



EEE PARAMA LIETUVAI:

partnerystė vertybėms
kurti ir išsaugoti



UAB „Aplinkos inžinierių grupė“

Kuršių g. 7 Kaunas LT-48107, info@aigrupe.lt, įm. kodas 110872756, kvalifikacijos atestato Nr. 199-PmAT



Aplinkos apsaugos agentūra

A. Juozapavičiaus g. 9, LT-09311 Vilnius, aaa@aaa.am.lt, įm. kodas 188784898

REKOMENDACIJOS

GALIMIEMS ŽEMĖS ŪKIO TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONIŲ ĮRENGĖJAMS

Parengta pagal sutartį: „Pasklidosios vandens taršos mažinimo priemonių įrengimo pilotiniame baseine darbai“ (Nr. 28TP-2014-81)



Kaunas, 2016

Rekomendacijas parengė:

Koordinatorius	Petras Punys, UAB „Aplinkos inžinierių grupė“
Ekspertai	Prof. dr. Petras Punys, Aleksandro Stulginskio universitetas Vandens išteklių inžinerijos institutas
	Dr. Valerijus Gasiūnas, Aleksandro Stulginskio universitetas Vandens išteklių inžinerijos institutas
	Petras Punys, UAB „Aplinkos inžinierių grupė“
	Dr. Nijolė Bastienė, UAB „Aplinkos inžinierių grupė“

Rekomendacijose esančių nuotraukų (išskyrus nuotraukų, prie kurių nurodytos citatos) autoriai yra P.Punys, V.Gasiūnas, N.Bastienė, V.Poškus.

TURINYS

1. BENDROJI DALIS.....	4
2. IŠ KUR ATsiranda PASKLIDOJI TARŠA.....	5
3. PASKLIDOSIOS VANDENS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONĖS	7
3.1. Dirbtinės šlapynės.....	7
3.2. Sedimentacijos tvenkinėliai.....	7
3.3. Drenažo nuotėkio valdymo sistemos	8
4. PASIRENGIMAS PASKLIDOSIOS VANDENS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONIŲ ĮRENGIMUI.....	9
5. DIRBTINIŲ ŠLAPYNIŲ ĮRENGIMAS	11
5.1. Vietų, tinkamų dirbtinių šlapynių įrengimui, parinkimas	11
5.2. Šlapynių konstrukcijos	12
5.3. Šlapynių augalai – kodėl, ką ir kaip sodinti	17
5.4. Šlapynių priežiūra ir kontrolė bei priežiūros kaštai	22
5.5. Šlapynių efektyvumas ir įrengimo kaina.....	23
6. SEDIMENTACIJOS TVENKINĖLIŲ ĮRENGIMAS.....	24
6.1. Vietų, tinkamų sedimentacijos tvenkinėlių įrengimui parinkimas	24
6.2. Sedimentacinių tvenkinėlių konstrukcija.....	25
6.3. Sedimentacinių tvenkinėlių priežiūra bei priežiūros kaštai	26
6.4. Sedimentacinių tvenkinėlių efektyvumas ir įrengimo kaina.....	27
7. DRENAŽO NUOTĖKIO VALDYMO SISTEMOS	28
7.1. Vietų, tinkamų reguliuojamojo drenažo įrengimui, parinkimas.....	28
7.2. Reguliuojamojo drenažo konstrukcijos.....	29
7.3. Reikalavimai nuotėkio valdymo sistemų priežiūrai ir jos kaštai	30
7.4. Nuotėkio valdymo sistemų efektyvumas ir įrengimo kaina.....	31
8. GALIMOS PASKLIDOSIOS VANDENS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONIŲ ĮRENGIMO KLAIDOS IR JŲ PREVENCIJA	33

1. BENDROJI DALIS

Šios rekomendacijos skirtos vietos bendruomenėms ir ūkininkams, kurie suinteresuoti įrengti pasklidosios žemės ūkio taršos mažinimo priemones: šlapynes, sedimentacijos tvenkinėlius, drenažo nuotėkio valdymo sistemas.

Rekomendacijose pateikiama informacija reikalinga tinkamų vietų pasirinkimui, tinkamų pasklidosios vandens taršos mažinimo priemonių pasirinkimui (tiek ekonominiu, tiek aplinkosauginiu atžvilgiu), priemonių įrengimo pasiruošimui, priemonių įrengimui, priežiūrai, bei dažniausiai pasitaikančių klaidų išvengimui.



2. IŠ KUR ATSIRANDA PASKLIDOJI TARŠA

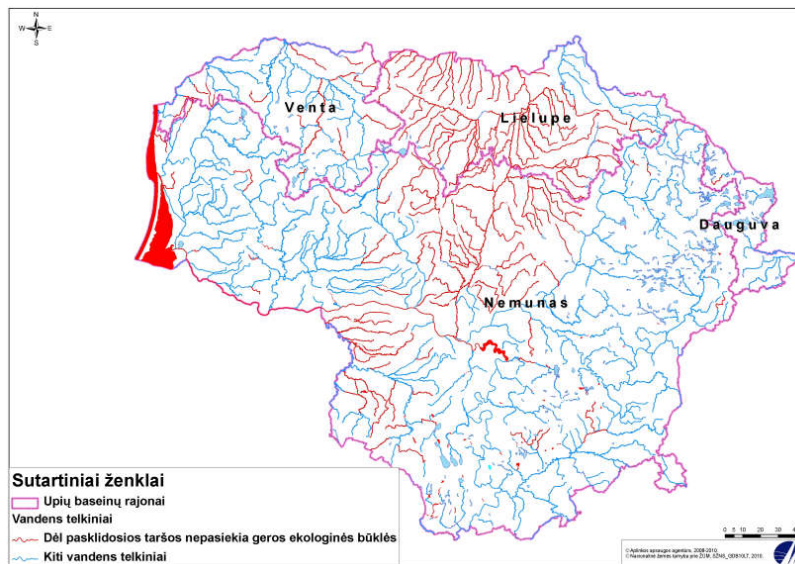
Pasklidoji žemės ūkio tarša - intensyvaus ūkininkavimo išdava. Ji yra vienas svarbiausių ir reikšmingiausių poveikį vandens telkinių kokybei darančių veiksnių. Pasklidąją žemės ūkio taršą sudaro į dirvožemį su organinėmis ir mineralinėmis trąšomis patenkančios azoto ir fosforo junginių apkrovos (biogeninės medžiagos), taip pat augalų priežiūrai naudojamos cheminės medžiagos (pesticidai).

Į upes ir ežerus tarša patenka dėl trijų priežasčių:

1. Išsiplaunant iš dirvos trąšoms.
2. Netinkamai laikant gyvulių mėšlą.
3. Netinkamai tręšiant ar naudojant pesticidus.



Upių vandens užterštumo situacija Lietuvoje



Vandens telkiniai, kurie nėra geros ekologinės būklės dėl pasklidusios taršos poveikio Lietuvoje (Aplinkos apsaugos agentūra, 2011).

Geros ekologinės būklės kriterijų dėl pasklidusios taršos neatitinka 222 paviršinio vandens telkinių iš 1177. Tai sudaro 19 proc. visų vandens telkinių skaičiaus.

Šaltinis: <https://aplinka.lt/reiksmingi-zmogaus-veiklos-poveikiai>

Biogeninės medžiagos iš žemės ūkio teritorijų, patekę į paviršinio vandens telkinius, sukelia eutrofikaciją (vandens žydėjimą) blogina jų ekologinę būklę.



Eutrofikuotas vandens telkinys

3. PASKLIDOSIOS VANDENS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONĖS

Pasklidosios taršos mažinimo priemonių tikslas - taikant inžinerines priemones sumažinti biogeninių medžiagų patekimą į upelius. Sulaikymas vyksta pasitelkiant gamtinius procesus. Tam tikslui gali būti rengiamos dirbtinės šlapynės, sedimentacijos tvenkinėliai ir reguliuojamasis drenažas.

3.1. Dirbtinės šlapynės

Dirbtinės šlapynės - tai inžinerinių įrenginių pagalba suformuoti tam tikros konstrukcijos seklūs vandens telkiniai su pelkėtoms vietoms būdinga augalija, kurių tikslas sulaikyti/pašalinti biogeninių teršalų perteklių iš žemės ūkio teritorijų ir padidinti bioįvairovę. Dirbtinėse šlapynėse dalis biogeninių medžiagų sulaikoma nusodinant nešmenis, o kita dalis pašalinama dėl augalų aplinkoje vykstančių vandens savaiminio apsivalymo procesų.



Šlapynės Švedijos ir Lietuvos (vidurinė nuotrauka) agrolandšafte

Dirbtinės šlapynės skirtos teršalų sulaikymui iš didesnių teritorijų (drenažo tinklo ar reguliuoto upelio prietakos baseino ar jo dalies).

3.2. Sedimentacijos tvenkinėliai

Sedimentacijos tvenkinėliai – dirbtiniu būdu suformuoti vandens telkinėliai, kurių paskirtis sulaikyti dirvožemio nuoplovas vandens erozijos pažeidžiamose vietovėse. Sedimentacinių tvenkinėlių aplinkosauginis efektas pasireiškia dirvožemio dalelių sulaikymu, dėl to sumažėja fosforo junginių patekimas į upelius, o vandens ir augalų aplinkoje vyksta azoto pašalinimo procesai.



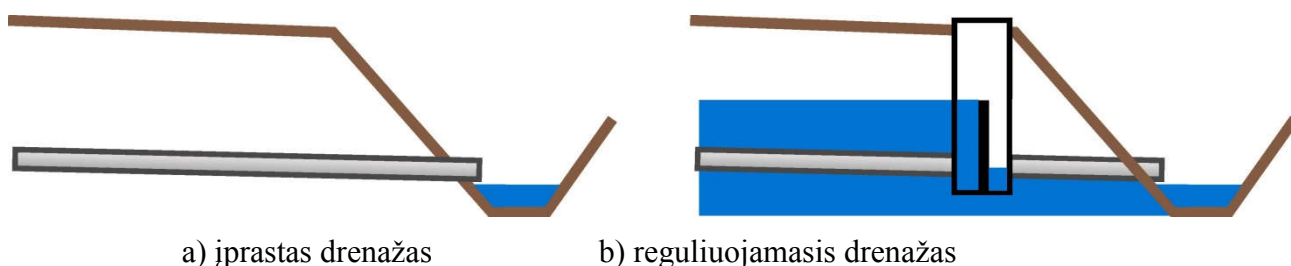
Sedimentacijos tvenkinėliai įrengti Lietuvoje



Sedimentacijos tvenkinėlius tikslinga įrengti ten, kur dėl vandens erozijos dirvožemio dalelės tiesiogiai nuplaunamos į vandens telkinius. Tvenkinėliams įrengti tinkamiausios didesnio reljefo nuolydžio ($>5^\circ$) griovių/upelių šlaitai ar paviršinio vandens surinkimo vietos. Jas pagilinus ir paplatinus galima suformuoti reikiamą tūrį ir taip suderinti žemės ūkio ir pasklidusios taršos pernašos mažinimo priemones. Tokiuose tvenkinėliuose padidėjus skerspjūviui keičiasi tėkmės sąlygos: sumažėja tėkmės greičiai, akumuliuojasi nešmenys ir jų adsorbuotos biogeninės medžiagos, pradeda augti hidrofitinė (vandens) augalija. Tvenkinėliai ypač efektyvi priemonė fosforo sulaikymui. Sedimentacijos tvenkinėlių prietakos baseinai daug mažesni negu šlapynių atveju, todėl tvenkinėliai gali užimti nuo kelių iki keliasdešimt arų.

3.3. Drenažo nuotėkio valdymo sistemos

Lietuvoje didžioji dalis (83,3 proc.) žemių nusausinga uždaru drenažu. Tradicinės sausinimo sistemos veikia vienpusiškai, visą laiką šalindamos drėgmę iš dirvožemio. Vanduo, ištekėdamas iš dirvos drenomis, išneša ir įvairias chemines medžiagas. Užuot pasisavintos augalų, tokios medžiagos kaip azotas, fosforas, kalis atsiduria atviruose vandenyse ir blogina jų kokybę, sukelia aplinkos požiūriu nepageidaujamus procesus. Veikiant drenažui, dirvožemio vandens lygis nuosekliai žemėja, nors vandens atsargų taupymo požiūriu pasiekus tam tikrą sausinimo normą, jo žemėjimą būtų naudinga pristabdyti.



Drenažo nuotėkio reguliavimo principinė schema

Reguliuojamasis drenažas (drenažo nuotėkio valdymo sistemos) yra inžinerinės priemonės skirtos reguliuoti dirvožemio drėgmės režimą. Reguliuojamojo drenažo aplinkosauginis efektas pasireiškia dviem būdais:

1. Sulaikant drenažo nuotėkį taupomos dirvožemio vandens atsargos.
2. Mažinama biogeninių medžiagų išplova ir patekimas į paviršinius vandens telkinius.

Teršalų pašalinimas iš paviršinių vandens telkinių (ežerų, upelių) daug kainuojančios priemonės. Efektyviau teršalus sulaikyti jų susidarymo vietoje, neleidžiant pakliūti į paviršinius vandens telkinius. Šią problemą galima spręsti rengiant drenažo nuotėkio valdymo sistemas.

4. PASIRENGIMAS PASKLIDOSIOS VANDENS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONIŲ ĮRENGIMUI

Schema, kaip realizuojamas sumanymas įrengti pasklidosios taršos mažinimo priemones

1. Sumanymas įrengti pasklidosios vandens taršos mažinimo priemones

2. Žemės savininko/-ų rašytiniai sutikimai

3. Poveikio aplinkai vertinimas arba atranka dėl poveikio aplinkai vertinimo (jei būtina)

4. Techninės dokumentacijos planavimo/projektavimo sąlygos pagal teritorijų planavimo dokumentus ir Specialiąsias žemės ir miško naudojimo sąlygas (jei būtina)

5. Rengiama techninė dokumentacija

6. Techninės dokumentacijos derinimas

7. Išduodamas leidimas atlikti statybos darbus

Kas turi būti įvertinta prieš rengiant priemones

Prieš rengiant technines taršos mažinimo priemones, turi būti atsakyta į klausimus:

1. Kokias priemones pasirinkti konkrečiomis sąlygomis?
2. Kodėl jos reikalingos?
3. Jų įrengimo galimybės?
4. Kokie esminiai reikalavimai (apribojimai) priemonių įrengimui?

Į visus šiuos klausimus (dėl poreikio, vietos parinkimo, galimybių, galimų reikalavimų ir apribojimų) gali atsakyti aplinkosaugos ir vietos savivaldybių specialistai.

Pirmiausia turi būti įvertinti būsimos vietos kriterijai:

1. Teritorijos charakteristika: dirvožemiai, žemės naudmenos (plotai, išdėstymas), reljefas, paviršinių vandenų būklė.
2. Hidrologiniai (ar yra užmirkusių plotų, atstumai iki artimiausių vandens telkinių, prietakos baseinų dydžiai, paviršinio vandens tekėjimo kryptis ir t.t.).
3. Infrastruktūros (atstumai iki artimiausių infrastruktūrinių objektų (pastatų, kelių, geležinkelių, elektros, ryšių linijų ir t.t.) ir jų apsaugos zonos).
4. Ekologiniai (ar vieta nepakliūna į saugomas teritorijas, t.y., ar toje vietoje nėra saugomų gyvūnų ir augalų, kuriems rengiamos priemonės galėtų pakenkti, ar toje vietoje nėra ekologiškai pažeistų teritorijų, kur anksčiau nebuvo sandėliuojami pesticidai, tepalai ir t.t., kurių likučiai galėtų būti dirvoje).
5. Socialiniai-ekonominiai (ar įrengimo kaina ne per didelė, ar generuojamos naudos ir kainos santykis yra teigiamas, ar įrengtas priemones galima pritaikyti rekreaciniams, gamtinio

pažinimo (gyvūnų ir augalų stebėjimui) poreikiams).

Žemės savininkų/naudotojų rašytiniai sutikimai

Suderinimas privalomas su sklypų savininkais, kurių sklypams priemonių veikimas turės tiesioginės įtakos (pvz. dėl patvankų ir pan.).

Poveikio aplinkai vertinimas arba atranka dėl poveikio aplinkai vertinimo (jei būtina)

Atranka dėl poveikio aplinkai vertinimo atliekama tik rengiant šlapynes, kai:

1. Jų vandens paviršiaus plotas didesnis kaip 10 ha, bet mažesnis kaip 250 ha.
2. Bus atliekamas dugno valymas ar vandens lygio keitimas upių ruožuose, ilgesniuose kaip 1 km.

Atrankos procedūros vykdomos pagal „Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo 1996 m. rugpjūčio 15 d. įstatymo Nr. I-1495, ir jo pakeitimų tvarką bei reikalavimus“.

Techninės dokumentacijos planavimo/projektavimo sąlygos pagal teritorijų planavimo dokumentus ir Specialiąsias žemės ir miško naudojimo sąlygas (jei būtina)

Jeigu darbai vykdomi valstybės nuomojamoje žemėje ar valstybės nesuformuotuose sklypuose turi būti gaunamas Nacionalinės žemės tarnybos sutikimas.

Rengiama techninė dokumentacija

1. Planuojant dirbtinių šlapynių ir/ar sedimentacijos tvenkinėlių įrengimą ant upelių, pelkių ir šaltynų, natūraliose pievose, saugomų rūšių radavietėse ir augavietėse, potvynių užliejamose teritorijose, vandens telkinių pakrančių apsaugos juostose vadovaujamosi „Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. gruodžio 16 d. Nr. D1-1038 įsakymu „Dėl paviršinių vandens telkinių tvarkymo reikalavimų aprašo patvirtinimo“ ir jo pakeitimų tvarka bei reikalavimais.
2. Planuojant dirbtinių šlapynių ir/ar sedimentacijos tvenkinėlių įrengimą ant melioracijos griovių, drenuotose ir kitose žemėse vadovaujamosi Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2012 m. liepos 12 d. įsakymu Nr. D1-590/3D-583 „Dėl Dirbtinių nepratekamų paviršinių vandens telkinių įrengimo ir priežiūros aplinkosaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ ir jo pakeitimų tvarka ir reikalavimais.
3. Planuojant reguliuojamojo drenažo (drenažo nuotėkio valdymo sistemų) įrengimą vadovaujamosi Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2005 m. sausio 3 d. įsakymu Nr. 3D-1 „Dėl melioracijos techninio reglamento MTR 1.05.01:2005 „Melioracijos statinių projektavimas“ ir jo pakeitimų tvarka bei reikalavimais.

Pastaba: techninės dokumentacijos rengėjams keliami atitinkami kvalifikaciniai reikalavimai - inžinerinės specialybės aukštojo mokslo diplomai arba kvalifikacijos atestatai.

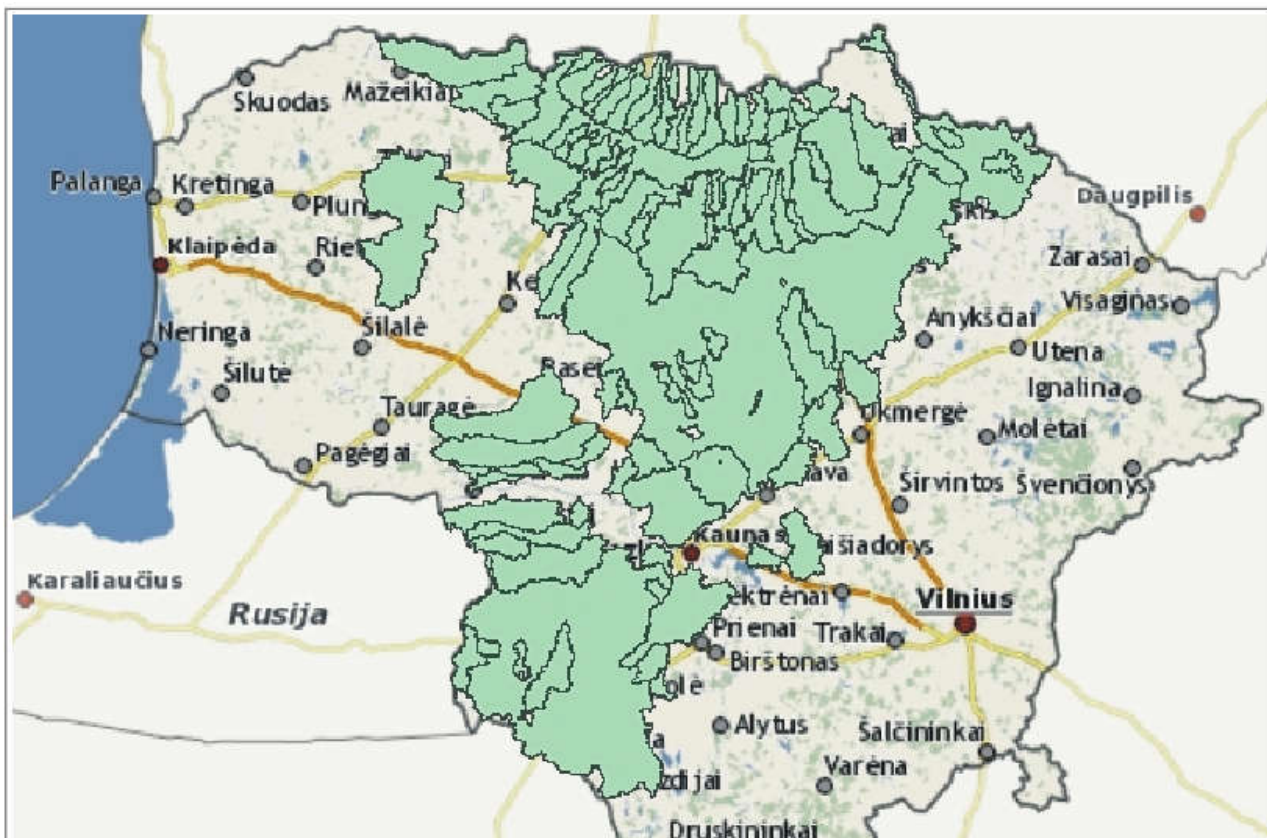
Techninės dokumentacijos derinimas

Parengta techninė dokumentacija (techninis darbo projektas) pateikiama vietos savivaldybei ir ji išduoda rašytinį pritarimą statinio projektui arba leidimą statybai.

5. DIRBTINIŲ ŠLAPYNIŲ ĮRENGIMAS

5.1. Vietų, tinkamų dirbtinių šlapynių įrengimui, parinkimas

Dirbtinės šlapynės turėtų būti įrengiamos intensyviai dirbamose ariamose žemėse Vidurio Lietuvoje. Jeigu planuojama šlapynės vieta patenka į rizikos vandens telkinių baseinus, tai jos įrengimui suteikiamas prioritetas ir galima valstybės parama. Ar dirbami plotai patenka į rizikos vandens telkinių baseinus galima preliminariai nustatyti pagal šį paveikslą. Konkrečiau galima pasitikrinti interneto tinklalapyje adresu <http://gis.gamta.lt/baseinuvaldymas/>



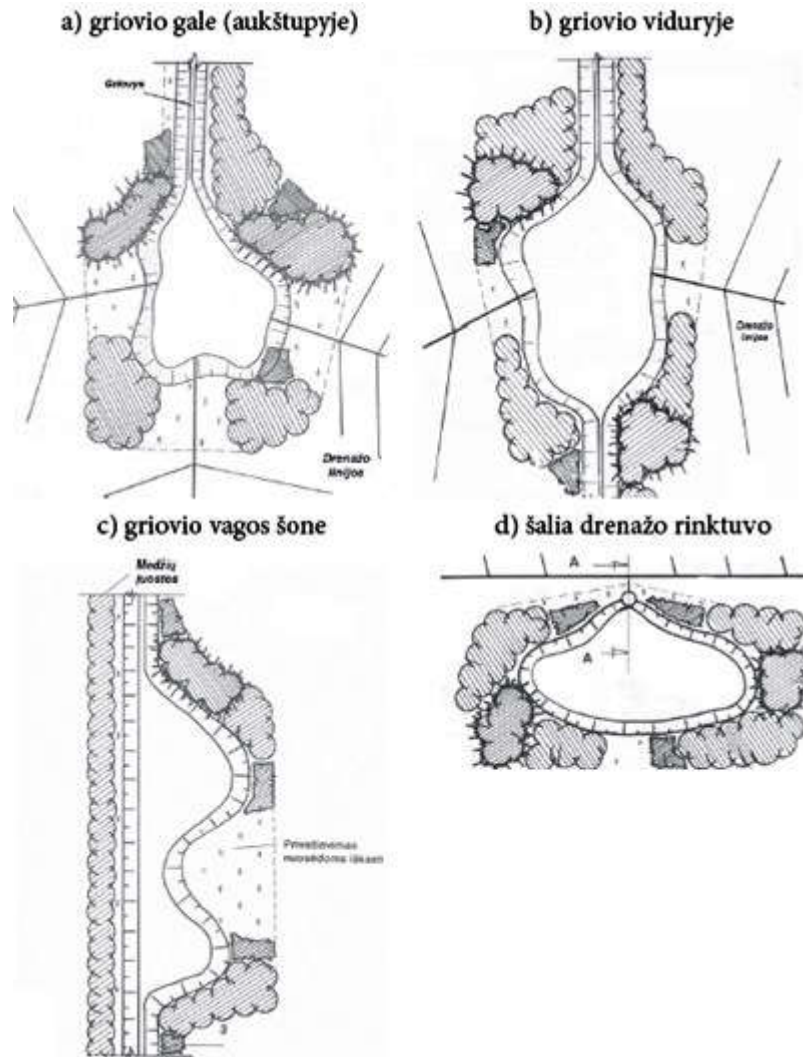
Rizikos vandens telkinių teritorijos

Parentant tinkamus šlapynėms įrengti plotus, reikia įvertinti tai, kad projektuojamos šlapynės prietakos baseine intensyviai dirbamos ariamos žemės užimtų ne mažiau 70 proc. nuo viso baseino ploto (šlapynės prietakos baseinas – tai teritorija, nuo kurios paviršinis vanduo gali patekti į šlapynę). Baseino plotas nustatomas pasinaudojant turima topografinę medžiaga. Jį nustatyti gali padėti savivaldybėse dirbantys žemės ūkio skyriaus specialistai.

Šlapynės yra efektyvesnės įrengiant jas vandentėmių aukštupiuose, sulaukiant biogenines medžiagas arčiausiai taršos šaltinių, t.y., arčiausiai griovio (drenažo) ištakų. Galimos ir kitos vietos, tačiau rengiant ant griovio/upelio pasroviui žemiau, didėja numatomos šlapynės prietakos baseinas, todėl norint pasiekti geresnį aplinkosauginį efektą, reikalingas didesnis šlapynės plotas.

Skandinavijos šalyse atlikti tyrimai parodė, kad biogeninės medžiagos šlapynėse šalinamos efektyviausiai, kai šlapynės plotas užima 1-2 proc. nuo šlapynės prietakos baseino, tačiau pageidautina, kad šis santykis būtų ne mažiau 0,5 proc. (<http://www.balticdeal.eu/measure/constructed-wetlands/>).

Esant galimybei, geriau įrengti vieną didesnę šlapynę, kurios baseino plotas didesnis kaip 100 ha, nei daug mažų, nes didesnių šlapynių įrengimo išlaidos santykinai mažesnės. Tačiau gali būti įrengiamos ir mažesnės šlapynės. Šiuo atveju geriau galima išnaudoti vietos sąlygas (nedideles lomas ir pan.), bei padidinti biologinę įvairovę dirbamose žemėse.



Galimos šlapynių įrengimo vietos (pagal Survila, R., Palčiauskaitė, R. (1998). Taikomoji kraštotvarka. VŽI: 103 p.

Renkant šlapynei vietą reikia atsižvelgti į geologines sąlygas (gruntus). Laidžiuose gruntuose nesilaikys vanduo. Šlapynes pageidautina rengti mineraliniuose gruntuose. Kad šlapyne efektyviai funkcionuotų, joje pastoviai turi būti vandens. Tai ypač aktualu ten, kur patvenkiami durpiniai gruntai.

5.2. Šlapynių konstrukcijos

Prieš projektuojant šlapyne, pirmiausia turi būti atlikti hidrologiniai skaičiavimai, kad būtų galima apskaičiuoti reikalingą šlapyinės tūrį ir plotą. Šiuos skaičiavimus turi atlikti specialistas, nes neįvertinus galimų minimalių ir maksimalių vandens tekėjimo debitų, gali būti nepasiektas norimas efektas arba potvynių metu šlapyne gali būti pažeista, o sausmečiu - išdžiūti.

Parentant šlapynių konstrukciją, reikia kiek galima prisitaikyti prie vietos reljefo sąlygų, kad būtų kuo mažesni žemės kasimo darbai (nuo to priklausys šlapyinės įrengimo kaina).

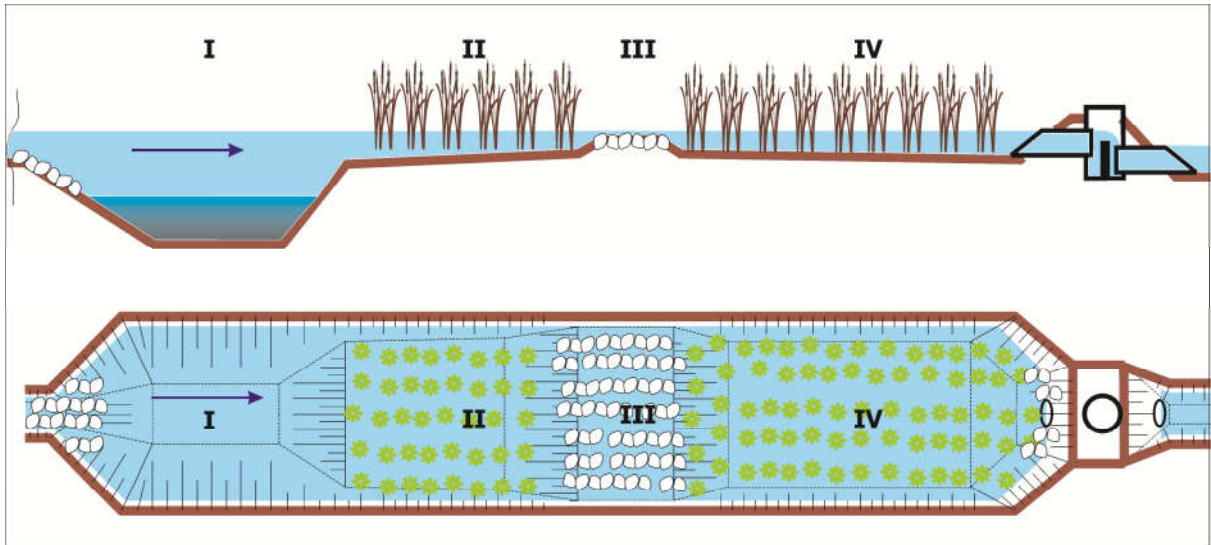
Priimta, kad šlapyne sudaro 4 pagrindinės dalys:

I dalis – gilioji (sedimentacinis tvenkinys), kurio paskirtis nusodinti nešmenis ir skandinčias medžiagas.

II dalis – užliejama sekloji, kurioje dominuoja šlapynių tipo augalija (makrofitai).

III dalis – aeracijos, kai vanduo persilieja plonu sluoksniu į sekančią dalį.

IV dalis – ištekėjimo, apaugusi makrofitais (kaip ir antroji dalis).



Principinė dirbtinės šlapynės konstrukcinė schema

Pagrindiniai reikalavimai šlapynių konstrukcijai

I dalis – sedimentacinis tvenkinys, kurio tūris sudaro apie 20 proc. viso projektuojamos šlapynės tūrio, pločio su ilgiu santykis nuo 1:3 iki 1:5, vandens gylis - 1,5-2,0 m. Šią dalį geriau įrengti mineraliniame grunte. Jei pasitaiko daug organikos turintys durpiniai gruntai, rekomenduojama juos iškasti. Mineralinis gruntas panaudojamas šlapynės dambų, pertvarų, pylimų statybai ar dugno pralaidumo sumažinimui sekliosiose dalyse. Iškasta durpė paskleidžiama aplinkiniuose plotuose 10-20 cm storio sluoksniu. Tvenkinio šlaitus reikia daryti galimai lėkštesnius, kad nevyktų šlaitų erozija ir juose galėtų augti vandens augalai.



Iškasta gilioji šlapynės dalis

II dalis – sekioji užliejama, kurios tūris apie 30-40 proc. viso projektuojamos šlapynės tūrio, pločio su ilgiu santykis nuo 1:3 iki 1:8, vandens gylis 0,3-0,5 m. Įrengiant šią dalį svarbu užtikrinti vandens srovės pasiskirstymą kuo platesniu frontu, siekiant sumažinti vandens greitį ir užtikrinti vandens išbuvimo laiką šlapynėje (ne mažiau 7 paras). Jeigu į šią dalį patenka upelio ar griovio vaga, tai jos gylis turi būti ne didesnis 0,3-0,5 m, arba vaga pertveržiama grunto-akmenų užtūromis, užpilant gilesnes kaip 0,5 m vietas arba įrengiamos salelės. Atstumas tarp pertvarų - 3 sekliosios dalies pločiai. Pertvėrimais siekiama išvengti tiesių vandens pratekėjimo ruožų, kuriuose gali susiformuoti tranzitinė vandens srovė. Šioje dalyje turi vyrauti šlapių vietų augalija, kuri sulėtina vandens tėkmę ir dalyvauja šalinant azoto ir fosforo junginius.



Pertvarų ir salelių įrengimo schema

(Šaltinis: <http://www.balticdeal.eu/measure/planning-a-wetland/>)



Akmenų užtūromis pertvėrta upelio vaga

III dalis – aeracijos, kai vanduo persilieja plonu sluoksniu į sekančią dalį. Joje vandens persilieėjimo gylis iki 10 cm, plotis kaip II dalies, o ilgis 3-5 m. Ją reikėtų įrengti iš stambesnio žvyro ir akmenų, kad būtų geresnė aeracija ir nevyktų išplovimo procesai.



Aeracijos (III dalies) vaizdas per pavasario potvynį ir vasarą nusekus vandeniui

IV dalis – sekioji ištekėjimo, kurios tūris užima apie 40-50 proc. viso projektuojamos šlapynės tūrio, vandens gylis 0,3-0,5 m. Jai taikomi tie patys reikalavimai, kaip II daliai, vyrauja šlapių vietų augalija.

Dirbtinei šlapynei suformuoti reikia pakelti vandens lygį, todėl IV dalies gale įrengiama užtvanka su vandens praleidimo įrenginiu. Užtvanka dažniausiai formuojama iš mažai laidaus grunto. Laidų gruntą užtvankos įrengimo vietoje reikia iškasti. Jeigu tinkamas, tai dažniausiai naudojamas iš sedimentacinės dalies iškastas gruntas.



Šlapynės ištekėjimo dalis su gruntine užtvanka ir vandens persiliejiimo nuopyla

Vandens praleidimo įrenginiai gali būti įvairių konstrukciją, tačiau turi būti atlikti hidrauliniai skaičiavimai jų parametrų nustatymui. Šlapyne, kurių plotas didesnis kaip 0,5 ha, turi būti numatyti dugniniai vandens išleistuvai. Jie reikalingi pažeminti vandens lygį atliekant susikaupusių nuosėdų valymą.



Vandens praleidimas mažose šlapynėse

(Šaltinis: <http://www.balticdeal.eu/measure/planning-a-wetland/>)

Šlapynės konstrukcinės dalys vietovėje išdėstomos prisitaikant prie vietos reljefo sąlygų. Atskiros šlapynės dalys gali būti nutolusios viena nuo kitos. Pavyzdžiui, tarp sedimentacinės ir II dalies gali būti upelio ar griovio atkarpa, jeigu toje vietoje nėra erozijos pavojaus ir dirvožemio dalelių tiesioginio nuplovimo į vagą.

Siekiant išlaikyti šlapynės reikalingą pločio ir ilgio santykį platesnėse vietose įrengiamos perskiriamosios dambos.

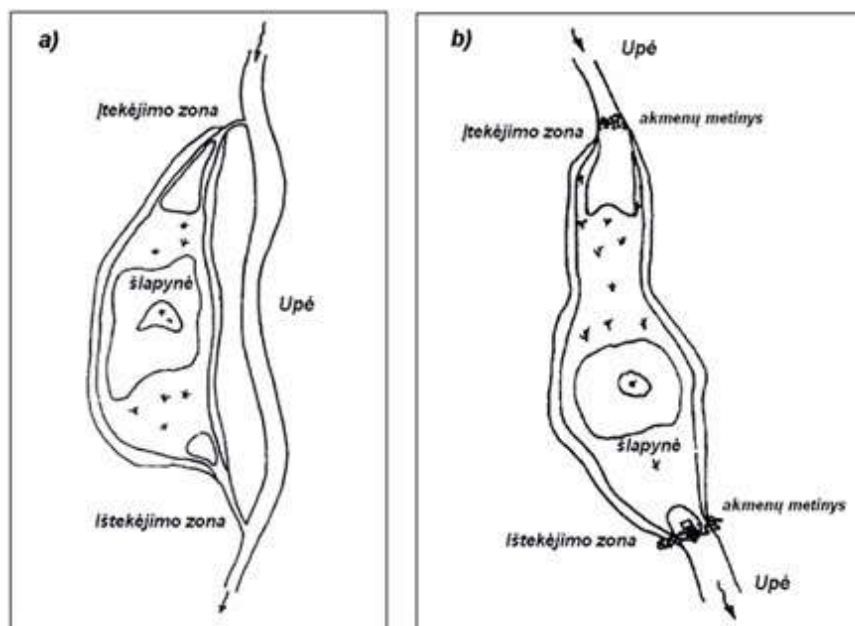


Šlapynės įrengimo schema su pertvarine damba

(Šaltinis: Constructed wetlands in Sweden. Peter Feuerbach and John Strand

<https://www.google.lt/#q=Constructed+wetlands+in+Sweden+Peter+Feuerbach+and+John+Strand.>

Nesant galimybės praleisti per šlapynę visą upelio nuotėkį (nepakankamas šlapynės dydis) galimas dalies nuotėkio apvalymas įrengiant įtekėjimo zonoje paskirstymo įrenginį, kuris į šlapynę nukreipia dalį upelio nuotėkio. Taip pat gali būti numatyta apvedamoji dalis potvynio vandens praleidimui. Tokia schema leidžia apsaugoti šlapynę nuo joje sukaupto dumblo išplovimo potvynių metu, kai labai padidėja vandens greičiai.



a) Šlapynės įrengimas šalia upelio vagos, b) išskirstant tėkmę (Šaltinis: Povilaitis A. ir kt. Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė. Monografija. Vilnius: Apyaušris, 2011. – 368 p.)

Šlapynės įrengimo darbus geriausia atlikti vasaros pabaigoje, po derliaus nuėmimo, esant žemam vandens lygiui. Baigus statybos darbus, sodinami augalai. Augalai turėtų būti paimti iš artimiausių natūralių šlapynių.

5.3. Šlapynių augalai – kodėl, ką ir kaip sodinti

Šlapynės augalija turi būti įvairi, sudaryta iš dalinai apsemtų ir pasinėrusių augalų rūšių.

Augalai yra labai svarbus dirbtinių šlapynių/sedimentacijos tvenkinėlių elementas, nes:

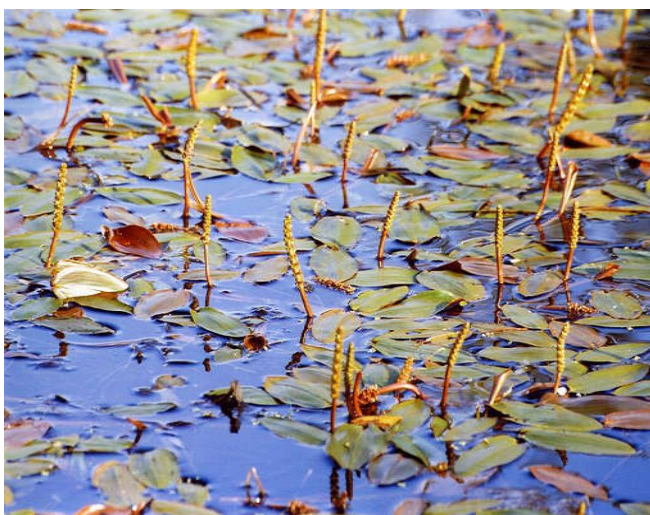
1. Augalų liekanos yra organinės medžiagos šaltinis azoto suskaidymu ir mikrobiologiniams procesams.
2. Sunaudoja vandenyje esančias biogenines medžiagas (azoto ir fosforo junginius).
3. Šešėliuoja vandens paviršių ir sumažina dumblių augimą.
4. Didina krantų stabilumą ir mažina eroziją.
5. Didina bioįvairovę dėl žemės ūkio veiklos pažeistose teritorijose.

Šlapynėse sodinamų augalų rūšys priklauso nuo vandens gylio. Diferencijuojant pagal vandens gylį šlapynėje ir sedimentacijos tvenkinėliuose galima išskirti 3 zonas:

1. Gilioji dalis (I) - vandens gylis 1,5-2 m.
2. Seklioji dalis (II ir IV) - vandens gylis 0,2-0,5 m.
3. Pakrantės ir pylimai - vandens gylis 0-0,1 m.

Giliojoje dalyje augantys augalai skirti maistmedžiagių įsavinimui, vandens greičiui sumažinti ir sedimentacijai padidinti. Lietuvoje dažniau sutinkami šios rūšies vandens augalai yra paprastoji vandens lelija, paprastoji lūgnė, plūduriuojančioji plūdė, kanadinė elodėja, paprastoji nertis, paprastasis skendenis, trilypė plūdena, mažoji plūdena, alijošinis aštrys, plūduriuojantysis vandenplūkis.

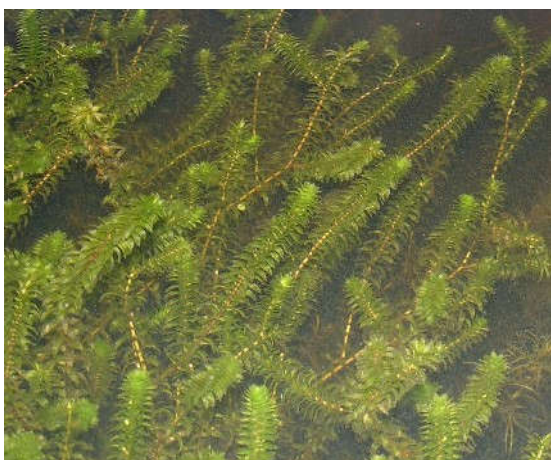
Augalai, prisitaikę gyventi gilesniame vandenyje (apsemtas visas augalas ar didesnioji jo dalis) (I dalis)



Plūduriojančioji plūdė (*Potamogeton natans*)

Šaknys kuokštinės, stiebas 60-150 cm ilgio, negausiai šakotas, lapai povandeniniai ir plūduriojantys, linijiški arba lancetiniai, iki 50 cm ilgio, ilgais lapkočiais. Žiedų ūgliai 4-10 cm iškilę virš vandens paviršiaus, sudaro tankius varpinius žiedynus (ilgis 3-5 cm), žiedai smulkūs, žali, dvilyčiai. Žydi birželio-liepos mėnesiais. Vaisius– smulkus riešutėlis, ilgai neskestantis ir galintis toli išplisti. Lengvai dauginasi vegetatyviškai.

Auga stovinčiuose, rečiau lėtai tekančiuose vandens telkiniuose



Kanadinė elodėja (*Elodea canadensis*).

Daugiametis vandens augalas, turintis ilgą stiebą ir menturinius lapus. Žydi birželio – rugpjūčio mėn. Vegetatyviškai dauginasi stiebo atlaužomis, žieminiams pumpurais, šakutėmis. Auga vandenyje, kur sudaro sąžalynus, todėl užžėlę vandens baseinai duoda daug žalios masės

Sekliojoje dalyje augantys augalai ne tik įsavina maistingąsias medžiagas, bet ir atlieka kitas išvardintas funkcijas. Šios rūšies augalų taip pat yra nemažai: ežerinis meldas, paprastoji nendrė, siauralapis švendras, balinis ajeras, balinis asiūklis, pelkinis duonis, gyslotinis dumblialaiškis, skėtinis bėžis, strėlialapė papliauška, vandeninė monažolė, nendrinis dryžutis, dalis viksvų. Tačiau šlapynių užsodinimui paprastai naudojamos tik tos rūšys, kurios natūraliai auga šlapynės baseino teritorijoje, pasižymi intensyvia vegetacija, lengvai dauginasi ir sugeba įsavinti daug nitratų azoto, yra atsparios ir linkę dominuoti kur susidaro didelė žemės ūkio tarša. Tokiomis savybėmis labiausiai pasižymi nendrės (*Phragmites australis*).

Augalai, tinkami II ir IV dalyse (augantys vandens telkinių pakrantėse ir apsemti tik iš dalies)

Augalo pavadinimas	Lotyniškas pavadinimas	Aprašymas	Augimvietės
Plačialapis švendras	<i>Typha latifolia</i>	Aukštis 1,5–3 m, lapų plotis 2–4 cm. Vasaros pabaigoje suformuoja rudą burbuolę	Auga paežerėse, supelkėjusiose, dažnai užliejamose vietose
Siauralapis švendras	<i>Typha angustifolia</i>	Aukštis 1–3 m, lapų plotis 3–10 mm. Siauralapio švendro lapai ir burbuolės gerokai mažesnės nei plačialapio švendro.	Auga paežerėse, supelkėjusiose, dažnai užliejamose vietose.
Melsvasis meldas	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Stiebas status, iki 1,5 m aukščio ir 1 cm skersmens, melsvas arba pilkšvas, beveik belapis. Šakniastiebiai vešlūs, šliaužiojantys. Žiedynas sudarytas iš daugelio kotuotų varpučių, vaisius –	Auga ežerų, upių pakrantėse, šlapynėse. Dažnas visoje Lietuvoje.

		riešutas	
Paprastoji nendrė	<i>Phragmites australis</i>	Augalas 1–4 m aukščio, žydi liepos–rugsėjo mėn.	Auga krantuose, pelkėse, pakelių grioviuose.
Viksva	<i>Carex</i>	Daugiametis, retakeris, 50–80 cm aukščio augalas, išauginantis horizontaliai šliaužiantį šakniastiebį, stiebai statūs, šiurkštūs, tribriauniai, labai aštriomis briaunomis. Dauguma viksvų žydi gegužės - birželio mėn. Lietuvoje žinomos 66 rūšys.	Auga ežerų, tvenkinių ir lėtai tekančių upių krantuose, grioviuose, pelkėse, šlapiose pievose, raistuose
Nendrinis dryžutis	<i>Phalaris arundinacea</i>	Užauga iki 2,2 m aukščio. Stiebas status, plikas. Lapai linijiški, melsvai žalios spalvos. Žiedynas– 20 cm ilgio šluotelė	Sudaro didelius ir vešlius sąžalynus upių ir ežerų pakrantėse, užliejamose pievose



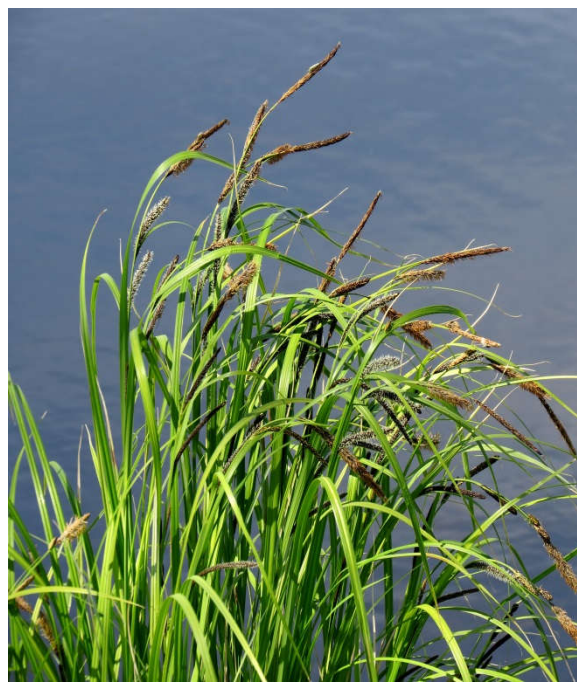
Paprastoji nendrė (*Phragmites australis*)



Plačialapis švendras (*Typha latifolia*)



Melsvasis mieldas (*Schoenoplectus tabernaemontani*)



Pelkinė viksva (*Carex acuta*)

Augalai iškasami iš augimviečių su šaknimis ir sodinami 2-4 vnt /m². Pasodinus pakeliamas vandens lygis, kad augalams užtektų drėgmės prigyti. Jeigu dalis augalų neprigyja, reikia juos atsodinti, kad išgauti pageidautiną tankį (augalais turi būti padengta 60-80 proc. sekliosios dalies). Augalija neturi būti per reta, kad nesudarytų atviros vandens srovės išilgai priemonės.



Augalų sodinimo talka naujai rengiamoje šlapynėje



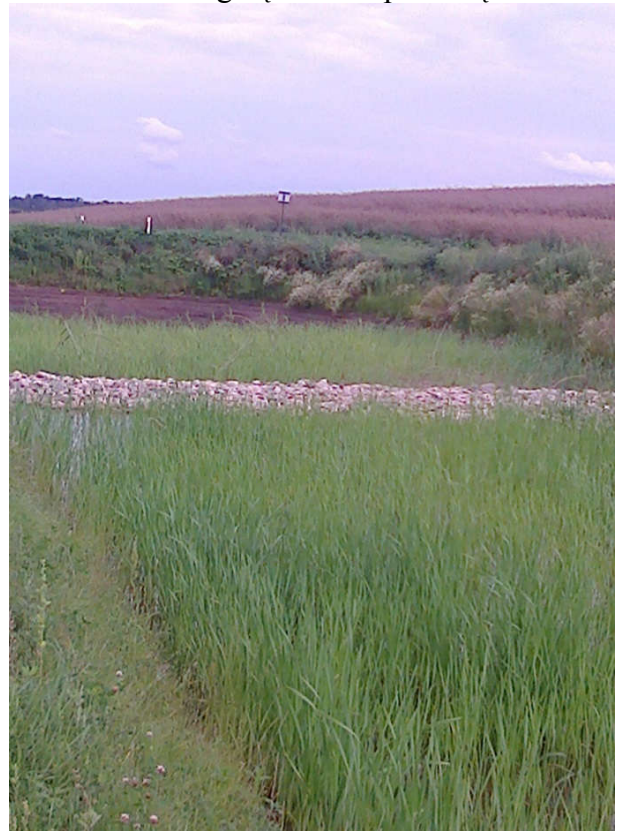
Pasodinti augalai iš rudens



Augalų vaizdas pavasarį



Augalų atsodinimas



Sužėlę augalai



Šlapynėje sužėlę augalai ne tik atlieka vandens valymą bet ir gražiai atrodo

Tinkama ir gerai prižiūrima augalija sudaro mikrobiologiškai aktyvią gamtinę terpę žemės ūkio teršalų sulaikymui ir suskaidymui. Tokiu būdu neleidžiama maistmedžiagėms išsiplauti į paviršinio vandens telkinius, gerinama jų ekologinė būklė.

5.4. Šlapynių priežiūra ir kontrolė bei priežiūros kaštai

Šlapynių priežiūros darbai:

1. Funkcionavimo kontrolė:
 - Tikrinti ir šalinti konstrukcinių dalių pažeidimus dėl erozijos, nuošliaužų.
 - Stebėti susikaupusius nuosėdų kiekius giliojoje dalyje (sedimentaciniame tvenkinėlyje).
2. Priežiūros darbai
 - Pastoviai šienauti žoles įtekėjimo ir ištekėjimo dalyse, šiose dalyse šalinti susikaupusias plaukiančias sąnašas, trukdančias vandens tekėjimui.
 - Nuosėdas šalinti, kai laisvo vandens gylis sedimentaciniame dalyje sumažėja iki 1,0 m. Šalinant nuosėdas vadovautis „Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. gruodžio 16 d. Nr. D1-1038 įsakymu „Dėl paviršinių vandens telkinių tvarkymo reikalavimų aprašo patvirtinimo“ ir jo pakeitimų tvarka bei reikalavimais
 - Skatinat daugelio rūšių augimą rekomenduotina periodiškai šlapynę nušienauti. Tokiu būdu pašalinamos susikaupę maistmedžiagės ir perteklinis organinės medžiagos kiekis, kas užtikrina ilgalaikį efektyvų priemonės veikimą. Didžiausią ekologinę naudą duoda augalijos šienavimas vasaros pabaigoje. Tačiau iš techninės pusės patogiau tai atlikti žiemos laikotarpiu, susidarius ledų dangai.
 - Atliekant priežiūros darbus stengtis netrikdyti paukščių, ypač perėjimo periodu.
 - Kontroliuoti bebrų veiklą šlapynėje. Jie turėtų būti iš šlapynės pašalinami jeigu trikdo jos veiklą (sudaro papildomas patvankas, užkemša pralaidas ir pan.). Reguluojant bebrų populiaciją vadovautis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gegužės 29 d. įsakymu Nr. 265 „Dėl bebrų populiacijos gausos reguliavimo“ ir jo pakeitimų tvarka bei reikalavimais.
 - Priežiūrą atlikti laikantis darbo saugą reglamentuojančių teisės aktų (techniniu reglamentu „Asmeninės apsauginės priemonės“, Saugos ir sveikatos taisyklėmis statyboje DT 5-00, Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsaugos priemonėmis nuostatomis.
3. Šlapynės aplinkosauginio efektyvumo įvertinimas.

Norint pagrįsti šlapynės aplinkosauginę reikšmę gali būti atliekamas šlapynės monitoringas. Parengti monitoringo programą gali padėti aplinkosaugos specialistai. Priklausomai nuo monitoringo tikslų, gali būti atliekami visi arba dalis stebėjimų:

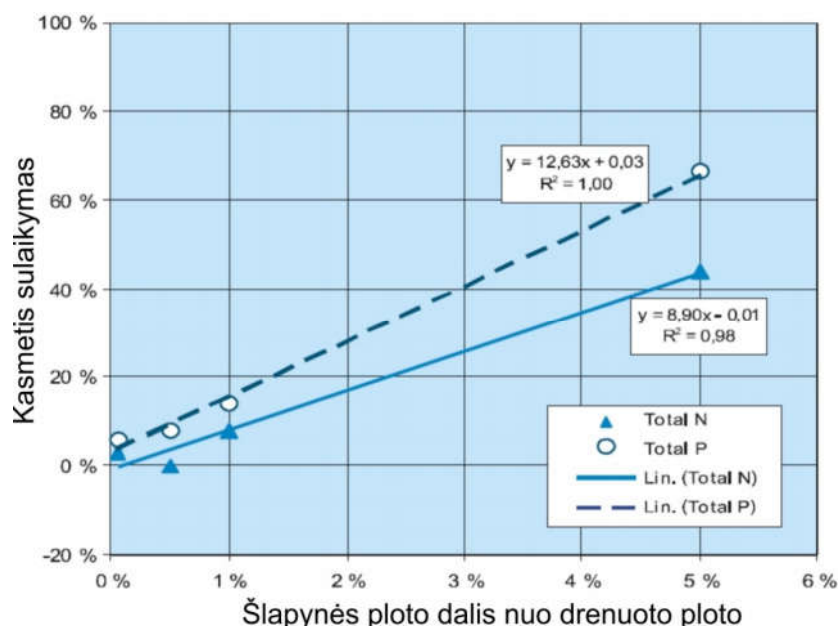
- Pritekančio ir ištekančio vandens kiekio matavimai.
 - Vandens kokybės kontrolė įtekėjimo ir ištekėjimo dalyse (suspenduotų dalelių koncentracija (mg/L), bendrojo azoto koncentracija (mg/N L), bendrojo fosforo koncentracija (mg/P L).
 - Floros ir faunos monitoringas. Augmenijos ir gyvūnijos pokyčių įvertinimas.
4. Skaičiuojama, kad metiniai šlapynės priežiūros kaštai bus apie 200-600 Eur 1 ha ploto (įvykus vandalizmo aktui ir/ar avarijai, žalos likvidavimo kaina gali būti didesnė ir siekti kelis tūkstančius eurų).

5.5. Šlapynių efektyvumas ir įrengimo kaina

Šlapynių efektyvumą sulaikant biogenines medžiagas lemia:

1. Šlapynės plotas ir prietakos baseino dydis.
2. Dirvožemiai.
3. Reljefas.
4. Žemėnauda.
5. Vandens sulaikymo laikas šlapynėje.
6. Pritekančio vandens užterštumas.

Remiantis užsienyje atliktais tyrimais, biogeninių medžiagų sulaikymo efektyvumas svyruoja plačiose ribose. Švedijoje atliktos studijos parodė, kad vienas hektaras šlapynės vidutiniškai per metus sulaiko 59-105 kg azoto ir 1,7-5,3 kg fosforo.



Bendro azoto ir fosforo sulaikymo šlapynėse efektyvumas (Puustinen et al., 2005)

Šlapynės įrengimo kaštai priklauso nuo darbų apimties ir papildomų konstrukcijų. 2016 m kainomis 1 ha ploto šlapynės įrengimas apytikriai kainuoja 21,164 tūkst. Eur (su PVM), iš jų tiesioginės statybos išlaidos – 14,9 tūkst. Eur.

6. SEDIMENTACIJOS TVENKINĖLIŲ ĮRENGIMAS

6.1. Vietų, tinkamų sedimentacijos tvenkinėlių įrengimui parinkimas

Sedimentacinius tvenkinėlius tikslinga įrengti:

1. Kur vyksta dirvožemio erozija.
2. Padidėjęs vandenu užterštumas fosforo junginiais.

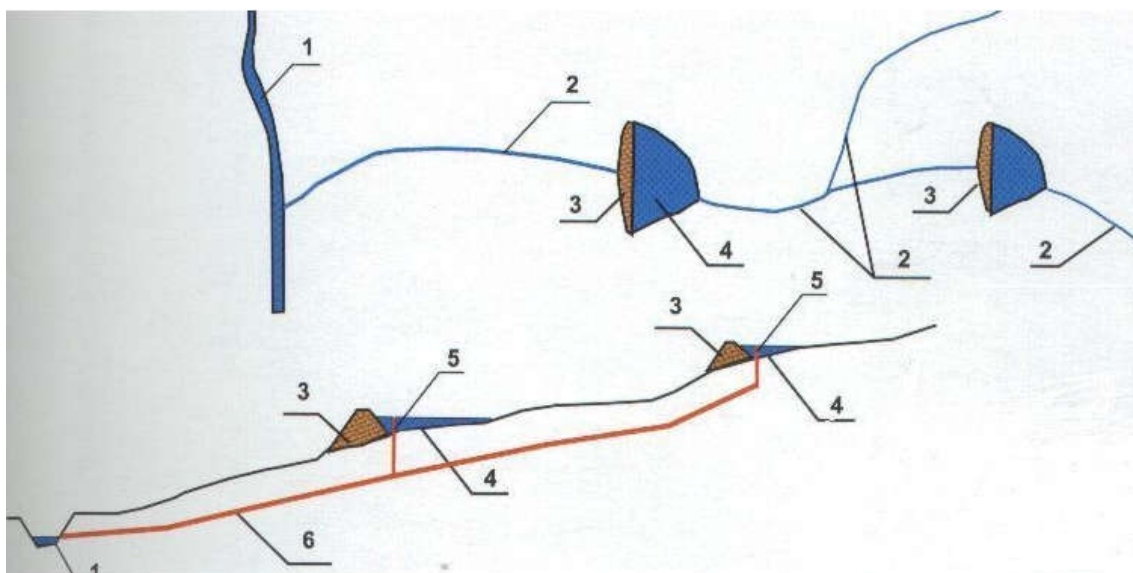
Sedimentacijos tvenkinėlių paskirtis - sulaikyti dirvožemio nuoplovas vandens erozijos pažeidžiamose vietovėse. Jie įrengiami siekiant užkirsti tiesioginį nuplaunamų dirvožemio dalelių patekimą į paviršinio vandens telkinius (upelius, tvenkinius, ežerus ir pan.). Sulaikant dirvožemio daleles ir prie jų adsorbuotas biogenines medžiagas bei nusodinant jas sedimentaciniame tvenkinėlyje, sumažinamas fosforo junginių patekimas į paviršinius vandens telkinius. Tvenkinėlių konstrukcija su sekliomis, makrofitais apaugusiomis dalimis, sulaiko ne tik fosforo, bet ir azoto junginius.

Kadangi intensyviausi erozijos procesai vyksta ariamose žemėse, sedimentacinio tvenkinėlio baseine ariamos žemės turtėtų užimti ne mažiau 80 proc. nuo viso baseino ploto (sedimentacinio tvenkinėlio baseino plotas – tai teritorija, nuo kurios paviršinis vanduo tiesiogiai patenka į tvenkinėlį).

Paviršinio nuotėkio sulaikymo tvenkinėliai gali būti rengiami:

1. Laiptuojant vandentaką (įrengiant pylimėlius).
2. Melioracijos grioviuose praplečiant jų skerspjūvį arba sudarant dirbtinę patvanką didesnio nuolydžio ruožuose.
3. Drenažo ištakose atitraukiant žiotis ir sukuriant nedidelį dirbtinį šlapžemį vandens imtuvo apsauginėje juostoje esant didesnio nuolydžio šlaitams.

Techniniu požiūriu sedimentacijos tvenkinėliai yra gana lengvai įgyvendinama priemonė. Juos reikia stengtis rengti mineraliniuose gruntuose.



Paviršinio nuotėkio sulaikymo tvenkinėliai vandentakėje

- 1–vandens imtuvas, griovys; 2–vandentaka; 3–pylimėliai; 4–tvenkinėliai; 5– vandens nuleistuvai;
6–drenažo linija



Suformuotas sedimentacijos tvenkinėlis praplečiant griovio skerspjūvį (kairėje) pertverta griovio vaga (dešinėje) *Šaltinis: Avery, L.M. 2012. Rural Sustainable Drainage Systems (RsuDS). <http://publications.environment-agency.gov.uk>*

6.2. Sedimentacinių tvenkinėlių konstrukcija

Tvenkinėlių dydis priklauso nuo jo surenkamo paviršinio vandens prietakos baseino ploto. Apytikriai skaičiuojant sedimentacinio tvenkinėlio plotas turėtų būti ne mažiau 2 proc. nuo jo baseino ploto. Nustatant tvenkinėlių dydį turi būti įvertintas vandens išbuvimo laikas juose. Jis turi garantuoti dirvožemio dalelių nusodinimą (smėlio dalelėms nusėsti reikia apie 17 min., o molio – apie 6,5 dienos). Todėl vandens apykaita turi būti pakankamai lėta, kad spėtų nusėsti smulkiosios dalelės.

Pagrindiniai reikalavimai sedimentacinių tvenkinėlių konstrukcinėms dalims

Rengiant sedimentacinius tvenkinėlius rekomenduojama prisilaikyti šlapynių konstrukcijos schemos.

I dalis – sedimentacinė, kurios gylis 1,5-2,0 m, o tūris apie 35-40 proc. viso projektuojamo sedimentacinio tvenkinėlio tūrio, pločio su ilgiu santykis nuo 1:3 iki 1:5. Iškastas gruntas panaudojamas pertvarų, pylimų ar dugno filtraciniam laidumui sumažinti sekliosiose dalyse ir pan. Tvenkinėlio šlaitus reikia daryti galimai lėkštesnius 1:2-3, kad juose galėtų augti vandens augalai ir nevyktų šlaitų erozija.

II dalis – seklioji, apaugusi drėgmę mėgstančiais augalais, kurioje vandens gylis 0,3-0,5 m, o tūris sudaro apie 25-30 proc. viso projektuojamo sedimentacinio tvenkinėlio tūrio, pločio su ilgiu santykis nuo 1:3 iki 1:5. Šioje dalyje auganti augalija sulėtina vandens tėkmę, dalyvauja šalinant azoto ir fosforo junginius. Įrengiant šią dalį svarbu užtikrinti vandens srovės pasiskirstymą kuo platesniu frontu, siekiant sumažinti vandens greitį. Šioje dalyje vandens gylis visose vietose turi būti vienodo dydžio.

III dalis – aeracijos, kai vanduo persilieja plonu sluoksniu į sekančią dalį. Joje vandens persiliejo gylis iki 10 cm, plotis kaip II dalies, o ilgis 2-4 m. Ją reikėtų įrengti iš stambesnio žvyro, akmenų, kad būtų geresnė aeracija ir nevyktų išplovimo procesai.

IV dalis – seklioji makrofitų, kurioje vandens gylis 0,3-0,5 m, o tūris apie 30-40 proc. viso projektuojamo sedimentacinio tvenkinėlio tūrio. Jai taikomi tie patys reikalavimai, kaip II daliai.

Sedimentaciniuose tvenkinėliuose, ten kur leidžia reljefo sąlygos, turi būti numatyti vandens nuleistuvai iš sedimentacinės dalies.



Prieš patenkant paviršiniam vandeniui nuo laukų į ištiesintą upelį, vanduo apvalomas sedimentaciniame tvenkinėlyje (Lietuva)

Kadangi sedimentaciniai tvenkinėliai yra mažesni už šlapynes, tai vandens lygio reguliavimui ir nuleidimui iš IV tvenkinėlio dalies gali būti naudojami įvairių konstrukcijų šuliniai. Tačiau turi būti atlikti hidrauliniai skaičiavimai, kad parinkti vamzdžiai praleistų polaidžio vandenis.



Reguliavimo šulinys. Foto: Airi Kulmala
http://www.balticdeal.eu/wp-content/uploads/2011/06/2regulation_well1.jpg



Vandens lygio palaikymo –nuotėkio matavimo šulinys (Lietuva)

Kaip ir šlapynėse (žr. 5.3 sk.) taip ir sedimentaciniuose tvenkinėliuose, laikantis tų pačių reikalavimų atliekami apšodimo augalais darbai.

6.3. Sedimentacinių tvenkinėlių priežiūra bei priežiūros kaštai

Sedimentacinių tvenkinėlių konstrukcija panaši, kaip ir šlapynių, tai jų priežiūrai taikomi tie patys reikalavimai, kaip ir šlapynėms. Vadovautis 5.4 skyriaus reikalavimais. Skaičiuojama, kad

metiniai šios priemonės priežiūros kaštai sudarys apie 200-600 Eur 1 ha ploto (įvykus vandalizmo aktui ir/ar avarijai, žalos likvidavimo kaina gali būti didesnė ir siekti kelis tūkstančius eurų).

6.4. Sedimentacinių tvenkinėlių efektyvumas ir įrengimo kaina

Tvenkinėlių efektyvumas priklauso nuo:

1. Apkrovos dydžio (kuo didesnė teršalų apkrova, tuo daugiau jų sulaikoma).
2. Klimatinių sąlygų (didžiausi kiekiai sulaikomi vegetacijos laikotarpiu).

Kai sedimentacijos tvenkinėliai rengiami drenažo ištakose, juose sulaikoma 8-56 proc. drenažo nuotėkio, 13-50 proc. bendrojo azoto, 30-76 proc. nitratų ir 7-78 proc. fosforo.

Sedimentacijos tvenkinėlių efektyvumas susijęs su makrofitinės augalijos vegetacija, todėl norint jį padidinti, rekomenduojama periodiškai valyti sąnašas ir šalinti augaliją.

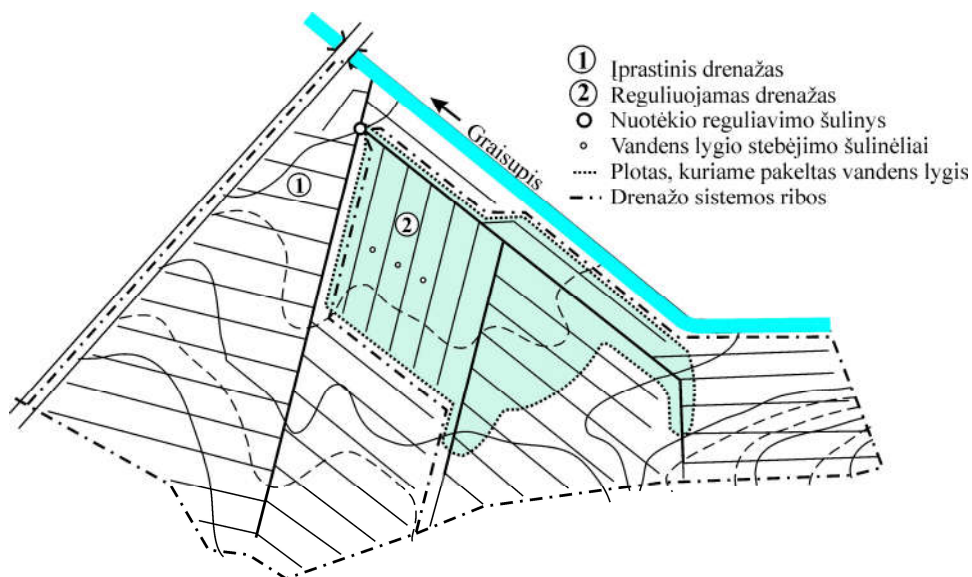
Sedimentacijos tvenkinėlių įrengimo kaštai tiesiogiai priklauso nuo jų dydžio. Mažo (0,05 ha) tvenkinėlio įrengimas 2016 m. kainomis kainuoja apie 3 tūkst. Eur. Norint įrengti didesnį (0,5 ha) tvenkinėlį jau reikės apie 14 tūkst. Eur su PVM.

7. DRENAŽO NUOTĖKIO VALDYMO SISTEMOS

Reguliuojamas drenažas (drenažo nuotėkio valdymo sistemos) yra pasklidusios taršos iš žemės ūkio mažinimo bei paviršinių vandens telkinių būklės gerinimo priemonė. Lietuvos sąlygomis drenažo nuotėkio sulaikymas per pavasario - vasaros sausras gali būti vertinamas kaip dirvožemio drėgmės deficitą mažinanti, o normalaus drėgnumo metais - kaip ekosistemos apsaugos priemonė.

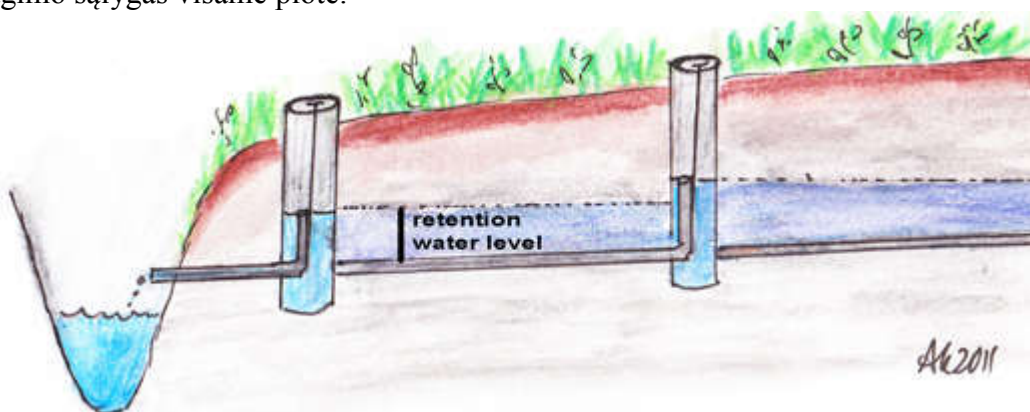
7.1. Vietų, tinkamų reguliuojamojo drenažo įrengimui, parinkimas

Reguliuojamas drenažas projektuojamas laukuose, kur jau yra įrengtos požeminės drenos. Kai kurios, seniau įrengtos sistemos ir daugelis naujai rengiamų gali būti pritaikytos drenažo nuotėkiui reguliuoti, pastatant specialius įrenginius - šulinius su nuotėkio valdymo (vandens lygio reguliavimo įranga).



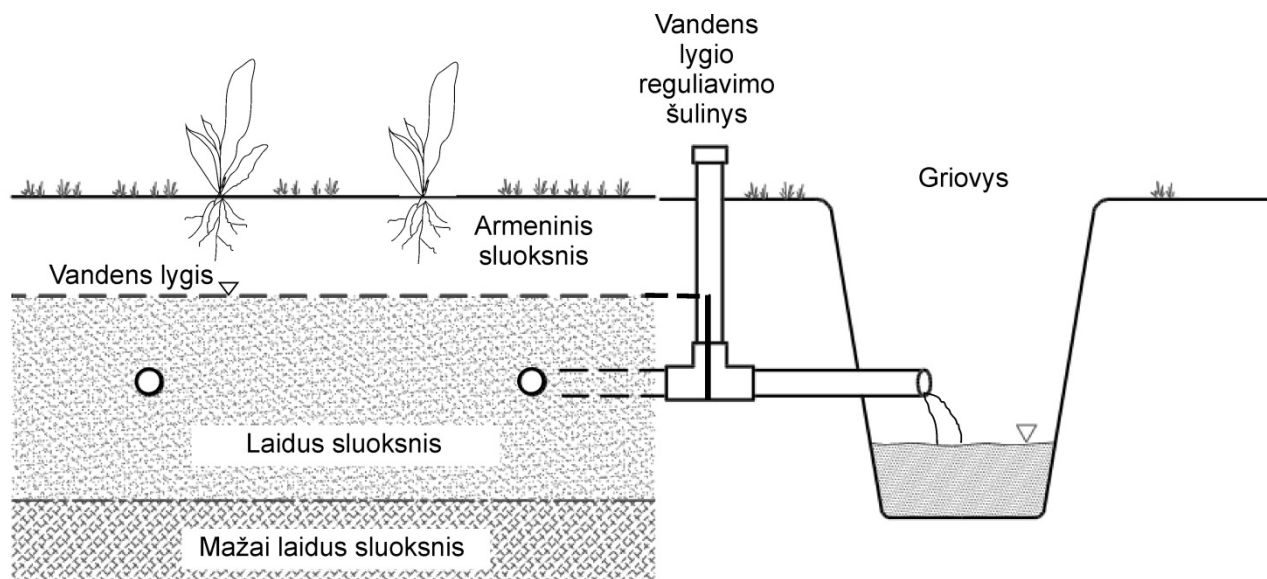
Dalies sausinimo sistemos pritaikymas nuotėkiui reguliuoti

Parentant vietas drenažo nuotėkio valdymo sistemų įrengimui svarbiausias ribojantis faktorius yra lygus reljefas (lauko nuolydis neturėtų būti didesnis kaip 1 proc.) ir mažas drenažo nuolydis tam, kad vienu įrenginiu būtų patvenkiamas kuo didesnis plotas. Siekiant didesnio efekto, nuotėkio valdymo sistemas reikėtų rengti didesniame plote. Tada gali tekti rengti keletą šulinių, tam, kad vandens lygis būtų vienodame lygmenyje nuo žemės paviršiaus ir garantuotų vienodas augalų augimo sąlygas visame plote.



Keletas nuotėkio reguliavimo šulinių garantuoja vandens lygio pakėlimą didesniame plote

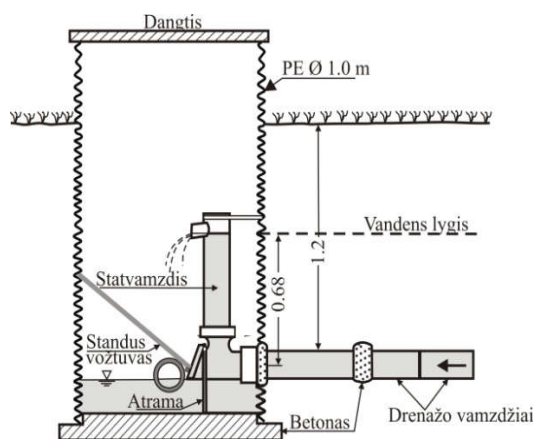
Reguliuojamam drenažui rengti tinkamiausi lengvi ir vidutinio sunkumo dirvožemiai (priesmėliai), kurių laidumas vandeniui aukščiau drenų yra gana aukštas, o žemiau drenavimo lygio yra gruntai, turintys mažesnę laidumą (priemoliai).



Drenažo nuotėkio valdymo sistemos schema

7.2. Reguliuojamojo drenažo konstrukcijos

Patvankos sudarymo įrenginys gali būti įvairių konstrukcijų. Pati paprasčiausia konstrukcija yra ant rinktuvo šulinyje sumontuoti lankstų gofruotą vamzdį ir jo pagalba reguliuoti vandens ištekėjimo aukštį.



Vandens ištekėjimo lygio reguliavimas lanksčiu arba įtvirtintu vamzdžiu

Įrengiant šulinius būtina atkreipti dėmesį į esamo rinktuvo vamzdyno prijungimą. Pagal galiojančius melioracinės statybos reikalavimus šuliniai statomi ant žvyro ar smėlio pagrindo, rinktuvai klojami ant 10 cm storio smėlio – žvyro sluoksnio ir tuo pačiu mišiniu užpilami 5 cm virš rinktuvo vamzdžio. Įrengiant reguliuojamą drenažą prijungiamas prie šulinio rinktuvas ne mažiau 2,0 m atstumu turi būti paklotas iš neperforuotų vamzdžių ant natūralaus pagrindo ir užpiltas mažai laidžiu gruntu, jį sutankinant. To nepadarius sunku pasiekti patvenkimą, kadangi per laidžius smėlio - žvyro pagrindus drenažo vanduo filtruojasi žemiau šulinio.

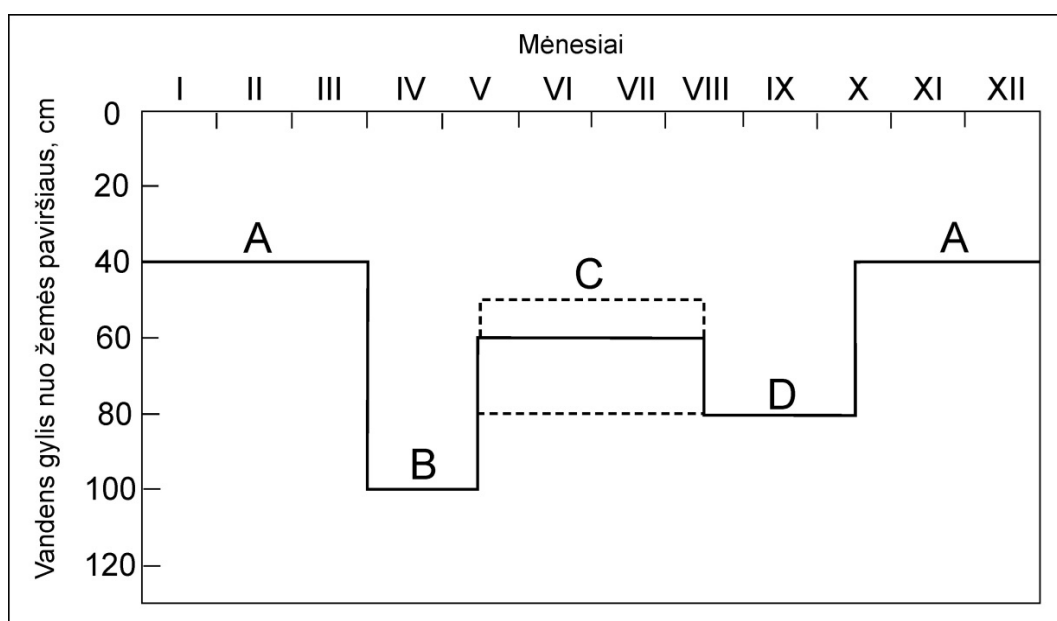
Pasaulyje yra sukurta įvairių konstrukcijų drenažo nuotėkio reguliavimo šulinių – nuo paprasčiausių iki sudėtingų, automatizuotų. Lietuvoje, kol nėra pakankamai iširtas šios priemonės efektyvumas, reikėtų rengti rankinio valdymo drenažo nuotėkio valdymo sistemas.



Drenažo nuotėkio reguliavimo šuliniai JAV (Šaltinis: www.agridrain.com)

7.3. Reikalavimai nuotėkio valdymo sistemų priežiūrai ir jos kaštai

Drenažo žiočių patvankos aukštis šulinyje nustatomas atsižvelgiant į auginamus augalus. Daugeliui žemės ūkio augalų optimalus dirvožemio vandens lygis kinta nuo 0,5 iki 0,75 m nuo žemės paviršiaus. Ankstyvoje vystymosi fazėje vandens lygis gali būti seklesnis, kad geriau išsivystytų šaknų sistema ir augalai būtų atsparesni sausroms.



Vandens lygio reguliavimo schema draenažo nuotėkio valdymo sistemose

- A – Drenažo ištekėjimo žiotys pakeliamos į aukščiausią lygį (skatinama azoto denitrifikacija).
- B – Vandens lygis pažeminamas pavasario darbams atlikti (drenažas veikia įprastiniu-sausinamuoju režimu).
- C – Vandens lygis reguliuojamas pagal augalų poreikius (žiūr. lent.). Jeigu pasitaiko lietingų periodų, reguliavimo įrenginys pažeminamas, kad šaknų zona nebūtų patvenkta.
- D - Vandens lygis pažeminamas derliaus nuėmimui ir rudens sėjai. Jei laikotarpis sausas ir drenažas neveikia, lygio reguliavimo įrenginys paliekamas C pozicijoje, kol pradės veikti drenažas. Atsiradus nuotėkiui, (jei darbai baigti) įrenginys pakeliamas į A poziciją.

Vegetacijos laikotarpio sausinimo normos įvairiems žemės ūkio augalams

Žemės ūkio augalai	Sausinimo norma, cm
Žolės, linai, mišiniai	50-60
Ganyklinės žolės, javai	70-80
Daržovės, šakniavaisiai	80-90
Vaismedžiai, vaiskrūmiai	100-125

Bet kuriuo atveju vandens lygio pakėlimas ar nuleidimas sietinas su technikos pravažumu, kuris priklauso nuo oro sąlygų ir dirvožemio drėgmės atsargų:

1. Jei laikotarpis sausesnis negu įprastai, vandens lygis keliamas 10-15 cm aukščiau;
2. Jei laikotarpis šlapesnis negu įprastai, vandens lygis nuleidžiamas 10-15 cm žemiau.
3. Lengvesniuose (priesmėlio) dirvožemiuose vandens lygis gali būti 10-15 cm aukščiau negu sunkesniuose (priemolio) dirvožemiuose.

Įrengus reguliuojamą drenažą reikalinga vandens lygio lauke stebėseną. Vandens lygio stebėjimo dažnumas priklauso nuo oro sąlygų ir auginamų augalų vystymosi fazės.

Drenažo nuotėkio valdymo sistemos gali veikti neribotą laiką, jei reguliavimo įrenginiai tinkamai prižiūrimi.

Drenažo nuotėkio valdymo sistemose dėl vandens poveikio įvykus įvairioms nuoplovoms, atsiradus duobėms, įsiurbimams ir t.t., jas būtina nedelsiant pašalinti.

Priežiūrą atlikti laikantis darbo saugą reglamentuojančių teisės aktų, kurie analogiškai šlapynių ir sedimentacijos tvenkinėlių priežiūrai.

Priežiūrą atlikti vadovaujantis MTR 1.12.01:2008 „Melioracijos statinių techninės priežiūros taisyklės“, LR melioracijos įstatymu.

Priežiūros darbai gali būti atliekami pačių ūkininkų ir/ar bendruomenių, naudojant jų turimus išteklius. Tačiau sėkmingai operuoti nuotėkio reguliavimo sistema reikia žinių, patirties ir įgūdžių. Esant pagrįstam įtarimui, kad ūkininkams ir/ar bendruomenėms atlikti priežiūros darbus yra per sudėtinga ir/ar per pavojinga būtina kviesti profesionalus.

Priežiūros kaštai per metus gali svyruoti nuo keliasdešimties eurų, iki kelių tūkstančių eurų (pvz., įvykus vandalizmo aktui ir/ar avarijai, žala gali būti nemaža).

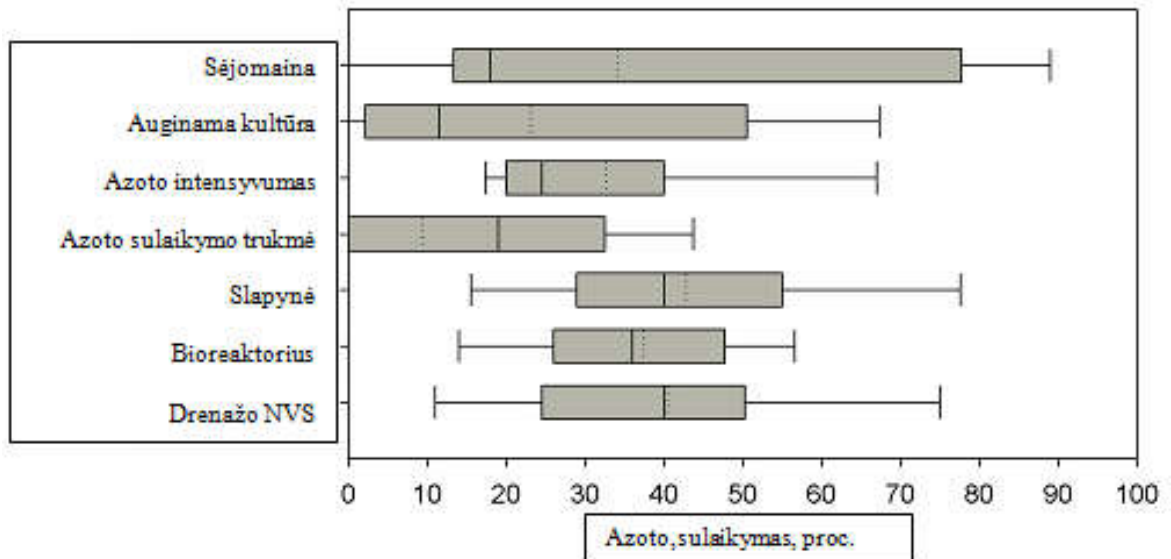
7.4. Nuotėkio valdymo sistemų efektyvumas ir įrengimo kaina

Reguliuojamu drenažu pasiekiamas ne tik aplinkosauginis efektas, kuris dažnu atveju yra lemiamas faktorius teritorijose, kuriose paviršinių vandenų kokybė yra nepatenkinama arba bloga. Reguliuojant drenažą pasiekiamas ir ekonominis efektas, kuris reikšmingesnis gali būti sausais metais, kai ilgesnį laiką palaikomas optimalus dirvos drėgnumas, todėl augalai geriau įsisavina trąšas. Kai pakeliamas vandens lygis aukščiau augalo šaknų, augalai gali paimti gruntiniame vandenyje ištirpusias maistmedžiagas, kurios, kitu atveju, nutekėtų drenažu į paviršinius vandenis. Tai sudaro prielaidas tokio pat dydžio derlių gauti naudojant mažesnes mineralinių trąšų normas.

Reguliuojamo drenažo koncepcija leidžia reguliuoti gruntinio vandens lygį ir sumažinti drenažo nuotėkio tūrį bei paspartinti azoto transformacijas (denitrifikaciją), tokiu būdu kontroliuojant ir ištirpusių medžiagų išplovimą. Literatūros šaltiniuose teigiama, kad reguliuojant drenažo nuotėkį sulaikoma iki 45 proc. bendrojo azoto ir iki 35 proc. bendrojo fosforo. Efektas gaunamas dėl sumažėjusio drenažo nuotėkio ir dėl to, kad pakėlus vandens lygį daugiau azoto įsisavina augalai¹.

¹(Daugiau informacijos: <http://www.balticdeal.eu/measure/controlled-rainage/#sthash.aXp4frpY.dpuf>).

Lyginat su kitomis vandens kokybę gerinančiomis ir azoto išplovą iš žemės ūkio plotų mažinančiomis strategijomis (sėjomaina, tarpiniai augalai, tręšimo norma ir laiku, šlapynėmis, denitrifikuojančiais bioreaktoriais) reguliuojamas drenažas užima lyderių poziciją.



Azoto išplovą mažinančių strategijų palyginimas, paremtas literatūros analize (taškinė linija – vidurkis, ištisinė – mediana) (Šaltinis: Christianson et al., 2012)

Nuotėkio valdymo sistemų įrengimo kaštai 2016 m. kainomis siekia apie 2 tūkst. Eur su PVM (vieno šulinio įrengimas). Kokiame plote bus pakeltas vandens lygis, priklausys drenažo sistemos dydžio ir nuo reljefo – esant lygiam plotui, vienu šuliniu galima patvenkti 1,5-3 ha.

8. GALIMOS PASKLIDOSIOS VANDENS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONIŲ ĮRENGIMO KLAIDOS IR JŲ PREVENCIJA

Galimos priemonių įrengimo dažniausiai pasitaikančios klaidos gali būti šios:

1. Priemonės įrengiamos vietose, kur vyrauja netinkami gruntai.
2. Vietose, kur nėra pasklidosios žemės ūkio taršos arba ji yra maža.
3. Neužtikrinamas pakankamas vandens pritekėjimas ir ištekėjimas (tai gresia išdžiūvimu, pasitvenkimu arba aplinkinių žemės plotų patvenkimu ir/ar užmirkimu).
4. Dėl patirties trūkumo ir/ar neužtikrintos kontrolės darbai atliekami nepakankamai kokybiškai/su klaidomis, kas vėliau gali sukelti avariją, papildomai kainuoja klaidų ištaisymas.

Nepatariama priemonės rengti žiemą ant sušalusio grunto, taip pat anksti pavasarį, arba vėlai rudenį, kuomet vyrauja gausūs krituliai, žemė būna šlapia, vandens telkiniai - patvinę. Priemonių įrengimą reikėtų vykdyti vasaros pabaigoje po derliaus nuėmimo kai dirvožemis sausas ir gruntinio vandens lygis žemas. Prasidėjus rudens lietingam periodui, priemonės palaispiui turi užsipildyti vandeniu.

Prie organizacinių trūkumų galima priskirti tai, kad priemonės rengiamos neturint suderintos techninės dokumentacijos su reikiamomis institucijomis bei trečiaisiais asmenimis; neturint rašytinio žemės savininko sutikimo; neatsižvelgus į vietovės infrastruktūrą bei teritorijų planavimo dokumentus. Tai gali sukelti nenumatytų sunkumų vykdant priemonių tolesnį eksploatavimą ir priežiūrą.

Parentant vietas priemonių įrengimui, rengiant techninę dokumentaciją, vykdant darbus, atliekant įrengtų priemonių priežiūrą ir monitoringą rekomenduojama konsultuotis su specialistais, tokiu būdu sumažės klaidų tikimybė.

Siekiant išvengti klaidų, prieš rengiant priemonės tikslinga ištirti vietų, kuriuose planuojama rengti priemonės, hidrologines sąlygas; pasklidosios taršos potencialą; dirvožemio tipus ir struktūrą; reljefą; augmeniją; infrastruktūrą; susipažinti su teritorijų planavimo dokumentais; pabendrauti su žemės savininku bei gauti jo rašytinį sutikimą; suderinti su institucijomis bei trečiaisiais asmenimis priemonių įrengimo techninę dokumentaciją.