



## MĖŠLO TVARKYMO GEROJI PRAKTIKA – INTENSIVUS KIAULIŲ AUGINIMAS BALTIJOS JŪROS REGIONO ŠALYSE ES NARĖSE



## **Padėkos**

Ši ataskaita buvo rengiama nuo 2009 m. rugpjūčio iki 2010 m. sausio. Prie jos savo patirtimi ir puikiu darbu prisidėjo Henning Lyngsø Foged ir jo kolegos iš CBMI, patyrę ekspertai ir valdžios institucijos, besirūpinančios mėšlo tvarkymu Baltijos jūros regione.

Mums daug padėjo skaitmeninės apklausos, seminarų Stokholme, vykusių spalio mėn. (žr. I priedą), susitikimų ir pokalbių Belgijoje, Danijoje, Olandijoje, Lenkijoje, Švedijoje ir JAV dalyviai.

Dėkojame valdžios institucijoms ir ekspertams už laiką, skirtą galutinės ataskaitos projekto komentarams; Europos TIPK (taršos integruotos prevencijos ir kontrolės) biurui, Lietuvos aplinkos apsaugos agentūrai, Orhuso universiteto Žemės ūkio inžinerijos skyriui, Danijos gamtos apsaugos draugijai, „MTT Agrifood Research“ Suomijoje, Švedijos ūkininkų federacijai, Danijos augalų direktoratui, Olandijos būsto, erdvės planavimo ir aplinkos ministerijai, Estijos aplinkosaugos departamentui ir Suomijos aplinkosaugos institutui. Jų komentarus ir mūsų svarstymus galite peržiūrėti interneto svetainėje „Baltic Sea 2020“. Projektą finansavo fondas „Baltijos jūra 2020“.

## PRATARMĖ

Vienas iš svarbiausių fondo „Baltijos jūra 2020“ tikslų – sumažinti Baltijos jūros eutrofikaciją. Svarbiausi uždaviniai siekiant šio tikslo – intensyvios gyvulininkystės ūkių nuotėkių į Baltijos jūrą mažinimas kuriant technines priemones ir sklaidžiant informaciją apie geriausius prieinamus gamybos būdus.

Ataskaitą su tyrimais ir rekomendacijomis dėl geriausių prieinamų mėšlo tvarkymo technologijų parengė Henning Lyngsø Foged ir jo kolegos iš Bioenergijos ir aplinkosaugos technologijų inovacijų centro (CBMI), kurį įkūrė fondas „Baltijos jūra 2020“.

Ataskaitoje didžiausias dėmesys skiriamas maistinių medžiagų iš didelio kiekio mėšlo, gaunamo iš intensyvios kiaulininkystės, išplovimui ES šalyse narėse, kurios turi prieigą prie Baltijos jūros, ir vertinami technologiniai sprendimai, galintys padėti sumažinti šį išplovimą. Ataskaitoje nevertinamas išplovimo sumažinimas taikant skirtingą žemės ūkio praktiką, pvz., paskleidimo techniką, paskleidimo laiką, buferines zonas, pelkes ir t. t. Šiuos svarbius skaičiavimus atlieka kiti Baltijos jūros eutrofikacijos mažinimo projekto dalyviai.

„Baltijos jūra 2020“ skatins rekomenduotas technologijas Baltijos jūros regione. Tikimės, kad kitos organizacijos, institutai ir valdžios institucijos pasinaudos ataskaita ir pritaikys jos rezultatus, pvz., TIPK direktyvos ir ją pagrindžiančių dokumentų svarstymo procese, pagalbos žemės ūkiui programose, Baltijos jūros strategijoje ir įvairiuose projektuose, skirtuose intensyviai gyvulininkystei Baltijos regione plėtoti tvariu būdu.

Stokholmas, 2010 m. sausis

Conrad Stralka  
Fondo „Baltijos jūra 2020“ vykdomasis direktorius

Lotta Samuelson  
Fondo „Baltijos jūra 2020“ projektų vadovė

## 1. ĮŽANGA IR PROBLEMAS APRAŠYMAS

### 1.1. Problema

Helsinkio Komisija (HELKOM) maistinių medžiagų išplovimą iš intensyvios gyvulininkystės vietų, dar vadinamų žemės ūkio karštaisiais taškais, pripažino prioritetine sritimi. Duomenys rodo, kad fosforo (P) ir azoto (N), esančio mėšle, paskleidimas žemės ūkiui naudojamuose plotuose ES šalyse narėse Baltijos regione yra 3–4 kartus didesnis nei kiekiai, pasklindantys iš visų tos teritorijos namų ūkių.

Fondas „Baltijos jūra 2020“, siekdamas spręsti intensyvios gyvulininkystės atliekų tvarkymo problemą, konsultavosi su HELKOM, Švedijos žemės ūkio ir aplinkos apsaugos inžinerijos institutu (JTI), Švedijos žemės ūkio mokslų universitetu (SLU), Švedijos aplinkos apsaugos tyrimų institutu (IVL) ir Švedijos ūkininkų federacija (LRF). Sutarta, kad labai svarbu mažinti maistinių medžiagų išplovimą iš intensyvios gyvulininkystės ūkių į Baltijos jūrą techninėmis priemonėmis ir platinant gerąją praktiką.

Fondas „Baltijos jūra 2020“ pradėjo projektą, kuriuo siekiama nustatyti geriausius prieinamus gamybos būdus, galinčius padėti sumažinti maistinių medžiagų išplovimą iš intensyvios kiaulininkystės ūkių. Projekto tikslinės ES šalys narės Baltijos regione: Švedija, Danija, Lenkija, Vokietija, Suomija, Estija, Latvija ir Lietuva.

Remiantis dabartinių projektų ir veiksmų, taip pat ES įstatymų analize ir atsižvelgiant į azoto ir fosforo išplovimą į Baltijos jūrą šaltinių kilmę, ataskaitoje daugiausia dėmesio skiriama:

- Intensyviai kiaulininkystei, kai auginama daugiau nei 2000 kiaulių
- Mėšlo apdirbimo, o ne saugojimo ir

paskleidimo technologijoms

- Baltijos jūros baseino upių, tekančių per Daniją ir Lenkiją, teritorijoms

### 1.2. Azoto ir fosforo apytaka žemės ūkio aplinkoje

Gilinantį į azoto ir fosforo gyvulių mėšle problemą svarbu išsiaiškinti, kaip šios medžiagos iš gyvulių patenka į galutinę išpylimo vietą. 1 paveikslėlyje indeksais parodytas dažniausias azoto ir fosforo sulaikymas žemės ūkio gamybos sistemose, kuriose taikoma geroji žemės ūkio praktika – likusi dalis dažniausiai patenka į aplinką.

Azotas į aplinką patenka per garus, išplovimo ir nuotėkio būdu. Didelis garavimas dažniausiai pasireiškia kiaulidėse, tačiau jis galimas ir mėšlo saugyklose, taip pat vietose, kuriose mėšlas paskleidžiamas. Nuotėkis susidaro tuomet, jei mėšlas pilamas ant žemės, jei kiaulidžių ir mėšlo saugyklų grindys ir sienos nėra sandarios, jei tarp mėšlo paskleidimo laukuose ir jo įterpimo į dirvožemį yra didelis laiko tarpas, jei gyvulių mėšlas skleidžiamas ant stačių šlaitų, sušalusio ar vandeningo dirvožemio.

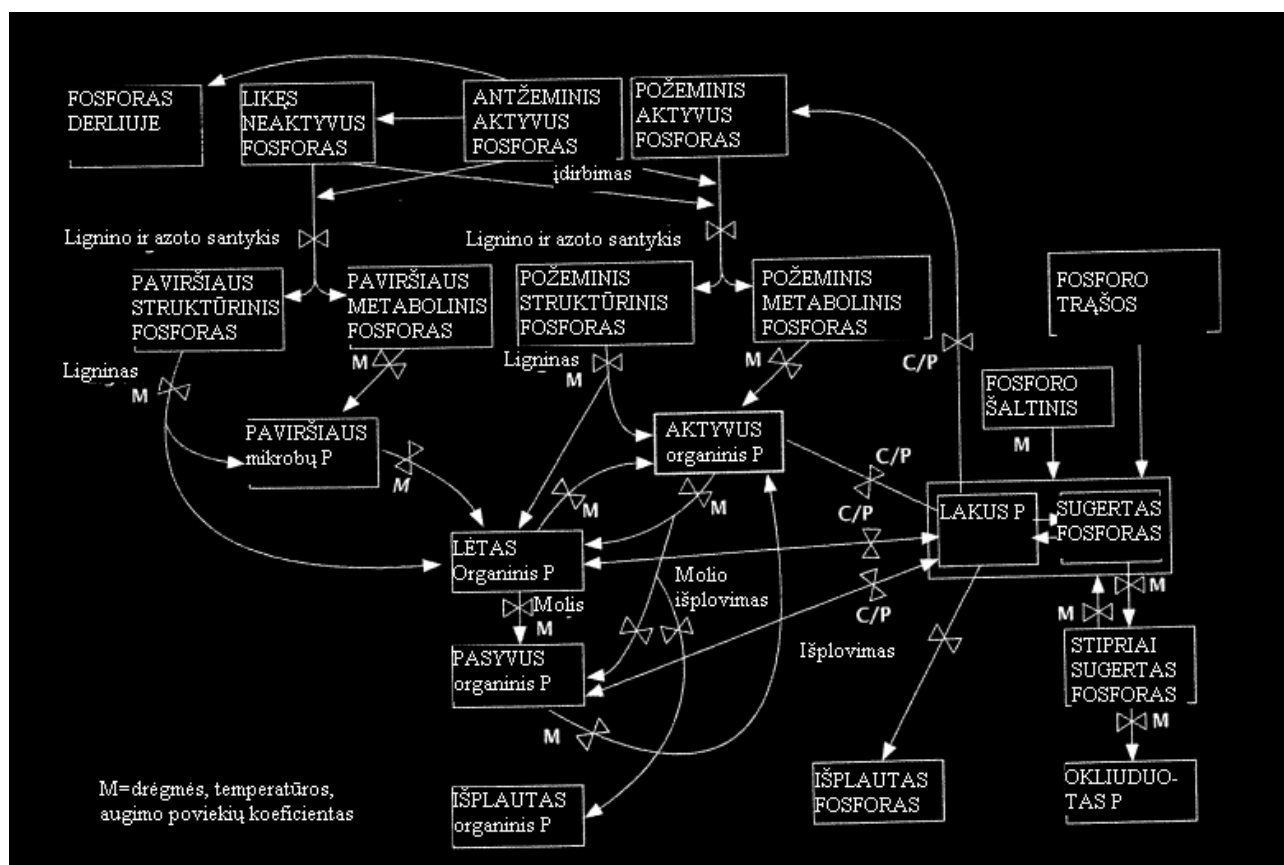
Azotas (N) iš gyvulių mėšlo išplaunamas daugiausia tada, kai mėšlas įsiskverbia per dirvožemio sluoksnius, kai išpilamas netinkamu būdu, nesilaikant normų ir tręšimo planų, arba pilamas ant neapsodintos dirvos ar kitais būdais, laikotarpiais ar situacijose, kai pasėliai nepasisavina maistinių medžiagų.

N kiekio indeksas	100	80	75	50
Etapas:	Gyvulių mėšlas	Mėšlas mėžiant gardus	Mėšlo sandėliavimas	Recirkuliacija pasėliuose
P kiekio indeksas	100	95	90	85

1 pav. Azoto ir fosforo recirkuliacija gaminant žemės ūkio produkciją pagal Poulsen ir Kristensen (1998) ir Birkmose ir kt. (2007) atsižvelgiant į gyvulių mėšlą, gardus ir sandėliavimą, kai fosforo duomenys ir augaluose recirkuliuojamas kiekis dažniausiai skaičiuojami taikant gerąją žemės ūkio praktiką.



2 pav. Žemės ūkio azoto apytakai ore/dirvožemyje/vandenyje ir galimas jo poveikis (Europos Bendrijos, 2002: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/pdf/91\\_676\\_eec\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/pdf/91_676_eec_en.pdf)).



3 pav. Žemės ūkio fosforo apytaka dirvožemyje / vandenyje ir galimas poveikis (Parton ir kt., 1988).

	Derlius	N	P	K
Žieminiai kviečiai	8,6 t	175	20	70
Dobiliena, kai sėjomainoje yra mažiau nei 50 % dobilų	43,4 t	238	29	210
Žieminių rapsų sėklos	3,8 t	181	27	90

1 lentelė. Ištraukos iš Danijos tręšimo normatyvų (2008). Skaičiai geriausios kokybės dirvožemio (molžemio) 1 hektarui

Fosforas (P) į aplinką patenka nuotėkio ir išplovimo būdu, dažniausiai dėl tų pačių priežasčių kaip ir azotas, tačiau tai šiek tiek labiau susiję su dirvos erozijos mechanizmais. Azoto ir fosforo apytaka žemės ūkio aplinkoje yra skirtinga, kaip matoma 2 ir 3 paveikslėliuose.

Per didelis tręšimas fosforu nebūtinai skatina išplovimą, kaip yra azoto atveju, tačiau gali skatinti įvairių fosforo tipų / mišinių dirvožemio sluoksniuose apytaką, dėl kurios fosforas tampa pasyvus ir / arba lėtai keičiamas į kitas formas.

Dirvožemyje gali kauptis įvairūs fosforo kiekiai, tačiau kuo daugiau jo susikaupia, tuo didesnė tikimybė, kad jis taps nepastovus ir bus išplautas.

Tad Danijos azoto trąšų normos yra gana mažos, palyginti su šalimis, nepriėmusiomis politinio sprendimo maksimaliai išnaudoti azoto trąšas. Dažnai naujosiose ES narėse ūkininkai, kadangi gauna menką pagalbą ir dažniausiai yra nepasiturintys, arba nenaudoja ekonomiškai optimalaus trąšų kiekio, arba, jei gali įsigyti trąšų, tręšia net ir tuomet, kai viršija optimalų produkcijos lygį.

Danijos valdžia maždaug 100 psl. publikacijoje paskelbė oficialias azoto trąšų normas, mėšlo standartus ir poveikio aplinkai reikalavimus, kurių turi laikytis visi ūkiai. Kasmet šis leidinys atnaujinamas (Danijos maisto, žemės ūkio ir žvejybos ministerija, 2008).

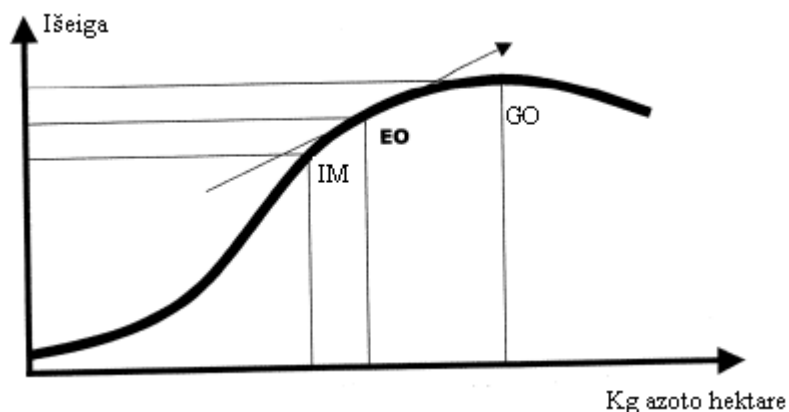
### 1.3. Santykis tarp dirbamosios žemės ir gyvulininkystės Baltijos jūros regione

Pagal ES reikalavimus mėšlas yra laikomas atliekomis, kurias gyvulių savininkas turi apskaityti ir šalinti naudodamas kaip pasėlių trąšą ir neteršdamas aplinkos. Kad įgyvendintų šią politiką, šalis narė iš esmės turi:

- nustatyti oficialias azoto trąšų normas;
- įdiegti oficialius mėšlo standartus;
- nustatyti gyvulių mėšlo poveikio<sup>1</sup> aplinkai reikalavimus.

1 lentelėje pateikiamos Danijos trąšų normos. Normos koreliuojasi su azoto, fosforo ir kalio kiekiu, kurį sunaudoja pasėliai. Jos nustatomos pagal trąšų bandymus. Azoto normos Danijoje perskaičiuojamos į ekonomiškai optimalias normas (dažniausiai 15–20 % mažesnes nei absoliutus vidurkis) ir politiniu sprendimu sumažinamos dar 10 % – žr. 4 pav.

<sup>1</sup> Poveikis aplinkai, taip pat vadinamas biologiniu prieinamumu, išreiškiamas azoto kiekiu mineralinėse trąšose, kurios lemia tokį pat derlių kaip ir 100 kg azoto gyvulių mėšle.



4 paveikslėlis. Įprasta S formos trąšų reakcijos kreivė, rodanti gamybos optimalumą (GO), gamybos ekonominį optimalumą (EO), kuris nustatomas pagal kainos vektorius (N ir pasėliai), ir įstatymuose leidžiamą maksimumą (IM).

Šalis	Iš 1000 tonų gyvulių mėšlo		Žemės ūkio paskirties žemė, 1000 ha	Gyvulių mėšlas, kg vienam ha dirbamosios žemės	
	N	P		N	P
DE	89 445	15 787	2051	44	8
DK	166 063	34 758	2077	802	17
EE	23 514	7634	1160	20	7
FI	84 685	22 076	2387	35	9
LT	72 255	27 332	3527	20	8
LV	60 956	21 960	2826	22	8
PL	347 278	128 938	14 247	24	9
SE	136 585	22 389	2698	51	8
IŠ VISO / VIDURKIS	980 781	280 874	30 973	37	9

2 lentelė. Azoto ir fosforo kiekių gyvulių mėšle skaičiavimai pagal tikslinių Baltijos jūros regiono šalių dirbamosios žemės plotus. Dirbamoji žemė apibrėžiama pagal Gantsted ir kt. (2004), o azoto ir fosforo gamyba – pagal ES bendrąjį tyrimų centrą.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Pabrėžtina, kad skaičiai pateikiami tik Baltijos jūros regiono (BJR) Danijos daliai. Vidutinis azoto kiekis pagal gyvulių tankumą visai Danijai yra apie 110 kg.

#	Gyvulių tipas	Augalinių maistinių medžiagų kiekis mėšle (kg)	
		N	P
1	1 paršavedė per metus, atsivedanti 26 paršiukus iki 7,3 kg, įskaitant poravimosi ir paršavimosi patalpas, grindys su kanalais	15,6	4
2	Kaip ir aukščiau, įskaitant paršavimosi patalpas	6,3	1,7
3	10 paršiukų, 7,3–32 kg, produkcija, grindys su kanalais	4,5	1,4
4	Iš viso viena paršavedė per metus, atsivedanti 26 paršiukus, sveriančius 32 kg (1 + 2 + 2,6 x 3)	33,6	9,3
5	10 kiaulių nuo 32 iki 107 kg produkcija, drenažas per grindis ir kanalus (33/67)	26,4	5,3
6	Visa kiaulių produkcija, 1 paršavedė ir 26 užauginti paršiukai (4 + 2,6 x 5)	102,2	23,1

3 lentelė. Azoto ir fosforo turinio skystame kiaulių mėšle pavyzdys (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2008).

Baltijos jūros plotas – 2,3 milijono kvadratinių kilometrų, jos regione gyvena 90 milijonų žmonių. Žemės panaudojimas yra unikalus, 50 % apželdinta mišku, 20 % dirbama. Apie 30 % Baltijos jūros regiono gyventojų gyvena kaimuose. Pati Baltijos jūra užima beveik ketvirtį regiono teritorijos.

2 lentelėje pateikiami azoto ir fosforo kiekio gyvulių mėšle skaičiavimai visose tikslinėse šalyse.

Lyginant 1 ir 2 lenteles matyti, kad vidutinis azoto ir fosforo lygis gyvulių mėšle yra gerokai mažesnis, nei jo reikia pasėliams, remiantis Danijos trąšų normomis, pateiktomis 1 lentelėje (ekonomiškai optimalios normos, azoto atveju politiniu sprendimu sumažintos 10 %) ir nurodytomis Nitratų direktyvoje, kurioje nustatyta 170 kg azoto gyvulių mėšle vienam hektarui riba. Didžiausia augalinių maistinių medžiagų gyvulių mėšle gamyba, t. y. gyvulių tankumas, yra Danijoje, po jos eina Švedija.

Remiantis 1 ir 2 lentelių duomenimis apie trąšų normas (normos koreliuoja su pasėlių dirbimu) ir gyvulių tankį tikslinėse šalyse, siūloma fosforo išplovimą iš gyvulių mėšlo mažinti pirmiausia paskirstant jį pakankamai dideliame dirbamosios žemės plote. BJR vidurkis yra 37 kg azoto ir 9 kg fosforo hektarui iš gaunamo mėšlo (2 lentelė) – remiantis Nitratų direktyva būtų galima gyvulininkystės apimtį padidinti (170 kg N/ha/37 kg N/ha) 4,6 karto, o pagal fosforo, kaip maistinės medžiagos įprastai sėjomainai (1 lentelė), poreikį gyvulininkystę galima išplėsti (25 kg P/ha/9 kg P/ha) 2,8 karto<sup>3</sup>.

Lyginant 1 ir 3 lenteles matoma, kad fosforas dažniausiai yra labiausiai ribojantis faktorius

balansuojant tręšimą gyvulių mėšlu pagal pasėlių poreikius – žr. 4 lentelę.

<sup>3</sup> 25 kg P/ha HELKOM rekomenduoja kaip tręšimo normą



Akivaizdu, kad augalams reikalingos maistinės medžiagos skystame mėšinių kiaulių mėšle šiek tiek geriau subalansuotos pagal augalų poreikius nei skystame paršavedžių kiaulių mėšle. Tačiau visais atvejais taikant 170 ar 140 kg azoto hektarui ribą, kai tręšiama gyvulių mėšlu, fosforo paskleidimas laukuose viršija fosforo normas įprastai kiaulininkystės ūkyje naudojamai sėjomainai.

Pažymėtina, kad pagal 1 ir 4 lenteles dažniausiai auginama kultūra kiaulių ūkiuose Danijoje (Weznæs ir kt., 2009) ir, ko gero, visame Baltijos jūros regione (BJR) yra žieminiai kviečiai. 1 lentelėje taip pat pateikiamos žolės tręšimo normos, nors tai nėra įprasta kultūra kiaulių ūkiuose. Tačiau žolė iš esmės yra baltyminis augalas, tad ją reikia gausiai tręšti azotu, todėl buvo leidžiama nesilaikyti bendrosios 170 kg azoto iš gyvulių mėšlo hektarui ribos Danijos ir Olandijos gyvulininkystės ūkiuose.

Pagal HELKOM konvencijos III priedo 2.1 punktą „Didžiausias gyvūnų skaičius turėtų būti tikslinamas atsižvelgiant į mėšle esantį fosforo ir azoto kiekį ir į pasėlių maistinių medžiagų poreikį.“ Susitarimo šalys nusprendė, jog „Dirvožemyje paskleidžiamo gyvulių mėšlo kiekis kasmet, įskaitant pačių gyvulių

paskleidžiamą mėšlą, negali viršyti 170 kg azoto/ha ir 25 kg fosforo/ha, kad būtų išvengta maistinių medžiagų pertekliaus, atsižvelgiant į dirvožemio charakteristikas, žemės ūkio praktiką ir pasėlių tipą.“

Oficialias fosforo trąšų normas taiko keturios iš aštuonių šalių. Švedijoje ir Lietuvoje normos buvo nustatytos kaip bendra riba, neatsižvelgiant į auginamus pasėlius. Švedijoje riba yra 22 kg P/ha, Lietuvoje P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> riba yra 40 kg/ha. Vokietijos ūkiuose P balansas ribojamas pagal P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kiekį – 20 kg/ha (Foged, 2008). Danija taiko didžiausią galimą 140 kg gyvulių mėšlo azoto paskleidimo viename hektare normą, tačiau, kaip matome iš 4 lentelės, to nepakanka, kad būtų išvengta fosforo pertekliaus; Danijos intensyvios kiaulininkystės ūkiai dažniausiai pasiekia maksimalią 140 kg N/ha ribą. Suomijoje fosforo ribos grindžiamos dirbamais pasėliais ir fosforo kiekiu dirvožemyje. Jei kaip fosforo trąša naudojamas tik gyvulių mėšlas, iš viso grūdų pasėliams galima paskleisti 18 kg fosforo su mėšlu (jei fosforo kiekis dirvožemyje nėra didelis).

L priede pateikiama kiaulių auginimo Danijoje, Lenkijoje ir Švedijoje statistika ir žemėlapis su kiaulių ūkiais Danijoje ir intensyvios kiaulininkystės kompleksais Lenkijoje.

Gyvulių tipas	Gyvulių, kurie gali būti laikomi pagal 1 P paskleidimas kg/ha per metus, jei ha žieminių kviečių normas, pasiekiami N gyvulių mėšle pateikiamas 1 lentelėje, skaičius panaudojimo tręšimui riba			
	N	P	170 kg N riba	140 kg N riba
Iš viso 1 paršavedė per metus, užauginanti 26 paršiukus, sveriančius 32 kg	5,1	2,2	47,43	38,75
10 kiaulių, nuo 32 iki 107 kg, produkcija, grindys su kanalais	64,4	37,7	34,12	28,11

4 lentelė. Paršavedžių ar mėšinių kiaulių skaičius, atitinkantis vieno hektaro žieminių kviečių azoto ir fosforo suvartojimą, palyginti su 1 ir 3 lentelėmis, ir paskleidžiamas fosforo kiekis, jei ribojantis faktorius yra leistinas azoto paskleidimas.

## 3. SURINKTA INFORMACIJA

### 3.1. Gyvulių mėšlo tvarkymo būdų sąrašas

Šiame projekte išskiriama daugiau nei 40 gyvulių mėšlo tvarkymo būdų. Jie sugrupuoti ir sunumeruoti. Grupės suskirstytos pagal geriausių prieinamų gamybos būdų (GPGB) informacinį dokumentą (GPGBID) (2003) ir papildytos kitomis technologijomis. Kodai yra atsitiktiniai, tačiau sugalvoti siekiant susieti 6 lentelę su D, E priedais ir sutrumpintu sąrašu 4 skyriuje (8 lentelė).

6 lentelėje pateikiama informacija, kaip technologijas galima naudoti, t. y. ar jos yra autonominės, pirminio apdirbimo, ar antrinio apdirbimo:

- Autonominės technologijas galima naudoti kaip atskirą apdorojimo technologiją, mėšlui nereikalingas pirminis apdorojimas. Laikoma, kad kiaulių mėšlas yra skysto pavidalo.
- Pirminio apdorojimo technologijos taip vadinamos todėl, kad po to mėšlas dažniausiai apdorojamas papildomai. Negalima atskirai naudoti kelių pirminio apdorojimo technologijų.
- Antrinio apdorojimo technologijos dažniausiai naudojamos gyvulių mėšlo apdorojimo pabaigoje. Šios technologijos įprastai nebūna autonominės, jų tikslas – išgryninti produktus, kad būtų galima toliau naudoti trąšų pavidalu ar pan.

Tačiau technologijų skirstymas į autonominės, pirminio ar antrinio apdorojimo laikomas tik indikaciniu. Praktikoje technologijos įvairiais būdais derinamos, priklausomai nuo gyvulių mėšlo tvarkymo įmonės.

Technologijų sąraše informaciją stengiamasi pateikti objektyviai, kur įmanoma nurodoma patvirtinta informacija ir 6 lentelėje, ir D bei E prieduose.

Tarp 6 lentelės, D priedo skaičių ir E priedo lentelių su technologijų aprašymais visiškai tikslaus ryšio nėra. E priede stengtasi surinkti

informaciją apie technologijas, kurių duomenys yra patvirtinti. Gyvulių mėšlo tvarkymo būdų žinių bazės plėtros darbai bus tęsiami „BalticCOMPASS“ projekto IV darbo pakete, kurį remia CBMI.

### 3.2. Technologijų derinimas

Gyvulių mėšlo tvarkymo būdų sąraše nurodyta, ar technologijos yra autonominės, ar gali būti naudojamos prieš arba po apdorojimo kitomis technologijomis. Tvarkant gyvulių mėšlą įprasta taikyti keletą būdų, siekiant pagerinti techninį ir ekonominį apdorojimo efektyvumą.

Pavyzdžiai:

- Logiška, kad pridėjus mechaniškai atskirto kiaulių mėšlo, kuriame yra 32 % sausos medžiagos, anaerobinis kiaulių mėšlas, kuriame yra 6,1 % sausos medžiagos (Lands-centret, 2005), pūdymas taptų ekonomiškėnis (anaerobinis pūdymas dažniausiai vyksta, kai sausos medžiagos kiekis pasiekia 12,5 %).
- Mechaniškai atskirto pluošto kompostavimas prieš šiluminį garinimą ar deginimą padėtų išvengti kaitinimo, nes pluoštui įprastai reikia pasiekti 70 °C, kad pradėtų garuoti vanduo. Patni ir Kinsman (1997) aprašė kompostavimo bandymą, jų ataskaitoje teigiama, kad per 60 kompostavimo dienų buvo prarasta 75 % vandens.
- Powers ir Flatow (2002) tyrime nustatyta, kad, pavyzdžiui, vienas maisto tipas naudojant koaguliantus pagerina mechaninį kietųjų medžiagų atskyrimą nuo 48,6 % iki 82,9 %.
- Derinant temperatūrą ir slėgį su anaerobiniu pūdymu pasiekama sinergija, nes substratas anaerobinio pūdyimo procedūrai turi būti pašildomas iki 35 °C (mezofilinis procesas) arba 55 °C (termofilinis procesas).

## 3. SURINKTA INFORMACIJA

6 lentelė. Išsamus gyvulių mėšlo tvarkymo būdų sąrašas

#	Gyvulių mėšlo tvarkymo būdas	Autonominė technologija	Pirminis apdorojimas	Antrinis apdorojimas
<b>00:</b>	<b>Pirminis laikymas ir laikymas</b>			
01	Šaltinių atskyrimas	✓	✓	
02	Pirminis laikymas ir laikinas laikymas	✓	✓	
03	Suspausto kraiko laikymas	✓		✓
04	Kieto mėšlo laikymas	✓		✓
05	Srutų laikymas	✓		✓
06	Skysto mėšlo laikymas	✓		✓
10:	Atskyrimas			
10A	Tirštinimas		✓	
11	Atskyrimas filtru		✓	✓
12	Atskyrimas sraigtniu presu		✓	✓
13	Atskyrimas koštuvais		✓	✓
14	Atskyrimas filtravimo presu		✓	✓
15	Atskyrimas centrifuga		✓	✓
16	Flotacija		✓	✓
17	Atskyrimas būgniniuose filtruose		✓	✓
18	Nusodinimas		✓	✓
20:	Priedai ir kitoks pirminis apdorojimas			
21	Skysto gyvulių mėšlo rūgštinimas	✓	✓	
22	pH didinimas, šarminimas	✓	✓	
23	Apdorojimas temperatūra ir slėgiu	✓	✓	
24	Kitų priedų (enzimų) dėjimas į mėšlą	✓	✓	✓
30:	Anaerobinis apdorojimas			
31	Anaerobinis pūdyimas	✓	✓	✓
40:	Pluošto apdorojimas			
41	Kieto gyvulių mėšlo ar skysto mėšlo pluoštinės dalies kompostavimas	✓		✓
41A	Skysto gyvulių mėšlo kompostavimas	✓		✓
42	Džiovinimas, po kurio galima granuluoti			✓
43	Deginimas	✓	✓	

6 lentelės tęsinys

#	Gyvulių mėšlo tvarkymo būdas	Autonominė technologija	Pirminis apdorojimas	Antrinis apdorojimas
44	Šiluminis garinimas	✓	✓	
46	Mėšlo kompostavimas naudojant kambarinių musių lervas	✓	✓	✓
46	BtL metodas (biomasė į skystį)	✓	✓	✓
50:	Skystosios dalies apdorojimas			
51	Ultrafiltravimas			✓
52	Amoniaکو išskyrimas		✓	
54	Atgalinė osmozė			✓
55A	Elektrolizė			✓
55B	Demineralizacija			✓
56	Aeracija	✓		
56A	Ozonizacija	✓		
57	Nitrifikacija ir denitrifikacija		✓	✓
58	Tripelfosfatų (magnio amonio fosfatų) nusodinimas	✓		✓
59	Dumblių auginimas ant skysto mėšlo substratų			✓
90:	Transportavimas ir išpylimas			
91	Transportavimas sunkvežimiais	✓	✓	✓
92	Transportavimas vamzdžiais	✓	✓	✓
93	Panaudojimas laukuose			✓
94	Dirbtiniai telkiniai	✓		✓
95	Kitoks išpylimas			✓
100:	Oro valymas			
101	Oro plovimas	✓		
110:	Tvarkymas			
111	Oficialios P normos	✓		
112	P indeksas	✓		
113	Asmenų, transportuojančių ir paskleidžiančių gyvulių mėšlą, sertifikavimas	✓		

3.3. Bendros gyvulių mėšlo apdorojimo įmonės Neautonomines technologijas ir / arba technologijas, pasižyminčias masto ekonomija, būtų kur kas patogiau diegti per ūkininkų kooperatyvus arba kaip ne ūkiuose veikiančias mėšlo apdorojimo įmones.

- Technologijos, kurios negali būti naudojamos atskirai, dažnai yra sudėtingesnių aukštos technologijos sprendimų dalis, tad ūkininkams būtų sudėtinga jas taikyti gaminant produkciją.
- Technologijos, pasižyminčios masto ekonomija, t. y. kai mažo kiekio tvarkymas per metus kainuoja daugiau nei didelio (pvz., Birkmose (2006)), vidutinio dydžio fermoms dažniausiai yra per brangios investuoti ir išlaikyti.

Tokių atvejų pavyzdžiai yra gyvulių mėšlo apdorojimo įmonės, kuriose skystas kiaulių mėšlas paverčiamas grynu vandeniu ir įvairiomis komercinėmis / mineralinėmis trąšomis, pvz., nitrifikacijos ir denitrifikacijos įmonės Ispanijoje, Olandijoje ir Belgijoje, gryninimo įmonės Olandijoje, centralizuotos biodujų gamyklos Danijoje.

Be to, ūkiams svarbu susidoroti su rizika, susijusia su jų verslu, tad kuo daugiau (palyginti su jų apyvarta) investuojama, tuo labiau juos paveikia pokyčiai rinkose, reguliavimas ir kiti išoriniai faktoriai.

Apvaliojo stalo diskusijos, vykusios rugsėjo 29 d., dalyviai iš esmės pateikė nuomonę, kad projektas galėtų skatinti didesnių bendruomenių gyvulių mėšlo apdorojimo įmonių, naudojančių kombinuotas technologijas, kūrimą. Tai pašalintų struktūrinės plėtros spaudimą, kurį patiria kiaulių augintojai, ir lemtų kiaulių auginimo poveikio aplinkai sumažėjimą. Išsakytų pastabų esmė – struktūrinė plėtra gyvulininkystėje įstatymiškai užkraunama ant gamintojų, tačiau ją racionaliau galėtų pasidalyti didieji, o ne smulkieji gamintojai. Be to, įstatymiškai įpareigojus naudoti konkrečias technologijas, technologijų masto ekonomija priverstų mažuosius gamintojus pasitraukti iš rinkos. Daugeliui kiaulių augintojų taip pat

svarbu tobulinti savo gyvulininkystės kompetenciją, o kitas veiklos rūšis, pvz., mėšlo tvarkymą, patikėti kitiems. Todėl skatinant gyvulių mėšlo tvarkymo būdus kaip bendrų įmonių sprendimus būtų išvengta papildomo spaudimo, verčiančio gyvulininkystės ūkius didėti, kad galėtų išlikti rinkoje. Papildomas mėšlo transportavimo į bendrą tvarkymo įmonę išlaidas kompensuotų racialesnis mėšlo tvarkymas, didesnė jo vertė ir t. t. tam tikru atstumu nuo bendros įmonės.

Be to, pažymėtina, kad didžiausias aplinkai nekenksmingo mėšlo paskleidimo iššūkis – paskirstyti jį pakankamai dideliame žemės plote, tai parodyta 1 ir 4 lentelėse. Tad didžiausias bendrų perdirbimo įmonių pranašumas būtų toks, kad jos veiktų kaip regioniniai mėšlo perskirstymo centrai. T. y. kiaulių mėšlo surinkimo ir apdoroto mėšlo paskirstymo logistika užtikrintų, kad mėšlas būtų išvežamas ir į regionus, kur, pvz., auginami tam tikri augalai, bet nesiverčiama gyvulininkyste. Taip pat skaitykite [www.biovakka.fi](http://www.biovakka.fi).

Tačiau bent jau kai kuriais atvejais su ūkiais nesusietos mėšlo perdirbimo įmonės mėšlo perdirbimą iš reguliuojamos problemos padaro nereguliuojama. Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės (TIPK) direktyvos 1 priede įrenginių, kuriems reikia aplinkos apsaugos patvirtinimo, sąraše nepateikiami su ūkiais nesusieto gyvulių mėšlo tvarkymo įrenginiai.

Su ūkiais nesusietas gyvulių mėšlo tvarkymas turėtų būti minimas TIPK direktyvos 1 priede kaip priemonė, kuriai reikia aplinkos apsaugos patvirtinimo, nes naudojamos technologijos veikia aplinką, ypač azoto ir fosforo išplovimas. 3.4. GPGB sklaidos efektyvumas, palyginti su TIPK direktyva

Šiuose skyriuose pateikiama informacija apie TIPK direktyvą, jos vykdymo organizavimą ir GPGBID (geriausių prieinamų gamybos būdų informacinį dokumentą).

Be to, pateikiamos nuorodos į C ir J priedus su susitikime dalyvavusių asmenų sąrašu ir apvaliojo stalo diskusijų išvadomis.

## 3. SURINKTA INFORMACIJA

	Švedija	Suomija	Estija	Latvija	Lietuva	Lenkija	Vokietija	Danija	Iš viso
Mėsinės kiaulės	102	14	34	22	24	116	395	378	1085
Paršavedės	15	10		2	4	6	206		243
Iš viso	117	24	34	24	28	122	601	378	1328

7 lentelė. TIPK leidžiamų intensyvaus kiaulių auginimo technologinių įrengimų šalyse narėse prie Baltijos jūros skaičius 2008 m. (Europos Komisija, Aplinkos generalinis direktoratas. Esamų TIPK įrengimų leidimų eigos stebėjimas, galutinė ataskaita, 2009 m. kovas, *Danmarks Statistiks Bibliotek og Information* (asmeninis komunikatas).

### 3.4.1. TIPK direktyva

Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės (TIPK) direktyvos tikslas – pasiekti integruotą pramonės taršos prevenciją ir kontrolę. Joje išdėstytos priemonės, turinčios padėti išvengti, o kai tai neįmanoma, sumažinti medžiagų paskleidimą į orą, vandenį ir dirvožemį. Direktyva įsigaliojo 1996 m., o visiškai jos laikytis reikia nuo 2007 m. spalio 30 d.

Intensyvaus kiaulių auginimo kompleksai, kuriuose yra > 2000 vietų kiaulėms (per 30 kg) arba >750 vietų paršavedėms, pagal Direktyvos reikalavimus laikomi pramoniniais kompleksais.

Bendras TIPK ūkių skaičius (kiaulių; paršavedžių ir paukščių) ES-25 yra apie 16 000. Tai mažiau nei 0,1 % visų ES-25 ūkių. Šiuose ūkiuose laikoma 16 % visų mėšinių kiaulių, 22 % visų paršavedžių ir apie 60 % visų paukščių (2008). Šalyse narėse, supančiose Baltijos jūrą, yra 1328 TIPK ūkiai, skirti intensyviai kiaulininkystei (7 lentelė).

Direktyvoje reikalaujama, kad ūkiai veiktų pagal leidimo sąlygas, pagrįstas geriausiu prieinamu gamybos būdu (GPGB), neįpareigojant naudoti kokį nors konkretų būdą ar specifinę technologiją, ir atsižvelgiant į technines ūkio charakteristikas, geografinę vietą ir vietines aplinkosaugos sąlygas.

TIPK direktyvoje nenurodoma medžiagų pasklidimo iš intensyvaus kiaulių auginimo ūkių apribojimų, tačiau pateikiamos nuorodos į kitus Bendrijos teisės aktus, kuriuose nustatomos didžiausios pasklidimo reikšmės. Nitratų direktyvoje pateikiama metinė azoto kiekio iš

galvijų mėšlo riba azotui jautriose zonose yra daugiausiai 170 kg/ha.

Šalys narės privalo užtikrinti, kad leidimai būtų išduodami, tinkamai nustatomi, o operatoriai neviršytų leidimuose nurodytų apribojimų, kaip reikalaujama Direktyvoje.

### 3.4.2 Organizacija

Už TIPK direktyvą ir jos įgyvendinimą atsakingas Europos Komisijos aplinkos generalinis direktoratas (AGD).

Informacijos mainų grupė (IMG) yra AGD konsultacinė grupė, padedanti teisiniais klausimais, susijusiais su TIPK direktyvos įgyvendinimu šalyse narėse.

Informacijos mainų forumas (IMF) yra konsultacinis komitetas, įkurtas pagal TIPK direktyvą ir skirtas GPGB informaciniam dokumentui detalizuoti ir informacijos mainų procesui prižiūrėti. Jis Komisijai pateikia sprendimą dėl galutinės paramos GPGB projektui.

Europos Sąjungos šalys narės atsakingos už Direktyvos įgyvendinimą ir leidimų ūkiams išdavimą.

Techninę darbo grupę (TDG) sudaro šios pramonės šakos ekspertai iš visos Europos ir atstovai iš šalių narių valdžios institucijų ir nevyriausybių aplinkosaugos organizacijų, įkurtų siekiant detalizuoti ir vertinti geriausių prieinamų gamybos būdų dokumentaciją. TDG įprastai sudaro nuo 40 iki 100 specialistų. TDG narius skiria jų šalis narė, Europos pramonės asociacija („Business Europe“) arba EEB aplinkosaugos NVO.

### **3.4.3 Geriausių prieinamų gamybos būdų informaciniai dokumentai (GPGBID)**

AGD įkūrė TIKP biurą, kad šis organizuotų informacijos apie geriausių prieinamų gamybos būdų (GPGB) mainus tarp šalių narių ir pramonės, atliktų jų stebėseną ir tobulinimą.

Europos TIKP biuras rengia geriausių prieinamų gamybos būdų informacinius dokumentus – GPGBID. GPGBID yra pagrindinė pagalbinė medžiaga, kuria naudojasi kompetentingos šalių narių institucijos išduodamos leidimus TIKP

kompleksams. Europos TIKP biuras veikia kaip neutralus, kompetentingas ir nuolatinis visų TDG organas.

GPGBID detalizavimo ar vertinimo procedūroje numatyta keletas plenarinių TDG posėdžių, grupių susitikimų, apsilankymų kompleksuose ir GPGBID projektų teikimas komentuoti.

Baigęs kiekvieną GPGBID Europos TIKP biuras jį pateikia AGD konsultaciniam komitetui (Informacijos mainų forumui – IMF). Tuomet GPGBID oficialiai priima Komisijos narių kolegija, o pranešimas apie jų priėmimą paskelbiamas Europos Bendrijų oficialiajame leidinyje.

## A PRIEDAS. SANTRUMPOS IR AKRONIMAI

AVP	Agroverslo parkas
GPGB	Geriausias prieinamas gamybos būdas, kaip apibrėžta 2008/1/EEB direktyvoje
GPGBID	Geriausio prieinamo gamybos būdo, skirto kiaulėms ir paukščiams intensyviai auginti, informacinis dokumentas
BJVG	Baltijos jūros veiklos grupė
BJR	Baltijos jūros regionas
CBMI	Bioenergijos ir aplinkosaugos technologijų inovacijų centras
KP	Kompleksinė parama
CO2	Anglies dioksidas
AGD	Aplinkos generalinis direktoratas prie Europos Komisijos
SM	Sausa medžiaga
EAB	Europos aplinkosaugos biuras
EEB	Europos ekonominė bendrija
PAT	Poveikio aplinkai tyrimas
ES	Europos Sąjunga
RAKVT	Rizikos analizės kritinis valdymo taškas
HELKOM	Helsinkio Komisija
IMF	Informacijos mainų forumas
IMG	Informacijos mainų grupė
TIPK	Taršos integruota prevencija ir kontrolė, kaip apibrėžta 2008/1/EEB direktyvoje
IVL	Švedijos aplinkos tyrimų institutas
JTI	Švedijos žemės ūkio ir aplinkosaugos inžinerijos institutas
K	Kalis
GCA	Gyvenimo ciklo analizė
LIFE	EU finansinė priemonė, skirta aplinkosaugos ir gamtos išsaugojimo projektams visoje ES remti
LRF	Švedijos ūkininkų federacija
MTT	„Agrifood Research“, Suomija
N	Azotas
NVO	Nevyriausybinių organizacijų
NJZ	Nitratams jautri zona, kaip apibrėžta 676/91/EEB direktyvoje
P	Fosforas
SEI	Švedijos aplinkosaugos institutas
SLU	Švedijos žemės ūkio universitetas
SYKE	Suomijos aplinkosaugos institutas
TS	Iš viso kietųjų dalelių
TDG	Techninė darbo grupė pagal 2008/1/EEB direktyvą



## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPU GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Nuor. Nr. 02-06		Sandėliavimo įrenginiai			
Trumpas aprašymas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas <sup>4</sup>	
<p>Vienas iš svarbiausių veiksnių tvarkant gyvulių mėšlą yra galimybė jį sandėliuoti visus metus, kad į pasėlius būtų galima paskleisti tada, kai to labiausiai reikia. Paprasčiausi sandėliavimo įrenginių pavyzdžiai – didelės betoninės talpyklos, kuriose galima laikyti mėšlą (paprastai 500–5000 m<sup>3</sup> talpos). Šios talpyklos labai paprastos, tačiau reikalauja gan didelių investicijų. Daugumoje talpyklų galima sumontuoti sandarius dangčius, pirmiausia siekiant sumažinti amoniako ir kvapų sklidimą. Kietam mėšalui galima naudoti ir duobes.</p>				<p>Galimybė saugiai sandėliuoti gyvulių mėšlą tais metų periodais, kai jo nereikia paskleisti pagal pasėlių poreikius, gerokai sumažina maistinių medžiagų išplovimą. Itin negerai mėšlą skleisti žiemą, nes tuo metu neauga jokie augalai, kurie galėtų sunaudoti maistines medžiagas, tad jos gali būti išplaunamos. Vasarą taip pat nėra gerai skleisti mėšlą siekiant padidinti sandėliavimo talpyklos talpą (jei jos nebeužtenka), tačiau neturint pasėlių, kuriuos reikėtų tręšti. Tinkamas mėšlo sandėliavimas savaime turės teigiamą poveikį, siekiant sumažinti taršos taškus.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina <sup>5</sup> , EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR <sup>6</sup> tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama <sup>7</sup>			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	10 000 EUR (nedidelė 883 m <sup>3</sup> talpykla)	23 EUR	0,0 EUR	Nėra duomenų	Mažas
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos	Informacijos patikimumas			Sandėliavimo talpyklos nesudėtingos, nereikia mokytį žmonių, nėra specialių poreikių, rinkoje gausu tokias paslaugas teikiančių įmonių.
ES Komisija, 2003 Landscentret, 2005	I–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis		

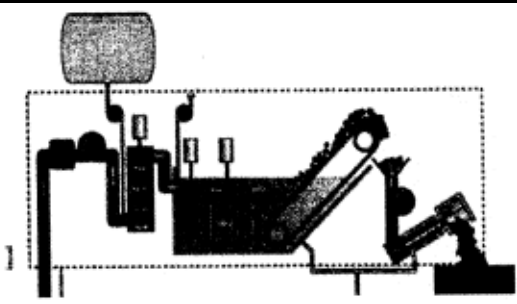
<sup>4</sup> Jei poveikis patvirtinamas, tuomet pateikiama nuoroda – kitaip remiamasi skaičiais. Įskaičiuota išplovimo poveikio kokybinė išraiška.

<sup>5</sup> Apytiksliai investicinės technologijos skaičiavimai, išreiškiami kaip: pagrindinė kaina (paprastai mažiausių įrenginių kaina) + kintama kaina už papildomą sumontuoto mėšlo tvarkymo įrenginio pajėgumą. Visos kainos eurais, įskaitant visas išlaidas (projektavimo, planavimo, patvirtinimo, žemės, pastatų ir t. t.). Aplinkosaugos technologijų investicinėse išlaidose dažnai veikia masto ekonomika. Formulė, paaiškinanti masto ekonomiką:

$Y = ax + b$ , kur  $b$  yra pagrindinė investicijų kaina,  $a$  – kintama,  $x$  yra pajėgumas tonomis,  $y$  – investicijos\*.

<sup>6</sup> Įskaitant suvartojamą elektrą, šildymą, vandenį, chemikalus, darbą ir kitas išlaidas.

<sup>7</sup> Metinis pajėgumas tonomis, nebent nurodyta kitaip. Sandėliavimo talpyklų kintama investicijų kaina yra lygi pajėgumui tonomis.

Nuor. Nr. 10A		Tirštinimas			
Trumpas aprašymas			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas		
<p>Tirštinimas dažnai taikomas kaip pirminė apdorojimo technologija mechaninėse atskyrimo sistemose. Tirštinimo procese medžiagos / tirštikliai sukaupia organines daleles / pluoštą srutose į didesnes daleles, kurias dėl dydžio ir fizinių savybių galima lengviau atskirti nuo likusios medžiagos. Kaip tirštiklis gali būti naudojamas, pvz., mineralinis molio bentonitas (Henriksen ir kt., 1998). Dažnai naudojami ir polimerai, pvz., katijoninis poliakrilamidas (PAM). Polimerai paprastai gaunami iš mineralinės alyvos, kurią pagal ES teisę draudžiama skleisti laukuose. Reikia atkreipti dėmesį, kad polimerai gamtoje išsiskaido į monomerus, galinčius turėti kancerogeninį poveikį. Todėl iš esmės tirštinimo technologija supaprastina kitas mechaninio atskyrimo technologijas. Hjorth (2009) aprašo bandymus, per kuriuos tirštinant kiaulių srutas polimerais pluošte buvo sulaikoma 29 % sausos medžiagos, 40 % azoto ir 90 % fosforo, palyginti su, pavyzdžiui, slėginiu filtravimu, kurį taikant pluošte liko tik 14 % sausos medžiagos, 3 % azoto ir 15 % fosforo. Tirštinant galima labiau padidinti maistinių medžiagų kiekį pluošte nei taikant paprastą atskyrimą, pvz., sraigtinį spaudimą. Tirštinimo technologiją pravartu naudoti tais atvejais, kai būtina sumažinti fosforo paskleidimą laukuose. Išsamesnį paaiškinimą skaitykite, pvz., nuor. Nr. 14: slėginis filtravimas.</p>				<p>Jei gyvulių skaičius teritorijoje yra maksimalus leistinas pagal Nitratų direktyvą, paskleidžiant gyvulių mėšlą fosforo pasėliams teks dvigubai daugiau, nei reikia. Fosforo pertekliaus ir jo išplovimo galima išvengti daug fosforo turintį pluoštą išvežant į teritorijas, kuriose gyvulių tankis mažas.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	~ 50 000 EUR	Nėra duomenų	~ 0,80 EUR		Vidutinis
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		Priklausomai nuo situacijos  Rinkoje yra keletas komercinių įrenginių / technologijų, kurias galima nesunkiai pritaikyti ūkyje, jei jis turi tam tinkamas stabilias sistemas, sandėliavimo talpyklas ir t.t. Investicijos gana sudėtingos, nes pirminis tirštinimas dažniausiai yra sudėtingesnės mėšlo tvarkymo sistemos, apimančios ir mechaninį atskyrimą, dalis.
1. Nielsen, 2008 2. Europos Komisija, 2003	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Vidutinės Didelis		

Nuor. Nr. 12		Atskyrimas sraigtiniu presu																			
Trumpas aprašymas					N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas																
<p>Principas grindžiamas paprastu sraigtiniu mechanizmu, kai nuolat pridedama medžiagos, veikiamos slėgiu, ir taip išspaudžiamas skystis. Pajėgumas didelis, o investicijos palyginti mažos. Atskyrimo efektyvumas, turint galvoje maistines medžiagas liekančiame pluošte, yra gana nedidelis, kaip ir būdinga paprastoms, tačiau stabilioms technologijoms.</p>					<p>Jei gyvulių skaičius teritorijoje yra maksimalus leistinas pagal Nitratų direktyvą, gyvulių mėšlo paskleidimas dažnai reiškia dvigubą augalų fosforo poreikį. Fosforo pertekliaus ir jo išplovimo galima išvengti pluoštą išvežant į teritorijas, kuriose gyvulių tankis mažas.</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sraigtinis spaudimas</th> <th colspan="4">Turinys pluošte</th> </tr> <tr> <th>Pajėgumas (t/val.)</th> <th>N</th> <th>P</th> <th>% viso kiekio</th> <th>% SM (sausas medžiaga)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10–30</td> <td>8–10 %</td> <td>10–30 %</td> <td>8 %</td> <td>10–40 %</td> </tr> </tbody> </table>		Sraigtinis spaudimas	Turinys pluošte				Pajėgumas (t/val.)	N	P	% viso kiekio	% SM (sausas medžiaga)	10–30	8–10 %	10–30 %	8 %	10–40 %					
Sraigtinis spaudimas	Turinys pluošte																				
Pajėgumas (t/val.)	N	P	% viso kiekio	% SM (sausas medžiaga)																	
10–30	8–10 %	10–30 %	8 %	10–40 %																	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms		Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas															
	Pagrindinė	Kintama																			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	35 000 EUR	1,00 EUR	0,25 EUR		Nėra duomenų	Mažas															
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas			Rinkoje yra keletas komercinių įrenginių / technologijų, kurias galima nesunkiai pritaikyti ūkyje, jei šis turi tam tinkamas stabilias sistemas, sandėliavimo talpyklas ir t. t.															
1. Nielsen, 2008 2. ES Komisija, 2003	II–V scenarijai		Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis																	

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPU GYVULIŲ MĚŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Nuor. Nr. 14		Atskyrimas filtravimo presu																		
Trumpas aprašymas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas																
<p>Principas grindžiamas sistema, kurioje medžiaga pereina per specialaus tipo filtrą (žiedinį filtrą). Žiedinis filtras nuolat sukasi ant velenėlių, kad medžiaga viduje judėtų, veikiama slėgio, ir per filtrą sunktusi skystis. Dažnai po atskyrimo žiediniu filtru yra sraigtinio suspaudimo įrenginys, kuriame padidinamas sausos medžiagos kiekis pluošte. Žiedinis filtras yra efektyvus ir našus, tačiau reikalauja gana didelės investicijos.</p>				<p>Jei gyvulių skaičius teritorijoje yra maksimalus leistinas pagal Nitratų direktyvą, paskleidžiant gyvulių mėšlą fosforo pasėliams teks dvigubai daugiau, nei reikia. Fosforo pertekliaus ir jo išplovimo galima išvengti pluoštą išvežant į teritorijas, kuriose gyvulių tankis mažas.</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Žiedinis filtras</th> <th colspan="4">Turinys pluošte</th> </tr> <tr> <th>Pajėgumas (t/val.)</th> <th>N</th> <th>P</th> <th>% viso kiekio</th> <th>% SM (sausas medžiaga)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8–12</td> <td>29 %</td> <td>73 %</td> <td>9 %</td> <td>35 %</td> </tr> </tbody> </table>		Žiedinis filtras	Turinys pluošte				Pajėgumas (t/val.)	N	P	% viso kiekio	% SM (sausas medžiaga)	8–12	29 %	73 %	9 %	35 %				
Žiedinis filtras	Turinys pluošte																			
Pajėgumas (t/val.)	N	P	% viso kiekio	% SM (sausas medžiaga)																
8–12	29 %	73 %	9 %	35 %																
Pastaba: žiedinio filtro duomenys pateikiami, įskaitant tiršinimą, žr. kitą lentelę.																				
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms		Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas														
	Pagrindinė	Kintama																		
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	~ 135 000 EUR	1,0 EUR	1,5 EUR		Nėra duomenų	Vidutinis Rinkoje yra keletas komercinių įrenginių / technologijų, kurias galima nesunkiai pritaikyti ūkyje, jei šis turi tam tinkamas stabilias sistemas, sandėliavimo talpyklas ir t. t. Tačiau investicijos ir sudėtingumas yra gana dideli dėl pirminio apdorojimo, pvz., tiršinimo.														
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos	Informacijos patikimumas																		
1. Nielsen, 2008 2. ES Komisija, 2003	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis																	

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPU GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Nuor. Nr. 15		Atskyrimas centrifuga			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas
Trumpas aprašymas					
Mėšlas centrifuguojamas 3000–4000 aps./min., taip nuo pluošto atskiriamas skystis. Lėtai besisukantis konvejeris nuolat stumia pluoštą iš būgno. Centrifuga pasižymi dideliu našumu, atskyrimas yra efektyvus, tačiau tai brangi investicija.					<p>Jei gyvulių skaičius teritorijoje yra maksimalus leistinas pagal Nitrato direktyvą, paskleidžiant gyvulių mėšlą fosforo pasėliams teks dvigubai daugiau, nei reikia. Fosforo pertekliaus ir jo išplovimo galima išvengti pluoštą išvežant į teritorijas, kuriose gyvulių tankis mažas.</p>
Centrifuga	Turinys pluošte				
Pajėgumas (t/val.)	N	P	% viso kiekio	% SM (sausas medžiaga)	
6	20 %	70 %	10 %	30 %	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms		Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	~100 000 EUR	1,00 EUR	0,70 EUR		Nėra duomenų
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
1. Nielsen, 2008 2. ES Komisija, 2003	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis		
Įgyvendinimo sudėtingumas					
Vidutinis, rinkoje yra keletas komercinių įrenginių / mašinų, kuriuos galima nesunkiai pritaikyti ūkyje, jei jis turi tinkamas stabilias sistemas, sandėliavimo talpyklas ir t. t. Tačiau investicija gana didelė, taip pat reikia talpyklos medžiagos / mėšlo srautui.					

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPU GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Nuor. Nr. 16		Flotacija		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas					
<p>Flotacijos metodas plačiai taikomas maisto pramonėje, ypač procese panaudotam vandeniui valyti. Taikant šį metodą medžiagą galima atskirti nuo skysčio, sukcentruoti dumblo pavidalu, nukošti ir apdoroti. Flotacijos procese vanduo prisotinamas suspausto oro, kuris tiekiamas į talpyklos dugną. Į apdorojamą vandenį jis patenka mikroskopinių burbuliukų pavidalu. Kitaip nei taikant nusodinimo metodą, kai skystyje esančios sunkiosios dalelės nusėda, vykstant flotacijos procesui itin smulkūs burbuliukai, prikibę prie medžiagos, iškelia daleles į viršų. Medžiagą nuo paviršiaus galima nugriebti specialiu mechaniniu griebtuvu, nes ji virsta plūdriu dumbliu. Šiuo procesu iš skysčio galima pašalinti beveik visą medžiagą.</p> <p>Danijos įmonė mėšlui apdoroti taikė flotaciją kartu su ozono dozavimu. Be to, Danijos biudujų gamyklose sumontuoti flotacijos įrenginiai, skirti degazuotai biomasei apdoroti. Flotacija naudojama mėšlui apdoroti kiaulių fermose JAV.</p> <p>Taigi flotacija yra procesas, per kurį galima išgryninti skystį po mechaninio atskyrimo ir tirštinimo proceso. Flotacija dažnai taikoma kartu su cheminio tirštinimo metodu.</p>				<p>Flotacijos procese į orą išmetamas didelis kiekis skystyje esančio amoniako. Tad labai svarbu prieš taikant šį metodą sumontuoti išmetamo oro surinkimo įrenginius. Tai reikia daryti tam, kad su išmetamu oru nepasklistų amoniakas ir nepadidėtų amoniako tarša.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandydas Praktika ✓	Duomenų nėra. Tačiau gamykla Olandijoje, taikanti flotacijos ir tirštinimo, atskyrimo būgniniu konvejeriu, atgalinės osmozės ir demineralizacijos metodus, pareiškė, kad visų procesų eksploatacinės išlaidos buvo 5 EUR tonai dumblo.			EUR	Didelis – įprastai ši technologija yra aukštos technologijos gyvulių mėšlo tvarkymo įrenginių dalis.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
Foged, 2009	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Mažos Didelis		

Nuor. Nr. 17		Atskirimas būgniniuose filtruose			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas						
Būgninis filtras: veikimas grindžiamas apie 4 m ilgio būgnu, per kurį tekant medžiagai į vidų patenka skystis. Būgną galima montuoti su audeklu išorėje ir taip optimizuoti atskyrimą. Būgninis filtras paprastai yra mažesnio pajėgumo, tačiau efektyviau atskiria skystį, turint omenyje nedideles investicijas.					<p>Jei gyvulių skaičius teritorijoje yra maksimalus leistinas pagal Nitratų direktyvą, paskleidžiant gyvulių mėšlą pasėliams teks dvigubai daugiau maistinių medžiagų, nei reikia – ypač fosforo.</p> <p>Per didelio tręšimo fosforu galima išvengti ir galima perteklinio fosforo išplovimą sumažinti pluoštą vežant į teritorijas, kuriose gyvulių tankis nedidelis.</p> <p>Kalbant apie azotą, pluošte daugiausiai (&gt; 90 %) organiškai susieto azoto, taigi skystyje daugiausiai lieka amoniakas ir nitratai (mineralinis azotas) – taip gerokai sumažinama išplovimo tikimybė.</p>	
Būgninis filtras	Turinys pluošte					
Pajėgumas (t/val.)	N	P	% viso kiekio	% SM (sausas medžiaga)		
2–3	20 %	30–55 %	25–27 %	12 %		
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms		Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama				
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	~25 000 EUR	1,00 EUR	0,35 EUR		Nėra duomenų	Mažas, rinkoje yra keletas komercinių įrenginių / mašinų, kuriuos galima nesunkiai pritaikyti ūkyje, jei jis turi tinkamas stabilias sistemas, sandėliavimo talpyklas ir t. t.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos	Informacijos patikimumas				
1. Nielsen, 2008 2. ES Komisija, 2003	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis			

Nuor. Nr. 21		Ph reguliavimas, rūgštinimas		Trumpas aprašymas		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Galvijų mėšlo pH reguliuojamas rūgšties apdoravimo įrenginyje, kur amoniakas sujungiamas su sieros rūgštimi (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), kad suformuotų amonio sulfatą. Taip išvengiama amoniako paskleidimo į aplinką apdoravimo procese. Taigi rūgštinimas yra technologija, dažniausiai taikoma mažinti medžiagų išsiskyrimui iš galvijų mėšlo, glaudžiai susijusiam su kiaulių auginimo veiklos sukeliama kvapais / nepatogumais.		Įprastai 0,5 % sieros rūgšties, atitinkamai 5 kg tonai skysto mėšlo, pH sumažina iki 5,5 (šviežio kiaulių skysto mėšlo pH yra apie 7,3) (Siegler, 2009).		Metano išskyrimas iš galvijų skysto mėšlo sumažėja 67–90 % (Jacobsen, 2009), tokio pat rezultato reikia tikėtis ir su kiaulių srutomis. Azoto kiekis skystame mėšle yra 15–20 % didesnis nei neapdorotame skystame mėšle dėl sumažėjusio amoniako išsiskyrimo iš gardų, sandėliavimo vietų ir laukų (Jacobsen, 2009). Tyrimai rodo, kad azoto oksido išsiskyrimas sumažėja 80 %.		Atlikus bandymus lauke paaiškėjo, kad rūgštintos srutos turi didesnę poveikį aplinkai (azoto biologinio prieinamumo atžvilgiu), tačiau skirtingų bandymų rezultatai buvo labai skirtingi (Sørensen, 2006, ir Jensen, 2006).	
Žiūrėkite daugiau prieduose.						Mažesnis amoniako išsiskyrimas reiškia, kad mažiau azoto gali grįžti į atmosferą ir daugiau jo recirkuliuojama žemės ūkyje, o ne patenka į aplinką. Tyrimai rodo, kad srutų rūgštinimas turi poveikį aplinkai.	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas		
	Pagrindinė	Kintama					
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	~100 000 (?) EUR	0 (?) EUR	2 (?)				
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		2–2½ (N) EUR	Mažas – kiekvienas ūkis gali lengvai prijungti rūgštinimo įrenginį prie esamų mėšlo apdoravimo sistemų.	
Jacobsen, 2009; Sørensen, 2006; Jensen, 2006;	Poveikis pastebimas visuose ūkiuose	Kainos Poveikis išplovimui	Mažos Vidutinis				



Inovacijų etapas		Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
		Pagrindinė	Kintama			
Nuor. Nr. 22 Trumpas aprašymas		pH didinimas, šarminimas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas
Kai kuriais atvejais reikia padidinti mėšlo substrato pH. Tai, pavyzdžiui, reikalinga šalinant azotą – žr. apačioje. Švedijos įmonė aprašė modelį, kai gyvulių mėšlas, kuriame sausos medžiagos – daugiau nei 50 %, džiovinamas ir sterilizuojamas, o naudojama tik kalcio oksido hidravimo procese sukuriama energija. Kaip reagentas naudojamas labai aktyvus kalcio oksidas. Sausas sterilizuotas produktas yra naudojamas dirvai kalkinti. Procese naudojamos negesintos kalkės veikia kaip džiovinimo energijos šaltinis ir sterilizacinė medžiaga mėšle esančioms bakterijoms ir virusams (patogenams) naikinti, taip pat kaip dirvožemio kalkinimo priemonė.						Azoto šalinimo, kuris atliekamas siekiant išvengti anaerobinio pūdyimo, atveju jokio poveikio nėra. Poveikis, susijęs su kalkių naudojimu mėšlui džiovinti, yra ekonominis – mėšlą lengviau transportuoti į kitas vietas, tačiau kiaulių mėšlas dažniausiai yra srutų pavidalo, kuriam ši technologija netaikoma.
Tyrimas Bandytas Praktika ✓		EUR	EUR	EUR	Nėra duomenų	Mažas – mėšlas su kalkėmis gali būti maišomas įrenginiuose, kuriuos turi daugelis ūkių.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos	Informacijos patikimumas				
Knut Hovland	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Nėra Mažas			

Nuor. Nr. 23		Apdorojimas temperatūra ir slėgiu		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas					
<p>Danijos biodujų gamyklose skystas mėšlas apdorojamas temperatūros pakėlimo iki 72 laipsnių metodu, nes tai yra veterinarijos reikalavimas. Jis yra higieniškas, be to, didelė dalis organinės medžiagos tampa prieinama biologiniam išskaidymui. Jei skystas mėšlas po to naudojamos biodujų gamybai, galima padidinti biodujų išeigą.</p> <p>Atskirto skysto mėšlo sluoksnio pirminio apdorojimo procese buvo naudojamas aukšto slėgio ir aukštos temperatūros derinys (slėginis kaitinimas). Apdorojus gaunamas higieniškas produktas, be to, didesni kiekiai celiuliozės ir hemiceliuliozės, kurią galima biologiškai apdoroti toliau. Procesui reikia daug energijos ir išskiriama daug amoniako, kurį reikia surinkti, kad nebūtų teršiamas oras.</p> <p>Šio būdo nerekomenduojama naudoti kaip atskiro apdorojimo, tačiau gali būti naudinga jį derinti su biodujų gamyba.</p> <p>Procesas dar vadinamas higienizacija, jei apdorota medžiaga tvarkoma pagal ES Gyvūninės kilmės šalutinių produktų direktyvą. Temperatūra ir slėgiu galima apdoroti ir biomasės substratą, kuriame yra daug celiuliozės ir lignino – taip pagerinamas biodujų išgavimas.</p>				<p>Tiesioginio poveikio nėra. Tačiau jei apdorojimas taikomas augaliniam pluoštui, bus efektyvesnis anaerobinis pūdytas, nes taikant šį apdorojimo metodą atveriamas ląstelių struktūra ir anaerobinės bakterijos gali substratą pūdyti efektyviau. Teigiama, kad tokiu būdu biodujų gamybą galima padidinti 20–60 %. Didesnė azoto dalis bus paversta didesnės paruoštos amonio azotu, tad pūdytos medžiagos poveikis aplinkai bus didesnis.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Ekspluatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandydas ✓ Praktika ✓	50 000 EUR	-	5 (?) EUR		
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		Priklauso nuo individualios ūkio situacijos.  Didelis – dažniausiai tai yra gyvulių mėšlo apdorojimo įrenginių komplekso dalis
Foged, 2009	Supūdyta medžiaga naudojama pasėliams tręšti pagal tręšimo planą.	Kainos Poveikis išplovimui	Mažos Didelis		

Nuor. Nr. 24 Trumpas aprašymas	Kitų priedų (enzimų) dėjimas į mėšlą	N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas
<p>Mėšlo priedai yra grupė produktų, kuriuos sudaro skirtingi mišiniai, sąveikaujantys su mėšlu, keičiantys jo charakteristikas ir savybes. Šie produktai į kiaulių mėšlą dedami duobėse, kiekvieno produkto informaciniame lape nurodomas toks poveikis:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dujų mišinių išskiriamų medžiagų sumažėjimas (NH<sub>3</sub> ir H<sub>2</sub>S)</li> <li>2. nemalonių kvapų sumažėjimas</li> <li>3. fizinių mėšlo savybių pakeitimas, kad jį būtų lengviau naudoti</li> <li>4. mėšlo tręšimo savybių pagerėjimas</li> <li>5. patogeninių mikroorganizmų stabilizavimas</li> </ol> <p>Įprastai 2 ir 3 punktai yra pagrindinės priežastys, dėl kurių jie naudojami ūkiuose. Toliau 1–5 punktas detalizuojamas.</p> <p><u>1. Priedai, skirti kai kurių dujų mišinių išskiriamoms medžiagoms mažinti.</u> Juos (daugiausiai NH<sub>3</sub> ir H<sub>2</sub>S) naudojant sumažinamos dujų išlakos, tai yra vienas iš įdomiausių, tačiau kontroversiškiausių aspektų. Detaliai ištirta, kad iki 90 % kiaulių išskiriamo azoto yra kiaulių šlapale. Kai fekalinių mikroorganizmų gaminama ureazė kontaktuoja su šlapalu, vyksta tokia reakcija:</p> $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 3 \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{NH}_4 + \text{HCO}_3 + \text{OH}$ <p>Didelę įtaką šiai reakcijai turi temperatūra ir pH, pavyzdžiui, jei temperatūra žemesnė nei 10 °C arba pH yra mažesnis nei 6,5, reakcija liaujasi.</p> <p><u>2. Priedai, skirti nemaloniems kvapams mažinti.</u> Kvapai susidaro maišantis skirtingoms medžiagoms anaerobinėmis sąlygomis. Identifikuota daugiau nei 200 medžiagų, pvz.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– lakiosios riebalų rūgštys,</li> <li>– alkoholis (indolis, skatolis, p-krezolis ir t. t.),</li> <li>– H<sub>2</sub>S ir dariniai,</li> <li>– amoniakas,</li> <li>– kiti azoto mišiniai (aminai ir merkaptanai).</li> </ul> <p>Priklausomai nuo ūkio, gyvulių šėrimo, šėrimo valdymo, klimatinė sąlygų, kiekvienos medžiagos kiekių ir koncentracijos skirtumai gali būti gana dideli. Tai galėtų paaiškinti, kodėl daugeliu atvejų negali būti įrodomas šių mišinių efektyvumas kovojant su kvapais ūkyje.</p> <p><u>3. Priedai, skirti fiziniams mėšlo savybėms keisti.</u> Šių priedų tikslas – palengvinti mėšlo tvarkymą. Šie priedai yra dažniausiai naudojami ir jų poveikis geriausiai žinomas. Naudojimo rezultatas – padidėjęs mėšlo takumas, susidariusios plutos suminkštėjimas, sumažėjęs ištirpusių ir plūduriuojančių kietųjų dalelių kiekis, mažesnis sluoksniavimasis. Tačiau šis poveikis pastebimas ne visais atvejais.</p> <p>Tokių priedų naudojimas gali palengvinti mėšlo duobių valymą, sumažinti šio darbo laiką ir vandens bei energijos sąnaudas. Be to, kadangi mėšlas yra homogeniškesnis, paprastėja jo panaudojimas žemės ūkyje (geresnis dozavimas).</p> <p><u>4. Priedai, pagerinantys mėšlo tręšimo savybes.</u> Mėšlo tręšimo savybės pagerėja dėl NH<sub>3</sub></p>		<p>Poveikis azoto išplovimui susijęs su priedų poveikiu amoniako išsiskyrimui ir kitiems azoto mišiniams. Mažesnis amoniako išsiskyrimas reiškia, kad mažiau azoto gali grįžti į atmosferą ir daugiau jo recirkuliuojama žemės ūkyje, o ne patenka į aplinką. Fosforo išplovimo poveikis susijęs su priedų, skirtų mėšlui atskirti, naudojimu. Tai daroma siekiant daug fosforo turintį pluoštą vežti į teritorijas, kuriose gyvulių tankis yra mažesnis.</p>

išsiskyrimo sumažėjimo, taip azotas sulaikomas mėšle (daugeliu atvejų dėl didesnės mikrobu ląstelių sintezės, dėl kurios didėja organinio azoto lygis).

5. Priedai, skirti patogenams, mikroorganizmams stabilizuoti. Mėšle yra daug mikroorganizmų, kurie prisideda prie dujų ir kvapų skleidimo. Taip pat mėšle galima rasti įvairių fekalinės koliformos formų, salmonelių ir kitų kiaušinių patogenų, virusų, musių kiaušinėlių ir nematodų.

Dažniausiai patogenų skaičius ilgai sandėliuojant mažėja dėl skirtingų temperatūros ir pH reikalavimų. pH sumažėja pirmąjį sandėliavimo mėnesį (nuo 7,5 iki 6,5, kadangi vyksta lakiųjų riebalų rūgščių mikrobiologinė sintezė), o tai turi neigiamą poveikį patogenų išlikimui. Kai kurie mėšlo priedai buvo sukurti patogenų, ypač musių kiaušinėlių, išlikimui valdyti.

*Mėšlo priedų tipai*

- Slopavimo ir neutralizavimo medžiagos. Tai yra aromatinių medžiagų (heliotropino, vanilino) mišinys, kuris slopina mėšlo kvapą. Medžiagą lengvai sunaikina mėšlo mikroorganizmai. Jos veiksmingumas abejotinas.
- Absorbentai. Yra daug įvairių medžiagų, kurios pasižymi amoniako sugėrimo savybėmis. Kai kurie zeolitai, vadinami klinoptilolitais, tuo pasižymi labiausiai, jie dedami arba tiesiai į mėšlą, arba per juos filtruojamos amoniako išskyros. Jie taip pat gali pagerinti dirvožemio struktūrą ir turi pridėtinės naudos, nes nėra nei kenksmingi, nei pavojingi. Panašiais rezultatai pasižymi ir durpės, todėl kartais naudojamos ir jos.
- Šlapalo slopinimo medžiagos. Šie mišiniai stabdo aprašytą reakciją ir neleidžia šlapalui virsti amoniaku. Yra trys pagrindiniai šlapalą slopinančių medžiagų tipai:
  1. fosforamidai: dedami tiesiai į dirvožemį. Pasižymi geru poveikiu. Jie geriau veikia rūgščiuose dirvožemiuose, tačiau gali paveikti juose esančius geruosius mikroorganizmus;
  2. jukos ekstraktas (*Y. schidigera*): jos potencialui tirti buvo atlikta daug bandymų, tačiau gauta informacija yra prieštaringa – kai kuriais atvejais rezultatai geri, kai kuriais atvejais poveikio nenustatyta;
  3. Šiaudai: daugelyje informacinių šaltinių jie laikomi absorbentu. Tačiau sugerdami jie padidina ir anglies bei azoto santykį. Jų naudojimas prieštaringas, nes daugeliu atvejų jie turi įtakos amoniako išsiskyrimo padidėjimui.

– pH reguliatoriai. Yra dviejų pagrindinių tipų:

1. rūgštingumo reguliatoriai: dažniausiai neorganinės rūgštys (fosforo, druskos, sieros). Bendruoju atveju jų poveikis geras, tačiau labai didelės sąnaudos, o pačios medžiagos yra pavojingos. Jų naudojimas ūkio lygyje nerekomenduojamas (!);
2. kalcio ir magnio druskos: sąveikauja su mėšlo karbonatu ir sumažina pH. Jos gali padidinti mėšlo tręšiamąją vertę, tačiau gali padidinti ir dirvožemio druskingumą (chloridai). Naudojamos retai, tačiau beveik visuomet kartu su kitais priedais.

– Oksidantai. Veikia per

- kvapų mišinių oksidaciją;
- tiekdami deguonį aerobinėms bakterijoms;
- padaro nekenksmingas anaerobines bakterijas, kurios sukuria kvapnius mišinius.

Aktyviausi yra stiprūs oksidantai, pvz., vandenilio peroksidas, kalio permanganatas ar natrio

<p>hipochloridas. Jie yra kenksmingi, ūkyje jų naudoti nerekomenduojama. Kai kurie iš jų (formaldehidai) yra kancerogeniniai. Ozono naudojimas yra efektyvus, tačiau labai didelės eksploatacinės išlaidos.</p> <p>Tirštikliai: mineraliniai mišiniai (geležies ar geležies chlorido ir kt.) arba organiniai polimerai. Gerokai sumažinamas fosforo kiekis, tačiau susiformavusias atliekas sunku tvarkyti (žr. aukščiau)</p> <p>Dezinfekcinės ir antimikrobinės medžiagos: cheminiai mišiniai, kurie trukdo kvapus gaminančių mikroorganizmų veiklai. Jie brangūs, o naudojant ilgą laiką reikia didinti kiekius.</p> <p>Biologinės medžiagos. Jas galima skirstyti į:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enzimus: naudojami kietoms medžiagoms suskystinti. Jie nekenksmingi. Poveikis labai priklauso nuo enzimo, substrato ir tinkamo maišymo.</li> <li>2. Bakterijas: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ išorinės rūšys: jos turi konkuruoti su natūraliomis rūšimis, todėl pasiekti gerų rezultatų kur kas sunkiau. Jas geriau naudoti anaerobinėse duobėse ar talpyklose, siekiant sumažinti organines medžiagas, gaminančias CH<sub>4</sub> (metanogenų bakterijų dauginimas yra efektyvesnis ir jautrus pH bei temperatūrai). Didelis efektyvumas, tačiau reikia dažno atjauninimo;</li> <li>■ skatinamos natūralios rūšys: tai grindžiama anglies substrato pridėjimu (padidinas anglies ir azoto santykis). Poveikis pagrįstas amoniako, kaip maistinės medžiagos, naudojimu, tačiau bakterijoms reikia pakankamo anglies šaltinio, kad galėtų vykti efektyvus sintezės procesas, keičiantis amoniaką ląstelių organinio azoto audinyje. Taip pat reikia pakartotinai dauginti bakterijas, kad nebūtų grįžtama į pradinį tašką. Jos nepavojaingos, apie pavojingą poveikį kitoms medžiagoms nepranešta.</li> </ul> </li> </ol> <p>Bendras mėšlo priedų naudojimo ūkiuose efektyvumas: rinkoje siūloma daugybė įvairių mėšlo priedų, tačiau jie ne visuomet efektyvūs. Viena iš pagrindinių problemų – nėra standartizuotų technologijų, kuriomis būtų galima patikrinti ir analizuoti rezultatus. Kita problema, susijusi su mėšlo priedų naudojimu – daugelis bandymų buvo atlikti eksperimentinėmis sąlygomis, laboratorijose, o ne ūkiuose, kur galimi dideli maistinių medžiagų, jų tvarkymo, pH ir temperatūros skirtumai. Be to, kai kuriais atvejais didelis mėšlo kiekis maišomas su priedais duobėje ar talpykloje, o rezultatai labiau priklauso nuo maišymo efektyvumo, bet ne nuo priedo. Takumo charakteristikų pagerėjimas, atrodo, yra labai susijęs su geru maišymu.</p> <p>Kiekvieno mišinio efektyvumas itin priklauso nuo tinkamo kiekio, laiko ir gero maišymo. Kai kuriais atvejais pastebėtas nedidelis tręšimo vertės padidėjimas, tačiau šis poveikis susijęs su pasėlių tipu, naudojimo laiku ir dozavimu.</p> <p>Reikia pabrėžti, kad kai kuriais atvejais poveikis žmonių ir gyvūnų sveikatai ar aplinkai nežinomas, o tai, be abejo, riboja priedų naudojimą.</p>					
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas	500 EUR (maža)	Priklausoma	Priklausoma	Priklauso nuo individualios	

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPŲ GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Praktika ✓				ūtkio situacijos
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos	Informacijos patikimumas		
Europos Komisija, 2003	Galvijų mėšle daugiau fosforo, nei gali suvartoti ūkyje esantys pasėliai.	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Mažas	

Nuor. Nr. 31		Anaerobinis pūdymas		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas			
Inovacijų etapas				Investicijų kaina, EUR	Ekspluatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
		Pagrindinė	Kintama				
<p>Anaerobinis pūdymas yra bakteriologinis fermentacijos procesas, per kurį pastovios 30–45 °C (mezofilas) arba 55 °C (termofilas) temperatūros homogenizuota skysta biomasė, kurioje dėl poreikio pumpuoti didžiausias sausos medžiagos kiekis yra 12,5 %, fermentuojama anaerobiniais mikroorganizmais, natūraliai besidauginančiais galvijų mėšle. Fermentacijos metu gaminasi biodujos, kuriose įprastai yra 60–65 % metano. Hidraulinis išlaikymo laikas – nuo 15 iki 40 dienų, procesas yra vieno arba dviejų etapų, pastaruoju atveju gaunama šiek tiek daugiau biodujų. Paprastai talpyklose sumontuojami sraigtai, užtikrinantys, kad pūdoma medžiaga būtų homogeniška ir būtų išgaunamas maksimalus dujų kiekis. Biodujų gamyba labai priklauso nuo biomasės tipo – žr. literatūroje pateikiamus skaičius. Paprastai nuo 15 % (mezofilo procesas) iki 25 % (termofilo procesas) biodujų gamyklos pagaminamos energijos skiriama pūdyto talpykloms šildyti. Apie 3–4 % energijos sunaudojama elektrai – siurbimo, maišymo, transportavimo ir kt. darbams. Likusią energiją galima naudoti ūkyje arba parduoti. Bendros apdirbimo įmonės taip pat veikia kaip regiono mėšlo perskirstymo centrai.</p>				<p>Danijos žemės ūkio konsultacinės tarnybos atlikti tyrimai parodė, kad supūdytame gyvulių mėšle esantis azotas turi 17–30 % didesnį poveikį aplinkai nei azotas nepūdytame mėšle, tačiau tokiu poveikiu labiau pasižymi galvijų, o ne kiaulių mėšlas, todėl šioje ataskaitoje numatytas 10 % poveikio aplinkai padidėjimas. Pūdytas mėšlas yra homogeniškesnis, pvz., mažiau gumbuotas, maistinės medžiagos tolygiau pasiskirsčiusios, tad mėšlą lengviau paskleisti ant augalų šaknų, o tai pagerina maistinių medžiagų pasisavinimą.</p>			
Tyrimas		75 000	50	2,00	<p>Nuo išplovimo apsaugoto azoto <math>Kg^8 = 10 \% * 25 000 * 5 kg = 12 500 kg</math>            Nuo išplovimo apsaugoto azoto kilogramo kaina – 0,70 EUR (tokia pat kaip ir parduodamų azoto trąšų), darant prielaidą, kad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>galima pagaminti 290 m<sup>3</sup> metano iš tonos kenksmingų kietųjų medžiagų (KM);</li> <li>mokestis už elektrą yra apie 102 EUR už MWh, metinės pajamos išlygina metines išlaidas;</li> <li>nuotėkiai ir išsiskiriančios medžiagos kiekis nekinta – tai, ko nesuvartoja pasėliai, anksčiau ar vėliau nuteka į vandenį;</li> <li>galima panaudoti išsiskiriančią šilumą; planuojant tręšimą atsižvelgiama į 10 % padidėjusį poveikį aplinkai.</li> </ul>		<p>Vidutinis – biodujų gamyklos yra įvairios, nuo mažų ir paprastų iki didelių ir sudėtingų. Vyrauja masto ekonomija ir didelėms biodujų gamykloms paprastai reikia įvairių leidimų, įskaitant statybos ir aplinkos apsaugos</p>
Bandymas							
Praktika ✓							
Svarbiausios nuorodos		Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas			
Birkmose ir kt., 2007 (visi leidimai)		Pūdomas mėšlas naudojamas pagal tręšimo planą.	Kainos	Didelės	Didelis		

<sup>8</sup> Biodujų gamyklos pavyzdys atitinka modeliuojamų scenarijų dydžius, žr. 2.1.6 skyrių, 5 lentelę.

Nuor. Nr. 41		Kompostavimas			
Trumpas aprašymas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
<p>Mėšlo kompostavimas yra aerobinio apdorojimo forma, jis gali natūraliai formuotis gyvulių mėšlo krūvose. Tinkamai aeracijai reikalingas didelis porėtumas (30–50 %). Komposto krūvoje temperatūra yra nuo 50 iki 70 °C ir sunaikina daugelį patogenų. Galima gauti kompostą, kuriame yra iki 85 % sausos medžiagos. Tinkamumas naudoti priklauso nuo mėšlo struktūros, tačiau mažiausias sausos medžiagos kiekis yra 20 %. Įprastos galvijų mėšlo krūvos neatitinka kruopštaus kompostavimo reikalavimų. Kontroliuojamo proceso metu mėšlas kompostuojamas į tokio dydžio krūvas, kurios atitiktų aerobines sąlygas ir mašinų naudojimą. Geriausi rezultatai pasiekiami tinkamomis proporcijomis naudojant kapotus šiaudus ir mėšlą ir valdant temperatūrą bei drėgmę ilguose siauruose oro kanaluose. Kompostavimą (pvz., džiovinto mėšlo) galima atlikti ir tvartuose. Fermentacijos procesams pagerinti buvo sukurtos specialios sistemos, kurias sudaro talpyklos su aeracijos bei maišymo įranga ir dėžės, kuriose mėšlas toliau fermentuojamas ir džiovinamas. Dėl tinkamo mėšlo kompostavimo gerokai sumažėja medžiagos paskleidimas žemėje ir išleidžiamas kvapas. Kad kompostą būtų lengviau tvarkyti, jis granuluojamas.</p>				<p>Kompostuojama siekiant stabilizuoti galvijų mėšlą, t. y. padaryti, kad jį būtų galima transportuoti ir laikyti be tolesnio formavimo ar fermentavimo, filtravimo ir garinimo. Be to, kompostavimas yra pigus būdas sumažinti vandens kiekį ir sunaikinti piktžolių sėklas bei patogenus. Poveikis išplovimui yra neigiamas: Barrington ir kt. (2002) pateikė ataskaitą, kad iš kiaulių mėšlo / šiaudų per nuotėkius prarandama 12–22 % azoto, o kompostavimo metu azoto ir azoto oksido išsiskiria dar 31–57 %; bendras azoto praradimas – 53–69 %. Gyvulių mėšlo kompostavimas uždaroje talpyklose, ko gero, tik sumažintų šios technologijos ekonomiją.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR	Ekspluatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas	
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	<p>Kompostavimo įmonė, kuri apdoroja 2000 tonų mėšlo naudodama 1360 tonų pjuvenų ir pagamina 1800 tonų komposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sukamųjų kanalų sistema, atitinkamas traktorius ir suktuvas gali kainuoti 35 000–40 000 EUR.</li> <li>Jei pastatai statomi visiems keturiems procesams (maišymo, kompostavimo, tvarkymo ir sandėliavimo), tokios įmonės bendros statybų išlaidos gali siekti 82000–100000 EUR.</li> </ul>	Nėra duomenų	Vidutiniškai apie 20 EUR, priklausomai nuo efektyvumo.	Į šį klausimą atsakyti negalima, nes poveikis išplovimui neigiamas.	Kompostavimą galima organizuoti kiekviename ūkyje, tačiau yra pažangesnių pramoninių kompostavimo technologijų, tinkamų masto ekonomijai.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos	Informacijos patikimumas			
Žemės ūkio, maisto ir žvej. min., 1996 Barrington ir kt., 2002	Kompostavimas neturi išplovimo sumažinimo poveikio – priešingai, procesas dažnai pats lemia išplovimą.	Kainos	Didelės		
		Poveikis išplovimui	Didelis		



Nuor. Nr. 41A		Skysto gyvulių mėšlo kompostavimas			
Trumpas aprašymas		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas			
<p>Kai kuriuose intensyvios kiaulininkystės kompleksuose siekiant sumažinti kvapų sklidimą iš kiaulių mėšlo ir, kai kuriais atvejais, sumažinti azoto kiekį jame, taikomas aerobinis pūdyimas. Skystas mėšlas kompostuojamas aeravimo būdu (skystasis kompostavimas) arba maišant su atitinkamu kiekiu šiukšlių. Mišinį tuomet galima kompostuoti cisternose ar bokštuose. Aeracijos procese aerobinis apdorojimas taikomas siekiant pagerinti skysto mėšlo savybes nedžiovinant ir nekietinant mėšlo. Mėšle yra daug augalams tinkančių maistinių medžiagų ir mikroorganizmų bei mikrobu, galinčių padėti pasisavinti tas maistines medžiagas. Oras, patekęs į skystą mėšlą, pradeda aerobinio skaidymo procesą, per kurį išskiriama šiluma ir pradeda daugintis aeracijos bakterijos ir grybai, kuriems reikalingas deguonis. Pagrindiniai mikroorganizmų veiklos produktai yra anglies dvideginis, vanduo ir šiluma.</p> <p>Projektai yra individualūs, atsižvelgiama į krovimo dažnumą ir kiek laiko reikia sandėliuoti apdorotą mėšlą prieš paskleidžiant žemėje. Tokiose sistemose galima naudoti mechaninius atskyriklius. (Prancūzijoje, ypač Bretanės regione, yra įmonių, skirtų azoto ir fosforo kiekiui mažinti, bet daugelis šalių turi tik keletą pavyzdžių, kai aerobinis apdorojimas naudojamas kvapams mažinti, pvz., Vokietija, Italija, Portugalija ir JK). Aeracija taip pat naudojama apdorojant mėšlą, kad juo būtų galima praplauti nutekamuosius latakus, vamzdžius ar kanalus po gardų grindimis.</p>		<p>Žr. kompostavimo aprašymą.</p> <p>Naudojant bet kurią aeracijos technologiją, ypač nitrifikacijos ir denitrifikacijos, kyla pavojus, kad aeracijos ir azoto pakeitimo metu susiformuos azoto oksidas (NO).</p> <p>Ilgą azoto oksido gyvavimo trukmė (150 metų) atmosferoje didina jo radiacinį potencialą. Jis yra 310 kartų didesnis nei anglies dioksido (CO<sub>2</sub>).</p>			
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Ekspluatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	<p>Kompostavimo įmonė, kuri apdoroja 2000 tonų mėšlo naudodama 1360 tonų pjuvenų ir pagamina 1800 tonų komposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sukamųjų kanalų sistema, atitinkamas traktorius ir suktuvas gali kainuoti 35 000–40 000 EUR.</li> <li>Jei pastatai statomi visiems keturiems procesams (maišymo, kompostavimo, tvarkymo ir sandėliavimo), tokios įmonės bendros statybų</li> </ul>	Nėra duomenų	Vidutiniškai apie 20 EUR, priklausomai nuo efektyvumo.	Į šį klausimą atsakyti negalima, nes poveikis išplovimui neigiamas.	Kompostavimą galima organizuoti kiekviename ūkyje, tačiau yra pažangesnių pramoninių kompostavimo technologijų, tinkamų masto ekonomijai.

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPŲ GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

	išlaidos gali siekti 82 000–100 000 EUR.				
<b>Svarbiausios nuorodos</b>	<b>Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos</b>	<b>Informacijos patikimumas</b>			
Žemės ūkio, maisto ir žvej. min., 1996 Barrington ir kt., 2002	Kompostavimas neturi išplovimo sumažinimo poveikio – priešingai, procesas dažnai pats lemia išplovimą	Kainos	Didelės	Poveikis išplovimui	Didelis

Nuor. Nr. 42		Džiovinimas ir granuliavimas			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas						
<p>Kadangi nuo mėšlo atskirto pluošto laisvai sandėliuoti neįmanoma, tai mažina susidomėjimą šiuo mėšlo tvarkymo būdu.</p> <p>Tačiau pluoštą galima išdžiovinti, granuluoti ir tuomet sandėliuoti. Šis procesas sumažina kvapą.</p> <p>Jei įrenginiai montuojami biodujų gamykloje, džiovinimui reikalingą šildymą užtikrina dujinių variklių išmetamosios dujos. Džiovin tuvas paprastai yra rotorinis. Karštos išmetamosios dujos tiesioginio šildymo metu garina vandenį. Po džiovinimo galutinis produktas gravitacijos būdu atskiriamas atskyrimo kameroje. Sausas dumblas (90 % sausos medžiagos) sukrenta per sukamojo tiektuvo vožtuvą į sraigtinį konvejerį, o šis galutinį produktą nukreipia į sandėliavimo vietą. Atskirtos dujos iš džiovin tuvo patenka į keletą ciklonų. Pūst tuvas, esantis už ciklonų, užtikrina, kad dujos pasklistų visoje džiovinimo sistemoje.</p> <p>Kai kurie nauji šios technologijos variantai šildymo tikslais pakartotinai naudoja garavimo procese susidariusius garus. Taip gaunamas kur kas geresnis energijos balansas.</p> <p>Po džiovinimo sausas pluoštas dažnai granuliavimo procese suspaudžiamas į granules. Taip smarkiai sumažinamas biomasės tūris ir gaunama homogeniška stabili biomasė.</p> <p>Investicija gana didelė ir tai per brangu vienam ūkiui. Tačiau ji gali dominti didelę atskyrimo įmonę arba biodujų gamyklą.</p> <p>Investicija grindžiama 1,5 tonos per valandą pajėgumu.</p>					<p>Išplovimo sumažinimas susijęs su aprašytu paskleidimo poveikiu. Visiškas pluošto išdžiovinimas ekonominiu požiūriu leidžia transportuoti produktą į tolimesnes teritorijas, kur mažesnis gyvulių tankis.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas	
	Pagrindinė	Kintama				
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Didelė. Džiovinimas: 250 000 EUR Granuliavimas: 200 000 EUR	50 EUR	10–40 EUR, priklausomai nuo technologijos tipo ir vietinių energijos kainų.	Ispanijos patirtis rodo, kad granulėms, kurių NPK (azoto, fosforo ir kalio) santykis yra 7:5:6, džiovin ti įprastomis technologijomis reikia 17 kWh šilumos vienam kilogramui granuliu. Į šilumos suvartojimą įtraukta ir kitiems gamyklos procesams sunaudota šiluma. Taip pat skaičiuojama gamyklos eksploatacija ir nusidėvėjimas. Tačiau yra ir tokių komercinių sprendimų, kuriuose granuliu deginimo šiluma yra daugiau nei pakankama visam džiovinimo procesui.	Didelė – ši technologija ne autonominė, ji yra sudėtingos galvijų mėšlo tvarkymo gamyklos, turinčios pH reguliavimo, mechaninio atskyrimo ir kt. technologijas, dalis. Technologija netinka atskiriems ūkiams.	
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas			
CBMI, 2009	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Vidutinės Didelis			

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPU GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Nuor. Nr. 43		Pluošto ar kieto mėšlo deginimas			
Trumpas aprašymas		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas			
<p>Deginti galima atskirtą pluoštą, šiukšles arba kito tipo mėšlą. Aukštoje temperatūroje sunaikinami visi kvapieji elementai. Karštos išmetamosios dujos iš antrosios kameros patenka į šilumokaitį, kuriame šildomas vanduo.</p> <p>Šios technologijos pranašumas – gaunami pelenai, kuriuos galima naudoti kaip trąšą, ir karštas vanduo, kurį galima naudoti šildymo procesui, tad nereikia naudoti iškastinio kuro.</p> <p>Techniškai deginimas veikia be problemų, jį galima visiškai automatizuoti, tačiau mėšlo pluoštas pagal ES Atliekų deginimo direktyvą (2000/76/EF) turi būti laikomas atliekomis, tad taikomi degimo metu susidarantių dūmų apribojimai. Tam reikia detalių matavimų, netaikomų nedidelės apimties ūkiuose. Todėl pluoštas turi būti deginamas didelėse atliekų deginimo įmonėse ar kogeneracinėse elektrinėse kartu su kita biomase, pvz., šiaudais, medienos pjuvenomis ar buitinėmis atliekomis.</p>		<p>Didžioji dalis N bus paversta į N<sub>2</sub>, taigi nebus išplauta. Įprastai vykstant deginimo procesui pluošte ar mėšle esantis fosforas susikaupia pelenuose. Iš mėšlo gaunamas pelenų kiekis yra santykinai didelis (15–35 %). Pelenų fosforas nelabai tinkamas augalams, tačiau tai galima pakeisti jį apdorojus rūgštimi. Pelenus galima naudoti trąšų gamybai. Tokiu atveju fosforą galima geriau pritaikyti pasėlių poreikiams.</p> <p>Deginant pluošte bus išlaisvinamas azotas, dalis jo virs azoto oksidais. Tačiau juos iš dūmų galima išgaudyti ir taip sumažinti oro taršą.</p> <p>Vis dėlto pelenai dažnai naudojami kitais tikslais, pvz., kelių užpildo, cemento gamyboje. Taip sumažinamas fosforo išplovimo pavojus, tačiau gamybos cikle prarandamas trąšų potencialas.</p> <p>Kai kuriose šalyse šios technologijos kainą didina specialūs išmetamų dūmų matavimo reikalavimai. Be to, Danijoje taikomas atliekų mokestis deginamam pluoštui.</p> <p>Šiuo metu kai kuriose šalyse abejojama technologijos ekonomišku, o tikslinėse šalyse ji nenaudojama.</p>			
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas ✓ Praktika ✓	Netaikoma ūkiams, nes turi būti naudojama didelėse deginimo įmonėse		-	Neskaičiuojama atskirai	Šiuo metu apskaičiuoti negalima. Visose tikslinėse šalyse turi būti atliktos ekonominių galimybių studijos. Potencialiai brangi technologija.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
Jørgensen ir kt., 2008	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	? Didelis		

Nuor. Nr. 44		Pirolizė / šiluminis garinimas			
Trumpas aprašymas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
<p>Šiluminis garinimas gali būti efektyvesnis už deginimą, be to, gali kilti mažiau problemų dėl korozijos. Taikant šiluminio garinimo metodą paduodama biomasė kaitinama (su arba be deguonies, priklausomai nuo technologijos), tam naudojami du procesai: pirolizė ir garinimas. Pirolizė didžiąją dalį organinių medžiagų 400–700 °C temperatūroje cirkuliacinėje skysčio talpykloje paverčia dujomis ir taip aktyvinama anglis, kuri antrajame reaktoriuje taip pat paverčiama dujomis. Gaunamos dujos šiuo metu tinka ne visiems dujinių variklių tipams. Šiluminis atskirtų kietų medžiagų garinimas taikomas kaip bandomasis metodas derinant su kitomis technologijomis. Šiuo metu dėl proceso patiriama sunkumų, nes deginimo technologijai taikytina ES Atliekų tvarkymo direktyva (2000/76/EEB), tad jos rinkoje nėra.</p>				<p>N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas</p> <p>Šiluminis garinimas, palyginti su deginimu, dėl žemos proceso temperatūros turi pranašumų:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mažesnis NO<sub>x</sub> išsiskyrimas</li> <li>• Mažesnis dioksino išsiskyrimas</li> <li>• Paprastesnis susidariusių pelenų fosforo naudojimas</li> </ul> <p>Paprastai taikant šią technologiją fosforas neprarandamas ir, atrodo, trąšoms gali būti naudojamas tiesiogiai. Didžioji dalis N bus paversta į N<sub>2</sub>, taigi nebus išplauta</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas ✓ Bandymas ✓ Praktika	Šiuo metu nenaudojama kaip atskira technologija ūkiuose		Šiuo metu apskaičiuoti negalima.	Šiuo metu apskaičiuoti negalima. Visose tikslinėse šalyse turi būti atliktos ekonominių galimybių studijos. Potencialiai brangi technologija.	Sunkiai įgyvendinama techniškai, yra teisinių iššūkių dėl ES Atliekų deginimo direktyvos interpretavimo.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
Jørgensen ir kt., 2008	II–V scenarijai	Kainos ? Poveikis išplovimui Didelis			

Nuor. Nr. 46		Mėšlo kompostavimas naudojant kambarinių musių lervas			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas
Trumpas aprašymas					
<p>Alikantės universitetas neseniai atliko mėšlo kompostavimo naudojant kambarinių musių lervas tyrimą. Projekto tikslas – apžvelgti 3 pagrindines problemas. 1. Mėšlo ir maistinių medžiagų perteklius teritorijose, kuriose didelis gyvulių tankis. 2. Kokybiškų baltyminių maistinių medžiagų poreikis. 3. Kvapų sklidimas tvarkant mėšlą. Šios trys problemos išsprendžiamos, jei kompostuojant naudojamos musių lervos. Daugiau nei pusę organinių bei maistinių medžiagų mėšle gali suvartoti lervos, kurios vėliau pačios gali būti naudojamos pašarui, pvz., žuvininkystės ūkiuose. Atliekos yra sausas, bekvapis kompostas, kurį lengva paskleisti ir naudoti.</p>					<p>Naudojant šią technologiją didžioji dalis azoto ir fosforo perduodama musėmis, kurios naudojamos kaip pašaro sudėtinė dalis, taigi azotas ir fosforas recirkuliuojamas į žemės ūkio gamybą ir neišplaunamas.</p>
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas✓ Bandydas Praktika	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Neaišku, tačiau technologijai greičiausiai reikėtų didelės vietos.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
CBMI, 2009	Azotas ir fosforas negali būti saugiai naudojami pasėlių tręšimui.	Kainos Poveikis išplovimui	Nėra Vidutinis		

Nuor. Nr. 51		Ultrafiltravimas			
Trumpas aprašymas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
<p>Ultrafiltravimas atliekamas neapdorotam mėšlui arba atskirtam skysčiui. Tai apdorojimo tipas, taikomas prieš apdorojimą atgaline osmoze, abi technologijos yra sudėtingos pažangios atliekų tvarkymo technologijos, kurios metu skystas mėšlas išgryninamas iki (arba beveik iki) švaraus vandens, dalis. Ultrafiltravimo metu pašalinamos kietos dalelės, bakterijos, virusai, o mažos ištirpusios molekulės praeina pro filtrą ir gali būti pašalinamos atgalinės osmozės metu, kuomet membranų poros yra mažesnės nei molekulės.</p> <p>Membranos gali užsikimšti, tad jas reikia valyti. Įprastai membranas reikia keisti kas antrus metus, siekiant užtikrinti optimalų veikimą.</p> <p>Ultrafiltravimo metu susidaro skystis, kuriame plūduriuoja kietosios dalelės ir kiti likučiai, bei išvalytas skystis, kuris dar valomas atgaline osmoze.</p>				Kaip ir kitoms atskyrimo technologijoms.	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandydas Praktika ✓	Nėra duomenų	Nėra duomenų	1,0–5,5 EUR	Priklauso nuo individualios ūkio situacijos.	Didelis – bus sudėtingesnės aukštos technologijos mėšlo apdorojimo įmonės dalis
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
Masea ir kt., 2007	Scenarijai II - V	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis		

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPU GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Nuor. Nr. 52		Azoto šalinimas		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas					
<p>Dalį skystyje ištirpusio amoniako galima išgarinti į orą. Po to išgarintas amoniakas koncentruota forma surenkamas kitame skystyje. Taip amoniaką iš skysto mėšlo galima perkelti į kitą skystį ir naudoti kaip koncentruotą trąšą. Azoto šalinimas yra dviejų etapų procesas. Pirmasis etapas vyksta šalinimo bokšte, į kurio orą pridėjama pagalbinių medžiagų, padedančių išsiskirti amoniakui. Išsiskyręs amoniakas perkeliamas į sugėrimo bokštą ir ten surenkamas rūgštintame vandenyje. Amoniakas vandeniame tirpale yra lakus, jei jį norima naudoti kaip trąšą, reikia specialios įrangos. Rūgštinant skystį sieros rūgštimi galima suformuoti amoniako trąšas, kurias bus galima stabiliai sandėliuoti.</p> <p>Amoniaką galima atskirti iš neapdoroto arba išgarinto mėšlo. Daug dirbama siekiant sukurti šalinamąją medžiagą, kuri nuolat keistų biodujose susiformuojantį amoniaką. Šalinant amoniaką galima pagerinti biodujų gamyklų biologinį apyvartumą, nes didelė amoniako koncentracija jį mažina. Šalinimo procesai gerai pažįstami, nes naudojami kitose pramonės šakose.</p> <p>Procesą galima naudoti, tarkim, norint išvengti anaerobinio pūdymo slopinimo, atsirandančio dėl didelio azoto kiekio substrate, pvz., vištų mėšle.</p>				<p>Iš mėšlo šalinant amoniaką galima gaminti trąšas – ir vandeninio amoniako tirpalo, ir amonio sulfato tirpalo pavidalo. Šias trąšas galima transportuoti ir naudoti kaip tiesioginį komercinių trąšų pakaitalą. Atliekant keletą demonstracinių bandymų buvo gaminamas ir vandeninis amoniako tirpalas, ir amonio sulfato tirpalas.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Nėra duomenų	Nėra duomenų	3–10 EUR kiekvienam pašalinto azoto kg	Priklauso nuo individualios ūkio situacijos.	Didelis – tai ne autonominė technologija, o sudėtingos aukštųjų technologijų gyvulių mėšlo apdorojimo įmonės dalis.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
CBMI	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	- Didelis		



Nuor. Nr. 54		Atgalinė osmozė		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas		
Trumpas aprašymas						
<p>Atvirkščios membranos osmozė naudojama įvairiose pramonės šakose. Atgalinė osmozė yra membraninio filtravimo technologija, kai naudojama pusiau pralaidi membrana. Ši technologija padeda gauti labai geros kokybės filtruotą vandenį. Atgalinei mėšlo osmozei reikia pirminio mėšlo apdoravimo – pirma turi būti pašalintos stambios dalelės, nes tai padeda pailginti filtro tarnavimo laiką. Įprastai pirminį apdorimą sudaro paprastas mechaninis filtravimas ir po to ultrafiltravimas. Keletas Danijos įmonių kelerius metus dirbo su mėšlo membraninio filtravimo technologijomis ir pastatė keletą galingų gamyklų, tiesa, jos šiuo metu neveikia. Ši technologija reikalauja reguliaraus membranų praplovimo ir atnaujinimo.</p> <p>Atgalinės osmozės eksploatacinės išlaidos gali būti gana didelės, tai yra vienas iš trukdžių ją naudoti plačiau. Išlaidos iš dalies susidaro dėl didelio energijos suvartojimo aukštam darbiniam slėgiui sukurti, membranų valymo ir keitimo sąnaudų.</p> <p>Procesu galima pašalinti 99 % organinės medžiagos ir iki 99,5 % druskų. Mėšlui apdoroti skirti kalio jonai lieka vandenyje, tad jį galima naudoti laukams drėkinti.</p> <p>Proceso pradžioje naudojamas skystis, gaunamas, pavyzdžiui, iš ultrafiltravimo. Norint užtikrinti gerą maistinių medžiagų pašalinimą, gali reikėti rūgštinti paduodamą skystį.</p>				<p>Kaip ir kitoms atskyrimo technologijoms. Atgalinės osmozės procesu iš apdoroto skysto mėšlo galima gauti tokią vandens kokybę, kad jį galima tiekti tiesiai gavėjui. Įmanoma gauti netgi geriamąjį vandenį. Technologijos eksploatacinės išlaidos tokios didelės, kad ją naudoti Baltijos regione nėra jokio pagrindo.</p>		
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms		Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama				
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Nėra duomenų		Priklauso nuo individualios ūkio situacijos.	Didelis – tai ne autonominė technologija, o sudėtingos aukštųjų technologijų gyvulių mėšlo apdoravimo įmonės dalis.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas			
Massea ir kt., 2007	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Mažos Didelis			

Nuor. Nr. 55		Jonų apsikeitimas ir demineralizacija			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas
Trumpas aprašymas					
Demineralizacija reiškia mineralų pašalinimą iš beveik švaraus vandens filtruojant ir (arba) chemiškai nusodinant. Procesas šiuo metu turi tik praktinę svarbą mėšlo apdorojimui, jį galima taikyti tais atvejais, kai skysta medžiaga bus paskleidžiama gamtoje.					Netiesioginis, tačiau technologija (šiuo atveju) būtų aukštos technologijos gyvulių mėšlo apdirbimo įmonės dalis, tad poveikis išplovimui būtų vertinamas pagal poveikį visai įmonei.
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Maža	Maža	Maža	Priklauso nuo individualios ūkio situacijos.	Mažas – gali būti lengvai sumontuota visuose ūkiuose, tačiau priklauso nuo sudėtingo skysčio išgryninimo prieš demineralizaciją.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
Foged, 2009	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis		

Nuor. Nr. 56		Trumpas aprašymas		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Terminas „aerobinis apdorojimas“ reiškia biologinį apdorojimo procesą, kuris vyksta naudojant deguonį. Šiuose procesuose aerobiniai mikroorganizmai oksiduoja biologiškai prieinamus organinius ir azoto mišinius. Šių deguonies reikalaujančių medžiagų pašalinimas leidžia sumažinti kvapų bei amoniako pasklidimą. Aerobinis apdorojimas skysčiui ar skystam mėšlui apdoroti taikomas nedažnai, labiausiai dėl netinkamo santykio tarp naudos ir papildomų išlaidų, susijusių su variklių, kompresorių ar ventiliatorių, kurie turi tiekti deguonį aerobinėms bakterijoms, veikimu. Buvo bandomi keli mėšlo aeracijos tipai. Aeraciją galima naudoti siekiant amoniaką iš dalies paversti nitratais, kuriuos po to galima paversti laisvu azotu denitrifikuojant, ir sumažinti organinių medžiagų lygį skystyje. Nitrifikacija (amoniako pavertimas nitratais) yra intensyvus procesas energijos suvartojimo prasme, nes energija naudojama aeruojant, maišant ir t. t. Jei po to nitratai denitrifikacijos būdu paverčiami laisvu azotu, dalis organinės medžiagos mėšle bus sunaudojama. Vykstant šiam procesui prarandamas azotas ir organinės medžiagos, kartu suvartojamas didelis kiekis energijos. Aeracijos kiekis (didėjančia tvarka) priklauso nuo to, ar norima tik sumažinti kvapą, ar visiškai pašalinti organinės medžiagos deguonies poreikį, ar tiekti pakankamai deguonies amoniako oksidacijai į nitratus.		Skaitykite komentarus po informacija apie kompostavimą, nuor. Nr. 41 ir 41A.			
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Maža – galima atlikti be esamų siurblių, įrangos ir ūkyje esančių įrengimų		Veikiausiai < 1 EUR tonai	Priklauso nuo individualios ūkio situacijos.	Mažas
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
Foged, 2009	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelis Didelis		

Nuor. Nr. 56A		Ozonizacija		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas					
<p>Ozonas yra labai galingas oksidatorius, labai greitai reaguojantis su beveik visomis medžiagomis. Jis turi būti gaminamas vietoje, nes yra nestabilus ir negali būti sandėliuojamas. Ozonas naudojamas kaip tirštiklis atskiriant mėšlą flotacijos procese. Apdorojimo ozonu būdai ir mėšlo atskyrimas jį naudojant dar tik kuriami, ši technologija laikoma labai perspektyvia. Derinant apdorojimą ozonu ir skysto mėšlo flotaciją galima gauti skaidrų skystį ir koncentruotą mėšlą. Skystį galima toliau apdoroti ir paversti geros kokybės vandeniu, o mėšlą – tvarkyti kaip flotacijos metu gautą dumblą.</p> <p>Ozoną galima naudoti blogo kvapo chemikalams, esantiems skystame mėšle, sulaikyti. Dujų pavidalo ozonas pučiamas į skystą mėšlą nuolat maišant.</p> <p>Atlikus kvapų tyrimą buvo nustatytas didelis kvapų sumažėjimas ozonu veiktuose mėginiuose, palyginti su neapdorotu mėginiu ir deguonimi veiktu mėginiu, tačiau rezultatai labai priklauso nuo technologinių įrenginių tiekėjų. Ozonizacija neturėjo įtakos lakiųjų riebalų rūgščių, nitratų, fosfatų ir amoniako koncentracijai. Ozonizacija iš esmės nepaveikė ir biocheminio deguonies poreikio (BDP) bei cheminio deguonies poreikio (CDP), net išbandžius įvairių ozono koncentracijų.</p> <p>Ozoną galima gauti iš atmosferoje esančio arba gryno deguonies. Jo gavybos sąnaudos gana didelės. Nors teoriškai įmanoma ozonu oksiduoti labai didelę organinės medžiagos dalį mėšle, techniškai ir ekonomiškai tai neapsimoka.</p>				Nenustatyta	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Nėra duomenų		
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas	-	Mažas – galima diegti bet kuriame ūkyje
CBMI	Nėra	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis		

Nuor. Nr. 57		Nitrifikacija ir denitrifikacija		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas					
<p>Nitrifikacijos ir denitrifikacijos procese azotas, esantis mėšle, paverčiamas laisvuju azotu. Toks procesas įprastai naudojamas nuotekų valymo įrenginiuose. Biologinis amoniako keitimas į azoto dujas yra dviejų etapų procesas. Amoniakas pirmiausia turi būti oksiduojamas į nitratą; tuomet nitratas redukuojamas į azoto dujas. Reaguojantiems jonams reikia skirtingos aplinkos, dviejų talpyklų – anoksinės ir anaerobinio pūdyimo talpyklos. Pirmasis proceso etapas – amoniako pavertimas nitritais, o paskui nitritais – yra vadinamas nitrifikacija (<math>\text{NH}_3</math> <math>\text{NO}_2</math> <math>\text{NO}_3</math>). Procesas trumpai apibūdinamas šiomis lygtimis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{NH}_4^+ + 3/2 \text{O}_2 \Rightarrow \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}</math></li> <li><math>\text{NO}_2^- + 1/2 \text{O} \Rightarrow \text{NO}_3^-</math></li> </ul> <p>Pažymėtina, kad šiam procesui reikia deguonies, tad didinamas BDP (biocheminis deguonies poreikis). Procesą valdo <i>Nitrosomonas</i> ir <i>Nitrobacter</i> bakterijos, kurioms reikia aerobinės aplinkos (deguonies), kad galėtų daugintis ir apdoroti azotą. Tad nitrifikacijos procesas turi vykti aerobinėmis sąlygomis. Antrasis etapas yra nitrato keitimas į azoto dujas, jis vadinamas denitrifikacija. Šį procesą galima trumpai apibūdinti taip:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\text{NO}_3^- + 5/6 \text{CH}_3\text{OH} \Rightarrow 1/2 \text{N}_2 + 5/6 \text{CO}_2 + 7/6 \text{H}_2\text{O} + \text{OH}^-</math></li> </ul> <p>Procesą taip pat valdo bakterijos. Kad nitratai redukuotųsi į azoto dujas, ištirpusio deguonies lygis turi būti beveik nulinis; denitrifikacijos procesas turi vykti anaerobinėmis sąlygomis. Bakterijoms taip pat reikia anglies kaip maisto šaltinio, kad galėtų keisti azotą. Bakterijos suvartoja karbonatines medžiagas arba BDP nuotėkose ir paverčia anglies dvideginiu. Tai yra gerai, nes mažėja BDP. Tačiau jei nuotėkose BDP ir taip mažas, anglies šaltinių gali nepakakti bakterijų dauginimuisi užtikrinti ir denitrifikacijos procesas bus neefektyvus. Aerobinio pūdyimo talpykloje vyksta amoniako pavertimo nitritais ir nitritais procesas. Anoksinėje talpykloje mikroorganizmai kaip maisto šaltinį naudoja laisvąjį deguonį nitratų mišiniuose. Procese susidaro daugiau bakterijų ir iš mėšlo pašalinamas azotas: jis paverčiamas į laisvasias azoto dujas, o pastarosios išmetamos į orą. Sistema sukurta taip, kad deguonis į mėšlą būtų tiekiamas smulkių burbuliukų pavidalu difuzoriumi.</p>				<p>Žr. kompostavimo aprašymą, technologijos nuorodos Nr. 41 ir 41A.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Ekspluatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Duomenų nėra, tačiau 2009 m. birželio mėn. CBMI aplankytos Ispanijos įmonės naudojo 5–20 kWh tonai vien tik elektrai, įskaitant atskyrimą ir kompostavimą.	Priklauso nuo individualios ūkio situacijos.	Didelis – bus montuojamos bendroje įmonėje.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
CBMI, 2009		Kainos Poveikis išplovimui	Mažos Didelis		

Nuor. Nr. 58		Tripelfosfatų nusodinimas			
Trumpas aprašymas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
<p>Tripelfosfatų sudarymas reiškia azoto ir fosforo kristalizaciją tripelfosfatų (<math>MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O</math>), taip pat vadinamų MAP, pavidalu. Tai lėtai veikianti vertinga trąša. Tripelfosfatų nusodinimas pradedamas <math>Mg^{+}</math> jonų įterpimu, pavyzdžiui, <math>Mg(OH)_2</math> ir <math>MgCl \cdot 6H_2O</math> forma. Procesui pradėti dažnai reikės sureguliuoti pH. Tripelfosfatų nusodinimas, kaip gyvulių mėšlo apdorojimo technologija, dar nėra tapęs komerciniu mėšlo tvarkymo būdu.</p>				<p>Iš mėšlo nusodinti tripelfosfatai gali būti naudojami kaip trąšos. Kadangi tripelfosfatuose yra amoniako ir fosforo, juos galima pašalinti iš mėšlo, pritaikyti ar panaudoti kitaip. Remiantis Vokietijos ir daugeliu kitų tyrimų, tripelfosfatus galima naudoti kaip trąšas, pasižyminčias lėtai išsiskiriančiomis maistinėmis medžiagomis. Tripelfosfatai nusėda kristalų pavidalu, juos galima surinkti kaip sausą produktą ir transportuoti kaip stabilią trąšą. Tripelfosfatų nusodinimas ir panaudojimas gali būti naudingas sprendžiant azoto ir fosforo išplovimo problemą.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas ✓ Bandymas ✓ (nuotekos) Praktika	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Nėra duomenų		
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas	Nėra duomenų	Mažas – galima diegti bet kuriame ūkyje
Hjorth, 2009	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis		

Nuor. Nr. 59		Dumblių auginimas ant skysto mėšlo substrato			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas						
<p>Įvairiose šalyse (pvz., Olandijoje) buvo pradėti tyrimai dėl dumblių auginimo ant skysto mėšlo substrato galimybių. Šios idėjos tikslas – pasinaudoti faktu, kad dumbliai gerai auga vandenyje, kuriame gausu augalų maistinių medžiagų. Bandomuosiuose tyrimuose dumbliai pasirodė esantys neįtikėtinais produktyvūs, jie yra labai lengvai sunaudojamas bioenergijos šaltinis aliejaus forma, galintis pakeisti iškastinį kurą. Augalų maistines medžiagas galima recirkuliuoti į žemės ūkio gamybą. Itin vertingas yra fosforas, kurį galima naudoti kaip vieną iš pagrindinių maisto šaltinių. Gamybą sudarytų trys komponentai: aliejus, likęs pluoštas ir vanduo, kuris, priklausomai nuo vietinių kainų, gali būti valomas iki ekonomiškai optimalaus lygio.</p>		<p>Tikėtinas poveikis yra panašus į aprašytą atskyrimo technologijų poveikį: likusį pluoštą galima išvežti į teritorijas, kur galvijų tankis mažesnis.</p>				
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms		Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama				
Tyrimas✓ Bandydas Praktika	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Nėra duomenų		Nėra duomenų	Greičiausiai didelis
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas			
CBMI	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis			

## E PRIEDAS. LENTELĖS SU TRUMPU GYVULIŲ MĖŠLO TVARKYMO BŪDŲ APRAŠYMU

Nuor. Nr. 93		Panaudojimas laukuose: paviršinis paskleidimas (per žarnas)			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas		
Trumpas aprašymas		Mėšlą panaudojant laukuose, vienas iš galimų būdų yra paviršinis paskleidimas per žarnas. Šia technologija mėšlas paskleidžiamas paviršiuje, tarp pasėlių eilių. Principas: lanksčios guminės žarnos pritvirtinamos apytiksliai 30 cm atstumu prie ilgo skersinio (dažnai 24 m), sumontuoto ant srutovežio. Žarnos velkamos dirvos paviršiumi ir per jas mėšlas išpilamas į tarpus tarp eilių, prie pasėlių šaknų.			Šis būdas gerokai labiau veikia aplinką, palyginti su paskleidimu ore (skleidimo plokšte). Technologija turi itin mažą (jei išvis turi) poveikį fosforo išplovimui, kitaip nei negilusis įterpimas, kuris čia neaptariamas, tačiau vis labiau populiarėjantis.		
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas		
	Pagrindinė	Kintama					
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	25 000–50 000 EUR (užtenka didelei kiaulių fermai)	0,5 EUR	Nėra duomenų	Nėra duomenų	Vidutinis – norint naudoti šią technologiją reikia išmokytų vairuotojų, pakankamai naujų srutovežių ir t. t.		
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas				
1. ES Komisija, 2003 2. Landscentret, 2005	I–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis				



Nuor. Nr. 94		Dirbtiniai telkiniai			
Trumpas aprašymas				N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
<p>Dirbtiniai telkiniai yra teritorijos, į kurias supilamas skystis. Teritorija apauginama surenkamaisiais pasėliais, kurie surenka azotą, fosforą ir kitas medžiagas. Pasėlius galima nupjauti ir supūdyti, pavyzdžiui, biodujų gamykloje. Skystis, kuris išpilamas į teritoriją, dažniausiai yra valomas iki ekonomiškai optimalaus lygio, siekiant sumažinti pelkės plotą.</p> <p>Dirbtinių telkinių pavyzdžiai: JAV tokie telkiniai naudojami skysčiams, surinktiems iš maitinimo vietų, išpilti (Foged, 2009), Olandijoje – nuotekoms iš nitrifikacijos ir denitrifikacijos įrenginių (Foged 2009), Danijoje jie siejami su aukštųjų technologijų biodujų gamyklomis ir taip pat naudojami nuotekoms išpilti.</p>				<p>N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas</p> <p>Poveikis įprastai bus pastebimas kartu su visos gyvulių mėšlo apdorojimo sistemos, kuriai priklausys dirbtinis telkinys, poveikiu.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Kainos greičiausiai panašios į talpyklų. Paprastai 50 000 EUR	40 EUR	Mažos	Priklauso nuo situacijos	Vidutinis – gali būti sumontuotos visuose ūkiuose, tačiau pelkės dažnai yra tik viena iš sudėtingų gyvulių mėšlo tvarkymo įrengimų dalių.
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos	Informacijos patikimumas			
Foged, 2009	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Vidutinės Vidutinis		

Nuor. Nr. 111		Oficialios fosforo normos trąšose			N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas						
Oficialios fosforo normos trąšose. ES nekelia reikalavimų oficialioms fosforo, naudojamo trąšose, normoms, tačiau jos taikomos Suomijoje, Lietuvoje, Švedijoje ir Vokietijoje, daugeliu atvejų kaip didžiausias kiekis hektarui, nepriklausomai nuo auginamų pasėlių. Fosforo trąšų normos tarptautiniu mastu pripažįstamos per HELKOM ir gali būti įgyvendinamos per ES Vandens pagrindų direktyvą.				Oficialios fosforo trąšų normos neleistų paskleisti fosforo daugiau nei vidutinis aplinkai saugus fosforo lygis. Tačiau normose nenurodyta fosforo išplovimo rizika iš tam tikrų laukų.		
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas	
	Pagrindinė	Kintama				
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Maža	Maža	Mažos	Maža	Mažas	
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas			
CBMI	II–V scenarijai	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis			

Nuor. Nr. 112		Fosforo indeksas		N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Trumpas aprašymas					
<p>Fosforo indekso tikslas – įvertinti fosforo patekimo į paviršinius vandenis riziką. Indeksas yra priemonė, kuri padėtų gamtosaugos planuotojams, žemės savininkams ir naudotojams ir kitiems įvertinti fosforo patekimo į paviršinius vandenis iš konkrečios vietos pavojų ir nustatyti pagrindinius fosforo patekimo į paviršinius vandenis rizikos veiksnius. Jis taip pat padėtų žemės savininkams ir naudotojams nuspręsti, kaip sumažinti riziką.</p> <p>Fosforo indekso erozijos komponente atsižvelgiama į paviršiaus ir šaltinių eroziją, fosforo prisotinimą, visą dirvos fosforą, filtravimo sluoksnį, nuosėdų susidarymą, atstumą iki upelio ir ilgalaikį biotinį fosforo dalelių prieinamumą paviršinėse vandens ekosistemose. Nuotekų komponente atsižvelgiama į vandens nuotekas pagal nuotekų kreivės modifikacijas, dirvos tyrimus, duomenų laiką ir fosforo paskleidimo būdą. Vidinio nuotėkio komponente atsižvelgiama į melioraciją, vandens tekėjimą iki melioracijos kanalų, paviršinio vandens nutekėjimą į gruntą ir dirvožemio tyrimus.</p> <p>Aplink upelius ir terasose laukų šlaituose sukūrus nekultivuojamas buferines zonas P indeksas gerokai sumažėtų.</p> <p>Visas indeksas yra formulė, kuri lengvai apskaičiuojama, kai nustatomi specifiniai lauko parametrai.</p>				<p>P indeksas yra priemonė, kuria galima tiesiogiai vertinti fosforo išplovimo riziką ir nustatyti, kada negalima skleisti gyvulių mėšlo tam tikruose laukuose.</p>	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Igyvendinimo sudėtingumas
	Pagrindinė	Kintama			
Tyrimas Bandydas Praktika ✓	Maža	Maža	Mažos		
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas		
1. Mallarino ir kt., 2005 2. Gamtinių išteklių išsaugojimo paslaugos (NRCS), 2004	Didelės fosforo indekso reikšmės	Kainos Poveikis išplovimui	Didelės Didelis	Maža	Mažas

Nuor. Nr. 113		Asmenų, transportuojančių ir paskleidžiančių gyvulių mėšlą, sertifikavimas				
Trumpas aprašymas					N ir P išplovimo poveikio (teigiamo arba neigiamo) aprašymas	
Asmenų, transportuojančių ir paskleidžiančių gyvulių mėšlą ar kitaip su juo dirbančių, sertifikavimas. Sertifikavimas gali būti grindžiamas pradinio 6 val. mokymu ir testu ir kasmetiniu 2 valandų žinių atnaujinimo kursu ir testu.					Tikimasi, kad mokymai padės mažinti išplovimą, nes asmenys, dirbantys su gyvulių mėšlu, supras, kaip užtikrinti tiksų paskleidimą ir išvengti nuotėkių.	
Inovacijų etapas	Investicijų kaina, EUR		Eksploatacinės išlaidos, EUR tonoms	Nuo išplovimo apsaugoto azoto ar fosforo kg kaina, EUR	Įgyvendinimo sudėtingumas	
	Pagrindinė	Kintama				
Tyrimas Bandymas Praktika ✓	Maža	Maža	Mažos	Priklauso nuo situacijos	Mažas	
Svarbiausios nuorodos	Išplovimo poveikio sumažinimo sąlygos		Informacijos patikimumas			
Foged, 2009	Jei išplovimas vyksta dėl išpylimų, netinkamo dozavimo, netinkamo mėšlo tvarkymo, susijusio su transportavimu ir paskleidimu.		Vidutinis			

## J PRIEDAS. PAGRINDINIAI LENKIJOS ĮSTATYMAI, SUSIJĘ SU AZOTO IR FOSFORO IŠPLOVIMU

Vandenu įstatymas. 47 jo straipsnyje teigiama, kad vykdant žemės ūkio veiklą turi būti neleidžiama azoto chemikalams patekti į vandenį. Be to, jame reikalaujama, kad regioninių vandens valdymo įmonių vadovai nurodytų gruntinius ir paviršinius vandenius, jautrius azoto cheminiams junginiams, atsirandantiems dėl žemės ūkio veiklos, ir teritorijas, kurios yra itin jautrios ir kuriose reikia riboti azoto nuotėkį iš žemės ūkio šaltinių į vandenį.

Aplinkosaugos ministro įsakymas dėl vandens, jautraus žemės ūkio veikloje susidarantiems azotui, klasifikavimo kriterijų. Šiame įsakyme nustatomi kriterijai, pagal kuriuos vanduo gali būti klasifikuojamas kaip užterštas nitratais arba kaip vanduo, kuriam kyla pavojus būti užterštam nitratais. Jame taip pat aprašytos ribos, kurias viršijus vandenyje prasideda eutrofikacijos procesas.

Aplinkos apsaugos ministro įsakymas dėl azoto sklidimo iš žemės ūkio veiklos specifinių mažinimo programų reikalavimų. Šiame įsakyme aprašomi veiksmai ir procedūros, kurios neleidžia azotui patekti iš žemės ūkio į vandenį.

Nitratų direktyvos įgyvendinimas. Lenkija išskyrė 21 teritoriją, apie 5 % visos dirbamosios žemės, kaip itin pažeidžiamą nitratų iš žemės ūkio šaltinių. Nustatyta, kad turi būti sumažintas azoto nuotėkis iš šių teritorijų į vandenį. Šios teritorijos (azotui jautrios zonos – NJZ) buvo įteisintos 11 regioninių vandens valdymo tarybų vadovų (paskelbta oficialiuose specifinių regionų leidiniuose).

Lenkijos aplinkosaugos inspekcija stebi ūkius, veikiančius NJZ, įskaitant ir tuos, kuriems negalioja TIKP reikalavimai.

Lenkijos trąšų ir tręšimo aktu įgyvendinama Europos Parlamento ir Tarybos 2003-10-13 rezoliucija Nr. 2003/2002 dėl tręšimo. Joje nustatyti tam tikri įsipareigojimai, kurių turi laikytis ūkininkai, naudojančys mėšlą:

- per metus išpilto mėšlo kiekis neturi viršyti 170 kg gryno azoto (N) 1 ha žemės ūkio paskirties žemės (17.3 dalis),
- TIKP kiaulių ūkiai, kuriuose yra daugiau kaip 2000 vnt. kiaulių, sveriančių daugiau nei 30 kg, arba 750 paršavedžių, įpareigoti:
  - Parengti tręšimo planą, atitinkantį teisės aktų reikalavimus ir žemės ūkio gerąją praktiką (toliau). Panaudoti bent

70 % mėšlo ūkio dirbamojoje žemėje, likusius 30 % galima parduoti, prieš sudarius raštišką susitarimą, kad pirkėjas per 30 dienų parengs tręšimo planą (18.1 dalis). Mėšlas ir srutos turi būti laikomi tik sandariose talpyklose, kuriose galima sukaupti bent 4 mėnesių trąšų kiekį. Šios talpyklos turi būti uždaros (25.1 dalis).

– Kitos trąšos (ne mėšlas ir ne srutos) turi būti laikomos ant nelaidžių plokščių, kurios apsaugotos taip, kad iš jų nebūtų nuotėkio į dirvožemį (25.2 dalis).

- Lenkijos aplinkos apsaugos inspekcija renkia informaciją apie TIKP ūkiams taikomus reikalavimus, kuriuos būtina įvykdyti norint gauti integruotus leidimus. Regiono cheminės ir žemės ūkio stotys šiose įmonėse kasmet atlieka kontrolę, įskaitant maistinių medžiagų apdorojimą.

Trąšų ir tręšimo aktu uždraudžiama naudoti (svarbiausi draudimai):

- trąšas dirvožemyje, užtvindytame vandens ir padengtame sniegu arba įšalusiam iki 30 cm, taip pat lyjant (20.1.1 dalis),
- mėšlą ar srutas dirvožemyje, kuris neapsodintas pasėliais, jei jo nuolydis didesnis kaip 10 %, o augalai skirti žmonėms vartoti (20.1.2a dalis),
- skystą mėšlą – augalų, skirtų žmonėms vartoti, augimo sezonu (20.1.2b dalis).

Žemės ūkio gerosios praktikos kodeksas. Siekdamas įgyvendinti bendros Europos Sąjungos žemės ūkio politikos tikslus, Lenkijos žemės ūkio ministerija ir Aplinkos apsaugos ministerija pristatė žemės ūkio gerosios praktikos kodeksą. Tai Lenkijos įstatymais pagrįstas rekomendacijų ir principų rinkinys, apimantis aplinkos apsaugos sritį. Jame pateikiami siūlymai, kaip sumažinti neigiamą žemės ūkio poveikį aplinkai. Žemės ūkio gerąją praktiką ūkininkai taiko savarankiškai, tačiau yra galimybė gauti vienkartinę išmoką. Ūkininkas, norintis taikyti žemės ūkio gerąją praktiką, turi užtikrinti tinkamą natūralių ir dirbtinių trąšų bei augalų apsaugos produktų sandėliavimą ir naudojimą, išlaikyti tinkamą ganyklų ekonomiją, saugoti dirvožemį ir vandenį. Ūkininkas taip pat turėtų laikytis maistinių medžiagų tvarkymo taisyklių, taikyti sėjomainą su atitinkamomis žemės ūkio sistemomis, saugančiomis dirvožemį.

---

**J PRIEDAS. PAGRINDINIAI LENKIJOS ĮSTATYMAI, SUSIJĘ SU AZOTO IR FOSFORO IŠPLOVIMU**

Kaip gerosios praktikos dalimi ūkininkas turėtų rūpintis darbų sauga, mašinų ir įrangos technine priežiūra, laikytis švaros ir tvarkos visame savo versle. Žemės ūkio geroji praktika užtikrina puikias sąlygas gyvulininkystei.

**Šaltiniai:**

Vyriausiojo aplinkos apsaugos inspektoriaus Andrzej Jagusiewicz pranešimas, Lenkijos aplinkos apsaugos inspekcijos Helsinkio komisijos žemės taršos grupės ataskaita, vienuoliktasis susitikimas, Sopotas, Lenkija, 2006 m. gegužės 16–18 d., 5.1 darbotvarkės klausimas.

## K PRIEDAS. PAGRINDINIAI DANIJOS ĮSTATYMAI, SUSIJĘ SU AZOTO IR FOSFORO IŠPLOVIMU

## K PRIEDAS. PAGRINDINIAI DANIJOS ĮSTATYMAI, SUSIJĘ SU AZOTO IR FOSFORO IŠPLOVIMU

Politikos sritys

Danija dėl padidėjusio nitratų lygio gruntiniuose vandenyse dar 1985 m. ėmėsi sprendimų dėl specialios politikos tikslų ir priėmė įstatymus tiems tikslams pasiekti. ES Nitratų direktyva buvo išleista po šešerių metų, jai didelę įtaką turėjo Danijos priemonės dėl išplovimo mažinimo:

- santykis tarp gyvulių mėšlo gamybos ir žemės ūkio paskirties žemės;
- reikalaujamos gyvulių mėšlo sandėliavimo talpyklos;
- gyvulių mėšlo paskleidimo apribojimai.

Siekiant reikalavimus ir įstatymus pristatyti kuo aiškiau, buvo nustatytas vadinamasis gyvulių vienetas, pagal kurį, neatsižvelgiant į gyvulių tipą, šėrimo intensyvumą, auginimo sistemą,

laikymo tipą ir kt., galima tiksliai nustatyti žemės ūkio paskirties žemės ir gyvulių auginimo santykio reikalavimus. Buvo nustatyta, kad 1 gyvulių vieneta atitinka 100 kg azoto. Jo nereikėtų painioti su kitais gyvulių skaičiavimo vienetais, pavyzdžiui, didelių galvijų vienetais, kuriuos naudoja daugelis šalių (didelio galvijo vienetas yra 1 karvė), tačiau kurie niekaip nesusiję su gyvulių įtaka aplinkai.

Politikos planai, susiję su išplovimu įvairiais metais, pateikiami lentelėje.

Naujausias politinis planas yra Žaliojo augimo planas, kurį Danijos vyriausybė išleido 2009 m. balandžio mėn. Plane nustatyti tikslai vėliausiai iki 2015 m. sumažinti azoto išplovimą 210 000 tonų, fosforo išplovimą – 19 000 tonų.

Metai		Svarbiausi įstatymų reikalavimai:
1985	NPO planas	leidžiamų gyvulių vienetų hektare apribojimai, min. gyvulių mėšlo sandėliavimo talpa
1987	Vandens aplinkos veiksmų I planas	50 % sumažinti azoto išplovimą iš žemės ūkio 65 % „rudenių žaliųjų laukų“ Mėšlas rudenį tik žiemai paruoštiems laukams
1992	Išlaikantis ekologinę pusiausvyrą žemės ūkis	Mėšlą pilti tik ant žolės ar rapsų rudenį Didžiausio azoto kiekio standartai pasėliams (azoto kvota ūkiams) Mažiausias azoto, esančio gyvulių mėšle, panaudojimas Tręšimo planai ir ataskaitos
1998	Vandens aplinkos veiksmų II planas	10 % sumažinti azoto standartai (azoto kvota) 6 % itin žaliųjų laukų rudenį 15 % didesnis azoto, esančio gyvulių mėšle, panaudojimas
2005	Vandens aplinkos veiksmų III planas	50 % sumažintas fosforo išplovimas 13 % sumažintas azoto išplovimas

Tikslų reikia siekti, pavyzdžiui, įsteigiant daugiau buferinių juostų aplink upes. Be to, į planą įtrauktas tikslas iki 2020 bent 50 % viso gyvulių mėšlo apdoroti energetiniais tikslais. Paminėta, kad ateityje iš esmės turi būti apdorojamas visas gyvulių mėšlas.

#### KONKRETŪS TEISĖS AKTAI

Dabartinius Danijos teisės aktus, skirtus ES Nitratų direktyvai įgyvendinti, galima rasti:

- *Lovbekendtgørelse nr. 757 af 29. juni 2006 om jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække* (Įstatymas dėl trąšų ir pasėlių plotų)
- *Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække i planperioden 2008/09*

(2008–2009 m. laikotarpio trąšų naudojimo ir pasėlių reglamentas)

- *Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1695 af 19. december 2006 om husdyrbrug og dyrehold for mere end 3 dyreenheder, husdyrgødning, ensilage mv.* (Gyvulininkystės reglamentas)
- *Lov nr. 418 af 26. juni 1998 om afgift af kvælstof indeholdt i gødninger m.m.* (Įstatymas dėl mineralinių azoto trąšų akcizų)
- *Bekendtgørelse nr. 1596 af 19. december 2007 om direkte støtte til landbrugere efter enkeltbetalingsordningen* (Tiesioginio

## K PRIEDAS. PAGRINDINIAI DANIJOS ĮSTATYMAI, SUSIJĘ SU AZOTO IR FOSFORO IŠPLOVIMU

ūkininkų subsidijavimo pagal vienos išmokos schemą reglamentas)

- *Bekendtgørelse nr. 345 af 13. maj 2008 om krydsoverensstemmelse.* (Kompleksinės paramos reglamentas)  
*Bekendtgørelse om kvælstofprognosen for 2009, der udsendes omkring 1. april 2009.* (Azoto prognozės reglamentas)

Šiuose teisės aktuose teigiama, kad, pvz., intensyvaus kiaulių auginimo įmonės turi panaudoti 1 ha žemės ūkio paskirties žemės gyvulių mėšlui paskleisti kiekvienam 1,4 gyvulių vieneto, privalo turėti mėšlo sandėliavimo talpyklas, kurių užtektų 9 mėnesiams, kiaulių mėšlo panaudojimas laukuose turi būti bent 75 %, iki balandžio 21 d. privalu parengti aiškius tręšimo planus pagal oficialias trąšų normas ir mėšlo standartus, pateikti tręšimo ataskaitas (ankstesnių derliaus metų (2008–2009) iki 2010 vasario 1 d.).

Danijos gamtos apsaugos įstatyme numatyti reikalavimai dėl atstumų tarp gardų ir vandens telkinių, gardų grindų kokybės ir t. t. Įstatyme taip pat pateikiami reikalavimai, susiję su TIKP direktyva, aplinkosaugos reikalavimai intensyvios kiaulininkystės ūkiams – beje, Danija ir vėl pirmoji įteisino šiuos reikalavimus, kurie įsigaliojo jau 1974 m., 15 metų anksčiau, nei ES išleido TIKP direktyvą.

1999 m. TIKP direktyva buvo įtraukta į Gamtos apsaugos įstatymą. Buvo nuspręsta, kad intensyvios gyvulininkystės ūkiais Danijoje bus laikomi ūkiai, kuriuose yra daugiau nei 250 gyvulių vieneto, nesvarbu – kiaulių, paukščių ar galvijų. 2006 m. papildomai priimtas naujas

Gyvulininkystės ūkių patvirtinimo įstatymas, kuriame numatoma, kad

- laisvalaikio ūkiams (pavyzdžiui, 2 karvėms arba 10 avių) bus taikomi paprastesni aplinkosaugos reikalavimai;
- nedideli ūkiai, kuriuose yra 3–15 gyvulių vieneto, turi informuoti valdžią apie gyvulių produkcijos pokyčius;
- 15–75 gyvulių vieneto ūkiams (2 priedas) reikia aplinkosaugos patvirtinimo;
- 75–250 gyvulių vieneto ūkiams (2 priedas) reikia aplinkosaugos patvirtinimo – patikrinimo;
- didesniems nei 250 gyvulių vieneto ūkiams (1 priedas) reikia poveikio aplinkai vertinimo tyrimo (PAT) patvirtinimo; ir
- aplinkos apsaugos institucijoms, kurios tvarko aplinkos apsaugos ir PAT paraiškas, turi sumokėti paraiškos teikėjas.

Danijos aplinkos apsaugos agentūra leidžia su aplinkosaugos leidimais susijusius vadinamuosius technologinius sąrašus, kurie yra daniškosios GPGB versijos. Danijos technologijų sąrašai yra griežtesni nei GPGB, nurodomi GPGB informaciniuose dokumentuose, nes, pavyzdžiui, Danijoje neleidžiama plačiai paskleisti skysto mėšlo; jis turi būti skleidžiamas naudojant liejimo sistemas, o neapsodintuose dirvožemiuose ir ganyklose skystas mėšlas turi būti įterpiamas.

Lilla Frescativägen 4B

P. D. 50005

S-104 05 Stokholmas, Švedija

Telefonas: +46 (0)8 673 97 64

faksas: +46 (0)8 673 97 60

el. paštas: info@balticsea2020.org

www.balticsea2020.org