjį kraštotvarkinį, architektūrinį, geografinį ar ekologinį kraštovaizdžio srityje išsilavinimą turintis specialistai;
- juridiniai asmenys, jeigu jų įstatuose numatyta teritorijų planavimo veikla, o kraštovaizdžio tvarkymo darbams vadovauja atitinkamą kvalifikaciją turintis specialistas.

Planavimo organizatorius nustato numatomo kraštovaizdžio planavimo tikslą ir uždavinius bei parengia ir patvirtina planavimo darbų programą bei parenka Kraštovaizdžio plano rengėją. Kraštovaizdžio planų rengimą finansuoja Planavimo organizatorius.

Prieš pradėdamas rengti Kraštovaizdžio planą, Planavimo organizatorius raštu kreipiasi į kitas institucijas dėl planavimo sąlygų gavimo (šios institucijos nurodytos Aplinkos ministerijos patvirtintose Teritorijų planavimo dokumentams rengti sąlygų parengimo ir išdavimo taisyklėse).

Šlapynių atstatymui ar įrengimui pakanka rajoninio ir lokalinio (vietovių) kraštovaizdžio plano, kuriam rengti sąlygas išduoda šios institucijos:

- Aplinkos ministerijos regiono aplinkos apsaugos departamentas;
- Kultūros vertybių apsaugos departamento prie Kultūros ministerijos teritorinis padalinys;
- savivaldybių administracijos.

Planavimo organizatorius su plano rengėju sudaro sutartį Kraštovaizdžio tvarkymo planui parengti. Sutartis su Plano rengėju (-jais) gali būti sudaroma visam planavimo procesui arba atskiriems jo etapams (dalims) atlikti.

Planavimo organizatorius, sudarydamas sutartį su Plano rengėju, jam pateikia:

- planavimo sąlygas;
- planavimo darbų programą (pvz. nustatyti teritorijas, kuriose galima atkurti ar įrengti šlapžemes);
- planuojamos teritorijos kartografinį pagrindą;
- informaciją apie galiojančius teritorijų ir strateginio planavimo dokumentus;
- esamų mokslinių-tiriamųjų darbų medžiagą;
- kitą papildomą informaciją.

Paprastai lokalinio (vietovių) kraštovaizdžio plano parengimas trunka iki vienerių metų. Rengiant kraštovaizdžio planą galima ir nustatant teritorijas, kuriose galima atkurti ar įrengti šlapžemes, tikslinga remtis nuostata, kad tos teritorijos atitinka atkuriamiesiems sklypams keliamus reikalavimus [3]. Atkuriamieji sklypai – tai saugomos teritorijos, skirtos veiklos nuskurdintoms gamtos išteklių rūšims arba jų kompleksams apsaugoti, atkurti, pagausinti bei ribotai naudoti gamtos išteklius. Atkuriamieji sklypai gali būti steigiami tik valstybinėje žemėje, tačiau kraštovaizdžio plano rengimo metu tam tikrų teritorijų (numatomų atstatyti ar įrengti šlapžemes) atitikimas atkuriamųjų sklypų reikalavimams yra pakankamas pagrindas numatyti teritorijas šlapžemių įrengimui.

Parengto kraštovaizdžio plano pagrindu gali būti išduodamos sąlygos šlapžemių atstatymo ar įrengimo techniniam projektui. Savininkas turi kreiptis į organizacijas, vykdančias melioracijos ar žemės darbus, kurios parengs ir suderins techninį projektą bei atstatys ar įrengs šlapžemes.

6.9. Išvados

1. Siekiant apsaugoti šlapžemes buvo išanalizuoti įvairūs galimi žemės tikslinės paskirties keitimo būdai. Šlapžemių teritorijos dažniausiai yra žemės ūkio paskirties žemėje, todėl paskirties pakeitimas į konservacinę leis taikyti griežtesnį saugomos teritorijos režimą. Tačiau tikslinės žemės paskirties keitimas į konservacinę galimas tik tuo atveju, jei šlapžemės sklypas atitinka Žemės įstatymo reikalavimus konservacinės paskirties žemei, kuriai priskiriama:

- rezervatai ir rezervatinės apyrbės, sudarantys tiek savarankiškas saugomas teritorijas, tiek esančias valstybinių parkų ar biosferos stebėsenos (monitoringo) teritorijų rezervatinių zonų sudėtyje;
- valstybės ir savivaldybių saugomų gamtos ir kultūros paveldo objektų žemės sklypai, kuriuose draudžiama ūkinė veikla, nesusijusi su šių objektų ir jų užimtų teritorijų specialia priežiūra, tvarkymu ir apsauga.

Ne visose teritorijose šlapžemių žemės sklypai pagal bendruosius ar specialiuosius planus bus priskirti tokioms teritorijoms. Tačiau šlapžemės taip pat gali būti įkurtos ir žemės ūkio paskirties žemėje, nekeičiant jos paskirties.

2. Pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis keičiama apskrities viršininko sprendimu pagal parengtus ir patvirtintus specialiojo ir detaliojo planavimo dokumentus:

- žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus;
- žemės konsolidacijos projektus;
- detaliuosius planus.

Visais atvejais vykdant šiuos projektus remiamasi aukštesnio lygmens bendraisiais arba specialiaisiais planais, kuriuose numatyta, kad teritorijos, kuriose yra šlapžemės, priskirtos saugotinoms.

3. Norint įrengti ar atstatyti šlapžemes galimi tokie sprendimo būdai:

- rengiant žemės paėmimo visuomenės projektai, jei teritorija, kurioje numatoma įrengti šlapžemes yra priskirtina gamtos ir kultūros paveldo teritorinių kompleksų ir objektų (vertybių) apsaugos reikalams (detali procedūra – 6.3. poskyryje);
- rengiant žemės konsolidacijos projektus, privačios žemės sklypus, kuriose numatoma įrengti šlapžemes, iškeisti į valstybinės žemės sklypus (detali procedūra – 6.4. poskyryje);
- rengiant kraštovaizdžio tvarkymo planus teritorijoms, kurios numatyta įrengti šlapžemes. Šiuo atveju žemės išlieka privačioj nuosavybėj ir savininkas turi padengti šlapžemės įrengimo kaštus (detali procedūra – 6.8. poskyryje).

4. Vykdant žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus, žemės sklypas, kuriame yra šlapžemės, bus išpirktas iš savininko ir taps valstybės nuosavybe. Tokiu atveju valstybė galės nustatyti

gamtosauginius apribojimus, apsaugančius šlapžemes kaip kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės objektus.

Tačiau žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektai turi ir neigiamų pusių:

- brangi procedūra, kadangi reikia kompensuoti nuostolius savininkui;
- nėra užtikrinimo, kad savininkas ir toliau nesinaudos savo buvusiu sklypu šienavimui ar ganymui;
- Žemės įstatyme nustatyta konkretūs atvejai, kada žemė gali būti paimama visuomenės poreikiams, pvz. (nepilnas sąrašas):
 - a) viešosios paskirties rekreacijai ir poilsiui;
 - b) išžvalgytų naudingųjų iškasenų ištekliams eksploatuoti;
 - c) gamtos ir kultūros paveldo teritorinių kompleksų ir objektų (vertybių) apsaugos reikalams.

Šlapžemių išpirkimas iš privačių savininkų įmanomas tik tokiu atveju, jei jų teritorijos būtų pripažintos reikalingos gamtos paveldo teritorinių kompleksų ir objektų apsaugos reikalams arba kitoms aukščiau nurodytoms kategorijoms.

5. Remiantis žemės konsolidacijos projektų sprendiniais taip pat galima keisti tikslinę žemės paskirtį arba atlikti privačios ir valstybinės žemės mainus nekeičiant žemės paskirties. Šių projektų metu tam tikroje teritorijoje kompleksiskai pertvarkomi žemės sklypai, o planavimo uždaviniuose yra numatyta:

- nustatyti plotus, kuriuose turi būti taikomos aplinkosaugos priemonės;
- rezervuoti žemės sklypus visuomenės poreikiams;
- sudaryti sąlygas geriau prižiūrėti melioruotą žemę ir melioracijos statinius.

Rengiant šiuos projektus privatūs žemės sklypai, kuriuose nustatytos šlapžemės, gali būti keičiami į valstybinės žemės sklypus. Ir šiuo atveju valstybė įgyja nuosavybės teises į šlapžemių žemės sklypus, tuo pačiu numatant, ar būtina/galima keisti tikslinę paskirtį į konservacinę ar ne.

Tačiau šie sklypai turėtų būti projektuojami remiantis jau esamais teritorijos specialiaisiais planais, kuriuose yra numatytos teritorijos aplinkos apsaugai.

6. Detaliųjų planų rengimo metu galima keisti tikslinę žemės paskirtį. Detalieji planai rengiami kai keičiama pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis statinių statybai ir kitai veiklai plėtoti. Taigi dažniausiai šie planai rengiami urbanizuotose teritorijose.

Pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis gali būti keičiama detaliuoju planu tik jei tai yra numatyta teritorijos bendrajame ar specialiuosiuose planuose. Taigi bendrajame ar specialiajame plane turi būti numatyta saugotina teritorija, kurioje numatoma keisti tikslinę paskirtį į konservacinę.

Detaliųjų planų rengimą finansuoja žemės savininkas, todėl tai gali būti kliūtis, siekiant pakeisti žemės tikslinę paskirtį į konservacinę. Be to, dažniausiai detalieji planai gali būti rengiami tik jei yra parengtas savivaldybės bendrasis planas. Kol kas bendrieji planai yra parengti apie pusę Lietuvos savivaldybių.

7. Privačios žemės ribos gali būti keičiamos:

- vykdant žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektus;
- vykdant žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus;
- vykdant žemės konsolidacijos projektus;
- vykdant detaliuosius planus (kaimiškose teritorijose ribos turi būti keičiamos pagal žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektus).

Vykdant žemės paėmimo visuomenės poreikiams ir žemės konsolidacijos projektus privačios žemės sklypų ribos keičiamos projekto metu pagal suprojektuotas naujas ribas. Kitais atvejais turi būti

vykdomas žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektas. Norint pakeisti esamas žemės sklypo ribas, būtina rengti žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektą.

8. Norint atkurti ar įrengti šlapžemes privačia nuosavybe valdomuose žemės sklypuose savininkas pats turi finansuoti techninio projekto bei jo įgyvendinimo kaštus. Planavimo sąlygos techniniam projektui gali būti išduodamos remiantis parengtu kraštovaizdžio tvarkymo planu. Šio plano rengimą bei finansavimą gali inicijuoti:

- valstybės institucijos;
- apskričių viršininkai;
- savivaldybių administracijų direktoriai.

9. Šiuo metu nėra specialių teisinių aktų, kuriuose būtų numatyta šlapžemių apsaugojimo, atkūrimo ar įrengimo tvarka. Todėl šlapžemių atkūrimas ar įrengimas tampa eiliniu veiksmu, keičiant žemės naudojimo režimą, reikalaujančiu skirtingų teritorijų planavimo dokumentų rengimo, daug lėšų ir laiko sąnaudų.

6.10. Rekomendacijos

1. Ten, kur šlapžemes galima priskirti gamtos paveldo objektams ir kur yra parengti bendrieji arba specialieji planai, kuriuose nurodyta, kad teritorija, kurioje yra šlapžemės yra priskirtina saugotinioms, tikslinga vykdyti žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektus.

2. Būtina koordinuoti šlapžemių nustatymo veiksmus su Nacionaline žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. Ši tarnyba koordinuoja žemės konsolidacijos projektų rengimą. Žinant žemės konsolidacijos projekto teritoriją galima būtų iš anksto ištirti ir nustatyti, ar jame yra galimybės atkurti ar įrengti šlapžemes. Jei tai įmanoma, tikslinga pakoreguoti specialųjį planą, kuriame šios teritorijos būtų įtrauktos į gamtosauginiu požiūriu vertingas teritorijas. Tada projekto metu būtų galima šiuos žemės sklypus įtesinti valstybės nuosavybėje ir esant reikalui keisti tikslinę žemės naudojimo paskirtį (tačiau galima ir nekeisti tikslinės paskirties, apsiribojant tuo, kad tai bus valstybiniai žemės sklypai su nustatytomis specialiosiomis žemės naudojimo sąlygomis).

3. Tikslinga rekomenduoti šlapžemių savininkui pasinaudoti Europos Sąjungos parama pagal Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 metų programos priemonės „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ 15.1 programos „Kraštovaizdžio tvarkymas“ antrąją veiklos sritį – šlapynių tvarkymas.

Siūloma bendradarbiauti su Žemės ūkio konsultavimo tarnybomis bei pasėlių deklaravimui metodiškai vadovaujančiomis institucijomis, kurios galėtų įtakoti žemės savininkus dalyvauti Kraštovaizdžio tvarkymo programoje bei rengti specialias švietimo programas ūkininkams. Nustačius preliminarinius šlapžemių plotus, būtų galim gauti duomenis apie nuosavybės teisę į šiuos žemės sklypus ir tokių sklypų savininkų deklaruojamus žemės plotus. Tikėtina, kad susiekus su jais, juos būtų galima įtikinti gauti paramą ir iš žemės, kuri dėl šlapžemės savybių greičiausiai lieka nenaudojama.

4. Tikslinga siūlyti pataisas Saugomų teritorijų įstatymui. Nors šiame įstatyme nurodyta, kad vienas iš gamtos paveldo skelbimo tikslų yra išsaugoti kraštovaizdžio ir biologinę įvairovę, tačiau šlapžemės nėra konkrečiai paminėtos kaip gamtos paveldo objektas.

- priskirti šlapžemes prie vienos iš gamtos paveldo rūšių. Tokiu atveju žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektų rengimas būtų daug paprastesnis ir greitesnis;

- siūlyti, kad atkuriamieji sklypai būtų įtraukti į gamtos paveldo objektus, kadangi tai leistų paprasčiau vykdyti žemės paėmimo visuomenės poreikiams ar kraštovaizdžio plano rengimo procedūras;

- siūlyti, kad atkuriamieji sklypai būtų kuriami ir privačia nuosavybe valdomuose žemės sklypuose.

5. Būtina sukurti teisinę bazę, kuri reglamentuotų šlapžemių atstatymą ar įkūrimą. Turėtų būti nustatytos teritorijos, kuriose tikslingiausia ir pigiausia atstatyti ar įkurti šlapžemes. Šlapžemių atstatymui ar įkūrimui šiose teritorijose turėtų būti taikoma supaprastinta teritorijų planavimo dokumentų rengimo tvarka.

LITERATŪRA

- Aleksander R., S. Houot, E. Barriuso** (2000). Dependence of atrazine degradation on C and N availability in adapted and non-adapted soils. *Soil Biology Biochemistry* 32, 389-401.
- Aplinkos būklė** (2006). Tik faktai. 2007. Aplinkos apsaugos agentūra.
- Arheimer B. Wittgren H. B.** (1994). Modeling the effects of wetlands on regional nitrogen transport. *Ambio* 23, 378-386.
- Arheimer B., Löwgren M., Pers B. Ch., Rosberg J.** (2005). Integrated Catchment Modeling for Nutrient Reduction: Scenarios Showing Impacts. Potential, and Cost of Measures, *Ambio* 34 (7).
- Bastviken, S.** (2006). Nitrogen removal in treatment wetlands – Factors influencing spatial and temporal variations. Dissertation No 1041. Linköping university. 45p.
- Behrendt H.** (1999). A comparison of different methods of source apportionment of nutrients to river basins. *Wat. Sci. Tech.*, Vol. 39(12), 179-187.
- Bendoricchio, G., Dal Cin, L., & Persson, J.** (2000). Guidelines for free water surface wetland design. *EcoSys Bd.* 8, p. 51-91.
- Beven K., M. J. Kirkly** (1979). A physically based, variable contributing area model of basin hydrology. *Hydrological Sciences Bulletin* 24, 43-69.
- Biologinės įvairovės išsaugojimas Lietuvos pelkėse: Čepkelių, Girutiškio, Kamanų, Viešvilės, Žuvinto rezervatų hidrologinė analizė** (2002). Geografijos institutas, Vilnius.
- Braskerud B. C.** (2001). Phosphorus Retention. In: *Sedimentation in Small Constructed Wetlands, Retention of Particles, Phosphorus and Nitrogen in Streams from Arable Watersheds*. Dr. Scient. Theses 2001:10, Agric. Univ. of Norway. As, Norway (chapter 5 in this thesis).
- Braskerud B. C.** (2002). Factors affecting phosphorus retention in small constructed wetlands treating agricultural non-point source pollution, *Ecological Engineering* 19, 41–61
- Braskerud, B.C., Tonderski, K.S., Wedding, B., Bakke, R., Blankenberg, A-G., B., Ulen B., and Koskiaho, J.** (2005). Can Constructed Wetlands Reduce the Diffuse Phosphorus Loads to Eutrophic Water in Cold Temperate Regions? *J. Environ. Qual.* :34, p.2145–2155.
- Brinson M. M.** (1993). Changes in the functioning of wetlands along environmental gradients. *Wetlands* 13, 65-74.
- Brinson M. M., Bradshaw D., Kane E. S.** (1984). Nutrient assimilative capacity of an alluvial floodplain swamp. *Journal of Applied Ecology* 21, 1041-1057.
- Brown D.J., Hubert W.A., Anderson S.H.** (1996). Beaver ponds create wetland habitats for birds in mountains of southeastern Wyoming, *Wetlands* 16, p. 65-74.
- Brunet R. C, Pinay G., Gazelle F., Roques L.** (1994). The role of floodplain and riparian zone in suspended matter and nitrogen retention in the Adour River, southwest France.
- Carleton J. N., Grizzard T. J., Godrej A. N., Post H. E.** (2001). Factors Affecting the Performance of Stormwater Treatment Wetlands. *Wat. Res* 35 (6), 1552-1562.
- Chauvent E.** (1987). Changes in the chemical composition of alder, poplar and willow leaves during decomposition in a river. *Hydrobiologia* 148, 35-44.
- Copeland, R., Dinah N. McComas, Colin R. Thorne, Philip J. Soar, Meg M. Jonas, and Jon B. Fripp.** (2001). Hydraulic Design of Stream Restoration Projects. US Army Corps of Engineers. Washington, DC 20314-1000, 175p.
- Cummins K. W., Sedell J. R., Swanson F. J., Minshall G. W., Fisher S. G., Cushing C. E., Peterson R. C., Vannote R. L.** (1983). Organic matter budgets for stream ecosystems: Problems in their evaluation. 299-353.

- Décamps H.** (1993). River margins and environmental change. *Ecological Applications* 3, 441-445.
- Del specialiųjų ...**
- Dillaha T. A., Reneau R. B., Mostaghimi S., Lee D.** (1989). Vegetative filter strips for agricultural nonpoint source pollution control. *American Society of Agricultural Engineering* 32, 513-519.
- Ducnuigeen J., Williard K., Steiner R. C.** (1997). Relative Nutrient Requirements of Plants Suitable for Riparian.
- Elder F. J., Goddard G. L.** (1995). Sediment and Nutrient Trapping Efficiency of a Constructed Wetland Near Delavan Lake, Wisconsin, 1993–1995, US Department of the Interior – US Geological Survey.
- Fink, D., Mitsch, W.** (2004). Seasonal and storm event nutrient removal by a created wetland in an agricultural watershed. *Ecological Engineering* 23: p.313–325.
- Fink, D., Mitsch, W.** (2007). Hydrology and nutrient biogeochemistry in a created river diversion oxbow wetland. *Ecological engineering* 30: p. 93–102.
- Firestone M. K., Davison E. A.** (1989). Microbial basis of NO and N_2O production and consumption in soil. Pages 7-21 in M. O. Andreae, and D. S. Schimel (eds.), Exchange of trace gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere: Report of the Dahlem workshop on exchange of trace gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere, 19-24 February 1989, Berlin.
- Fleischer S., Gustafson A., Joelsson A., Pansar J., Stibe L.** (1994). Nitrogen removal in created ponds. *Ambio* 23, 349-357.
- Fleischer S., Stibe L.** (1991). Drainage basin management – reducing river transported nitrogen. *Verhandl. Int. Verein. Limnol.* 24, 1753-1755.
- Garunkštis A.** (1988). Lietuvos vandenys, 1-191.
- Gelbrecht, J., Lengsfeld, H., Pothig, R., Opitz, D.** (2005). Temporal and spatial variation of phosphorus input, retention and loss in a small catchment of NE Germany. *Journal of Hydrology* 304, 151–165.
- Grizzetti, B., F. Bouraoui, G Marsily, G. Bidoglio** (2005). A statistical method for source apportionment of riverine nitrogen loads. *Journal of Hydrology*: 304, 302–315.
- Gustafson, A., Fleischer, S., Joelsson, A.** (2000). A catchment-oriented and cost-effective policy for water protection. *Ecological Engineering* 14, 419-427.
- Haycock N. E., Pinay G.** (1993). Groundwater nitrate dynamics in grass and poplar vegetated riparian buffer strips during the winter. *Journal of environmental quality*, 22, 273-278.
- Hejzlar, J., Šamalova K., Boers P., Kronvang B.** (2006). Modelling phosphorus retention in lakes and reservoirs. *Water, Air, and Soil Pollution: Focus* (2006) 6, 487-494.
- Howard-Williams C.** (1985). Cycling and retention of nitrogen and phosphorus in wetlands: a theoretical and applied perspective. *Freshwater biology* 15: 391 - 431.
- Hynes H. B. N.** (1975). The stream and its valley. *Verhandlungen der Internationalen vereinigung* 19:1:15.
- Informacinis vadovas** apie biologinės įvairovės apsaugai skirtas kaimo plėtros 2007-2013 metų programos priemones. (2007). LR Aplinkos ministerija, leidykla “Lututė”.
- Jablonskis J., Kovalenkovičienė M., Tomkevičienė A.** (2007). *Annales Geographicae*, 40 (1), 46-55.
- Jacks G., Joelsson A., Fleischer S.** (1994). Nitrogen retention in forest wetlands, *Ambio* 23: 358-362
- Jansson M., Andersson R., Berggren H., Leonardson** (1994). Wetlands and lakes as nitrogen traps. *Ambio* 23, 320-325.
- Jansson A., Folke C., Langaas S.** (1998). Quantifying the nitrogen retention capacity of natural wetlands in the large-scale drainage basin of the Baltic Sea, *Landscape ecology*, 13, 249-262.

- Jansson M., Leonardson L., Fejes J.** (1994). Denitrification and nitrogen retention in a farmland stream in Southern Sweden, *Ambio* 23, 326-331.
- Janukonis A.** (1998). Lietuvos pelkės ir jų apsaugos sistema. Pelkės, jų vaidmuo ir apsauga, p. 14-20.
- Jones J. B., Homes R. M.** (1996). Surface-subsurface interaction in stream ecosystems. *Trends in Ecology and Evolution* 11, 239-242.
- Jones W.W.** (1995). Design Features of Constructed Wetlands for Nonpoint Source Treatment, School of Public and Environmental Affairs, Indiana University, Bloomington, Indiana.
- Jordan T. E., Whigham D. F., Hofmockel K. H., Pittek M. A.** (2003). Wetlands and Aquatic Processes. Nutrient and Sediment Removal by a Restored Wetland Receiving Agricultural Runoff, *J. Environ. Qual.* 32.
- Kabata-Pendias A., Pendias H.** (1984). Trace Elements in Soil and Plants. CRC Press Pub, Boca Raton, FL, 315-339.
- Kadlec R. H.** (2000). The Inadequacy of First-Order Treatment Wetland Models. *Ecological Engineering*, 105-119.
- Kadlec R. H., Knight R. L.** (1996). Suspended Solids. In *Treatment Wetlands*. Lewis Publ. Boca Raton, FL, 315-339.
- Kairesalo T., Seppala T.** (1987). Phosphorus flux through a littoral ecosystem: the importance of cladoceran zooplankton and young fish. – *Int. Rev. Gesant. Hydrobiol.* 72, 385-403.
- Kavaliauskienė J., Klimkaitė I., Tamošaitis J., Grigelytė M., Vasiliauskienė M.** (1997). Žemaitijos ežerų dabartinės būklės įvertinimas, *Geografijos metraštis* 30, 126-134.
- Kilkus K.** (1991). Lietuvos mažųjų ežerų inventorizavimas (rusų k.). Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai. *Geografija* 2, 66-79.
- Kilkus K.** (1998). Lietuvos vandenų geografija, 1-249.
- Klimkaitė I.** (1962). Žuvinto ežero nuosėdų cheminė charakteristika, *Moksliniai pranešimai. Ežerotyra*, 14 (2), 139-162.
- Kröger, R.** (2008). A preliminary study of an alternative controlled drainage strategy in surface drainage ditches: Low-grade weirs. *Agricultural water management*. Vol.95(6), 678-684.
- Kronvang, B., Hezlar J., Boers P., Jensen J. P., Behrendt H., Anderson T., Arheimer B., Venohr M., Hoffmann C. C.** (2004). *Nutrient Retention Handbook. Software Manual for EUROHARP-NUTRET and Scientific review on nutrient retention*, EUROHARP report 9-2004, NIVA report SNO 4878/2004, Oslo, Norway, 1-103.
- Leonard R. A.** 1990. Movement of Pesticides into Surface Waters. In H. H. Cheng (ed.) *Pesticides in the Soil Environment: Processes, Impacts, and Modelling*. Soil Science Society of America. Book Ser. 2 SSSA, Madison, WI, 303-350.
- Lepistö A., Granlund K., Kortelainen P., Räike A.** (2006). Nitrogen in river basins: Sources, retention in the surface waters and peatlands, and fluxes to estuaries in Finland. *Science of the Total Environment*: 365, 238-259.
- Lietuvos durpynų kadastras** (1995). I t., 21-22.
- Lietuvos ežerų klasifikacija pagal gamtines savybes** (2002). Geologijos ir geografijos institutas, 1-59.
- Lietuvos gamtinė aplinka, būklė, procesai ir raida** (2008). Aplinkos apsaugos agentūra.
- Lietuvos TSR ežerų eutrofikacijos stovio tyrimai ir jų raidos prognozė** (1986). Zoologijos ir parazitologijos in-to Geografijos sk. ataskaita, Vilnius.
- Lietuvos TSR ežerų eutrofikacijos stovio tyrimai ir jų raidos prognozė** (1987). Zoologijos ir parazitologijos in-to Geografijos sk. ataskaita, Vilnius.
- Lietuvos TSR ežerų eutrofikacijos stovio tyrimai ir jų raidos prognozė** (1989). Zoologijos ir parazitologijos in-to Geografijos sk. ataskaita, Vilnius.

- Lietuvos TSR ežerų eutrofikacijos stovio tyrimai ir jų raidos prognozavimas** (1990). Zoologijos ir parazitologijos in-to Geografijos sk. ataskaita, Vilnius.
- Madison C. E.** (1992). Tillage and grass filter strip effects upon sediment and chemical losses. M.Sc. thesis, University of Kentucky, Lexington, Kentucky.
- Maehlum T.** (1998). Cold climate Constructed Wetlands: Aerobic Pre-treatment and Horizontal Subsurface Flow Systems for Domestic Sewage and Landfill Leachate Purification. Dr. Scient. Theses 1998:9, Agric. Univ. of Norway. As, Norway. **
- Mander U., Lohmus K., Teiter S., Uri V., Augustin J.** (2008). Gaseous nitrogen and carbon fluxes in riparian alder stands, *Boreal environment research*, 13, 231-241.
- Mander, U., Lohmus K., Kuusemets V., Ivask M.** (1997). The potential role of wet meadows and grey alder forests as buffer zones. In: *Buffer Zones: Their Processes and Potential in Water Protection*. (N. E. Haycock, T. P. Burt, K.W. T. Goulding, and G. Pinay, eds.), 147-154.
- Mandi L.B., Houhoum S.** (1996). Wastewater treatment by reed beds as experimental approach. *Water. Res.* 30, 2009-2016.
- Maret T.J., Parker M., Fannin T.E.** (1987). The effect of beaver ponds on the nonpoint source water quality of a stream in Southwestern Wyoming, *Wat. Res.*, Vol. 21, No.3, pp. 263-268.
- Melioracija Lietuvoje** (1970). „Mintis“ Vilnius, 1-207.
- Melioracijos darbo** laiko sąnaudų ir materialinių resursų normos ir įkainiai (MN-96 su papildymais), (2004). Lietuvos žemės ūkio ministerija, Lietuvos žemės ūkio universitetas, Akademija.
- Mierauskas P., Pranaitis A., Sinkevičius S., Taminskas J.** (2005). Pelkių ekosistemos: raida, įvairovė, reikšmė, apsauga, Vilnius.
- Mitsch, W., Jørgensen, S.** (2004). Ecological Engineering and Ecosystem Restoration. Wiley. 399p.
- Mitsch, W.J., Zhang, L., Anderson, C.J., Altor, A.E. Hernandez, M.E.** (2005). Creating riverine wetlands: Ecological succession, nutrient retention, and pulsing effects. *Ecological Engineering*: 25, p.510–527.
- Narinder K., Kaushik K.** (2003). Phosphorus Removal in Vegetated Filter Strips, *J. Environ. Qual.* 32, 613-619.
- Natural attenuation** of nitrogen in wetlands and waterbodies: A Literature Review Bibliography with Abstracts and Annotations (2007). Final Report. Prepared for: Massachusetts DEP Lakeville, MA and Woods Hole Group 81 Technology.
- Naiman R.J., Johnsnton C.A., Kelley J.C.** (1988). Alteration of North American streams by beaver, *Bioscience* 38, pp. 753-762
- Noe G. B., Hupp C. R.** (2007). Seasonal variation in nutrient retention during inundation of a short-hydroperiod floodplain. *River Res. Applic.*: 23, 1088-1101.
- Osborne L. L., Kovacic D. A.** (1993). Riparian vegetated buffer strips in water quality restoration and stream management, *Freshwater Biology*, 10.
- Pauliukevičius G.** (1972). Hidrologinės i geochimiškosios savybės cholmistrych lesnych landšaftov, Vilnius.
- Pauliukevičius G.** (1978). Ocenka roli lesa v ekologičeskoj optimizaciji cholmistrych landšaftov Litvy, Vilnius.
- Pauliukevičius G.** (1995). Ekologiniai miškų teritorinio išdėstymo pagrindai, Vilnius.
- Pauliukevičius G.** (2000). Vandens apsauginiai miškai, Vilnius.
- Pauliukevičius H.** (1998). Biogeninių medžiagų koncentracijų vertinimas pagal upių baseinų žemės naudmenų struktūrą, *Geografija*, 34 (1), 22-27.
- Pauliukevičius H.** (2000). Žemės naudmenų transformacijų poveikis azoto ir fosforo koncentracijoms upių vandenyje, *Vandens ūkio inžinerija*, 13 (35), 24-29.

- Pauliukevičius H., Berankienė L.** (2005). "Žemės naudmenos kaip veiksniai, reguliuojantys Lietuvos upių užterštumą nitratų azotu", *Vandens ūkio inžinerija*, 28 (48), 38-44.
- Peng J., Wang B., Wang L.** (2005). Multi-stage ponds-wetlands ecosystem for effective wastewater treatment, *Journal of Zhejiang university Science*, pp. 346-352
- Peterjohn W. T., Correll D. L.** (1984). Nutrient dynamics in an agricultural watershed: Observations on the role of a riparian forest. *Ecology* 65, 1466-1475.
- Peterson B. J., Wollheim W. H., Mulholland P. J., Webster J. R., Meyer J. L., Tank J. L., Marti E., Bowden W. B., Valett H. M., Hershey A. E., McDowell W. H., Dodds W. K., Hamilton S. K., Gregory S., Morrall D. J.** (2001). Control of nitrogen export from watersheds by headwater streams. *Science* 292, 86-90.
- Pinay G., Clement J. Ch., Naiman R. J.** (2002). Basic Principles and Ecological Consequences of Changing Water Regimes on Nitrogen Cycling in Fluvial Systems¹, *Environmental Management* 30 (4), 481-491.
- Povilaitis A.** (2008). Source apportionment and retention of nutrients and organic matter in the Merkys River basin, southern Lithuania. *Journal of environmental engineering and landscape management*. Vol.16(4). P.1101-1110.
- Ramsar** Classification System for Wetland Type. Information sheet on Ramsar Wetlands (RIS). http://www.ramsar.org/ris/key_ris.htm (jeita 2008-11-05).
- Rehbein, C.** (2004). REMEDIAL AGRICULTURE: RECONCILING ECOLOGICAL RESTORATION AND AGRICULTURE IN THE DESIGN OF A WETLAND COMPLEX. A thesis presented to the University of Waterloo in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Master of Environmental Studies Waterloo, Ontario, Canada, 158p.
- Reinhardt M., Gachter R., Wehrli B., Muller B.** (2005). Phosphorus Retention in Small Constructed Wetlands Treating Agricultural Drainage Water. *J. Environ. Qual.*: 34, 1251–1259.
- Ruseckas J.** (2002). Miško ir drėgmės sąveika, Kaunas: Lututė.
- Sabater S.** (2003). Nitrogen removal by riparian buffers along a European Climatic gradient: patterns and factors of variation, *Ecosystems*, No.6, 20-30.
- Saunders D. L., Kalff J.** (2001). Nitrogen retention in wetlands, lakes and rivers, *Hydrobiologia* 443, 205-212.
- Seitzinger S. P.** (1988). Denitrification in freshwater and coastal marine ecosystems: Ecological and geochemical significance, *Limnol. Oceanogr.*, 33 (4, part 2), 702-724.
- Sharley A. N.** (1980). The Enrichment of soil Phosphorus in runoff Sediments. *J. Environ. Qual.* 9, 521-526.
- Shield F. D., Simon A., Steffen L. J.** (2000). Reservoir effects on downstream river channel migration. *Environmental Conservation* 27, 54-66.
- Sovik A. K., Syversen N.** (2008). Retention of particles and nutrients in the root zone of a vegetative buffer zone – effect of vegetation and season, *Boreal environment research*, 13, 223-230
- Stevens R. J., Laughlin R. J., Burns L. C., Arah J. R. M., Hood R.** (1997). Measuring the contributions of nitrification and denitrification to the flux of nitrous oxide from soil. *Soil Biology Biochemistry* 29, 139-151.
- Syphard A.D., Garcia M.W.** (2001). Human- and beaver- induced wetland changes in the Chickahominy river watershed from 1953 to 1994, *Wetlands*, Vol. 21, No. 3, p. 342-353.
- Švažas S., Drobelis E., Balčiauskas L., Raudonikis L.** (2000). Svarbios Lietuvos pelkės ir seklūs vandenys, Vilnius.
- Taminskas J., Linkevičienė R., Žikulinas J.** (2005). Antropogeninis poveikis Žuvinto ežerui: hidrografinio tinklo pertvarkymai, *Geografijos metraštis*, 38 (1), 30-37.

- Taminskas J.** (2001). Bendro fosforo ir azoto kiekio kaita Lietuvos ežeruose, *Geografijos metraštis*, 43(1), 31-41
- Taminskas J., Linkevičienė R.** (2003). Šventosios aukštupio ūkinio naudojimo poveikis Sartų ežero vandens kokybei, *Geografijos metraštis*, 36 (1), 34-44
- Taminskas J., Linkevičienė R., Šimanauskienė R.** (2006). Fosforo šaltiniai ir nuotėkis Žuvinto baseine, *Annales Geographicae*, 39 (1), 25-33.
- Tonderski K. S., Arheimer B., Pers Ch. B.** (2005). Modeling the Impact of Potential Wetlands on Phosphorus Retention in a Swedish Catchment, *Ambio* 34 (7).
- Trepel, M.; Palmeri, L.** (2002). Quantifying nitrogen retention in surface flow wetlands for environmental planning at the landscape-scale. *Ecological Engineering* 19: 127–140.
- Triska F. J., Duff H., Avanzino R. J.** (1993). Patterns of hydrological exchange and nutrient transformation in the hyporheic zone of a gravel-bottom stream.
- Tvenkinių katalogas** (1998). Aplinkos apsaugos ministerija. Hidrografinio tinklo tarnyba, 1-94.
- Ulevičius A.** (2008). Upinių bebrų būklės įvertinimas, *Ataskaita*, AAA, VSTT prie AM, Ekologijos institutas.
- Uusi-Kamppa, J., Braskerud B., Jansson H., Syversen N., Uusitalo R.** (2000). Buffer zones and constructed wetlands as filters for agricultural phosphorus. *Journal of Environmental Quality* 29, 151-158.
- Vägen T. G.** (1997). The Dal Sub-Catchment, Forest. In G. H. Ludviksen and Bechmann, (ed.). *Jordsmonnsøverbakning i Norge, Feldrappporter fra programmet 1996. Jordforskreport 121/97* (in Norwegian).
- Valett H. M., Morrice J. A., Dahm C. N., Campana M. E.** (1996). Parent lithology, surface-groundwater exchange and nitrate retention in headwater streams. *Limnology and Oceanography* 41, 333-345.
- Vegetated Buffer Strips**, ICPRB Report Number 97–4.
- Venohr, M., Donohue I., Fogelberg S., Arheimer B., Irvine K., Behrendt H.** (2005). Nitrogen retention in a river system and the effects of river morphology and lakes. *Wat. Sci. Tech.*, vol.51 (3-4), p.19-29.
- Venterink H.O., Hummelink E., Van Der Hoorn M. W.** (2003). Denitrification potential of a river floodplain during flooding with nitrate-rich water: grasslands versus reedbeds, *Biogeochemistry*, 65, 233-244.
- Vought, L. B.-M., Dahl J., Pedersen C. L., Lacoursiere J. O.** (1994). Nutrient retention in riparian ecotones. *Ambio* 23, 342-347.
- Wagenschein D., Rode M.** (2008). Modelling the impact of river morphology on nitrogen retention—a case study of the Weisse Elster River (Germany). *Ecological modeling*: 211, 224–232.
- Webster E. A., Hopkins D. W.** (1996). Contributions from different microbial processes to N₂O emissions from soil under different moisture regimes. *Biology and Fertility of Soils* 22, 331-335.
- Weller Ch. M., Watzin M. C., Wang D.** (1996). Role of Wetlands Surface Water in Champlain Basin in Reducing Phosphorus Loading to Eight Watersheds in the Lake, *Environmental Management* 20 (5), 731-739.
- Wesström, I. and Messing, I.** (2007). Effects of controlled drainage on N and P losses and N dynamics in a loamy sand with spring crops. *Agricultural water management*. Vol.87(3), p.229-240.
- Wetlands – vital ecosystems for nature and societies in the Baltic sea region** (1991). World wide fund for nature, WWF, p. 114.

- Wollheim W. M., Peterson B. J., Deegan L. A., Hobbie J. E., Hooker B., Bowden W. B., Edwardson K. J., Arscott D. B., Hershey A. E., Finlay J.** (2001). Influence of stream size on ammonium and suspended particulate nitrogen processing. *Limnology and Oceanography* 46, 1-13.
- Yin Ch, Shan** (2001). Multipond Systems: A Sustainable Way to Control Diffuse Phosphorus Pollution, *Ambio* 30 (6).

TEISĖS AKTAI

1. Lietuvos kaimo plėtros 2007 – 2013 metų programos priemonės. Internetinė prieiga: <http://www.zum.lt/lt/zemes-ukio-ministerija/kaimo-pletra/parama-pagal-2007-2013-m--programos-priemones/kaimo-pletros-2007---2013-metu-programa-ir-strategija/>.
2. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2004 m. gegužės 3 d. įsakymas Nr. D1-239 „Dėl detaliųjų planų rengimo taisyklių patvirtinimo“
3. Lietuvos Respublikos Saugomų teritorijų įstatymas. 1993 m. lapkričio 9 d. Nr. I-301. Žin., 1993, Nr. 63-1188.
4. Lietuvos respublikos Teritorijų planavimo įstatymas. 1995 m. gruodžio 12 d. Nr. I-1120. Žin., 1995, Nr. 107-2391.
5. Lietuvos Respublikos Žemės įstatymas. 1994 m. balandžio 26 d. Nr. I-446. Žin., 1994, Nr. 34-620.
6. Lietuvos Respublikos Žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2004 m. spalio 4 d. įsakymas Nr. 3D-452/D1-513 „Dėl žemės sklypų formavimo ir pertvarkymo projektų rengimo ir įgyvendinimo taisyklių pavirtinimo“. Žin., 2004, Nr. 149-5420; 2007, Nr. 63-2430.
7. Lietuvos Respublikos Žemės ūkio ministro 2006 m. balandžio 14 d. įsakymas Nr. 3D-152 „Dėl pelkių (šlapžemių), paviršinio vandens telkinių pakrančių apsaugos juostų nustatymo ir žymėjimo žemėlapiuose taisyklių patvirtinimo“.
8. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1996 m. rugsėjo 18 d. nutarimas Nr. 1079 „Dėl visuomenės dalyvavimo teritorijų planavimo procese nuostatų patvirtinimo“. Žin., 1996, Nr. 90-2099; 2004, Nr. 112-4189.
9. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1997 m. balandžio 16 d. nutarimas Nr. 370 „Dėl teritorijų planavimo ir statybos valstybinės priežiūros nuostatų patvirtinimo“. Žin., 1997, Nr. 34-851; 2004, Nr. 109-4075.
10. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1999 m. rugsėjo 29 d. nutarimas Nr. 1073 „Dėl pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties nustatymo ir prašymų leisti pakeisti pagrindinę tikslinę žemės naudojimo paskirtį padavimo, nagrinėjimo ir sprendimų priėmimo taisyklių patvirtinimo“. Žin., 1999, Nr. 83-2471.
11. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1999 m. vasario 24 d. nutarimas Nr. 205 „Dėl žemės įvertinimo metodikos patvirtinimo“.
12. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2005 m. birželio 27 d. nutarimas Nr. 697 „Dėl žemės konsolidacijos projektų rengimo ir įgyvendinimo taisyklių patvirtinimo“. Žin., 2005, Nr. 80-2901.
13. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2005 m. rugpjūčio 25 d. nutarimas Nr. 924 „Dėl prašymų paimti žemę visuomenės poreikiams pateikimo ir nagrinėjimo taisyklių ir žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektų rengimo ir įgyvendinimo taisyklių patvirtinimo“.
14. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. spalio 14 d. nutarimas Nr. 1290 „Dėl žemėtvarkos planavimo dokumentų rengimo licencijavimo taisyklių patvirtinimo“. Žin., 2004, Nr. 153-5580; 2006, Nr. 98-3808.
15. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2006 m. balandžio 14 d. įsakymas Nr. 3D-152 „Dėl pelkių (šlapžemių), paviršinio vandens telkinių pakrančių apsaugos juostų nustatymo ir žymėjimo žemėlapiuose taisyklių patvirtinimo“, Žin., 2006, Nr. 43-1576.
16. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2003 m. lapkričio 25 d. įsakymas Nr. 591 „Dėl upių baseinų rajono valdymo plano ir priemonių programos vandensaugos tikslams pasiekti rengimo bei derinimo su užsienio valstybėmis tvarkos patvirtinimo“, Žin., 2003, Nr. 114-5170.

17. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. liepos 21 d. įsakymas Nr. D1-389 „Buveinių apsaugai svarbių teritorijų atrankos tvarkos aprašas“, Žin., 2001, Nr. 37-1271; Žin., 2008, Nr. 87-3495.
18. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. sausio 21 d. įsakymas Nr. D1-47 „Dėl Didžiojo Siaurio gamtotvarkos plano patvirtinimo“. Žin., 2008, Nr. 11-394.
19. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. liepos 13 d. įsakymas Nr. D1-403 „Dėl Laukagalio pelkės gamtotvarkos plano patvirtinimo“. Žin., 2007, Nr. 80-3280.
20. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. liepos 4 d. įsakymas Nr. D1-383 „Dėl Čedaso ežero ir jo apyežerių gamtotvarkos plano patvirtinimo“. Žin., 2007, Nr. 75-2996.
21. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. birželio 19 d. įsakymas Nr. D1-342 „Dėl Bulėnų pelkės gamtotvarkos plano patvirtinimo“. Žin., 2007, Nr. 69-2757.
22. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. vasario 28 d. įsakymas Nr. D1-128 „Dėl Labanoro upės slėnio gamtotvarkos plano patvirtinimo“. Žin., 2007, Nr. 29-1065.
23. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. sausio 19 d. įsakymas Nr. D1-48 „Dėl Ilgašilio gamtotvarkos plano patvirtinimo“. Žin., 2007, Nr. 10-407.
24. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 22 d. įsakymas Nr. D1-532 „Dėl Amalvo pelkių masyvo gamtotvarkos plano patvirtinimo“. Žin., 2007, Nr. 110-4523.
25. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. birželio 23 d. įsakymas Nr. D1-310 „Dėl Žuvinto biosferos rezervato tvarkymo plano patvirtinimo“. Žin., 2006, Nr. 75-2881.
26. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 18 d. įsakymas Nr. D1-244 „Dėl Kamanų valstybinio gamtinio rezervato tvarkymo plano patvirtinimo“, Žin., Nr. 60-2147.
27. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. spalio 12 d. Nr. D1-489 įsakymas „Dėl Čepkelių valstybinio gamtinio rezervato tvarkymo plano patvirtinimo“, Žin., Nr.124-4433.
28. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 18 d. įsakymas Nr. D1-243 „Dėl Viešvilės valstybinio gamtinio rezervato tvarkymo plano patvirtinimo“, Žin., Nr.60-2146.
29. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. gegužės 5 d. įsakymas Nr. D1-246 „Dėl aukštybinių pastatų išdėstymo specialiųjų planų rengimo taisyklių ir kraštovaizdžio tvarkymo specialiųjų planų rengimo taisyklių patvirtinimo“, Žin., Nr.79-2811.

PRIEDAI

1 priedas. Potencialių šlapynių įrengimo vietų pavyzdžiai



Šlapynės uždaroje lomose



Tvenkinėlis-šlapynė griovio gale



Tvenkinėlis-šlapynė griovio viduryje



Griovio žiočių transformavimas į šlapynę



Šlapynės formavimas „išskirstant“ tėkmę



Šlapynės upių užutekiuose



Senvagės puiki vieta šlapynėms



Tvenkinėlis-šlapynė griovyje



Potvynių užliejami salpos pažemėjimai - tinkamos vietos šlapynėms



Šlapynė pažeisto sausinamojo tinklo vietoje (vienerių metų pasekmės)



Sureguliuotas upės ruožas



Meandra



Atstatytos meandros Skerne upėje



Meandros suformuotos iš akmenų



Akmenų metiniai



Griovio patvanka tarpinio tipo pelkėje



Akmenų metiniai

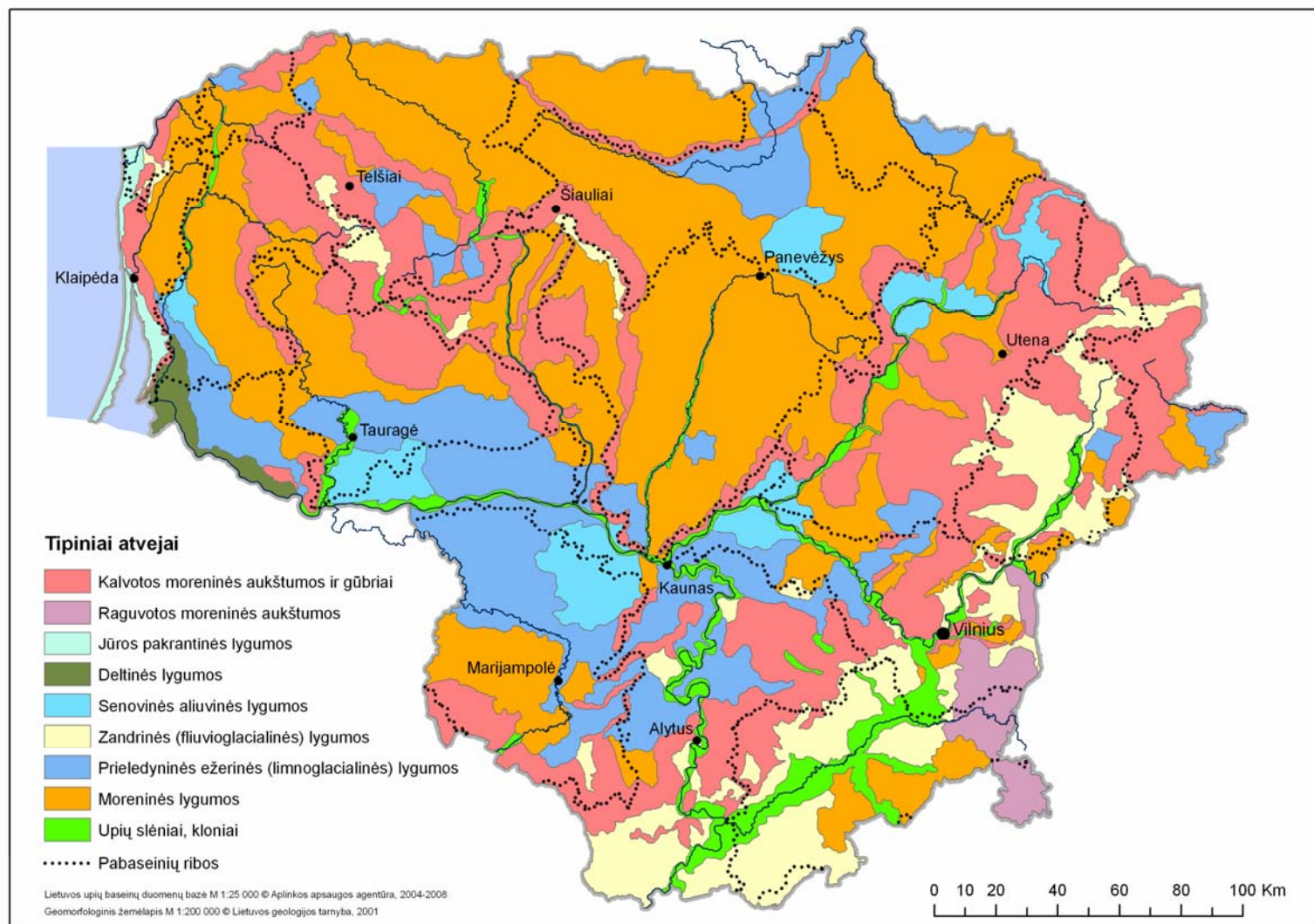




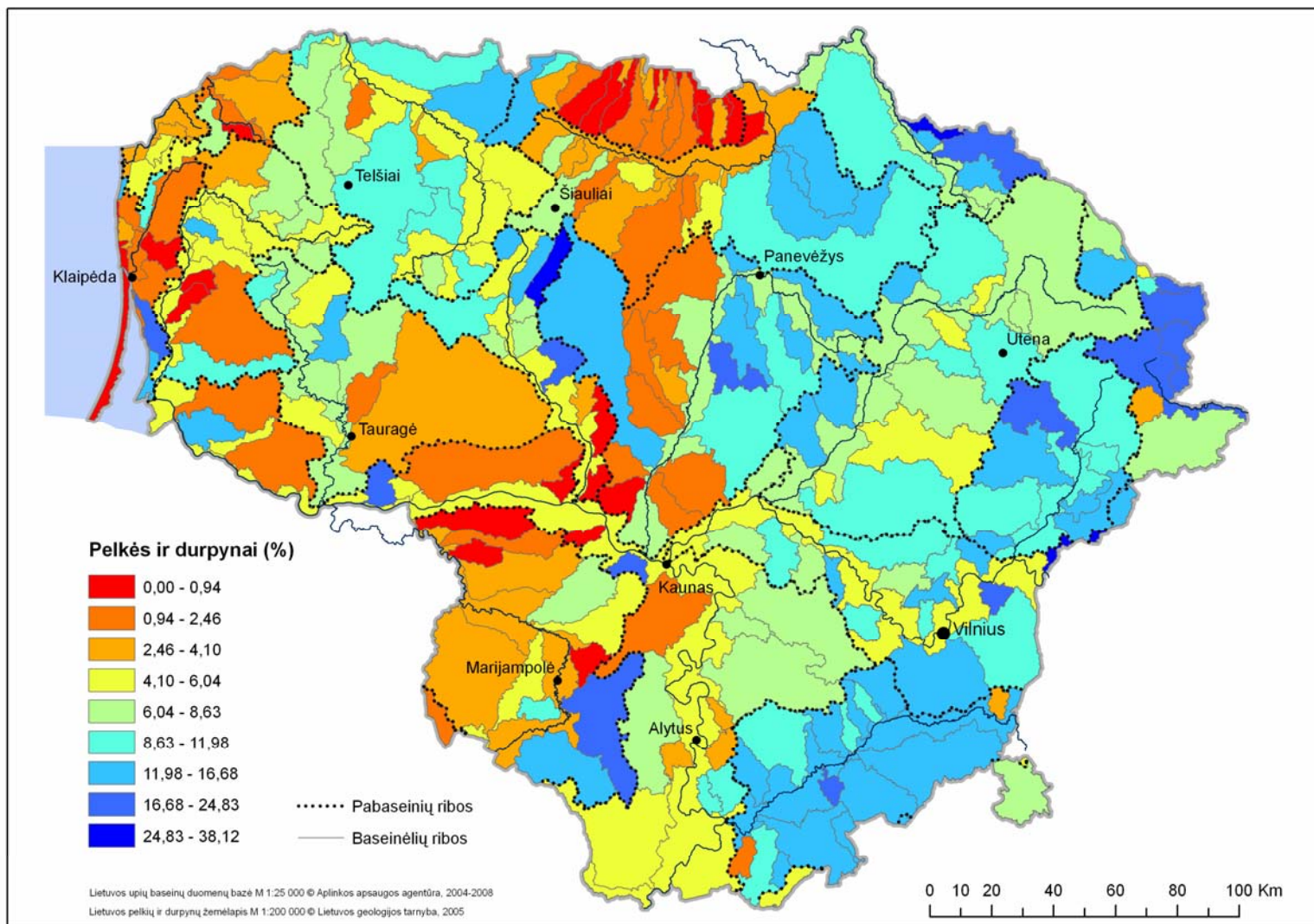
Mažos įlankėlės griovio šlaite



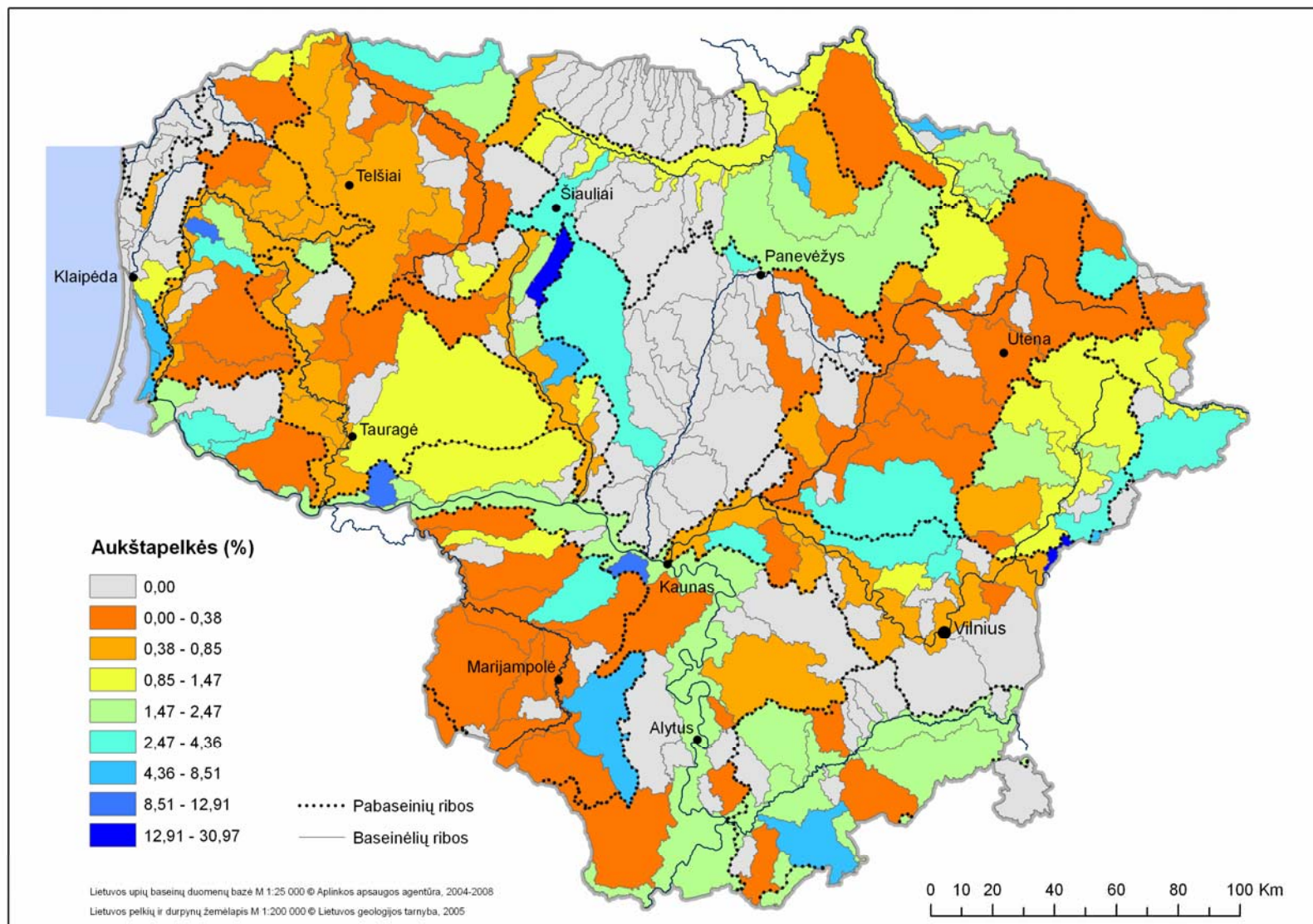
Tėkmės išiliejimas per nuopylą į aplinkinius plotus minimizuoja potvynius



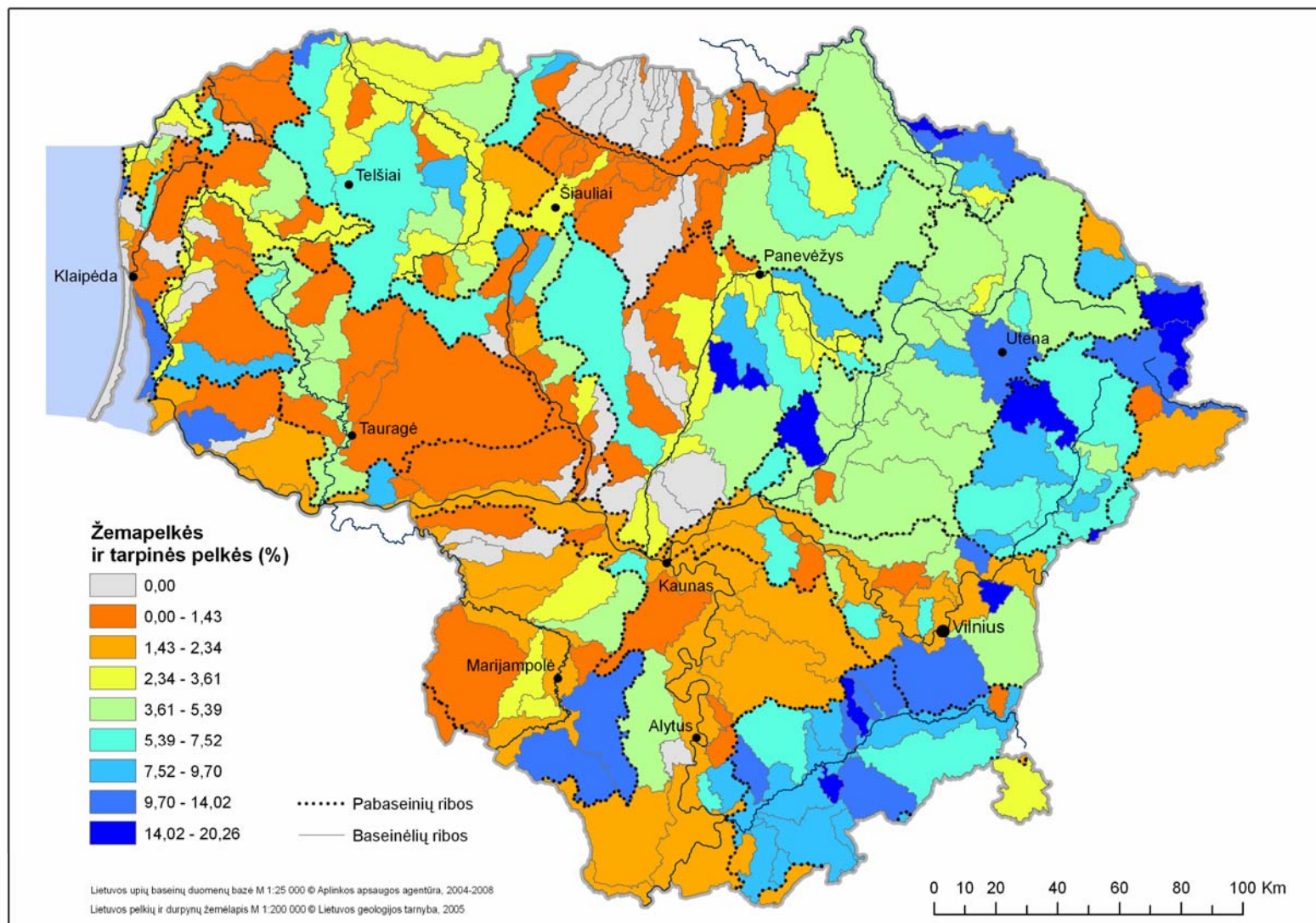
3 priedas. Pelkių pasiskirstymas baseinėliuose



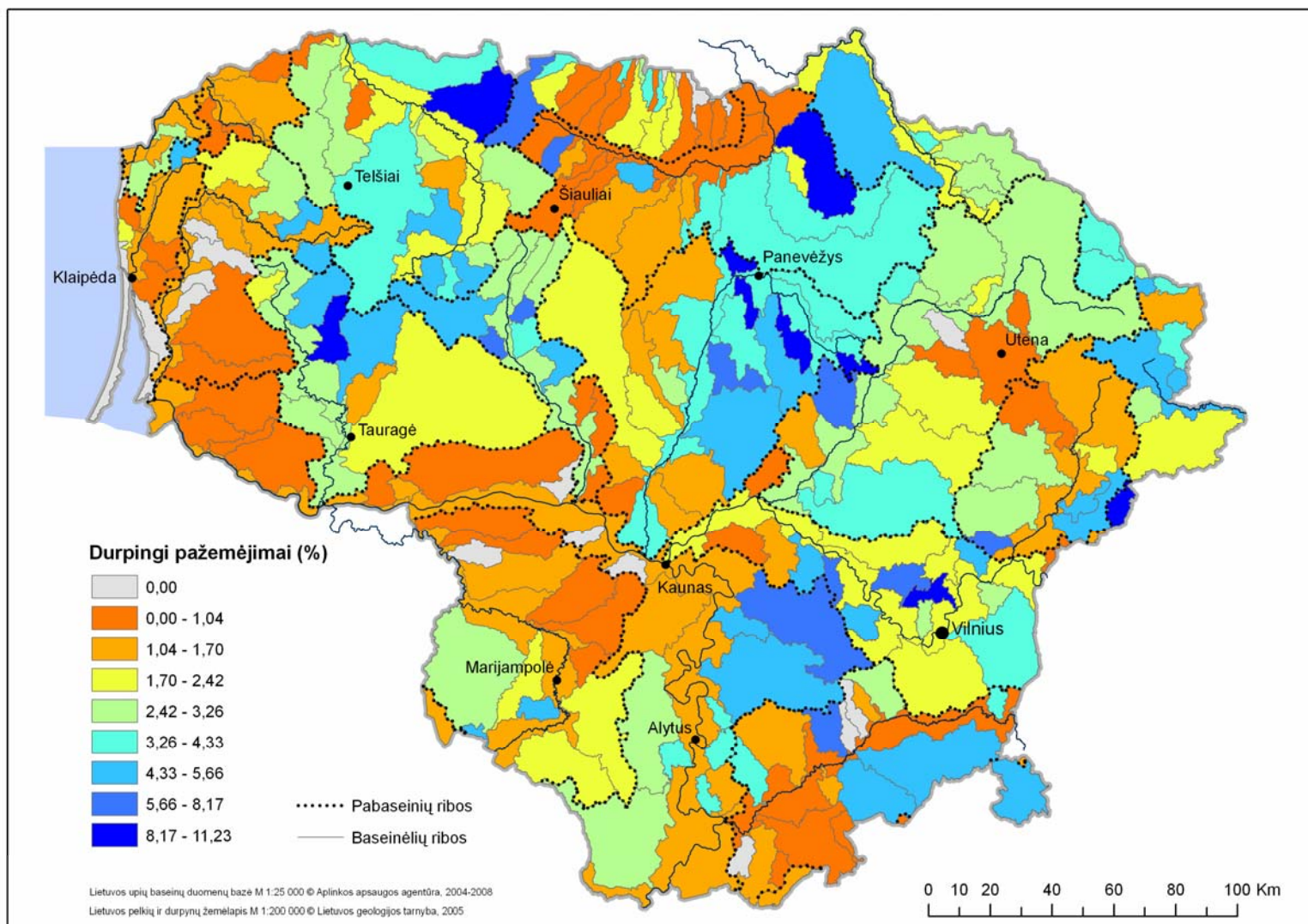
4 priedas. Aukštapelkių pasiskirstymas baseinėliuose



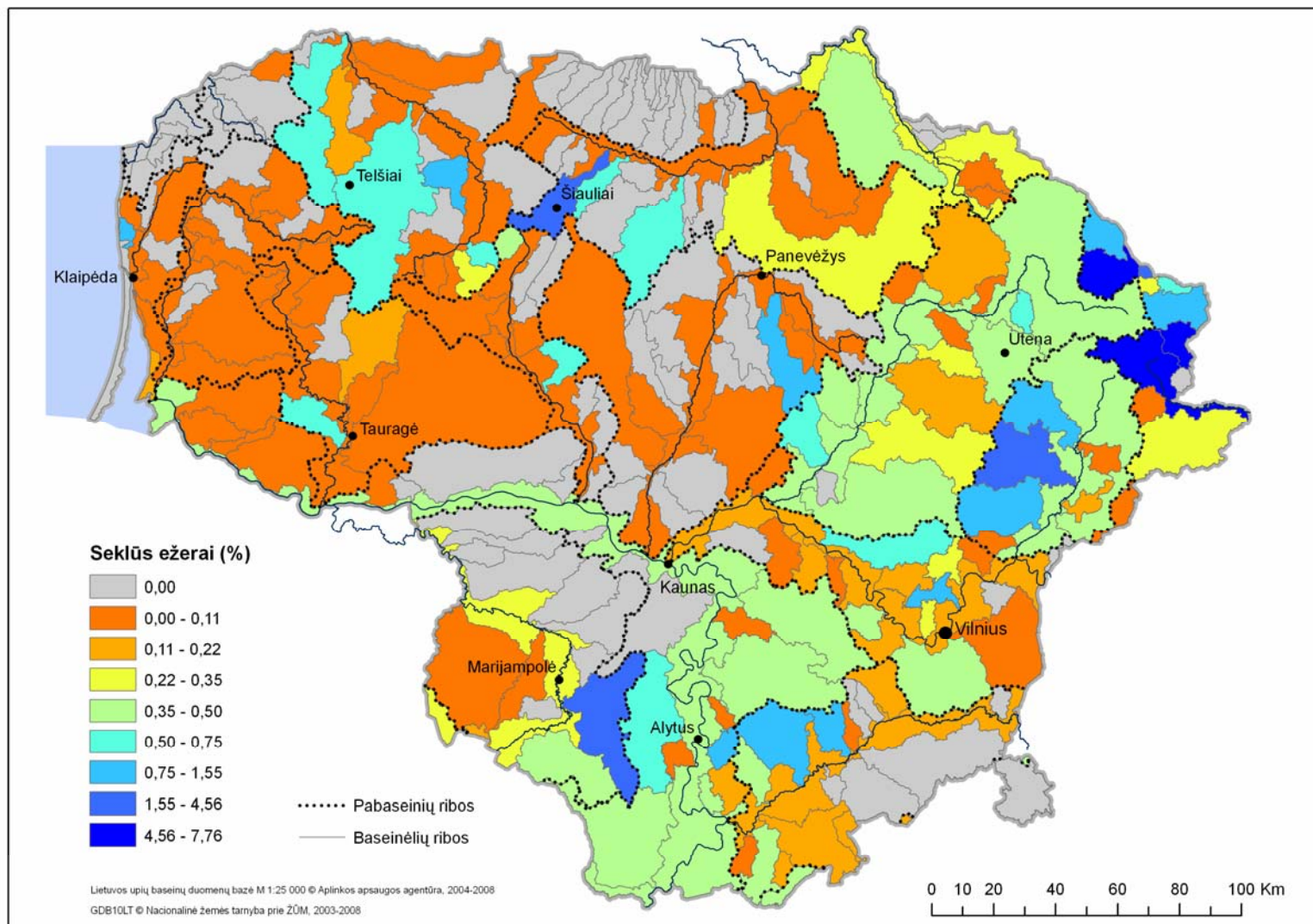
5 priedas. Žemapelkių pasiskirstymas baseinėliuose



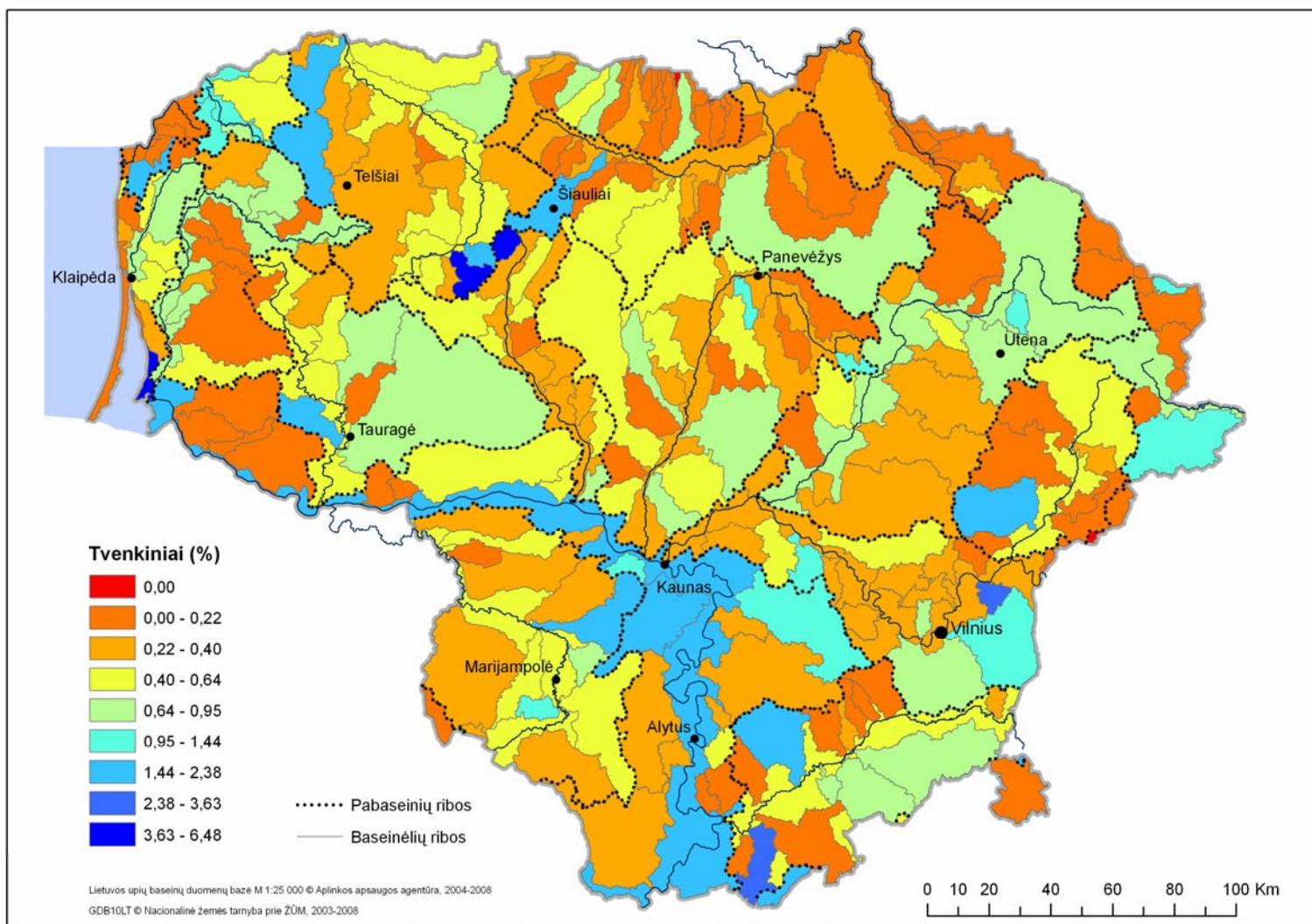
6 priedas. Durpingų pažemėjimų pasiskirstymas baseinėliuose



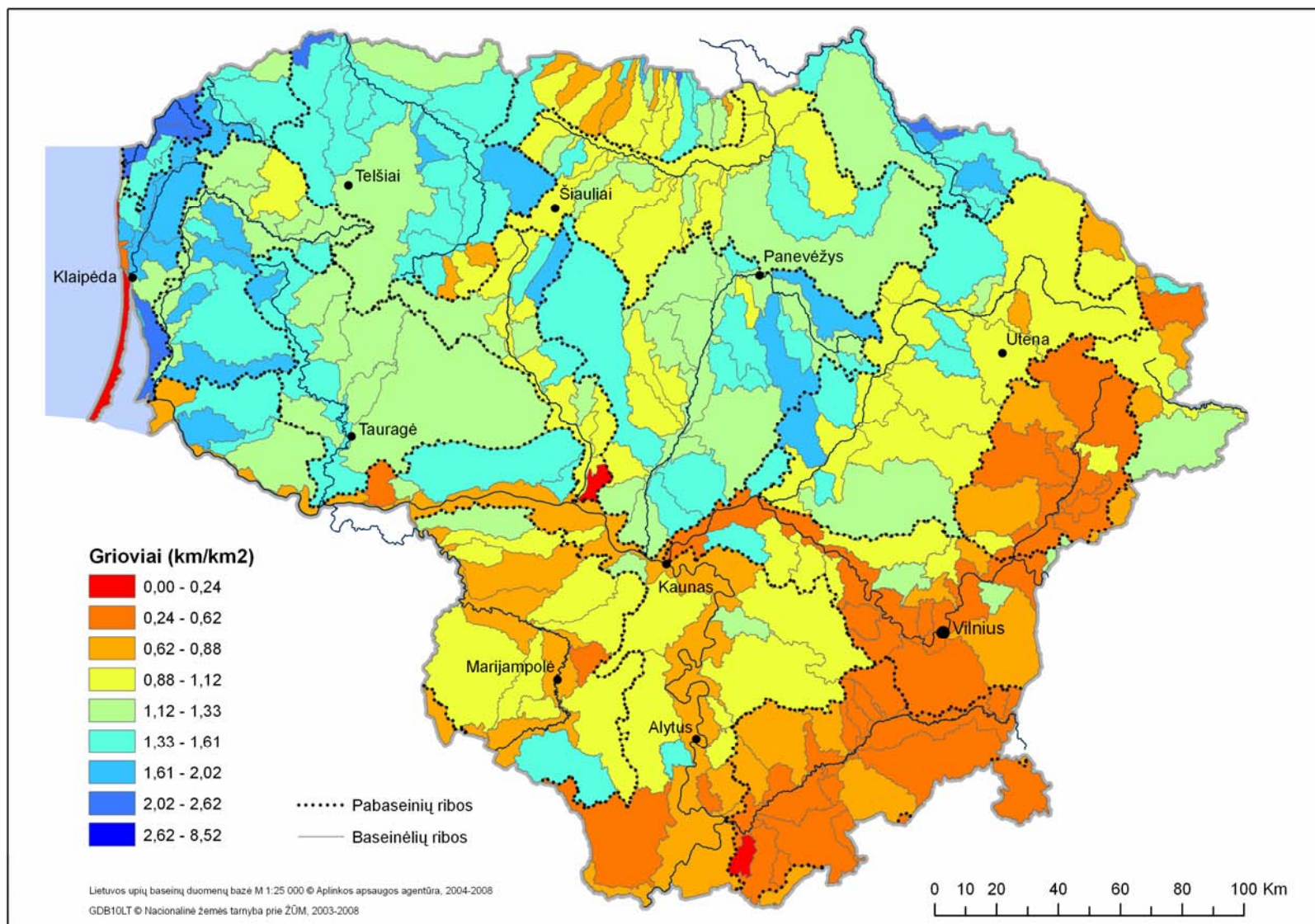
7 priedas. Seklių ežerų pasiskirstymas baseinėliuose



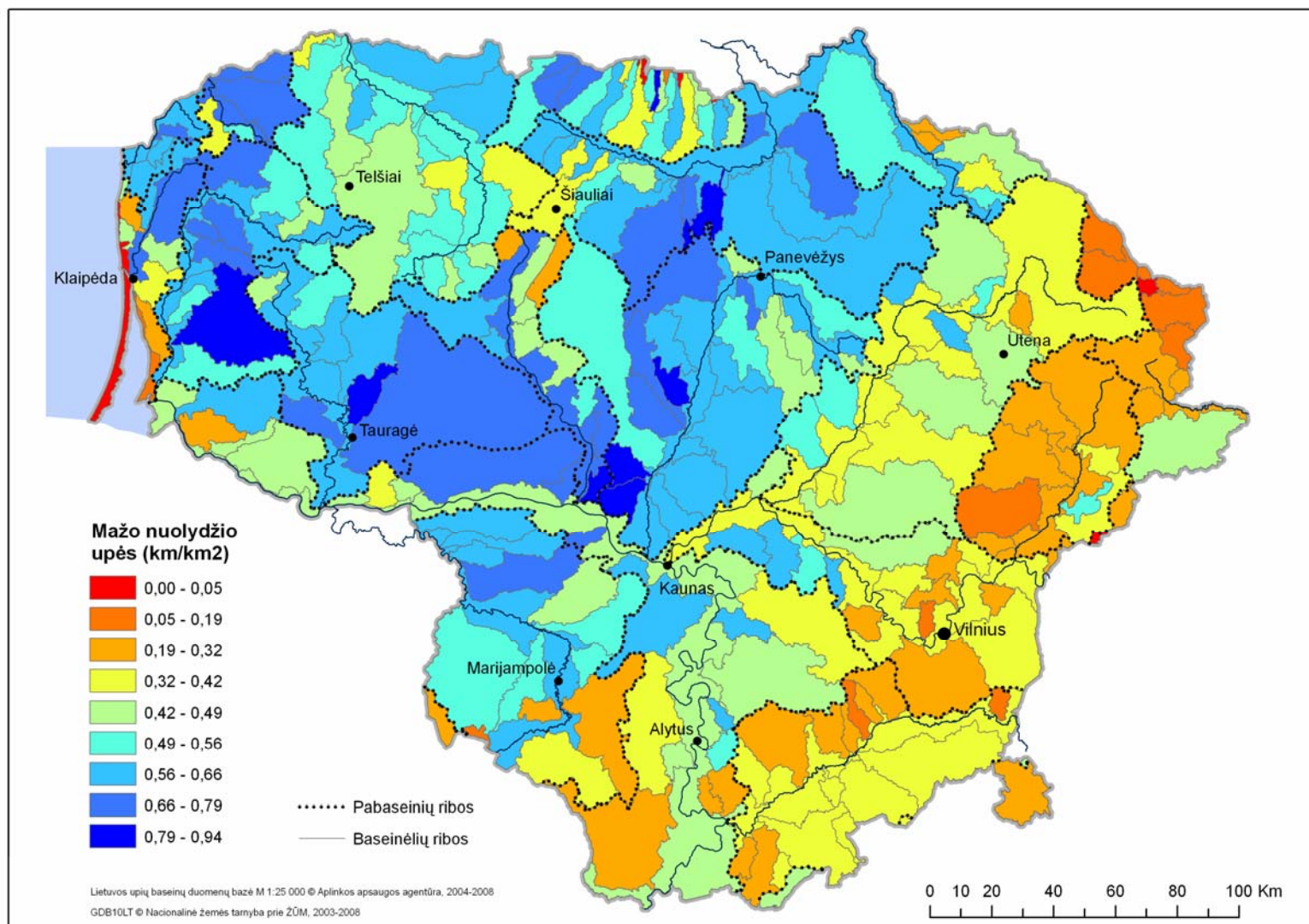
8 priedas. Tvenkinių pasiskirstymas baseinėliuose



9 priedas. Griovių pasiskirstymas baseinėliuose



10 priedas. Mažo nuolydžio upių pasiskirstymas baseinėliuose



11 priedas. Šlapynių tvarkymo priemonės ir jų įgyvendinimo veiksmai bei apimtys

Tvarkymo priemonė	Veiksmai ir darbų apimtys¹	Medžiagos	Mato vienetas
Sausintos aukštapelkės			
2.1. Bareliniai griovių ir grioviai-rinktuvų užtvėnkimas.	1. Grioviuose įrengiamos 2×1,5×1 m dydžio užtvėnos. Apimtis: 5 užtvėnos 1 ha pelkės.	Mediena ir durpės ² .	ha
2.2. Apsauginių griovių užtvėnkimas.	1. Pertvėnamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvėnos storis 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 km.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui).	vnt.
2.3. Kanalizuočių neslėginių vamzdžių linijų įrengimas patvenktuose grioviuose.	1. Paklojama neslėginių gelžbetoninių vamzdžių linija Vamzdžiai užpilami ≥70 cm grunto sluoksniu.	Betoniniai/gelžbetoniniai 400 mm skersmens vamzdžiai.	m
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu patvankos zonoje atsidursiančiu ir su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam sausinamos teritorijos rinktuvui.	Plastmasiniai neperforuoti vamzdžiai.	m
Eksplatuojami aukštapelkiniai durpynai			
3.1. Išeksplatuotų plotų atskyrimas nuo bendros durpyno sausinimo sistemos ir	1. Atskirtoje teritorijoje likę bareliniai grioviai (1x1,5 m) ir grioviai-rinktuvai užverčiami durpėmis.	Vietinės durpės.	ha

¹ Visi nurodomi veiksmai labai apibendrinti. Jie gali būti konkretizuoti tik konkrečios šlapynės tvarkymo projekte. Darbų apimtys numatytos vidutiniam tokio tipo šlapynės pavyzdžiui. Jos turėtų būti konkretizuojamos sudarant šlapynės tvarkymo projektą.

² Pageidautina, kad mediena ir durpės būtų imamos iš tvarkomos aplinkos.

jų drenažo sistemos likvidavimas.	Apimtis: 0,4 km griovių 1 ha pelkės. 2. Paviršius užlyginamas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant. 3. Natūralios sukcesijos būdu atkurama pelkinė augalija.		
3.2. Su nusausintomis teritorijomis besiribojančių durpyno pakraščio griovių patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 km.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cemento skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	vnt.
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdyno atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Plastmasiniai neperforuoti vamzdžiai.	m
3.3. Durpyno šlaitų sulėkštinimas.	1. Durpyno perimetru sulėkštinami šlaitai. Sulėkštinimo koeficientas >1:2,0.	-	m
Sausintos žemapelkinės ir tarpinės pelkės			
5.1. Barelinių griovių ir griovių-rinktuvų pertvėrimas.	1. Įrengiamos 2×1,5×1 m dydžio užtvaros. Apimtis: 5 užtvaros 1 ha pelkės.	Mediena ir durpės.	ha
5.2. Su nusausintomis teritorijomis besiribojančių durpyno pakraščio griovių patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 m.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	vnt.
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdyno atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės	Plastmasiniai neperforuoti vamzdžiai.	m

	perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.		
Eksplloatuojami žemapelkiniai durpynai			
6.1. Išeksplloatuotų plotų atskyrimas nuo bendros durpyno sausinimo sistemos ir jų drenažo sistemos likvidavimas.	1. Atskirtoje teritorijoje likę bareliniai grioviai (1x1,5 m) ir grioviai-rinktuvai užverčiami durpėmis. Apimtis: 0,4 km griovių 1 ha pelkės. 2. Paviršius užlyginamas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant. 3. Natūralios sukcesijos būdu atkurama pelkinė augalija.	Vietinės durpės.	ha
6.2. Su nusausintomis teritorijomis besiribojančių durpyno pakraščio griovių patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 km.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	vnt.
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Plastmasiniai neperforuoti vamzdžiai.	m
6.3. Durpyno šlaitų sulėkštinimas.	1. Durpyno perimetru sulėkštinami šlaitai. Sulėkštinimo koeficientas >1:2,0.	-	ha
Sausinti šlapi miškai			
7.1. Miškus drenuojančių griovių ir griovių-rinktuvų patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 1,1-1,5 m, dugno plotis – 0,8 m, trapecijos formos. Apimtis: kas 0,1 km griovio.	Mediena ir vietinis gruntas	vnt.
7.2. Su nusausintom teritorijom besiribojančių miško pakraščio griovių	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 1-1,5 m, dugno plotis – 0,8 m, viršaus plotis – 6 m Pertvaros storis – 1 m.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė,	vnt.

patvenkimas.	Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu miško perimetru kas 0,5 km.	pakulos.	
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu miško perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Plastmasiniai neperforuoti vamzdžiai.	m
Salpos ir sezoniškai užliejamos pievos			
9.1. Užutekių ir reljefo pažemėjimų suformavimas salpose ir sezoniškai užliejamose pievose.	1. Nuimamas 0,3 m dirvožemio sluoksnis.	-	ha
	2. Iškasama ≥ 1 m gylio, vidutiniškai 5 a ploto duobė su nuožulniais šlaitais. Iškasamo grunto tūris 520 m ³ .		m ³
	3. Iš iškasto grunto suformuojamos grunto užtvaros.		
	4. Dirvožemis 0,1 m sluoksniu vėl paskleidžiamas iškastose teritorijose.		
	5. Natūralios sukcesijos būdu atkuriamas šlapynių augalija.		ha
9.2. Rėvų įrengimas upėse.	1. Upės vagoje iš akmenų įrengiamos rėvos. Upės skerspjūvyje suformuojami 0,7 m aukščio lauko riedulių metiniai. Apimtis: 1 tiesiniam m – ~ 1 m ³ akmenų.	Mediniai kuolai, žvyras, akmenys, kartys	m ³
Sausintos šlapios pievos			
10.1. Pievas drenuojančių griovių likvidavimas.	1. Nuo plotų, kurių gruntas bus naudojamas griovių užvertimui, nustumiamas dirvožemis, kuris vėliau paskleidžiamas išlygintose teritorijose. Apimtis: 1 km griovio – 4500 m ³ grunto.	Vietinis gruntas.	m
	2. Paviršiaus išlyginimas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant.		ha
10.2. Pievas drenuojančių griovių	1. Grioviai pertveriami kas 0,3 km. Vienai užtvarai – 5 m ³	Medis/akmenys, vietinis gruntas (durpės,	m ³

patvenkimas.	grunto.	žvyras, skalda).	
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdyno atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pievos perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Plastmasiniai neperforuoti vamzdžiai.	m
	3. Paklojama neslėginių gelžbetoninių vamzdžių linija Vamzdžiai užpilami ≥ 70 cm grunto sluoksniu. Apimtis: visu patvankos zonoje atsidursiančiu ir su sausinamom teritorijom besiribojančiu pievos perimetru.	Betoniniai/gelžbetoniniai 400 mm skersmens vamzdžiai.	m
10.3. Mažo efektyvumo polderinių pievų pylimų aukščio pažeminimas arba pylimų perkasimas.	10.1. 1 m pažeminamas polderio pylimas.	Geotekstilė/žabiniai, velėna (sutvirtinimui).	m
	10.2. Polderio pylimo perkamas ir persiliejo vietos sutvirtinamos. Šlaitai išlyginami ir sutvirtinami velėnomis. Apimtis: kas 0,5 km pylimo, viena persiliejo vieta – 50 m ³ grunto.		vnt.
Durpingi pažemėjimai			
11.1. Durpingus pažemėjimus drenuojančių griovių ir/ar vagų patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių/vagų skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 2 m, viršaus plotis – 10 m. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: kas 0,5 km griovio.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	vnt.
11.2. Durpingų pažemėjimų drenažo sistemos likvidavimas.	1. Drenažu sausinamos lomos atkertamos nuo nuvedamojo tinklo: atkasamos ir drenažo vamzdžių movomis užkemšamos drenos, po to užpilamos gruntu. Apimtis: visos durpingus pažemėjimus sausinančios drenos.	Drenažo vamzdžių movos.	m ³
11.3. Potvynių ir poplūdžių vandens prietakos sąlygų gerinimas.	1. Drenažu sausinamos lomos atkertamos nuo nuvedamojo tinklo: atkasamos ir drenažo vamzdžių movomis	Drenažo vamzdžių movos.	m ³

	Apimtis: visos durpingus pažemėjimus sausinančios drenos.		
	2. Drenažo linijos panaudojant plastmasinį neperforuotą vamzdį atitolinamos ≥ 15 m atstumu nuo lomos. Apimtis: visu lomos perimetru.	Plastmasiniai neperforuoti vamzdžiai.	m
	3. Imtuvai pakeičiami neslėginių vamzdžių linija. Vamzdžiai užpilami ≥ 70 cm grunto sluoksniu. Apimtis: visu lomos perimetru.	Betoniniai/gelžbetoniniai 400 mm skersmens vamzdžiai.	m
	4. Pertveriami pievos pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusausintomis teritorijomis, esantys grioviai. Pertveriamų griovių/vagų skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 2 m, viršaus plotis – 10 m. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: kas 0,5 km griovio.	Mediena, durpė, geotekstilė/ žabiniai (sutvirtinimui), cemento skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	vnt.
	5. Tvarkomos lomos pagilinamos ir praplatinamos. Nuimamas 0,3 m dirvožemio sluoksnis, pagal esamas sąlygas pagilinama ir/ar praplatinama loma ir vėl išlyginamas nuimtas dirvožemis.	-	m ³
Seklūs ežerai			
12.1. Vandens pakrančių apsaugos juostų praplėtimas agariniuose apyežeriuose.	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti 20 m apyežerio juostą. 2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas. 3. Kasmet šalinama vandens apsaugos juostos žolinė augalija ir krūmai. Kas 20 metų kertami alksniai ir kiti menkaverčiai medžiai.	-	ha
12.2. Patvenktų ežerų užtvankų likvidavimas/ rekonstrukcija ir ištakų renatūralizacija.	1. Užtvanka rekonstruojama įrengiant nereguliuojamą slenkstį. Reguliuojamas slenkstis rekonstruojant keičiamas nereguliuojamu.	Cemento skiedinys, smėlio žvyro mišinys; metalinės konstrukcijos.	vnt.
	2. Užtvanka išardoma ir jos vietoje atstatoma buvusius	-	vnt.

	morfometrinius rodiklius atitinkanti vaga.		
	3. Ištaka renatūralizuojama 0,1-0,3 km ilgio atkarpoje mažinant vagos gylis, didinant plotis ir iškreivinant šoninėmis bunomis.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	m
12.3. Medžių juostų formavimas agrariniuose apyežeriuose.	1. Alksniais ir kitais greitai augančiais lapuočiais apsodinama pakrantės juosta. Apimtis: Vidutiniškai ≥ 20 m pločio juosta. 2. Kas 20 metų medžių juosta iškertama, sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui.	Lapuočių sodinukai.	ha
12.4. Viršvandeninių makrofitų ir užliejamų pakrančių augalijos šalinamas.	1. Kasmet išpjaujami, surenkami ir išvežami iš ežero ir jo vandens apsaugos juostos viršvandeniniai makrofitai. Apimtis: vidutiniškai 30 m pločio juosta. 2. Kasmet užliejamose pakrantėse išpjaujama žolė bei iškertami krūmai ir išvežami iš vandens apsaugos juostos. Apimtis: vidutiniškai 10 m pločio pakrantės juosta.	-	ha
Tvenkiniai			
13.1. Nešmenų sėsdintuvų įrengimas.	1. Žemiau žuvininkystės tvenkinių vandens išleistuvo įrengiamas nešmenų sėsdintuvas. Optimalus tvenkinio-sėsdintuvo ir surenkamojo baseino plotų santykis – 0,1-2%.	Vietinis gruntas.	ha
13.2. Vandens apsaugos juostų praplėtimas prie agrariniame kraštovaizdyje esančių tvenkinių.	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti 20 m apyežerio juostą. 2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas. 3. Kasmet šalinama vandens apsaugos juostos žolinė augalija ir krūmai. Kas 20 metų kertami alksniai ir kiti menkaverčiai medžiai.	-	ha
13.3. Pralaidų ir/arba nuopylų pertvarka.	1. Pralaida rekonstruojama į rengiant nereguliuojamą slenkstį. Reguliuojamas slenkstis rekonstruojant keičiamas	Cemento skiedinys, smėlio žvyro mišinys; metalinės konstrukcijos.	vnt.

	nereguliuojamu. 2. Pralaida išardoma ir jos vietoje atstatoma buvusius morfometrinius rodiklius atitinkanti vaga.		
13.4. Medžių juostų formavimas agrarinio kraštovaizdžio tvenkinių pakrantėse.	1. Alksniais ir kitais greitai augančiais lapuočiais apsodinama pakrantės juosta. Vidutiniškai ≥ 20 m pločio juosta. 2. Kas 20 metų medžių juosta iškertama, sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui.	Lapuočių sodinukai.	ha
13.5. Viršvandeninių makrofitų ir užliejamų pakrančių augalijos šalinamas.	1. Kasmet išpjunami, surenkami ir išvežami iš ežero ir jo vandens apsaugos juostos viršvandeniniai makrofitai. Apimtis: vidutiniškai 20 m pločio juosta. 2. Kasmet užliejamose pakrantėse išpjauama žolė bei iškertami krūmai ir išvežami iš vandens apsaugos juostos. Apimtis: vidutiniškai 10 m pločio pakrantės juosta.	-	ha
Reguliuoti upių ruožai ir grioviai			
14.1. Tvenkinėlių įrengimas melioracijos grioviuose.	1. Griovių išilginiame profilyje įvairiose vietose įrengiami (iškasami ir/arba patvenkiami) maži tvenkinėliai. Vidutinis tvenkinėlio plotas 1 a, vidutinis gylis 0,5 m.	-	ha
14.2. Vandens apsaugos juostų atkūrimas/ įrengimas.	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti 10-20 m pakrančių juostą. 2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas. 3. Kasmet šalinama vandens apsaugos juostos žolinė augalija ir krūmai. Kas 20 metų kertami alksniai ir kiti menkaverčiai medžiai.	-	ha
14.3. Vagų performavimas.	1. Meandrų formavimas iškreivinant vagą šoninėmis bunomis. 2. Skerspjūvio perprofilavimas ir nuolydžio mažinimas.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	m
	3. Užutėkių formavimas. Optimalus visų meandrų ir užutėkių bei surenkamojo baseino plotų santykis – 0,1-2%.		ha

14.4. Reguluotų upių atkarpų išilginiame profilyje įrengiami tvenkinėliai.	1. Išilginiame profilyje įvairiose vietose (iškasami ir/arba patvenkiami) maži tvenkinėliai. Vidutinis tvenkinėlio plotas – 1 a, vidutinis gylis – 0,5 m.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	ha
14.5. Upių ir griovių žiočių praplatinimas.	1. Žiotinėje atkarpoje vaga praplatinama, o jos gylis sumažinamas.	-	ha
14.6. Medžių juostų formavimas pakrantėse.	1. Alksniais ir kitais greitai augančiais lapuočiais apsodinama pakrantės juosta. 2. Kas 20 metų medžių juosta iškertama, sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui.	Lapuočių sodinukai.	ha
Mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos			
15.1. Vandens apsaugos juostų atkūrimas/ įrengimas.	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti ≥ 20 m pakrančių juostą. 2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas.	-	
15.2. Vagų performavimas.	1. Iškreivinant vagą šoninėmis bunomis formuojamos meandros.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	m
	2. Performuojant skerspjuvį ir mažinant nuolydį formuojami užutekiai.		ha

12 priedas. Darbo laiko melioracijoje skaičiuojamosios kainos

(Lt už darbo valandą)

Kategorijų intervalai	Valandiniai atlygiai (Lt) pagal kategorijas					
	I	II	III	IV	V	VI
0,00-0,10	13,65	15,51	18,70	21,37	23,14	26,50
0,11-0,20	13,81	15,81	18,96	21,54	23,48	
0,21-0,30	13,97	16,12	19,21	21,70	23,82	
0,31-0,40	14,13	16,42	19,47	21,87	24,16	
0,41-0,50	14,29	16,72	19,72	22,04	24,50	
0,51-0,60	14,45	17,02	19,98	22,21	24,84	
0,61-0,70	14,62	17,33	20,24	22,37	25,19	
0,71-0,80	14,78	17,63	20,49	22,54	25,53	
0,81-0,90	14,94	17,93	20,75	22,71	25,87	
0,91-0,99	15,10	18,24	21,00	22,87	26,21	

PASTABOS:

1. Darbo laiko kainoje įvertintas objektus aptarnaujančių darbininkų - laikininkų (šaltkalvių, elektrikų, sargų, valytojų ir kt.) darbo užmokestis, atostogų apmokėjimo išlaidos bei kiti darbo užmokesčio priskaitymai darbininkams.

2. Kai atskirų darbų išlaidoms nustatyti naudojami statybos darbų normatyvai, darbo apmokėjimo sąmatinė kaina nustatoma pagal vidutinę darbo kategoriją, nurodytą šiuose normatyvuose, naudojant darbo laiko melioracijoje kainą. Mechanizatorių kvalifikacinės kategorijos nustatomos pagal analogiškų melioracijos darbų normatyvus.

3. Atliekant darbus potencialiai pavojingomis darbo sąlygomis (pagal Pavojingų darbų sąrašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. rugsėjo 3 d. nutarimu Nr. 1386 (Žin., 2002, Nr.87-3751)) darbininkų, dirbančių šiomis sąlygomis, darbo užmokestis didinamas 10 procentų.

4. Melioracijos statinių priežiūros, remonto ir rekonstrukcijos darbų sąmatose numatomas papildomas darbo užmokestis, įvertinantis papildomas darbo laiko sąnaudas dėl objektų smulkumo, skaičiuojant iki 8 proc. nuo apskaičiuotos darbo užmokesčio sumos.

5. Darbų sezoniškumo išlaidos nustatomos skaičiuojant 15 proc. nuo apskaičiuotos darbo užmokesčio sumos.

6. Darbo laiko melioracijoje skaičiuojamosios kainos skirtos tik darbo užmokesčio išlaidoms sąmatose nustatyti

13 priedas. Melioracijos mašinų darbo laiko skaičiuojamosios kainos

Eil. Nr.	Pavadinimas	Darbo valandos kaina, Lt
1.	Vienkaušiai ekskavatoriai iki 0,4 kub. m kaušo talpos:	
1.1.	ratiniai	32,30
1.2.	vikšriniai	35,30
2.	Vienkaušiai ekskavatoriai 0,5-0,8 kub. m kaušo talpos:	
2.1.	ratiniai	45,60
2.2.	vikšriniai	54,70
3.	Daugiakaušiai ekskavatoriai	51,60
4.	Traktoriai ir mašinos jų bazėje:	
4.1.	iki 80 AJ galingumo	41,40
4.2.	108-180 AJ galingumo	67,30
4.3.	didesnio kaip 200 AJ galingumo	133,60
5.	Savaeigiai skreperiai	60,40
6.	Autogreideriai	46,80
7.	Savaeigiai pneumatiniai volai	87,40
8.	Plentvoliai	30,90
9.	Asfaltbetonio klotuvai	67,20
10.	Autogudronatoriai	64,60
11.	Laistymo mašinos	36,00
12.	Gręžimo mašinos	39,20
13.	Poliakalės	43,60
14.	Kilnojami kompresoriai	25,20
15.	Pneumatiniai plaktukai	8,30
16.	Kilnojami suvirinimo agregatai	26,40
17.	Kilnojami siurbliai	16,50
18.	Autokranai:	
18.1.	iki 10 t keliamosios galios	43,30
18.2.	didesnės kaip 10 t keliamosios galios	63,80
19.	Mažosios mechanizacijos priemonės su vidaus degimo varikliais	22,00
20.	Smulkūs mechanizmai su vidaus degimo varikliais	5,50
21.	Prakalimo įranga dėklams po keliais	75,00

PASTABOS:

1. Mechanizatorių darbo užmokestis į darbo laiko kainas neįskaičiuotas.

2. Prikabinamojo inventoriaus (priekabų, plūgų, akėčių, lygintuvų, kalkinių medžiagų barstytuvų ir pan.) kaina įskaičiuota į atitinkamų traktorių ir mašinų darbo laiko kainą.
3. Į darbo laiko kainas įskaičiuotos mašinų su vikšrine važiuokle pervežimo ir ratinių mašinų pervažiavimo į objektus normatyvinės išlaidos.
4. Nustatant melioracijos rekonstravimo, remonto ir priežiūros (išskyrus naują statybą) darbų kainą dėl šių melioracijos darbų specifikos (objektų smulkumas, sklaida teritorijoje, ryškus nuotolis nuo kelių ir kt.) mašinų valandos kainoms taikomas koeficientas - 1,10.
5. Mašinų, nenurodytų šiame priede, darbo laiko kainai nustatyti taikomos Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos nustatytos vidutinės kainos, sumažintos mechanizatorių darbo užmokesčiu, soc. draudimo išlaidomis ir pridėtinėmis išlaidomis (45 proc. nuo mechanizatorių darbo užmokesčio).

14 priedas. Medžiagų ir gaminių melioracijos darbams ir jų pervežimo skaičiuojamosios kainos

Eil. Nr.	Pavadinimas	Matavimo vienetas	Kaina Lt	
			franko - gamykla	franko - objekto sandėlis
	I. Medžiagos drenažui statyti			
1.	Keraminiai drenažo vamzdžiai:			
1.1.	50 mm vidinio skersmens	1000 vnt.	338,98	380,09
1.2.	75 " "		610,17	677,10
1.3.	100 " "		1084,75	1202,69
1.4.	125 " "		2203,39	2443,73
1.5.	150 " "		3016,95	3346,05
1.6.	175 " "		4135,59	4588,97
1.7.	200 " "		5661,02	6278,46
2.	Vamzdžiai su įmova II PEHD :			
2.1.	69 mm vidinio skersmens (75x3,0x2000)	vnt.	11,24	11,52
2.2.	102 mm vidinio skersmens (110x4,0x2000)		19,18	19,66
2.3.	117,4 mm vidinio skersmens (125x3,8x2000)		23,87	24,47
2.4.	150,2 mm vidinio skersmens (160x4,9x2000)		34,32	35,18
2.5.	169 mm vidinio skersmens (180x5,5x2000)		44,00	45,10
2.6.	187,8 mm vidinio skersmens (200x6,1x2000)		52,36	53,67
2.7.	234,8 mm vidinio skersmens (250x7,6x2000)		80,85	82,87
2.8.	295,8 mm vidinio skersmens (315x9,6x2000)		123,20	126,28
2.9.	375,6 mm vidinio skersmens (400x12,2x2000)		232,68	238,50
3.	Gofuoti perforuoti (>24 cm ² /m) polietileniniai (PE) drenažo vamzdžiai su geotekstilės filtru (storis >0,7 mm, laidumas vandeniui > 90 m/d, praleidžia grunto daleles < 0,09 mm skersmens):			
3.1.	54 mm vidinio skersmens	m ¹	3,18	3,26
3.2.	92 mm vidinio skersmens		5,12	5,25
3.3.	200 mm vidinio skersmens		27,06	27,74
4.	Perforuoti PVC drenažo vamzdžiai su kokoso plaušo filtru:			
4.1.	50 mm vidinio skersmens	m ¹	6,42	6,58
4.2.	65 mm vidinio skersmens	cc	8,36	8,57
4.3.	80 mm vidinio skersmens	cc	10,97	11,24
4.4.	113 mm vidinio skersmens	cc	26,85	27,52

4.5	145 mm vidinio skersmens	cc	46,73	47,90
5.	Gofuoti perforuoti (>24 cm ² /m) polivinilchlorido (toliau PVC) drenažo vamzdžiai su geotekstilės filtru (storis >0,7 mm, laidumas vandeniui > 90 m/d, praleidžia grunto daleles < 0,09 mm skersmens) ir fasoninės detalės:			
5.1.	50 mm vidinio skersmens	m ¹	2,64	2,71
5.2.	65 mm vidinio skersmens		7,04	7,22
5.3.	80 mm vidinio skersmens		7,10	7,28
5.4.	113 mm vidinio skersmens		8,70	8,92
5.5.	145 mm vidinio skersmens		13,51	13,85
5.6.	180 mm vidinio skersmens		21,63	22,17
5.7.	PVC jungiamoji mova 50 mm vidinio skersmens	vnt.	4,83	4,95
5.8.	PVC jungiamoji mova 65 mm vidinio skersmens		4,95	5,07
5.9.	PVC jungiamoji mova 80 mm vidinio skersmens		8,48	8,69
5.10.	PVC jungiamoji mova 113 mm vidinio skersmens		8,60	8,81
5.11.	PVC jungiamoji mova 145 mm vidinio skersmens		14,60	14,96
5.12.	PVC jungiamoji mova 180 mm vidinio skersmens		24,25	24,86
5.13.	PVC antgalis 50 mm vidinio skersmens		6,24	6,40
5.14.	PVC antgalis 65 mm vidinio skersmens		6,36	6,52
5.15.	PVC antgalis 80 mm vidinio skersmens		11,53	11,82
5.16.	PVC antgalis 113 mm vidinio skersmens		13,65	13,99
5.17.	PVC antgalis 145 mm vidinio skersmens		23,07	23,65
5.18.	PVC antgalis 180 mm vidinio skersmens		24,25	24,86
5.19.	PVC pereinamoji mova 65/50 mm vidinio skersmens		13,31	13,64
5.20.	PVC pereinamoji mova 80/50 mm vidinio skersmens		14,60	14,96
5.21.	PVC pereinamoji mova 80/65 mm vidinio skersmens		16,84	17,26
5.22.	PVC pereinamoji mova 113/80 mm vidinio skersmens		16,96	17,38
5.23.	PVC pereinamoji mova 145/113 mm vidinio skersmens		24,60	25,21
5.24.	PVC pereinamoji mova 180/145 mm vidinio skersmens		47,33	48,51
5.25.	PVC balnas su atšaka 65/50 mm skersmenims		11,42	11,70
5.26.	PVC balnas su atšaka 65/65 mm skersmenims		11,53	11,82
5.27.	PVC balnas su atšaka 80/50 mm skersmenims		11,42	11,70
5.28.	PVC balnas su atšaka 80/65 mm skersmenims		14,60	14,96
5.29.	PVC balnas su atšaka 80/80 mm skersmenims		15,90	16,30
5.30.	PVC balnas su atšaka 113/50 mm skersmenims		15,07	15,45
5.31.	PVC balnas su atšaka 113/65 mm skersmenims		16,72	17,14
5.32.	PVC balnas su atšaka 113/80 mm skersmenims		16,84	17,26

5.33.	PVC balnas su atšaka 113/113 mm skersmenims		18,36	18,82
5.34.	PVC balnas su atšaka 145/50 mm skersmenims		23,66	24,25
5.35.	PVC balnas su atšaka 145/65 mm skersmenims		25,08	25,71
5.36.	PVC balnas su atšaka 145/80 mm skersmenims		26,60	27,26
5.37.	PVC balnas su atšaka 145/113 mm skersmenims		35,20	36,08
5.38.	PVC balnas su atšaka 145/145 mm skersmenims		44,85	45,97
5.39.	PVC balnas su atšaka 180/50 mm skersmenims		43,91	45,01
5.40.	PVC balnas su atšaka 180/65 mm skersmenims		44,15	45,25
5.41.	PVC balnas su atšaka 180/80 mm skersmenims		43,56	44,65
5.42.	PVC balnas su atšaka 180/113 mm skersmenims		43,68	44,77
5.43.	PVC balnas su atšaka 180/145 mm skersmenims		62,15	63,70
5.44.	PVC balnas su atšaka 180/180 mm skersmenims		64,16	65,76
5.45.	Grąžtas (apskritas pjūklas) 127 mm skersmens		261,34	-
5.46.	Grąžtas (apskritas pjūklas) 177 mm skersmens		463,32	-
5.47.	Universali jungtis „In Situ“ 110 mm		17,82	18,26
5.48.	Universali jungtis „In Situ“ 160 mm		36,45	37,36
5.49.	Drenažo vamzdžio jungtis 110/65 mm		20,30	20,81
5.50.	Drenažo vamzdžio jungtis 110/80 mm		8,61	8,82
5.51.	Drenažo vamzdžio jungtis 110/113 mm		10,39	10,65
5.52.	Drenažo vamzdžio jungtis 160/145 mm		19,07	19,55
6.	Gofruoti neperforuoti PP vamzdžiai (žiedo standumas 8,0 kN/m ² , sistemos standumas 50 kPa):			
6.1	196 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN200 196/225x3000) be movos	vnt.	62,62	64,18
6.2	196 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN200 196/225x3000) su mova		70,26	72,02
6.3	196 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN200 196/225x6000) be movos		121,29	124,32
6.4	196 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN200 196/225x6000) su mova		130,41	133,67
6.5	245 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN250 245/282x3000) be movos		102,04	104,59
6.6	245 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN250 245/282x3000) su mova		115,00	117,87
6.7	245 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN250 245/282x6000) be movos		196,57	201,48
6.8	245 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN250 245/282x6000) su mova		211,72	217,01
6.9	295 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN300 295/338x3000) be movos		141,92	145,47

6.10	295 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN300 295/338x3000) su mova		159,72	163,71
6.11	295 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN300 295/338x6000) be movos		275,78	282,67
6.12	295 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN300 295/338x6000) su mova		295,86	303,26
6.13	392 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN400 392/450x3000) be movos		236,54	242,45
6.14	392 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN400 392/450x3000) su mova		269,06	275,79
6.15	392 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN400 392/450x6000) be movos		458,27	469,73
6.16	392 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN400 392/450x6000) su mova		494,70	507,07
6.17	448 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN450 448/514x3000) su mova		365,63	374,77
6.18	448 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN450 448/514x6000) be movos		601,15	616,18
6.19	448 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN450 448/514x6000) su mova		662,29	678,85
6.20	499 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN500 499/573x3000) be movos		356,56	365,47
6.21	499 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN500 499/573x3000) su mova		515,65	528,54
6.22	499 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN500 499/573x6000) be movos		693,69	711,03
6.23	499 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN500 499/573x6000) su mova		862,57	884,13
6.24	593 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN600 593/685x3000) be movos		551,86	565,66
6.25	593 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN600 593/685x3000) su mova		764,57	783,68
6.26	593 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN600 593/685x6000) be movos		1050,34	1076,60
6.27	593 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN600 593/685x6000) su mova		1263,66	1295,25
6.28	781 mm vidinio skersmens, 3 m ilgio (DN800 781/895x3000) su mova		1412,24	1447,55
6.29	781 mm vidinio skersmens, 6 m ilgio (DN800 781/895x6000) su mova		2285,17	2342,30
7.	PVC neperforuoti beslėgiai moviniai vamzdžiai (žiedo standumas $4,0 \text{ kN/m}^2$, sistemos standumas 50 kPa):			
7.1	104 mm vidinio skersmens, 3,0 mm sienelės storio, 0,5 m ilgio (110x3,0x500)	vnt.	5,10	5,23

7.2	104 mm vidinio skersmens, 3,0 mm sienelės storio, 1 m ilgio (110x3,0x1000)		8,09	8,29
7.3	104 mm vidinio skersmens, 3,0 mm sienelės storio, 2 m ilgio (110x3,0x2000)		14,14	14,49
7.4	104 mm vidinio skersmens, 3,0 mm sienelės storio, 3 m ilgio (110x3,0x3000)		20,90	21,42
7.5	104 mm vidinio skersmens, 3,0 mm sienelės storio, 6 m ilgio (110x3,0x6000)		40,02	41,02
7.6	152 mm vidinio skersmens, 4,0 mm sienelės storio, 1 m ilgio (160x4,0x1000)		14,80	15,17
7.7	152 mm vidinio skersmens, 4,0 mm sienelės storio, 2 m ilgio (160x4,0x2000)		24,44	25,05
7.8	152 mm vidinio skersmens, 4,0 mm sienelės storio, 3 m ilgio (160x4,0x3000)		36,39	37,30
7.9	152 mm vidinio skersmens, 4,0 mm sienelės storio, 6 m ilgio (160x4,0x6000)		69,15	70,88
7.10	190,2 mm vidinio skersmens, 4,9 mm sienelės storio, 1 m ilgio (200x4,9x1000)		25,22	25,85
7.11	190,2 mm vidinio skersmens, 4,9 mm sienelės storio, 2 m ilgio (200x4,9x2000)		38,82	39,79
7.12	190,2 mm vidinio skersmens, 4,9 mm sienelės storio, 3 m ilgio (200x4,9x3000)		56,41	57,82
7.13	190,2 mm vidinio skersmens, 4,9 mm sienelės storio, 6 m ilgio (200x4,9x6000)		104,93	107,55
7.14	237,6 mm vidinio skersmens, 6,2 mm sienelės storio, 1 m ilgio (250x6,2x1000)		43,56	44,65
7.15	237,6 mm vidinio skersmens, 6,2 mm sienelės storio, 2 m ilgio (250x6,2x2000)	“	69,96	71,71
7.16	237,6 mm vidinio skersmens, 6,2 mm sienelės storio, 3 m ilgio (250x6,2x3000)	“	103,19	105,77
7.17	237,6 mm vidinio skersmens, 6,2 mm sienelės storio, 6 m ilgio (250x6,2x6000)	“	183,11	187,69
7.18	299,6 mm vidinio skersmens, 7,7 mm sienelės storio, 1 m ilgio (315x7,7x1000)	“	71,82	73,61
7.19	299,6 mm vidinio skersmens, 7,7 mm sienelės storio, 2 m ilgio (315x7,7x2000)	“	111,85	114,65
7.20	299,6 mm vidinio skersmens, 7,7 mm sienelės storio, 3 m ilgio (315x7,7x3000)	“	151,58	155,37
7.21	299,6 mm vidinio skersmens, 7,7 mm sienelės storio, 6 m ilgio (315x7,7x6000)	“	274,16	281,01
7.22	390,4 mm vidinio skersmens, 9,8 mm sienelės storio, 1 m ilgio (400x9,8x1000)	“	192,39	197,20
7.23	390,4 mm vidinio skersmens, 9,8 mm sienelės storio, 2 m ilgio (400x9,8x2000)	“	272,25	279,06

	m ilgio (400x9,8x2000)			
7.24	390,4 mm vidinio skersmens, 9,8 mm sienelės storio, 6 m ilgio (400x9,8x6000)	cc	457,34	468,77
7.25	475,4 mm vidinio skersmens, 12,3 mm sienelės storio, 2 m ilgio (500x12,3x2000)	cc	363,00	372,07
7.26	475,4 mm vidinio skersmens, 12,3 mm sienelės storio, 3 m ilgio (500x12,3x3000)	cc	484,00	496,10
7.27	475,4 mm vidinio skersmens, 12,3 mm sienelės storio, 6 m ilgio (500x12,3x6000)	cc	857,01	878,43
8.	PE drenažo galiniai kamščiai:			
8.1.	50 mm skersmens PK-5	vnt.	0,55	0,56
8.2.	75 mm skersmens PK-7,5		0,65	0,67
9.	Sausintuvų prijungimo detalės:			
9.1.	Naujų sausintuvų prijungimo detalė PNS-5-7,5		2,20	2,26
9.2.	Esamų sausintuvų prijungimo detalė PES-5-7,5		8,50	8,71
10.	Drenažo vamzdžių sujungimo movos:			
10.1.	Sujungimo mova PM-5		5,08	6,00
10.2.	Sujungimo mova PM-7,5		5,17	6,10
11.	Šulinys PE-SP-40		345,99	354,64
12.	Drenažo žiotis PE :			
12.1.	išorės skersmuo 110 mm		32,97	33,79
12.2.	išorės skersmuo 160 mm su grotelėmis		67,98	69,68
12.3.	išorės skersmuo 200 mm su grotelėmis		104,83	107,45
13.	Paviršinio vandens nuleistuvai PE PN-42 (komplektas)		458,89	470,36
14.	Melioracinis stulpelis PE PMS-200		23,50	24,09
15.	Geotekstilės, dembliai, membranos ir kitos medžiagos:			
15.1	Neaustinė filtracinė medžiaga drenažo vamzdžiams (storis >0,7 mm, laidumas vandeniui >90 m/d, praleidžia grunto daleles <0,09 mm, masė > 170 g/m ²)	m ²	1,80	1,84
15.2	Austinė geotekstilė silpno pagrindo pylimams armuoti (stiprumas tempiant 120 kN/m, laidumas vandeniui > 0,003 m/s)		13,99	14,34
15.3	Tvirtinamasis kokosinis demblis (masė 400 g/m ² , tinklėlis 6 g/m ²) prie vandens nuleistuvų		10,60	10,86
15.4	Šlaitų (vietoje velėnos) tvirtinamasis kokosinis tinklas (masė 400 g/m ²)	cc	6,00	6,15
15.5	Tvirtinamasis vienpusis demblis (neaustinė tekstilė 200 g/m ² , polipropileno tinklas 600 g/m ² , storis 2,5 cm)	cc	20,30	20,81

	latakų paviršiniam vandeniui nuleisti			
15.6	Tvirtinamasis dvipusis demblys (neaustinė tekstilė 200 g/m ² , polipropileno tinklas 600 g/m ² , neaustinė tekstilė 200 g/m ² , storis 2,64 cm) prie drenažo žiočių	cc	22,90	23,47
15.7.	Makroflexas	750 ml	12,64	13,09
15.8	Trupininės durpės	m ³	17,00	17,85
15.9	Montažinės putos	l	9,04	9,56
15.10	Geomembrana, 1,5 mm storio	m ²	17,16	17,50
15.11	Stiklo audinys		4,00	4,12
15.12	Bitumas	t	1500,00	1736,46
	II. Gofruoti plastikiniai vamzdžiai pralaidoms			
16.	Gofruoti plastikiniai vamzdžiai su apkabomis (žiedo stiprumas 8 kN/m ² , užpylimo gruntu aukštis 0,4-6,0 m, krūvis ant ašies < 10,5 t):			
16.1.	300 mm vidinio skersmens	m ¹	53,55	54,89
16.2.	400 mm vidinio skersmens		72,93	74,75
16.3.	500 mm vidinio skersmens		129,03	132,26
16.4.	600 mm vidinio skersmens		188,19	192,89
16.5.	700 mm vidinio skersmens		283,56	290,65
16.6.	800 mm vidinio skersmens		352,92	361,74
16.7.	900 mm vidinio skersmens		413,46	423,80
16.8.	1000 mm vidinio skersmens		618,25	633,71
	III. Apvalūs gofruoti metaliniai vamzdžiai pralaidoms			
17.	Apvalūs gofruoti metaliniai vamzdžiai su apkabomis (sienelės storis > 2,0 mm, cinko danga > 43 u, epoksidinė danga 200u, užpylimo gruntu aukštis 0,46,0 m, krūvis ant ašies < 10,5 t):			
17.1.	800 mm vidinio skersmens	m ¹	347,50	356,19
17.2.	1000 mm vidinio skersmens		453,00	464,32
17.3.	1200 mm vidinio skersmens		611,00	626,27
17.4.	1400 mm vidinio skersmens		1002,00	1027,05
17.5.	1600 mm vidinio skersmens		1182,00	1211,55
17.6.	1800 mm vidinio skersmens		1486,00	1523,15
17.7.	2000 mm vidinio skersmens		1850,00	1896,25
17.8.	2200 mm vidinio skersmens		2002,00	2052,05
17.9.	2400 mm vidinio skersmens		2131,00	2184,27
	IV. Deformuoto žiedo (arkiniai) gofruoti metaliniai vamzdžiai vandens pralaidoms			

18.	Deformuoto žiedo (arkiniai) gofruoti metaliniai vamzdžiai su apkabomis (cinko danga > 43 u, epoksidinė danga > 200u, užpylimo gruntu aukštis 0,69,0 m, krūvis ant ašies < 10,5 t) vandens pralaidoms (plotis/aukštis mm):			
18.1.	1440/970, sienelės storis > 2 mm	m ¹	910,00	932,75
18.2.	1620/1100, sienelės storis > 2 mm		997,00	1021,92
18.3.	1800/1200, sienelės storis > 3 mm		1082,00	1109,05
18.4.	1950/1320, sienelės storis > 3 mm		1325,00	1358,12
18.5.	2100/1450, sienelės storis > 3 mm		1624,00	1664,60
18.6	2200/1710, sienelės storis > 2,5 mm		1922,00	1970,05
18.7	2480/1799, sienelės storis > 2,5 mm		2053,00	2104,32
18.8	2580/1940, sienelės storis > 2,5 mm		2091,00	2143,27
18.9	2960/2180, sienelės storis > 2,5 mm		2397,00	2456,92
18.10	3330/2390, sienelės storis > 3 mm		2630,00	2695,75
	V. Gelžbetonio ir betono gaminiai			
19.	Gelžbetoniniai vamzdžiai, šuliniai, latakai, poliai ir kiti gaminiai:			
19.1	Gelžbetoniniai moviniai vamzdžiai 1000 mm vidinio skersmens 2500 mm ilgio	vnt.	1100,00	1210,00
19.2	Gelžbetoniniai moviniai vamzdžiai 1200 mm vidinio skersmens 2500 mm ilgio		1390,00	1529,00
19.3	Gelžbetoniniai moviniai vamzdžiai 1600 mm vidinio skersmens 2500 mm ilgio		2280,00	2508,00
19.4	Gelžbetoniniai pralaidų elementai	m ³	1200,00	1320,00
19.5	Sulinių elementai	cc	1200,00	1320,00
19.6	Gelžbetoniniai latakai	cc	1800,00	1980,00
19.7	Gelžbetoniniai poliai	cc	2100,00	2310,00
19.8	Gelžbetoniniai nuleistuvų elementai	cc	1500,00	1650,00
19.9	Šlaitų tvirtinimo plokštės	cc	1450,00	1595,00
19.10	Sargšuliai	cc	2200,00	2420,00
19.11	Gelžbetoniniai ganyklų ir sodų stulpeliai	cc	1950,00	2145,00
	VI. Kitos statybinės medžiagos			
20.	Betono mišiniai:			
20.1	Betono mišiniai C 6/7,5	m ³	170,00	235,24
20.2	Betono mišiniai C 8/10		180,00	245,24
20.3	Betono mišiniai C 12/15		186,00	251,24
20.4	Betono mišiniai C 16/20		196,00	261,24
20.5	Betono mišiniai C 20/25		200,00	265,24

20.6	Betono mišiniai C 25/30		210,00	275,24
20.7	Cementiniai skiediniai		190,00	255,24
21.	Hidrotechninis betonas C 20/25...35/45		334,43	399,67
22.	Birios medžiagos:			
22.1	Karjerų žvyras		14,50	37,80
22.2	Statybinis smėlis		18,00	48,30
22.3	Karjerų smėlis		11,00	31,98
22.4	Dirvožemis (augalinis gruntas)	t	8,00	23,52
22.5	Gruntas	m ³	4,20	-
22.6	Žvirgždas (frakcinis)		50,00	80,30
22.7	Lauko akmenys		120,00	148,58
23.	Metalo gaminiai:			
23.1	Armatūra	t	2300,00	2590,31
23.2	Armatūros tinklas		2500,00	2790,31
23.3	Plieninė viela		2600,00	2809,84
23.4	Statybinės vinys	kg	2,97	3,33
	VII. Kitos medžiagos			
24.	Medžio gaminiai:			
24.1	Pjauta miško medžiaga	m ³	740,00	830,83
24.2	Lentos 4 rūšies (grioviams tvirtinti)		600,00	690,83
24.3	Mediniai poliai		520,00	570,00
24.4	Kartys		50,00	-
24.5	Žabai		25,00	-
25.	Šiaudai		4,20	-
26.	Mineralinės trąšos (mišinys šlaitams apsėti)	t	895,00	-
27.	Daugiamečių žolių sėklos (mišinys šlaitams apsėti)	kg	11,20	
28.	Velėna	m ²	3,95	-
29.	Cheminis preparatas (veiklioji medžiaga - glifosatas)	kg	21,2	-

2. Medžiagų pervežimo kainos

Eil.Nr.	Pavadinimas	Kaina Lt už tonkilometrį
1	Klintmilčiai, drenažo vamzdžiai, betono ir gelžbetonio gaminiai	0,60
2	Birūs kroviniai (skalda, žvyras, smėlis, gruntas, trupintos klintys, dolomitmilčiai ir pan.), pervežant: iki 1 km atstumu 1-15 km " 15 km ir didesniu atstumu	0,93 0,55 0,50

PASTABOS:

1. Karjerų žvyro (žvyro ir smėlio mišinio) kelių dangoms ir gamtinio smėlio kelių pagrindams skaičiuojamąsias kainas projektavimo įmonėms nurodo užsakovai, vadovaudamiesi rajonų savivaldybių patvirtintomis kainomis pagal rajonus ar objektus.

2. Medžiagų poreikio normatyvuose nurodytų bitumo pralaidoms įrengti ir vandens kelių dangos laistymui kaina neskaičiuojama. Esant reikalui šiuos darbus atlikti, už juos apmokama atskirai pagal faktiškai atliktus darbus (neviršijant normatyvinių sąnaudų) iš užsakovo rezervo.

3. Kai medžiagos kaina skiltyje „franko - objekto sandėlis" nenurodyta, jos pristatymo į objektą išlaidos nustatomos tiesioginiu skaičiavimu pagal užsakovo nurodytus pervežimo atstumus.

4. Pagalbinių medžiagų, taip pat kitų smulkių, normatyvuose nenurodytų medžiagų kaina neskaičiuojama. Keraminio drenažo įrengimo normatyvuose nurodytų medžiagų kainai taikomas 20 procentų, o kitų darbų medžiagų kainai - 5 procentų antkainis, įvertinantis pagalbinių ir normatyvuose nenurodytų medžiagų kainą bei medžiagų transportavimo objekto teritorijoje išlaidas. Šie antkainiai taikomi medžiagų kainai „franko - objekto sandėlis", t. y. įvertinant ir medžiagų transportavimo į objektą išlaidas. 5 procentų antkainiu taip pat įvertinamos velėnos, armens, žabų ir kitų medžiagų, ruošiamų objekto teritorijoje, transportavimo išlaidos.

5. Neįrašytoms į šį sąrašą statybinėms medžiagoms ir gaminiams taikomos Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos nurodytos skaičiuojamosios kainos.

6. Medžiagų ir gaminių kainos nurodytos be pridėtinės vertės mokesčio.

7. Kiekvienai medžiagai ir gaminiams turi būti pateikiamos atitikties deklaracijos (lietuvių kalba) kiekviui, kuris nustatytas projekto techninėse specifikacijose. Atitikties deklaracijos turi būti parengtos vadovaujantis Statybos techninio reglamento STR 1.03.02:2002 „Statybos produktų atitikties deklaravimas", patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. balandžio 18 d. įsakymu Nr. 189 (Žin., 2002, Nr.54-2142), reikalavimais. Atitikties deklaracijose privalo būti tiksliai ir išsamiai nurodyti kriterijai, kuriuos turi atitikti produktas.

15 priedas. Šlapyinių tvarkymo priemonės ir jų įgyvendinimo veiksmai bei apimtys (9 lentelės detalizavimas)						
Tvarkymo priemonė	Veiksmai ir darbų apimtys	Medžiagos	Mato vienetas	Viso kintamųjų išlaidų, Lt	Pastoviosios išlaidos, Lt	Iš viso išlaidų (5+6)
	Sausintos aukštapelkės					
2.1. Barelinių griovių ir griovių-rinktuvų užtvėnkimas.	1. Grioviuose įrengiamos 2×1,5×1 m dydžio užtvaros. Apimtis: 5 užtvaros 1 ha pelkės (3m ³ x5vnt)	<u>Mediena ir durpės</u>	ha	644	322	966
2.2. Apsauginių griovių užtvėnkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 km. (2,5x1x8)	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), polietileniniai vamzdžiai, prijungimo detalės	Vnt. 100 m	12241	6121	18362
2.3. Kanalizuočių neslėginių vamzdžių linijų įrengimas patvenktuose	1. Paklojama neslėginių gelžbetoninių vamzdžių linija Vamzdžiai užpilami ≥70 cm grunto sluoksniu	Betoniniai/gelžbetoniniai 400 mm skersmens vamzdžiai.	10 m	3677	1838	5515

grioviuose	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu patvankos zonoje atsidursiančiu ir su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam sausinamos teritorijos rinktuvui.	Rinktuvų įrengimas-100m Rinktuvų prijungimas-1vnt	m	3469	1735	5204
	Eksplatuojami aukštapelkiniai durpynai					
3.1. Išeksplatuotų plotų atskyrimas nuo bendros durpyno sausinimo sistemos ir jų drenažo sistemos likvidavimas.	3.1. Išeksplatuotų plotų atskyrimas nuo bendros durpyno sausinimo sistemos ir jų drenažo sistemos likvidavimas. (1x1,5x400m)	Vietinės durpės.	ha	5737	2869	8606
	2. Paviršius užlyginamas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant.		ha	1536	768	2305
	3. Natūralios sukcesijos būdu atkurama pelkinė augalija.					
3.2. Su nusausintomis teritorijomis besiribojančių durpyno pakraščio griovių patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 km. (2,5x1x8m)	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cemento skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	Vnt. 100 m	12241	6121	18362

	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Rinktuvų įrengimas-100m Rinktuvų prijungimas-1vnt	m	3469	1735	5204
3.3. Durpyno šlaitų sulėkštinimas	1. Durpyno perimetru sulėkštinami šlaitai. Sulėkštinimo koeficientas >1:2,0.		1000 m ³ (10 m)+už kiekv. 10 m	170960	85480	256440
	Sausintos žemapelkinės ir tarpinės pelkės					
5.1. Barelinių griovių ir griovių-rinktuvų pertvėrimas.	1. Įrengiamos 2×1,5×1 m dydžio užtvaros. Apimtis: 5 užtvaros 1 ha pelkės. (3m ³ x5vnt)	<u>Mediena ir durpės</u>	ha	415	208	623
5.2. Su nusausintomis teritorijomis besiribojančių durpyno pakraščio griovių patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru kas 0,5 m.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos, polietileniniai vamzdžiai, prijungimo detalės	Vnt. 100 m	12241	6121	18362

	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Rinktuvų įrengimas-100m Rinktuvų prijungimas-1vnt	m	3469	1735	5204
	Eksplloatuojami žemapelkiniai durpynai					
6.1. Išeksplloatuotų plotų atskyrimas nuo bendros durpyno sausinimo sistemos ir jų drenažo sistemos likvidavimas.	1. Išeksplloatuotų plotų atskyrimas nuo bendros durpyno sausinimo sistemos ir jų drenažo sistemos likvidavimas. (1x1,5x400m)	Vietinės durpės.	ha	5737	2869	8606
	2. Paviršius užlyginamas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant.		ha	1536	768	2305
	3. Natūralios sukcesijos būdu atkuriamą pelkinę augaliją.					
6.2. Su nusausintomis teritorijomis besiribojančių durpyno pakraščio griovių	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 1 m, viršaus plotis – 8 m, šlaitų koeficientas 2,5. Pertvaros storis 1 m.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	Vnt. 100 m	12241	6121	18362
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu pelkės perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Rinktuvų įrengimas-100m Rinktuvų prijungimas-1vnt	m	3469	1735	5204

6.3. Durpyno šlaitų sulėkštinimas	1. Durpyno perimetru sulėkštinami šlaitai. Sulėkštinimo koeficientas >1:2,0.		1000 m ³ (10 m)+už kiekv. 10 m	170960	85480	256440
	Sausinti šlapi miškai					
7.1. Miškus drenuojančių griovių ir griovių-rinktuvų patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 1,1-1,5 m, dugno plotis – 0,8 m, trapecijos formos. Apimtis: kas 0,1 km griovio	Mediena ir vietinis gruntas	Vnt. 100 m	11572	5786	17359
7.2. Su nusausintom teritorijom besiribojančių miško pakraščio griovių patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių skaičiuojamieji matmenys: gylis – 1-1,5 m, dugno plotis – 0,8 m, viršaus plotis – 6 m. Pertvaros storis – 1 m. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu miško perimetru kas 0,5 km.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	Vnt. 100 m	11572	5786	17359
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdžio atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu miško perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Rinktuvų įrengimas-100m Rinktuvų prijungimas-1vnt	m	3469	1735	5204
	Salpos ir sezoniškai užliejamos pievos					
9.1. Užutekių ir reljefo pažemėjimų suformavimas salpose ir sezoniškai užliejamose pievose.	1. Nuimamas 0,3 m dirvožemio sluoksnis. (100x100x0,3=3000m ³)		1000 m ³	11263	5632	16895
	2. Iškasama ≥1 m gylio, vidutiniškai 5 a ploto duobė su nuožulniais šlaitais. Iškasamo grunto tūris 520 m ³ .			1952	976	2928
	3. Iš iškasto grunto suformuojamos grunto užtvaros.			717	359	1076

	4. Dirvožemis 0,1 m sluoksniu vėl paskleidžiamas iškastose teritorijose.		1000 m ³	2227	1114	3341
	5. Natūralios sukcesijos būdu atkuriamą šlapynių augaliją.					
9.2. Rėvų įrengimas upėse.	1. Upės vagoje iš akmenų įrengiamos rėvos. Upės skerspjuvyje suformuojami 0,7 m aukščio lauko riedulių metiniai. Apimtis: 1 tiesiniam m – ~1 m ³ akmenų.	Mediniai kuolai, žvyras, akmenys, kartys	m ³ (surink.ir atvež.)-1 m ³ rėvos įreng.-1 m ³	528	264	792
	Sausintos šlapios pievos					
10.1. Pievas drenuojančių griovių likvidavimas.	1. Nuo plotų, kurių gruntas bus naudojamas griovių užvertimui, nustumiamas dirvožemis, kuris vėliau paskleidžiamas išlygintose teritorijose. Apimtis: 1 km griovio – 4500 m ³ grunto.	Vietinis gruntas	1000 m ³	16895	8448	25343
	2. Paviršiaus išlyginimas, negiliai ariant, lėkščiuojant ir frezuojant.		ha	1536	768	2305
10.2. Pievas drenuojančių griovių patvenkimas.	1. Grioviai pertveriami kas 0,3 km. Vienai užtvagai – 5 m ³ grunto.	Medis/akmenys, vietinis gruntas (durpės, žvyras, skalda).	m ³ vienai užtv.	542	271	813
	2. Ties sausintuvais atkasamos ir plastmasiniais neperforuotais vamzdžiais pakeičiamas 30 m ilgio rinktuvų vamzdyno atkarpos. Apimtis: visu su sausinamom teritorijom besiribojančiu miško perimetru; 30 m atkarpa kiekvienam rinktuvui.	Rinktuvų įrengimas-100m Rinktuvų prijungimas-1vnt	m	3469	1735	5204

	3. Paklojama neslėginių gelžbetoninių vamzdžių linija Vamzdžiai užpilami ≥ 70 cm grunto sluoksniu. Apimtis: visu patvankos zonoje atsidursiančiu ir su sausinanom teritorijom besiribojančiu pievos perimetru.	Betoniniai/gelžbetoniniai 400 mm skersmens vamzdžiai.	10 m	3677	1838	5515
10.3. Mažo efektyvumo polderinių pievų pylimų aukščio pažeminimas arba pylimų perkasimas.	10.1. 1 m pažeminamas polderio pylimas.		km	19494	9747	29241
	10.2. Polderio pylimo perkasamas ir persiliejo vietos sutvirtinamos. Šlaitai išlyginami ir sutvirtinami velėnomis. Apimtis: kas 0,5 km pylimo, viena persiliejo vieta – 50 m ³ grunto.	Geotekstilė/žabiniai, velėna (sutvirtinimui).	Vnt.	2500	1250	3750
	Durpingi pažemėjimai					
11.1. Durpingus pažemėjimus drenuojančių griovių ir/ar vagų patvenkimas.	1. Pertveriamų griovių/vagų skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 2 m, viršaus plotis – 10 m. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: kas 0,5 km griovio.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	Vnt. 100 m	12241	6121	18362
11.2. Durpingų pažemėjimų drenažo sistemos likvidavimas.	1. Drenažu sausinamos lomos atkertamos nuo nuvedamojo tinklo: atkasamos ir drenažo vamzdžių movomis užkemšamos drenos, po to užpilamos gruntu. Apimtis: visos durpingus pažemėjimus sausinančios drenos	Drenažo vamzdžių movos.	Vnt.	339	170	509

11.3. Potvynių ir poplūdžių vandens prietakos sąlygų gerinimas.	1. Drenažu sausinamos lomos atkertamos nuo nuvedamojo tinklo: atkasamos ir drenažo vamzdžių movomis užkemšamos drenos, po to užpilamos gruntu. Apimtis: visos durpingus pažemėjimus sausinančios drenos.	Drenažo vamzdžių movos.	Vnt.	339	170	509
	2. Drenažo linijos, panaudojant plastmasinį neperforuotą vamzdį, atitolinamos ≥ 15 m atstumu nuo lomos. Apimtis: visu lomos perimetru.	Rinktuvų įrengimas-100m Rinktuvų prijungimas-1vnt	m	3469	1735	5204
	3. Imtuvai pakeičiami neslėginių vamzdžių linija. Vamzdžiai užpilami ≥ 70 cm grunto sluoksniu. Apimtis: visu lomos perimetru.	Betoniniai/gelžbetoniniai 400 mm skersmens vamzdžiai.	10 m	3677	1838	5515
	4. Pertveriami pievos pakraštyje, besiribojančiame su ūkyje naudojamomis nusaustomis teritorijomis, esantys grioviai. Pertveriamų griovių/vagų skaičiuojamieji matmenys: gylis – 2-2,5 m, dugno plotis – 2 m, viršaus plotis – 10 m. Pertvaros storis 1 m. Apimtis: kas 0,5 km griovio.	Mediena, durpės, geotekstilė/žabiniai (sutvirtinimui), cementinis skiedinys, smėlio žvyro mišinys; bitumas, virvė, pakulos.	Vnt. 100 m	12241	6121	18362
	5. Tvarkomos lomos pagilinamos ir praplatinamos. Nuimamas 0,3 m dirvožemio sluoksnis, pagal esamas sąlygas pagilinama ir/ar praplatinama loma ir vėl išlyginamas nuimtas dirvožemis.		1000 m ³	8651	4326	12977
	Seklūs ežerai					
12.1. Vandens pakrančių apsaugos juostų praplėtimas agariniuose	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti 20 m apyežerio juosta.		ha			

apyežeriuose.	2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas		ha			
	3. Kasmet šalinama vandens apsaugos juostos žolinė augalija ir krūmai. Kas 20 metų kertami alksniai ir kiti menkaverčiai medžiai.	šienavimas, nukertant krūmokšnius; krūmų iškirtimas kas 20m	ha	2973	1487	4460
12.2. Patvenktų ežerų užtvankų likvidavimas/ rekonstrukcija ir ištakų renatūralizacija.	1. Užtvanka rekonstruojama įrengiant nereguliuojamą slenkstį. Reguluojamas slenkstis rekonstruojant keičiamas nereguliuojamu.	Cemento skiedinys, smėlio žvyro mišinys; metalinės konstrukcijos.	vnt	11438	5719	17157
	2. Užtvanka išardoma ir jos vietoje atstatoma buvusius morfometrinius rodiklius atitinkanti vaga.		100 m ³	4450	2225	6675
	3. Ištaka renatūralizuojama 0,1-0,3 km ilgio atkarpoje mažinant vagos gylis, didinant plotis ir iškreivinant šoninėmis bunomis.		100 m ²	4197	2098	6295
12.3. Medžių juostų formavimas agrariniuose apyežeriuose.	1. Alksniais ir kitais greitai augančiais lapuočiais apsodinama pakrantės juosta. Apimtis: Vidutiniškai ≥ 20 m pločio juosta.	Lapuočių sodinukai.	ha	2122	1061	3183
	2. Kas 20 metų medžių juosta iškertama, sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui.		ha	261	130	391
12.4. Viršvandeninių makrofitų ir užliejamų pakrančių augalijos šalinamas.	1. Kasmet išpjunami, surenkami ir išvežami iš ežero ir jo vandens apsaugos juostos viršvandeniniai makrofītai. Apimtis: vidutiniškai 30 m pločio juosta.		ha	569	285	854

	2. Kasmet užliejamose pakrantėse išpjauinama žolė bei iškertami krūmai ir išvežami iš vandens apsaugos juostos. Apimtis: vidutiniškai 10 m pločio pakrantės juosta.		ha	2713	1357	4070
	Tvenkiniai					
13.1. Nešmenų sėsdintuvų įrengimas.	1. Žemiau žuvininkystės tvenkinių vandens išleistuvo įrengiamas nešmenų sėsdintuvas. Optimalus tvenkinio-sėsdintuvo ir surenkamojo baseino plotų santykis – 0,1-2%.	Vietinis gruntas.	Vnt.	87369	43685	131054
13.2. Vandens apsaugos juostų praplėtimas prie agrariniame kraštovaizdyje esančių tvenkinių	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti 20 m apyežerio juosta.					
	2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas.					
	3. Kasmet šalinama vandens apsaugos juostos žolinė augalija ir krūmai. Kas 20 metų kertami alksniai ir kiti menkaverčiai medžiai.		ha	2974	1487	4461
13.3. Pralaidų ir/arba nuopylų pertvarka.	1. Pralaida rekonstruojama į rengiant nereguliuojamą slenkstį. Reguluojamas slenkstis rekonstruojant keičiamas nereguliuojamu.	Cemento skiedinys, smėlio žvyro mišinys; metalinės konstrukcijos	Vnt.	11438	5719	17157
	2. Pralaida išardoma ir jos vietoje atstatoma buvusius morfometrinius rodiklius atitinkanti vaga.		Vnt.	4450	2225	6675
13.4. Medžių juostų formavimas agrarinio kraštovaizdžio tvenkinių	1. Alksniais ir kitais greitai augančiais lapuočiais apsodinama pakrantės juosta. Vidutiniškai ≥ 20 m pločio juosta.	Lapuočių sodinukai	ha	2122	1061	3183

pakrantėse.	2. Kas 20 metų medžių juosta iškertama, sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui.		ha	261	130	391
13.5. Viršvandeninių makrofitų ir užliejamų pakrančių augalijos šalinamas.	1. Kasmet išpjunami, surenkami ir išvežami iš ežero ir jo vandens apsaugos juostos viršvandeniniai makrofitai. Apimtis: vidutiniškai 20 m pločio juosta.		ha	569	285	854
	2. Kasmet užliejamose pakrantėse išpjauama žolė bei iškertami krūmai ir išvežami iš vandens apsaugos juostos. Apimtis: vidutiniškai 10 m pločio pakrantės juosta.		ha	2713	1357	4070
	Reguliuoti upių ruožai ir grioviai					
14.1. Tvenkinėlių įrengimas melioracijos grioviuose.	1. Griovių išilginiame profilyje įvairiose vietose įrengiami (iškasami ir/arba patvenkiami) maži tvenkinėliai. Vidutinis tvenkinėlio plotas 1 a, vidutinis gylis 0,5 m.		Vnt.	717	359	1076
14.2. Vandens apsaugos juostų atkūrimas/įrengimas.	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti 10-20 m pakrančių juostą.					
	2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas.					
	3. Kasmet šalinama vandens apsaugos juostos žolinė augalija ir krūmai. Kas 20 metų kertami alksniai ir kiti menkaverčiai medžiai.		ha	2973	1487	4460
14.3. Vagų performavimas	1. Meandrų formavimas iškreivinant vagą šoninėmis bunomis.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	Vnt.	7151	3575	10726

	2. Skerspjuvio perprofilavimas ir nuolydžio mažinimas.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	Vnt.	4980	2490	7470
	3. Užutėkių formavimas.		Vnt.	1244	622	1866
14.4. Reguluotų upių atkarpų išilginiame profilyje įrengiami tvenkinėliai.	1. Išilginiame profilyje įvairiose vietose (iškasami ir/arba patvenkiami) maži tvenkinėliai. Vidutinis tvenkinėlio plotas – 1 a, vidutinis gylis – 0,5 m.		Vnt.	717	359	1076
14.5. Upių ir griovių žiočių praplatinimas.	1. Žiotinėje atkarpoje vaga praplatinama, o jos gylis sumažinamas.		Vnt.	4980	2490	7470
14.6. Medžių juostų formavimas pakrantėse.	1. Alksniais ir kitais greitai augančiais lapuočiais apsodinama pakrantės juosta.	Lapuočių sodinukai.	ha	2122	1061	3183
	2. Kas 20 metų medžių juosta iškertama, sudarant sąlygas natūraliam atžėlimui.		ha	261	130	391
	Mažo ir vidutinio nuolydžio upių atkarpos					
15.1. Vandens apsaugos juostų atkūrimas/įrengimas.	1. Parengiamas ir patvirtinamas projektas iš žemės ūkio naudmenų išimti ≥ 20 m pakrančių juostą					
	2. Parengiamas vandens apsaugos juostos tvarkymo projektas					
15.2. Vagų performavimas	1. Iškreivinant vagą šoninėmis bunomis formuojamos meandros.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	Vnt.	7151	3575	10726
	2. Performuojant skerspjuvį ir mažinant nuolydį formuojami užutėkiai.	Medis/akmenys, vietinis gruntas.	Vnt.	6224	3112	9336