

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

Goda Barsytė

**LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETO LIGONINĖS
KAUNO KLINIKOS ATLIEKŲ TVARKYMO SISTEMOS
DARNUMO ANALIZĖ**

Magistro darbas

Vadovė

prof. dr. Žaneta Stasiškienė

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS

**LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETO LIGONINĖS
KAUNO KLINIKOS ATLIEKŲ TVARKYMO SISTEMOS
DARNUMO ANALIZĖ**

Baigiamasis magistro darbas

Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba

Studijų programa 621H17002

Vadovė

prof. dr. Žaneta Stasiškienė

Recenzentė

dr. Inga Gurauskienė

Darbą atliko

Goda Barsytė

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Aplinkos inžinerijos institutas

(Fakultetas)

Goda Barsytė

(Studento vardas, pavardė)

Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba 621H17002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistemos darnumo analizė“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 15 m. birželio 1 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Godos Barsytės**, baigiamasis projektas tema „Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikos atliekų tvarkymo sistemos darnumo analizė“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Barsytė, G. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikos atliekų tvarkymo sistemos darnumo analizė . *Aplinkos apsaugos vadybos ir švaresnės gamybos magistro* baigiamasis projektas / vadovė prof. dr. Žaneta Stasiškienė; Kauno technologijos universitetas, Aplinkos inžinerijos institutas.

Kaunas, 2015. 52 p.

SANTRAUKA

Darbo tikslas - atlikti Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikos atliekų tvarkymo sistemos analizę ir pasiūlyti metodus, leisiančius mažinti medicininių atliekų kiekius ir efektyvinti jų tvarkymą. Atlikus literatūros analizę buvo nustatyti pagrindiniai infekuotų atliekų apdorojimo būdai: deginimas, apdorojimas mikrobangomis ir autoklavavimas. Taip pat, daugelis pasaulio ligoninių didelį dėmesį skiria maisto atliekų mažinimui. Priimtinausi būdai jų mažėjimui yra kompostavimo sistemos įsigijimas, rūšiavimas. Tačiau Lietuvoje nėra tendencijos skirti didelį dėmesį darniai atliekų tvarkymo sistemai sveikatos priežiūros įstaigose. Tam nėra skiriama finansų, nėra sukurtos įstatyminės bazės.

Atlikus literatūros analizę, Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistemos analizei buvo naudotos šios metodikos: švaresnės gamybos, medžiagų srautų analizės, aplinkos vadybos kaštų vertinimo, taip pat, remtasi darnios plėtros principais.

Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikos atliekų tvarkymo darnumo analizei vertinti sukurta indikatorių sistema, apimanti socialinius, ekonominius ir aplinkosauginius aspektus. Nustatyta, jog dideli kaštai skiriami komunalinių paslaugų apmokėjimui (4.606.418,85 €). Pagrindiniai veiksniai tai lemiantys: nepakankama atliekų srautų priežiūra ir valdymas, komunalinės atliekos nerūšiuojamos, darbuotojai nėra skatinami ir motyvuojami.

Pritaikius atliekų tvarkymo pagrindinius principus buvo pasiūlyta maisto atliekas kompostuoti ligoninės teritorijoje – tai komunalinių atliekų srautą galima būtų sumažinti 90%, infekuotų atliekų tvarkymui įsigyti apdorojimo technologiją, kuri atliekų kiekį sumažina 80%, o tvarkymo kaštai sumažėja 5 kartus.

Barsytė G. Sustainability assessment of waste management system in The Hospital of Lithuanian University of Health Sciences (LUHS) Kauno klinikos. *Master's Work in Environmental Management and Cleaner Production* / supervisor prof. dr. Žaneta Stasiškienė. Kaunas University of Technology, Institute of Environmental Engineering.

Kaunas, 2015. 52 p.

SUMMARY

The aim - to perform Lithuanian University of Health Sciences Kaunas klinikos hospital waste management system analysis and propose methods that will enable to reduce the quantities of medical waste and increase the efficiency of their management. Following an analysis of the literature has identified the main infected waste treatment methods: burning, processing and microwave digestion. Also, many of the world's hospital pays great attention to food waste reduction. Most acceptable methods of their decline is the acquisition of composting, sorting. However, Lithuania does not pay close attention to trends in sustainable waste management system in health care facilities. In order not allocated to finance not created the legal framework.

After analysis of literature, Kaunas Hospital Waste Management System has been used in this analysis methodology: cleaner production, material flow analysis, environmental management cost assessment, as well, based on sustainable development principles.

Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics Hospital Waste Management sustainability analysis designed to assess the indicator system covering social, economic and environmental aspects. It was found that the high costs allocated to utilities payment (€ 4,606,418.85). The main causing factors: inadequate waste streams maintenance and management of municipal waste is not sorted, the workers are not encouraged and motivated.

Applying the basic principles of waste management were offered food waste composting hospital area - a municipal waste stream could be reduced by 90%, infected waste management buy-processing technology, which reduces the amount of waste by 80% and reduces management costs 5 times.

TURINYS

ĮVADAS.....	10
1. Atliekų mažinimas sveikatos apsaugos sektoriuje	11
1.1. Medicininių atliekų sąvoka	11
1.2. Medicininių atliekų klasifikacija pagal Pasaulinę sveikatos organizaciją	12
1.3. Medicininių atliekų terminologija ir klasifikacija Lietuvoje ir Pasulyje.....	13
1.4. Atliekų pakavimo žymėjimas.....	15
1.5. Atliekų utilizavimo bei apdorojimo būdai	15
2. Atliekų tvarkymo įstatymai ir reguliavimo sistema	18
2.1. Tarptautiniai susitarimai ir konvencijos	18
2.1.1. Bazelio konvencija	18
2.1.2. Stokholmo konvencija.....	18
2.2. Pagrindiniai atliekų tvarkymo principai	18
2.3. Šalies įstatymai medicininių atliekų tvarkymui	19
2.4. Galima atliekų tvarkymo struktūra.....	20
2.5. Galimi pavojai, nekokybiškai tvarkant medicininės atliekas	22
2.6. Medicininių atliekų kiekis bei sudėtis	23
2.7. Medicininių atliekų tvarkymas.....	24
2.8. Atliekų mažinimo sveikatos priežiūros įstaigose strategijos.....	25
2.9. Tarptautinės atliekų tvarkymo rekomendacijos	25
2.9.1. PSO atliekų tvarkymo planas	26
3. Metodinė dalis	30
4. Tiriamojo objekto analizė.....	32
4.1. Kauno klinikose susidarančių atliekų kiekiai	33
4.2. Esama atliekų tvarkymo sistema Kauno klinikose.....	34
4.3. Medicininių atliekų mažinimo skatinančių veiksnių identifikavimas.....	36
4.3.1. Teisiniai veiksniai	36

4.3.2. Ekonominiai veiksniai.....	37
4.3.3. Aplinkosauginiai skatinamieji veiksniai	37
4.4. Trikdžiai atliekų mažinimui	38
4.4.1. Teisiniai trikdžiai.....	38
4.4.2. Socialiniai trikdžiai	38
4.4.3. Finansiniai trikdžiai.....	39
4.5. Aplinkosauginių ir techninių veiksnių analizė	39
4.5.1. Skatinamieji veiksniai, susiję su aplinkos apsauga	39
5. Indikatorių sistemos kūrimas Kauno klinikoms.....	41
6. Atliekų tvarkymo hierarchija	43
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	46
LITERATŪRA.....	48
TEISINIAI DOKUMENTAI.....	52

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Medicininių atliekų grupės pagal higienos normą HN 66:2013	14
2 lentelė. Atliekų pakavimo žymėjimas.....	15
3 lentelė. Medicininių atliekų kiekiai, kai kuriose pasaulio regionuose	23
4 lentelė. Medicininių atliekų kiekis, pagal šalies ekonomiką	23
5 lentelė. Atliekų kiekiai, susidarymo vieta Kauno klinikose	33
6 lentelė. Indikatorių sistema	41
7 lentelė. ŠG įdiegimas infekuotų atliekų tvarkymui	45

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Siūloma atliekų tvarkymo struktūra.....	20
2 pav. Joraform Biocontainer kompostavimo įrenginys.....	44
3 pav. ECODAS technologijos įrenginys	45

ĮVADAS

Gerėjant gyvenimo kokybei, didėjant pramonės pajėgumams, augant gyventojų skaičiui, neišvengiamai didėja ir atliekų kiekis. Netvarkant jų ir nepradėjus į atliekas žiūrėti kaip į žaliavą, galimi dideli pavojai žmonių sveikatai ir aplinkai. Pastaraisiais metais didelis dėmesys yra skiriamas buitinių/komunalinių, maisto, plastiko, kartono, popieriaus atliekų tvarkymui tačiau vis dar nėra pakankamai dėmesio skiriama, tame tarpe, pavojingoms medicininėms atliekoms, kurios netinkamai tvarkomos gali daryti neigiamą poveikį aplinkos (oro, vandens, dirvožemio) taršai, taip pat, žmonių sveikatai, tai krauju plintančios infekcijos apsinuodijimas, pavojus apsigimimui, alergijų atsiradimas ir kt. Atsižvelgiant į galimas grėsmes, būtina užtikrinti tinkamą medicininių atliekų tvarkymą.

Medicininės atliekos susidaro įvairiose vietose, kuriose yra teikiamos žmonių ir gyvūnų sveikatos priežiūros paslaugos: ligoninėse, poliklinikose, odontologijos kabinetuose, globos įstaigose, laboratorijose, vaistinėse, veterinarines paslaugas teikiančiose įmonėse, kt.

Nors Lietuvoje yra galiojantys teisės aktai kaip turi būti tvarkomos medicininės atliekos, vis dar pasitaiko atvejų, kai tam nepritaikytose ligoninės katilinėse yra deginamos medicininės atliekos, vaistai ar kitos iš pažiūros nekenksmingos medicininės atliekos šalinamos kartu su bendru atliekų srautu, kurios patekusios į sąvartyną gali sukelti nepageidaujamą taršą.

Darbo objektas – Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikos atliekų tvarkymo sistema.

Darbo tikslas – atlikti Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistemos analizę ir pasiūlyti metodus, leisiančius mažinti medicininių atliekų kiekius ir efektyvinti jų tvarkymą, remiantis darnumo principais.

Uždaviniai tikslui pasiekti:

- Išanalizuoti medicininių atliekų tvarkymo metodus, taikomus pasaulinėje praktikoje;
- Išanalizuoti Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistemą;
- Nustatyti pagrindinius skatinančius ir trukdančius veiksnius, Kauno klinikų atliekų mažinimo strategijos įgyvendinimui;
- Sukurti indikatorių sistemą Kauno klinikų darniai atliekų tvarkymo sistemai užtikrinti;
- Vadovaujantis pasauline praktika, pateikti galimus nustatytų problemų sprendimo būdus.

1. Atliekų mažinimas sveikatos apsaugos sektoriuje

1.1. Medicininių atliekų sąvoka

Medicininių atliekų tvarkymo valdymas yra didelis iššūkis viešajam sektoriui visame pasaulyje, ypač besivystančioms šalims. Per pastaruosius kelis dešimtmečius medicininių atliekų kiekiai žymiai išaugo. Tam didelės įtakos turėjo žmonių populiacijos augimas, medicinos centrų, ligoninių skaičiaus didėjimas taip pat ir vienkartinų medicininių produktų įvairovė bei gausa. Medicininės atliekos gali susidaryti įvairiose vietose teikiant įmonių ir gyvūnų sveikatos priežiūros paslaugas: ligoninėse, poliklinikose, odontologijos kabinetuose, globos įstaigose, laboratorijose, vaistinėse, veterinarines paslaugas teikiančiose įmonėse, namų ūkiuose ir kt.

Didžioji dalis apie 75 – 90% gydymo įstaigose susidariusių atliekų yra nepavojingos/buitinės atliekos, kurios nekelia pavojaus žmonių sveikatai ir neturi sąlyčio su pacientais, likusią dalį 10 – 25% sudaro infekuotos atliekos, kurios turi būti tvarkomos kaip pavojingos atliekos, apsaugant nuo galimo poveikio aplinkai bei žmonių sveikatai. Jų pavojingumą sąlygoja užkratas biologiniais ar cheminiais elementais ir organizmais. Jose taip pat gali būti toksinių medžiagų, sunkiųjų metalų, įskaitant kadmio junginius, gyvsidabrį ir kt., ir itin specifinių taršos agentų – įvairių mikroorganizmų. Patogeninių mikroorganizmų galimybė išgyventi medicininėse atliekose yra gana didelė, o jų kiekis 1 g siekia 200 – 300 mlrd. vienetų (1 g buitinių atliekų – apie 0,1 – 1 mld). Netinkamai tvarkant ar nesaugiai šalinant, kad ir nedidelį infekcinėmis ar cheminėmis savybėmis pasižyminčių medicininių atliekų kiekį, lieka daugelio neigiamų pasekmių tikimybė: aplinkos (oro, dirvožemio, vandens) taršos, krauju plintančių infekcijų (B ir C hepatito, ŽIV), apsinuodijimų, apsigimimų, alergijų, infekcinių ligų ir kt. [3]. Šiai grupei priskiriama: panaudoti švirkštai, skalpeliai, adatos, vata, tvarsčiai, žmogaus kūno organai, chemikalai, vaistai, radioaktyvios atliekos. Literatūroje randama preliminari medicininių atliekų sudėtis:

- 80% - paprastos (nepavojingos) medicininės atliekos, kurios tvarkomos kaip buitinės atliekos;
- 15% - patloginės ir infekuotos atliekos;
- 1% - aštrios atliekos (skalpeliai, švirkštai ir kt.);
- 3% - cheminių medžiagų arba medikamentų atliekos;
- <1% - radioaktyvios arba citotoksinės atliekos, slėginiai indai, sudužę termometrai arba panaudotos baterijos.

1.2. Medicininių atliekų klasifikacija pagal Pasaulinę sveikatos organizaciją

Pasaulinė sveikatos organizacija (toliau PSO) - tai specializuota Jungtinių Tautų (JT) institucija, didžiausia tarptautinė sveikatos organizacija. Jos pagrindinis tikslas – siekti aukščiausio sveikatos lygio visose pasaulio valstybėse [13]. Ši organizacija 10 – 25% pavojingų medicininių atliekų išskyrė į 10 grupių:

- Infekuotos atliekos;
- Patologinės ir anatomicinės atliekos;
- Pavojingos medikamentų atliekos;
- Pavojingų cheminių preparatų atliekos;
- Atliekos su dideliu kiekiu sunkiųjų metalų;
- Aukšto slėgio (hermetiški) indai;
- Aštrios atliekos;
- Labai infekuotos atliekos;
- Radioaktyvios atliekos;
- Citotoksinės/genotoksinės atliekos.

1. **Infekuotos atliekos**, tai tokios atliekos, kurios potencialiai turi patogeninių mikroorganizmų, kurie sukelia ligas. Atliekos, tokios kaip vata, tvarstomoji medžiaga, tamponai, vystyklai, kraujo maišeliai, permirkusios krauju ir kitais kūno skysčiais, , ekskretais. Šiai kategorijai taip pat priskiriami ir skysčiai – kraujas, plaučių skystis, seilės ir kt.
2. **Patologinės ir anatomicinės atliekos**, tai organai, kūno dalys, audiniai. Anatomicinės atliekos yra įtrauktos į patologinių atliekų grupę, nes jos yra žmonių ar gyvūnų kūno dalys. Nepaisant fakto, jog patologinės atliekos gali būti sveikos kūno dalys, bet jos turi būti traktuojamos kaip infekuotos atliekos. Dėl tos pačios priežasties anatomicinės atliekos yra traktuojamos kaip infekuotos atliekos.
3. **Pavojingų medikamentų atliekų grupei** priskiriami vaistai, kurių galiojimo laikas yra pasibaigęs, išsilieję ar užkrėsti farmaciniai produktai – vaistai, vakcinos, netinkami vaistų buteliukai, dėžutės.
4. **Pavojingų cheminių preparatų atliekos** – netinkamos naudojimui cheminės priemonės (kietos, skystos, dujinės), kurios naudojamos dezinfekcijai ar patalpų valymui. Jų pavojingumą gali nulemti savybės tokios kaip toksiškumas, degumas, korozingumas. Nesprogios arba nedidelis kiekis šių atliekų gali būti tvarkomos kartu su infekuotomis atliekomis.

5. **Atliekos su dideliu kiekiu sunkiųjų metalų**, kuriose yra gyvsidabrio ar kadmio yra traktuojamos kaip labai toksiškos atliekos ir turi būti tvarkomos specializuotai.
6. **Aukšto slėgio (hermetiški) indai**. Pilni ar tušti konteineriai, aerozolio skardinės su suslėgtom dujom, skysčiais.
7. **Aštrios atliekos**. Šios atliekos netinkamai tvarkomos gali sužeisti žmogų, įpjauti, įdurti ar kitaip pažeisti odą. Šiai kategorijai priskiriami adatos, peiliai, skalpeliai, pjūkliukai, sudužęs stiklas. Nepriklausomai ar jos infekuotos ar ne, visos aštrios atliekos turi būti tvarkomos kaip infekuotos. Jos turi būti atskirtos nuo kitų atliekų, supakuotos į specialius konteinerius, užtikrinant darbuotojų saugumą.
8. **Labai infekuotos atliekos**. Prie šių atliekų grupės priskiriamos atliekos iš medicininių laboratorijų, kūno skysčiai su ypač pavojingais mikroorganizmais, sukeliančiais didelį pavojų žmonių sveikatai.
9. **Radioaktyvios atliekos**. Ši atliekų grupė apima atliekas (skystas, kietas, dujas), užterštas radionuklidais, kurių jonizuojanti spinduliuotė gali sukelti genotoksinį poveikį.
10. **Citotoksinių/genotoksinių atliekų grupė**. Genotoksiškos atliekos susidaro nuo vaistų naudojamų onkologijos ligoniams gydyti bei radioterapijos metu, kai gydymui naudojami citotoksiniai vaistai arba cheminės medžiagos. Onkologinėse ligoninėse, skyriuose, tokių atliekų susidarymas kelia rimtą pavojų sveikatos priežiūros įstaigų darbuotojams.

1.3. Medicininių atliekų terminologija ir klasifikacija Lietuvoje ir Pasaulyje

Pagal angeliškuosius šaltinius sveikatos priežiūros įstaigose susidaranti atliekos, gali būti išreiškiamos įvairiai: „medical waste“, „hospital waste“, „health – care waste“ ir „infectious waste“. Terminu „hospital waste“ pasaulyje dažniausiai išreiškiamos bendrai visos atliekos, susidariusios sveikatos priežiūros įstaigoje. „Medical waste“ terminas jau traktuojamas kaip infekuotos atliekos, kurios susidarė suteikus medicininę pagalbą, diagnostikoje, gydyme. Lietuvių kalboje nėra daug išsireiškimų, kuriais būtų galima apibūdinti atliekas, susidarančias sveikatos priežiūros sektoriuje. Dažniausiai išsireiškia kaip atliekos arba medicininės atliekos. Tačiau visuomenei išgirdus apie medicininių atliekų sąvoka, iš karto, tai asocijuojasi su pavojingomis atliekomis ir tik ne daugelis žino, supranta, jog tik 10 – 25% yra pavojingos atliekos, o likusią dalį sudaro nepavojingos, kitaip sakant, buitinės atliekos. Lietuvos atliekų įstatyme ir Lietuvos higienos normoje yra aprašyta, kokios tai atliekos yra pavojingos ir privalo būti tvarkomos, laikantis griežtų nustatymų, o kurios gali būti šalinamos į sąvartyną ar kitaip apdorojamos kartu su buitinėmis atliekomis. Kiekvienai atliekų grupei yra suteiktas tam tikras kodas, kuris nurodo atliekų rūšį. Medicininių atliekų grupės su jų kodais apteiktos 1 lentelėje.

Lietuvos higienos norma HN 66:2013 išskiria tokias pagrindines medicininių atliekų grupes:

1 lentelė. Medicininių atliekų grupės pagal higienos normą HN 66:2013 [1]

Medicininių atliekų grupės	Aprašymas ir apibūdinimas
1. Atliekos, kurių rinkimui ir šalinimui netaikomi specialūs reikalavimai, kad būtų išvengta infekcijos (kodas 18 01 04)	Neinfekuotos atliekos, susidarančios teikiant sveikatos priežiūros paslaugas.
2. Infekuotos atliekos (kodas 18 01 03*)	Atliekos permirkusios krauju ir kitais kūno skysčiais, aštrūs daiktai, turėję sąlytį su krauju ar kitais kūno skysčiais, ekskretais ir kt.
3. Anatomicinė medžiaga (kodas 18 01 02)	Kūno dalys ir organai.
4. Aštrūs daiktai (kodas 18 01 01)	Adatos, skalpeliai, švirkštai ir kt., kurie yra nebetinkami naudojimui.
5. Cheminės medžiagos, sudarytos iš pavojingų cheminių medžiagų ar jų turinčios (kodas 18 01 06*)	
6. Cheminės medžiagos, nenurodytos 18 01 06* (kodas 18 01 07)	
7. Citotoksinai arba citostatiniai vaistai (kodas 18 01 08*)	
8. Vaistai, nenurodyti 18 01 08* (kodas 18 01 09)	
9. Dantų gydymo procese naudojamų metalo lydinių su gyvsidabriu atliekos (kodas 18 01 10*)	

Apdorojus pavojingas medicininės atliekas būtų galima jas šalinti kartu su nepavojingomis atliekomis į sąvartynus, tačiau įstatymuose nėra nurodyta, jog keičiasi pavojingų atliekų kodas į nepavojingų atliekų kodą, todėl sąvartynai tokių atliekų nepriima. Vilniaus apskrities, Utenos, Šiaulių, Telšių, Tauragės, Klaipėdos regionų sveikatos priežiūros įmonės neturi galimybės naudotis tokiais paslaugomis, kadangi šių regionų komunalinių atliekų sąvartynuose nėra suteiktos galimybės šalinti medicininės atliekas. Visas medicininės atliekas šios sveikatos priežiūros įstaigos privalo atiduoti deginti arba nukenkšmintas atliekas atiduoti į kitų regionų sąvartynus. Tai ženkliai padidina atliekų tvarkymo kaštus [3].

1.4. Atliekų pakavimo žymėjimas

Susidariusias medicininės atliekas svarbu tinkamai ne tik atskirti, bet yra ir tam tikri nurodymai, kaip jos turi būti pakuojamos pagal konteinerio spalvą ir konteinerių tipus.

2 lentelė. Atliekų pakavimo žymėjimas

Atliekų tipas	Konteinerio spalva ir žymuo	Konteinerių tipas
Itin užkrečiamos	Geltona, žymuo „Labai infekuotos“	Stiprūs, atsparūs plyšimui maišai ar konteineriai, galimi autoklavuoti
Kitos infekuotos	Geltona	Atsparūs plyšimui plastikiniai maišai ar konteineriai
Aštrios	Geltona, žymuo „Aštrios atliekos“	Atsparūs pradūrimui konteineriai
Cheminės ir medikamentinės	Ruda	Plastikinis maišas ar konteineris
Radioaktyviosios	-	Švininė dėžė, pažymėta radioaktyvumo simboliu
Bendros	Juoda	Plastikinis maišas

Aštrios atliekos gali būti visos renkamos kartu, infekuotos su neinfekuotomis, tačiau tuomet jos bus laikomos infekuotomis ir privalės būti atiduotos atliekų tvarkytojams, kurie tvarko infekuotas medicininės atliekas.

1.5. Atliekų utilizavimo bei apdorojimo būdai

Medicininė atliekų apdorojimo pagrindinis tikslas yra kuo labiau sumažinti pavojų žmonių sveikatai ir aplinkai. Pagrindiniai atliekų apdorojimo būdai yra šie:

- Deginimas – tai pats populiariausias atliekų šalinimo būdų. Deginimas yra aukštos temperatūros sausos oksidacijos procesas, kuris paverčia organines ir lengvai užsidegančias atliekas į neorganines, taip sumažindamas atliekų svorį bei tūrį. Šis procesas naudojamas tvarkyti tokioms atliekų grupėms, kurios negali būti panaudojamos pakartotinai ar būti perdirbamos.
- Cheminė dezinfekacija naudojama pavojingų mikroorganizmų kenksmingumui pašalinti. Ši dezinfekacija dažniausiai naudojama apdoroti skystas atliekas: kraujas, šlapimas ir kt.
- Dezinfekavimas autoklavuose dezinfekuojami daugkartiniai chirurginiai instrumentai, laboratoriniai indai, medicininė apranga. Taip at, gali būti denzinfekuojamos ir infekuotos atliekos prieš jų išvežimą į sąvartyną.
- Smulkinimas ir chloravimas naudojamas infekuotų atliekų apdorojimui.
- Smulkinimas ir kaitinimas – infekuotų atliekų nukenksminimui.

- Drėgnas ir sausas terminis apdorojimas – tai susmulkintų infekuotų atliekų išlaikymas aukštoje temperatūroje, aukšto slėgio garuose. Šiuo metodu dezinfekuojami daugelio tipų mikroorganizmai.
- Apdorojimas mikrobangomis – daugelis mikroorganizmų žūva veikiant apie 2450 MHz dažnio ir 12,24 cm bangos ilgio mikrobangomis. Atliekose esantis vanduo, veikiamas mikrobangų, yra greitai įkaitinamas ir šilumos laidumas sunaikina infekuotas medžiagas [knyga].
- Sulydimas plazmos liepsna – tai elektrinis kaitintuvas, kuriame panaudojama stipriai jonizuotų dujų varža, elektros energiją verčianti į šilumą. Jonizuojančiomis dujomis gali būti oras, helis, vandenilis, argonas, azotas.
- Apdorojimas elektros lauku – šioje sistemoje patogeniniai mikroorganizmai ir sporos, esančios infekuotose atliekose sunaikinami elektronų srautu.
- Pirolizė tai būdas skaidyti organines medžiagas, kaitinant be oro.
- Atliekų saugojimas žemėje. Tai būdas, kai sveikatos priežiūros įstaiga visai neturi galimybės tvarkyti atliekų ar jų atiduoti atliekų tvarkytojams. Tuomet lieka jas užkasti. Šis būdas taikomas mažiau išsivysčiusiose šalyse.

Radioaktyvių atliekų apdorojimo būdai:

- Atliekų sukietinimas – skystų ar dujinių radioaktyvių atliekų pavertimas kietomis atliekomis, kurią būtų galima saugiai saugoti, transportuoti.
- Garinimas – radioaktyvių atliekų tirpalo koncentravimas kaitinat. Tai vienas iš labiausiai paplitusių skystų atliekų apdorojimo būdų.
- Nusodinimas – cheminis nusodinimas, kai cheminiais priedais skatinamas ištirpusių radioaktyvių medžiagų nuosėdų susidarymas.
- Jonų mainai – skysčių išvalymas, priemaišų atskyrimas, deaktyvavimas, taikant mineralines ar polimerines jonitines medžiagas.
- Filtravimas – naudojant įvairius filtrus, stengiamasi atskirti kietąsias daleles nuo skysčio ar dujų.
- Įstiklinimas taikomas didelio aktyvumo skystoms atliekoms sukietinti.
- Atliekų cementavimas – dažniausiai naudojamas apdorojimo būdas skystoms reaktyvioms medžiagoms apdoroti. Šis būdas yra patikimas, nebrangus ir paprastas.
- Bitumavimas. Šio metodo metu atliekos maišomos su bitumu imobilizuojant radionuklidus. Bitumavimas panašus į atliekų cementavimo metodą.
- Polimerizavimas – naudojami įvairūs polimerai sukietinti garinimo koncentratams, panaudotoms jonų pakaitos dervoms, nuosėdoms ir pelenams.

- Radioaktyviųjų atliekų deginimas – tūrio mažinimui, tai pats efektyviausias būdas. Deginant atliekų tūris sumažėja nuo 7 iki 100 kartų, priklausomai nuo atliekų sudėties ir priemaišų kiekio.
- Presavimas – tai pats paprasčiausias ir daugiausiai naudojamas atliekų tūrio mažinimo būdų. Jis taikomas, apdorojant įvairių rūšių kietąsias atliekas. Priklausomai nuo atliekų sudėties ir pobūdžio, tūrį galima sumažinti nuo 3 iki 10 kartų.

2. Atliekų tvarkymo įstatymai ir reguliavimo sistema

2.1. Tarptautiniai susitarimai ir konvencijos

Šiame skyriuje apžvelgsiu tarptautinius susitarimus bei konvencijas, kurie yra aktualios tvarkant atliekas, susidarancias sveikatos priežiūros įstaigose, vykdant aplinkos apsaugos ir tvaraus vystymosi valdymą ir į kuriuos turi būti atsižvelgta, rengiant atliekų tvarkymo strategiją bei įstatymus [2].

2.1.1. Bazelio konvencija

Bazelio konvencija dėl pavojingų atliekų tarpvalstybinių pervežimų bei jų tvarkymo kontrolės. Tai bendras susitarimas, kuris padeda spręsti problemas bei susidariusius iššūkius su pavojingomis atliekomis. Sveikatos priežiūros įstaigose susidarancias atliekos yra viena iš pavojingų atliekų grupių, kurioms taikoma Bazelio konvencija. Pagrindinis šios konvencijos tikslas, kuo labiau minimizuoto, susidarancias atliekų kiekius, užtikrinti atliekų tvarkymą arčiausiai jų susidarymo vietos ir sumažinti pavojingų atliekų judėjimą.

2.1.2. Stokholmo konvencija

Stokholmo konvencija dėl patvariųjų organinių teršalų (POT) yra pasaulinė sutartis apsaugoti žmonių sveikatą ir aplinką nuo patvariųjų organinių teršalų. POT yra cheminės medžiagos, kurios gali plačiai pasklisti geografiškai. Šie teršalai kaupiasi gyvųjų organizmų riebaliniame audinyje ir yra nuodingi žmonėms ir gyvūnams. Tokie teršalai kaip PCB, dioksinai, furanai, manoma, yra susiję su sveikatos priežiūros įmonių veikla bei atliekų tvarkymu. Šios konvencijos tikslas – sumažinti arba pašalinti patvariųjų organinių teršalų išmetimus į aplinką.

2.2. Pagrindiniai atliekų tvarkymo principai

Norint pasiekti matomų rezultatų labai svarbus aktyvus vyriausybės indėlis, ne tik įstatymų rengimu, bet ir finansavimu. Labai svarbu sukurti sėkmingą ir darnią medicininių atliekų tvarkymo strategiją. Šalies įstatymai turi identifikuoti poreikius, problemas, su kuriomis susiduria šalis, tvarkant pavojingas atliekas, norint pasiekti darnumą su žmonių sveikata, aplinka.

Daugelis pasaulio šalių, rengiant savo atliekų tvarkymo programą, įstatymus rėmėsi penkiais pagrindiniais principais, kurie užtikrina darnią atliekų vadybą:

1. **„Teršėjas moka“ principas** – šis principas užtikrina, jog atliekų gamintojas yra atsakingas už atliekų surinkimą, tvarkymą ir perdirbimą.
2. **Prevencija** – 1972 m. Rio deklaracijoje buvo priimta, jog atliekų gamintojas turi imtis priemonių atliekų mažinimui, prevencijai. Rinktis tokius gaminius, kurių vartojimo proceso metu susidarytų kuo mažiau atliekų ir jos nedarytų didelės žalos aplinkai.
3. **Atsargumo ir tvarumo principas** – būtina užtikrinti visuomenės sveikatą ir aplinkos apsaugą nuo galimai pavojingų teršalų, jei jų poveikis gyviems organizmams iki galo nėra ištirtas. Tvarkant atliekas turi būti palaikomas stabilumas ir vientisumas.
4. **Savarankiškumo ir artumo principas** – atliekų tvarkymas ir šalinimas turi būti organizuojamas taip, jog atsižvelgta į gamtinių išteklių apsaugą, bendrą poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai, ekonomikai ir socialiniai apsaugai. Reikia stengtis atliekas tvarkyti, kuo arčiau jų susidarymo vietos. Artumo ir savarankiškumo principai nereikalauja šalims turėti visą spektrą atliekų galutinio naudojimo ar šalinimo įrenginių.
5. **Visuotinio principas** – viešoji komunalinių atliekų tvarkymo paslauga turi būti siūloma ir teikiama visiems komunalinių atliekų turėtojams. [strategijos atliekų planas]

2.3. Šalies įstatymai medicininių atliekų tvarkymui

Tinkamas šalies įstatymų parengimas ir reguliavimas turi būti užtikrintas, norint pasiekti norimą rezultatą medicininių atliekų tvarkyme. Pagrindinės sritys, kurios būtinai turi būti griežtai apibrėžtos šalies įstatymuose yra;

- Aiškiai apibrėžta, kokios pavojingos atliekos susidaro sveikatos priežiūros įstaigose;
- Reikalavimai atliekų registravimui ir ataskaitoms;
- Teisiniai įsipareigojimai;
- Audito sistema;
- Saugumo reikalavimai atliekų tvarkytojams.

Pagrindiniai teisiniai dokumentai reglamentuojantys Lietuvos atliekų tvarkymą yra:

Bendrieji teisės aktai:

1. Atliekų tvarkymo įstatymas;
2. Atliekų tvarkymo taisyklės;
3. Atliekų susidarymo ir tvarkymo apskaitos ir ataskaitų teikimo taisyklės.

Kontrolė vykdo Regioniniai aplinkos apsaugos departamentai, kurie yra pavaldūs Aplinkos apsaugos agentūrai (AAA) ir Aplinkosaugos ministerijai (AM).

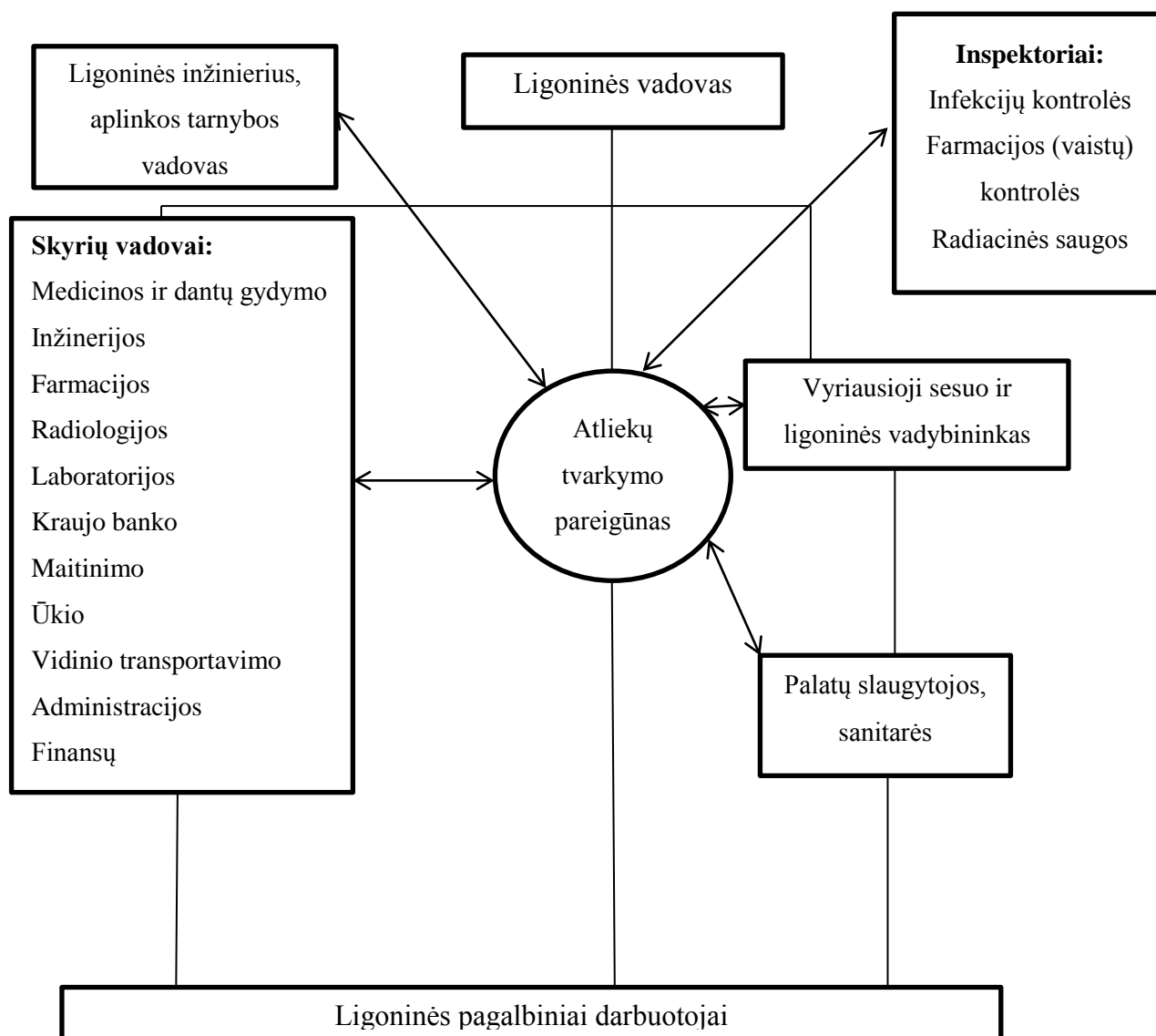
Sveikatos sistemos teisės aktai:

1. Lietuvos higienos norma HN 66:2013 „Medicinių atliekų tvarkymo saugos reikalavimai“;
2. Lietuvos higienos normą HN 47 – 1:2012 „Sveikatos priežiūros įstaigos. Infekcijų kontrolės reikalavimai“.

Kontrolę vykdo Visuomenės sveikatos centrai apskrityse, kurie yra pavaldūs Sveikatos apsaugos ministerijai (SAM).

2.4. Galima atliekų tvarkymo struktūra

Norint pasiekti efektyvų medicininių atliekų tvarkymą būtina užtikrinti tinkamą vadybą ir darbų pasiskirstymą. Siūloma atliekų tvarkymo struktūra pateikta paveikslėlyje.



1 pav. Siūloma atliekų tvarkymo struktūra

Ši pateikta schema su atsakomybės ryšiais yra tik preliminari. Atsižvelgiant į ligoninės dydį ir poreikius ją galima koreguoti

Aukščiausias atsakomybės lygmuo tenka sveikatos priežiūros įstaigos vadovui. Jis atsakingas už atliekų tvarkymo komandos sudarymą, atliekų tvarkymo įstaigos viduje plano sudarymą, kuriame turėtų būti aiškiai apibrėžtos pareigos ir atsakomybės visiems personalo nariams - tiek klinikiniam, tiek pagalbiniam. Vadovas turi taip pat paskirstyti pakankamus finansinius ir personalo resursus efektyviam atliekų tvarkymui, taip pat turi užtikrinti, kad atliekos būtų tvarkomos pagal galiojančius šalyje teisinius aktus ir pan.

Įstaigos vadovo paskirtas atsakingas už atliekų tvarkymą įstaigoje asmuo, arba dar kitaip gali būti vadinamas atliekų tvarkymo pareigūnas (ATP, [6], [2]) yra atsakingas už kasdieninę atliekų tvarkymo sistemos priežiūrą bei funkcionavimą. Jis turi dirbti kartu su kitais įstaigos skyrių vadovais, kad būtų laikomasi teisingų procedūrų surenkant ir apdorojant infekuotas, farmacines, chemines ir radioaktyvias atliekas. Atsakingas už atliekų tvarkymą asmuo turi kontroliuoti įstaigos viduje atliekų konteinerių surinkimą ir jų transportavimą į centrinę atliekų laikymo vietą ligoninėje; užtikrinti maišų ir atliekų konteinerių, apsauginių drabužių tinkamą kiekį ir surinkimo vežimėlių prieinamumą bet kuriuo metu; užtikrinti, kad sveikatos priežiūros įstaigos personalas ir pagalbiniai darbininkai nedelsiant pakeistų panaudotus maišus ir konteinerius tinkamais naujais krepšiais ar konteineriais; užtikrinti teisingą centrinės atliekų laikymo vietos panaudojimą, ji turi būti užrakinta, tačiau prieinama įgaliotam personalui; užkirsti kelią neprižiūrimam atliekų konteinerių iškrovimui; užtikrinti, kad atliekos nebūtų sandėliuojamos ilgiau, nei nustatyta taisyklėse. Nelaimingų atvejų metu atsakingas asmuo turi kontroliuoti avarijos šalinimo padarinius, koordinuoti personalo veiksmus, ištirti ir iš naujo išnagrinėti bet kokią ataskaitą apie nenumatytus atvejus, įvykusius tvarkant medicininės atliekas. Be išvardintos atsakomybės, ATP dar papildomai privalo kontroliuoti atliekų kiekio sudarymą kiekviename mėnesį pagal atliekų kategorijas kiekviename skyriuje, taip pat tvarkymo ir utilizavimo metodus; finansinius aspektus - tiesioginių išlaidų surinkimo, transportavimo, sandėliavimo, tvarkymo, naikinimo, dezaktyvavimo ir valymo atsargoms ir medžiagoms; mokymo išlaidas; atliekų tvarkymo išlaidas, skirtas ligoninės įrangai eksploatuoti bei funkcionuoti; išlaidas, skirtas sutartims sudaryti. ATP taip pat turi atsižvelgti į visuomenės sveikatos aspektus - atvejus, sukeliančius traumas, į tvarkymo, atskyrimo, sandėliavimo, naikinimo sistemų sutrikimus, apie kuriuos turi būti pranešta užkrėtimo kontrolės pareigūnui ir t. t. Skyrių vadovai yra atsakingi už jų skyriuose susidariusių atliekų atskyrimą, sandėliavimą ir naikinimą. Jie privalo užtikrinti, kad visi gydytojai, slaugos personalas bei kitas klinikinis ir pagalbinis personalas jų skyriuose būtų informuoti apie atliekų atskyrimo ir sandėliavimo procedūras bei jų laikytąsi, palaikytą ryšį su ATP. Vyriausioji sesuo ir sveikatos priežiūros įstaigos administratorius yra atsakingi už slaugos personalo, sveikatos priežiūros įstaigos patarnautojų, pagalbinių darbuotojų mokymą laikytis teisingų atliekų atskyrimo, sandėliavimo,

transportavimo, naikinimo procedūrų; turi dalyvauti personalo informavimo bei nuolatinio mokymo renginiuose atliekų tvarkymo ir utilizavimo srityje. Vyriausiasis farmacininkas yra atsakingas už tinkamą farmacinių sandėlių valdymą ir farmacinių atliekų mažinimą, jis turi užtikrinti saugų genotoksinių produktų utilizavimą bei tvarkymą. Radiacinės saugos pareigūnas yra atsakingas už tas pačias pareigas, kaip ir vyriausiasis farmacininkas, tik jos susijusios su radioaktyviomis atliekomis. Atsakingas už tiekimą asmuo turi užtikrinti nuolatinį priemonių, reikalingų atliekoms tvarkyti, tiekimą (turi būti kokybiški plastikiniai maišai ir konteineriai, vietoje tvarkomų atliekų įrangos atsarginės dalys ir t. t.). Šios priemonės turi būti užsakytos tinkamu laiku ir jų neturi trūkti, kartu turi būti vengiama ir per didelio jų kiekių kaupimo [7].

2.5. Galimi pavojai, nekokybiškai tvarkant medicininės atliekas

Dauguma problemų dėl medicininių atliekų tvarkymo prasideda nuo nuostatos, jog tai yra specifinis, nedidelis atliekų srautas, todėl jų tvarkymui nėra skiriamas labai didelis dėmesys, kol nėra rastas tinkamas ir efektyvus sprendimas dėl buitinių ir pramoninių atliekų šalinimo. Atliekų tvarkymo sistemos nebuvimas, taip pat, nepakankamas finansavimas bei žmogiškųjų išteklių trūkumas, tai vienos iš pagrindinių problemų, susijusių su sveikatos priežiūros įstaigų atliekomis. Vis dar trūksta suvokimo apie pavojų sveikatai ir aplinkai ar galimybes antriniam panaudojimui, ar perdirbimui tinkamas neinfekuotus ir neužterštus daiktus. Nepakankama kontrolė visuose atliekų tvarkymo etapuose (nuo šaltinio atskyrimo ir surinkimo iki šalinimo), gali būti įvardintos kaip kliūtys sveikatos priežiūros įstaigų atliekų tvarkyme.

Nekokybišką atliekų tvarkymą respublikoje gali sąlygoti penkios, pagrindinės, priežastys:

- 1) Neigiama visuomenės nuomonė apie medicininių atliekų deginimą;
- 2) Neišplėtotą medicininių atliekų tvarkymo infrastruktūrą;
- 3) Nepakankamas finansavimas;
- 4) Nepakankamas medicininių atliekų tvarkymo koordinavimas;
- 5) Valstybinės medicininių atliekų tvarkymo strategijos nebuvimas.

Nesistengiant tinkamai tvarkyti medicininių atliekų gali iškilti tokie pavojai:

- 1) Medicininių atliekų patekimas į sąvartyną kelia pavojų aplinkai ir žmonių sveikatai:
 - Požeminio vandens tarša;
 - Nekontroliuojami sąvartynuose dirbantys žmonės.
- 2) Nekontroliuojamas medicininių atliekų deginimas:
 - Oro tarša.
- 3) Nepakankama sveikatos priežiūros įstaigų darbuotojų ir pacientų apsauga:

- Neigiamas poveikis, toksinių medžiagų tarša;
- Infekcijos (AIDS, hepatitas, kraujo užkrėtimai, sunkios žarnyno ligos).

2.6. Medicininių atliekų kiekis bei sudėtis

Kaip jau žinoma, medicininės atliekos yra tik bendrinis pavadinimas, ne visos susidariusios atliekos sveikatos priežiūros įstaigose yra pavojingos. Apskritai, atliekų susidarymas sveikatos priežiūros įstaigose priklauso nuo keleto veiksnių, t. y., ligoninės dydžio, sveikatos priežiūros įstaigos pobūdžio, atliekų tvarkymo praktikos, antrinio žaliavų panaudojimo kiekio, pacientų kiekio per dieną.

Didelę įtaką susidarančių atliekų kiekiui turi šalių vidutinės pajamos. Šalyse, kurios yra ekonomiškai stabilesnės ir pajamos didelės, susidarančių atliekų kiekis vienam žmogui yra didesnis, nei šalyse, kurios nėra finansiškai stabilios.

3 lentelė. Medicininių atliekų kiekiai, kai kuriose pasaulio regionuose [1]

Regiono pavadinimas	Atliekų, tenkančių vienai ligoninės lovai per dieną, kiekis, kg
Šiaurės Amerika	7,0 – 10,0
Vakarų Europa	3,0 – 6,0
Pietų Amerika	3,0
Rytų Azija	1,8 – 4,0
Rytų Europa	1,4 – 2,0
Rytų Viduržemio jūros regionas	1,3 – 3,0

4 lentelė. Medicininių atliekų kiekis, pagal šalies ekonomiką [1]

Šalies ekonomikos lygis	Metinis atliekų augimas (kg/gyventojų priaugis)
Dideles pajamas gaunančios šalys	
• visos medicininės atliekos	1,1 – 12,0
• pavojingos medicininės atliekos	0,4 – 5,5
Vidutinės pajamas gaunančios šalys	
• visos medicininės atliekos	0,8 – 6,0
• pavojingos medicininės atliekos	0,3 – 0,4
Mažas pajamas gaunančios šalys	
• pavojingos medicininės atliekos	0,5 – 3,0

2.7. Medicininių atliekų tvarkymas

Atliekų nukenksminimo, apdorojimo tikslas yra iki minimumo sumažinti pavojų žmonių sveikatai ir aplinkai. Išanalizavus teisės aktuose nurodytus atliekų tvarkymo tikslus, principus ir reikalavimus, galima būtų išskirti tokius pagrindinius kriterijus, kuriais vadovaujantis sveikatos priežiūros įstaigos galėtų užtikrinti efektyvesnę ir ekonomišką atliekų tvarkymo būdą:

1. Technologinį, pasirenkant tinkamiausią ir prieinamiausią technologiją;
2. Ekonominį, užtikrinantį pigiausią tvarkymo būdą;
3. Aplinkosauginį, galintį sukelti mažiausią pavojų aplinkai ir žmonių sveikatai.

Norint užtikrinti kokybišką atliekų tvarkymo kokybę labai svarbus yra nuoseklus ir glaudus bendradarbiavimas visame viešajame sektoriuje, vandens tiekimas, nuotekų, atliekų tvarkymas, taip pat, pavojingų atliekų tvarkymas ir užtikrinimas saugiam jų transportavimui ir šalinimui. Labai svarbu užtikrinti saugią ir nuoseklią teisinę bazę, kuri aiškiai apibrėžtų keliamus reikalavimus atliekų darytojams, tvarkytojams. Tai turi būti atliekama, sudarant ne tik vietinių atliekų tvarkymo planą bet ir regioninį bei nacionalinį atliekų tvarkymo planus, kurie vienas kitą papildytų, o ne prieštarautų.

Vilniaus apskrities, Utenos, Šiaulių, Telšių, Tauragės, Klaipėdos regionų sveikatos priežiūros įmonės neturi galimybės taikyti šių kriterijų, kadangi šių regionų komunalinių atliekų sąvartynuose nėra suteiktos galimybės šalinti medicininės atliekas. Visas medicininės atliekas šios sveikatos priežiūros įstaigos privalo atiduoti deginti arba nukenksmintas atliekas atiduoti į kitų regionų sąvartynus. Ko pasekoje, padidėja transportavimo ir šių atliekų tvarkymo kaštai.

Sveikatos priežiūros įstaigos vis dar nenaudoja tokio medicininių atliekų apdorojimo būdo kaip atliekų smulkinimas. Jis smulkinant jų tūrį galima sumažinti iki 80 procentų. Didžiausia problema, kodėl sveikatos priežiūros įstaigos vis dar neturi įsigijusios atliekų smulkinimo prietaisų yra finansų trūkumas. Kadangi finansavimas yra opi problema sveikatos priežiūros sektoriuje, joms yra žymiai paprasčiau medicininės atliekas iš karto atiduoti atliekų tvarkytojams, be pirminio jų nukenksminimo, nei įsigyti papildomų technologijų atliekų tvarkymui. Kadangi viskam reikalingi kaštai, reikia samdyti papildomos darbo jėgos [3].

2.8. Atliekų mažinimo sveikatos priežiūros įstaigose strategijos

Literatūroje išskiriami keli būdai, kurie gali padėti sumažinti atliekų susidarymą:

- 1) Įkurti „Žalią komandą“ („Green Team“) - organizuota darbo grupė, kurią sudaro visi darbuotojai, atsakingi už medicininių atliekų tvarkymą ir specialistai, susiję su pirkimais, rizikos valdymu ir kiti suinteresuoti darbuotojai.
- 2) Reguliariai atlikti atliekų auditą – tikrinti, kokie produktai patenka į sveikatos priežiūros įstaigą ir kokios atliekos susidaro po jų panaudojimo. Tai gali būti maisto atliekos, laboratorijų atliekos, atliekos, susidariusios po chemoterapijos ir kt. Gali būti, jog didžioji dalis jų yra nepavojingos ir gali būti šalinamos kaip buitinės atliekos.
- 3) Užtikrinti kruopštų atliekų rūšiavimą. Tai padės sumažinti atliekų kiekį, vykdyti tikslesnį atliekų sudėties įvertinimą.
- 4) Apmokyti slaugos darbuotojus, slaugytojas ir kitus darbuotojus, atsakingus už atliekų tvarkymą, tinkamam atliekų srautų atskyrimui.
- 5) Perdirbimas – prioritetas. Daugiau nei 25% susidariusių atliekų sveikatos priežiūros įstaigose galėtų būti perdirbamos. Labai svarbu rinkti perdirbamus atliekų srautus atskirai nuo kitų atliekų srautų. Taip pat, labai svarbu užtikrinti nuoseklų bendradarbiavimą su atliekų perdirbimo įmonėmis.
- 6) Skatinti pirkimą produktų, kurie gali būti panaudojami kelis kartus, pirkti labiau aplinką tausojančius produktus ir gaminius pagamintus iš perdirbtų medžiagų.

Pasiekti reikšmingų rezultatų medicininių atliekų susidarymo srityje galima. Nėra įmanoma visiškai panaikinti šių atliekų susidarymo, tačiau atliekant tinkamą infekuotų atliekų atskyrimą nuo nepavojingų, iš karto jų susidarymo vietoje, tai gali sudaryti iki 25% infekuotų atliekų kiekio sumažėjimo.

2.9. Tarptautinės atliekų tvarkymo rekomendacijos

Jungtinių tautų konferencija Environment and Development, įvykusi 1992 metais, veikė pagrindinių atliekų valdymo norminių aktų ir tvarkos aprašų priėmimą. Vienas iš tokių Darbotvarkė 21, kuri rekomenduoja atliekų tvarkymo priemonių rinkinį. Šios rekomendacijos gali būti nusakomos šiais uždaviniais:

- užkirsti kelią bei sumažinti atliekų gamybą;
- kiek įmanoma pakartotinai panaudoti atliekas;
- tvarkyti atliekas saugiais žmonėms ir aplinkai metodais;

- atliekų tvarkymo galutinius produktus utilizuoti užkasant nustatytose ir tiksliai suprojektuotose vietose.[1]

Darbotvarkė 21 akcentuoja tai, kad kiekvienas atliekų gamintojas yra atsakingas už savo paties atliekų tvarkymą ir galutinį sunaikinimą. Teigiama, kad kur įmanoma, kiekviena bendrovė turėtų naikinti atliekas savo teritorijoje. Europos Sąjunga išplėtojo bendrą „Atliekų tvarkymo Europos bendrijų strategiją“. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) teikia rekomendacijas sudaryti galimam atliekų tvarkymo planui [6], kuriuo kiekviena šalis galėtų remtis priimdama ir adaptuodama vidinius šalies teisinius atliekų tvarkymo aktus. Taip pat šis planas gali būti naudingas besivystančioms šalims kaip geros praktikos gairės.

2.9.1. PSO atliekų tvarkymo planas

Šio plano tikslas - optimizuoti atliekų tvarkymo parinktis nacionaliniu lygmeniu. Tinkama, saugi ir lėšas taupanti strategija iš esmės susijusi su atliekų tvarkymu, pakartotiniu panaudojimu, transportavimu ir atliekų utilizavimo pasirinkimu. Atliekų tvarkymo programą sudaro septynių žingsnių veiksmų planas: [1] [2]

1 žingsnis: nustatyti įsipareigojimus bei atsakomybę už atliekų tvarkymą. Šalies sveikatos apsaugos ministerija arba kita įgaliota atitinkama žinyba galėtų būti pagrindinė valdžia. Paskirtoji įstaiga turėtų kooperuotis su kitomis ministerijomis, privačiu sektoriumi, nevalstybinėmis organizacijomis, profesionaliomis organizacijomis, būtinomis veiksmų planui įgyvendinti. Įsipareigojimai turi atspindėti biudžeto paskirstymą įvairiais valstybiniais lygmenimis.

2 žingsnis: vykdyti šalies sveikatos priežiūros atliekų tvarkymo stebėseną, siekiant surinkti statistinę informaciją apie atliekų sudarymo kiekius, jų tvarkymo technologijas, praktikas. Vienas iš veiksmų galėtų būti sveikatos priežiūros įstaigų apklausa, norint išsiaiškinti šiuos duomenis: ligoninės lovų skaičių bei lovų užimtumo lygį kiekvienoje sveikatos priežiūros įstaigoje:

- sudaromų atliekų tipą bei kiekį;
- į atliekų tvarkymą įtrauktą personalą;
- esamą atliekų tvarkymo praktiką, įskaitant rūšiavimą, surinkimą, transportavimą, saugojimą bei naikinimo metodus.

3 žingsnis: sukurti nacionalines direktyvas, gaires. Nacionalinės programos pamatas yra procedūrinės direktyvos, gairės - teisinis pagrindas. Remiantis nacionaline apklausa suformuluojamas nacionalinės strategijos dokumentas bei procedūrinės direktyvos.

4 žingsnis: sukurti regioninių bei kooperacinių atliekų tvarkymo metodų strategiją. Šalies atliekų tvarkymo strategija priklausys nuo sveikatos priežiūros įstaigų skaičiaus, vietos, dydžio bei tipo, kelių infrastruktūros kokybės, finansinių bei techninių resursų. Strategija turėtų įtraukti ir technines procesų bei įrangos specifikacijas. Trys pagrindiniai galimi atliekų tvarkymo pasirinkimo variantai:

- 1) atliekų tvarkymas vietoje, kiekvienoje sveikatos priežiūros įstaigoje;
- 2) regioninė arba kooperatinė atliekų tvarkymo infrastruktūra, aprūpinta individualia įranga nuošaliuose ligoninėse;
- 3) atliekų tvarkymas esamoje pramoninėje arba savivaldybės infrastruktūroje (pvz., komunalinis krematoriumas).

Atliekų tvarkymo jų susidarymo vietoje privalumai - patogumas ir pavojaus visuomenės sveikatai bei aplinkai sumažinimas, izoliuojant pavojingas atliekas sveikatos priežiūros įstaigų pastatuose. Toks tvarkymas labai tinkamas zonose, kur ligoninės yra nutolusios toli viena nuo kitos bei kelių sistema yra netinkama. Jei atliekos tvarkomos ligoninėje, galima priimti jas iš aplinkinėse zonose esančių atskirų, nedidelių šaltinių.

Trūkumai :

- gali būti brangu, jei yra daug ligoninių;
- reikės daugiau techninių darbuotojų prižiūrėti bei valdyti įrangai;
- gali būti sudėtinga susijusioms įstaigoms stebėti daugelio mažų įstaigų darbą, o tai gali lemti netinkamą suderinamumą su galiojančiais standartais priklausomai nuo įstaigų tipo bei padidėjusio aplinkos užterštumo.

Atliekų tvarkymas vietoje gali būti patrauklus didelėms sveikatos priežiūros įstaigoms, tačiau gali būti neįgyvendinamas, nenaudingas arba reikalaujantis investicijų mažoms institucijoms, kurioms išvystyta regioninė arba kooperatinė atliekų tvarkymo infrastruktūra būtų prieinamesnė. Tokios schemos naudojamos keliose šalyse ir veikia savanorišku arba teisiniu pagrindu. Pavyzdžiui, grupė ligoninių, esančių viename regione, gali kooperuotis ir įrengti regioninį atliekų utilizavimo įrenginį (aukšto pajėgumo krematoriumą) vienoje ligoninėje, kuriai atliekos bus tiekiamos iš kitų grupėje esančių ligoninių. Kitais atvejais vietos valdžia ar privatus atliekų naikinimo rangovas gali įrengti centralizuotą gamyklą surinkti atliekoms iš regione esančių ligoninių.

Privalumai:

- didesniuose struktūriniuose vienetuose efektyviau panaudojamos lėšos;
- ekonomiškiau tiekiamas atsargų kiekis;
- tolimesnės planuojamos modifikacijos ar plėtimas yra pigesni;
- įstaigų privatizavimas lengviau įgyvendinamas regioniniu mastu negu pavieniui, be to, valdžiai lengviau prižiūrėti, valdyti bei stebėti;
- efektyvi eksploatacija lengviau pasiekama centralizuotoje įstaigoje;
- centralizuotoje gamykloje oro užterštumo lygis gali būti išlaikomas minimalus;
- ligoninėms nereikia eikvoti laiko bei personalo prižiūrėti jų pačių įrangą.

Regioninių įstaigų vieta atliekoms tvarkyti turi būti pasirinkta labai kruopščiai, atsižvelgiant į tokias sąlygas:

- į prieinamumą (kelių kokybę, atstumus, — transportavimo laikus);
- į atliekų iš įvairių sveikatos priežiūros įstaigų kiekį;
- į atliekų paskirstymo punktų reikalingumą (reikia išvengti dvigubo atliekų tvarkymo);
- į kiekvienos sveikatos priežiūros įstaigos atliekų kiekio tikėtinus pokyčius;
- į pakankamą žemės plotą siūlomoje vietoje;
- į visuomenės požiūrį, nuostatą į tvarkymo būdą.

Atliekų į regionines įstaigas transportavimo laiko trumpinimas - vienas iš pagrindinių veiksnių pasirenkant vietą bei nustatant atitinkamus transportavimo kelius. Optimaliai skirstant reikiamą transporto kiekį atliekoms surinkti regione užtikrinamas reguliarus atliekų surinkimas bei taupomos lėšos.

5 žingsnis: įstatymų leidyba - atliekų tvarkymo teisiniai aktai bei standartai. Toks įstatymas paprastai susijęs su tarptautiniais susitarimais ir pagrindiniais teisiniais atliekų tvarkymo principais.

6 žingsnis: mokymo programos sudarymas. Norint pasiekti, kad būtų tinkamai tvarkomos atliekos ir laikomasi reglamento, yra būtina visiems valdytojams bei susijusiam personalui gauti tinkamą ir kokybišką mokymą. Turi būti paskirtos kompetentingos institucijos arba mokymo centrai.

7 žingsnis: tinkamas atliekų tvarkymas turi būti nenutrūkstamas procesas, periodiškai stebimas ir įvertinamas, atliekamas atsakingos valdžios paskirtos agentūros. Be to, tvarkymo metodų gerinimo rekomendacijos turi būti reguliariai atnaujinamos, siekiant diegti naujas ir saugias technologijas. Nacionalinė agentūra patvirtina sveikatos priežiūros įstaigų įvertinimus ataskaitomis apie jų

pasiekimus įgyvendinant atliekų tvarkymo planus. Peržiūrimos sveikatos priežiūros įstaigų vadovų metinės ataskaitos bei atsitiktinai atliekamas auditas. Bet koks trūkumas turi būti pateiktas įstaigos vadovams raštu, kartu su rekomendacijomis ir galimomis taisymo procedūromis. Taip pat turi būti duotas terminas trūkumų šalinimui įgyvendinti. Atliekų tvarkymo ne vietoje atveju - įstaigos taip pat turi būti audituojamos.

3. Metodinė dalis

Šiame skyriuje pateikiama, kokia metodika bus naudojama tiriamojo objekto analizei atlikti. Tinkamai pasirinktos metodikos padeda efektyviai įvertinti esamą tiriamojo objekto situaciją bei pateikti pasiūlymus problemų sprendimams.

Darbo metodinė dalis pagrįsta atlikta literatūros analize. Kadangi sveikatos priežiūros sektoriaus veikla yra panaši visose šalyse, tai įvardyti veiksniai bus tinkami analizuojant ir Kauno klinikų atliekų tvarkymo planą. Analizuoti atliekų tvarkymo sveikatos priežiūros įstaigose skatinančius veiksnius ir trukdžius bus pasitelkti keturi pagrindiniai, svarbiausi principai, kurie gali turėti įtakos atliekų susidarymo minimizavimui, kas sąlygotų, geresnius aplinkosauginius rodiklius sveikatos priežiūros sistemoje.

Pagrindiniai faktoriai, kurie padės susisteminti ir atlikt analizę skatinančių ir trukdančių veiksnių atliekų minimizavimui sveikatos priežiūros įstaigose yra šie:

- 1) Teisinių aktų veiksnių faktorius. Siekiama patikrinti ar esami įstatymai skatina atliekų kiekio sumažėjimą. Ar yra įstatyminė bazė, kuri nustato organizacijų atsakomybes, kurios padėtų imtis veiksnių, atliekų mažinimo srityje.
- 2) Ekonominis faktorius. Vidinis finansavimas – darbuotojų, kurie susiję su atliekų tvarkymu finansinis skatinimas. Galimybės skirti finansavimą naujų technologijų paieškai, operatyvesnei tvarkymo veiklai. Taip pat, išoriniai kaštai, susiję su sveikatos priežiūros ir atliekų valdymu kaip, pavyzdžiui, investicijos į atliekų tvarkymo sektorių, finansavimas medicininių atliekų tvarkymo veiklos.
- 3) Socialinis faktorius, apima visuomenės suvokimą apie medicininių atliekų tvarkymo svarbą ir poreikį bei pačių sveikatos priežiūros įstaigų elgseną, atliekų tvarkymo prioritetai sveikatos priežiūros sistemoje.
- 4) Aplinkosauginis ir technologinis faktorius – atsižvelgia į aspektus, susijusius su aplinkosauginiais ir technologiniais klausimais, kurie gali turėti poveikį atliekų mažinimo veiklai sveikatos priežiūros sektoriuje.

Visi išvardinti veiksniai glaudžiai siejasi su darnios plėtros principais, kuriuose yra išskiriami trys pagrindiniai principai: aplinkosauginis, ekonominis ir socialinis.

Kita taikomas metodika – Švaresnės gamybos. Tai atliekų bei neefektyvaus energijos ir išteklių naudojimo prevencija arba mažinimas. Naudojant švaresnės gamybos principus, tobulinamos technologijos, optimizuojami procesai (Kliopova I., et al., 2013). Ši metodika padeda nustatyti aplinkosaugines problemas ir padeda parinkti efektyviausią problemų sprendimo būdą.

Aplinkos vadybos kaštų vertinimo metodika naudojama surinkti informaciją apie tiriamąjį objektą. Tai ekonominė analizė, leidžianti nustatyti pagrindines aplinkosaugines problemas.

Medžiagų srautų analizės metodika – sisteminis medžiagų srautų ir sancaupų esančių tam tikroje sistemoje, apibrėžtoje vietos ir laiko atžvilgiu, vertinimas (Vėliūtė A., at al., 2013). Ši metodika padės nustatyti pagrindinius atliekų srautus, kurie susidaro Kauno klinikų teritorijoje.

4. Tiriamojo objekto analizė

Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos yra didžiausia daugiaprofilinė gydymo įstaiga Lietuvoje. Pardėta statyti 1940 m. Ypatingas dėmesys kreipiamas medicinos paslaugų kokybės gerinimui, siekiant vieno tikslo – geresnės sveikatos Lietuvos žmonėms. Sėkmingai diegiamos naujausios diagnostikos ir gydymo technologijos, siekiant teikti kuo daugiau moksliniais įrodymais pagrįstų medicinos paslaugų, laipsniškai diegiama kokybės sistema. Gydymo įstaigoje dirba per tūkstantį aukštos kvalifikacijos gydytojų ir daugiau negu du tūkstančiai slaugos personalo specialistų. Klinikų stacionare vienu metu gali būti gydoma iki 2000 pacientų [8].

Kauno klinikas sudaro 35 profiline klinikos ir 74 skyriai, iš jų:

- 39 stacionarūs skyriai;
- 17 ambulatorines paslaugas teikiantys skyriai;
- 8 reanimacijos ir intensyviosios terapijos bei anesteziologijos skyriai;
- 10 diagnostinių ir intervencines procedūras atliekančių skyrių.

Tiriamas objektas – Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistema.

Tiriamuoju objektu pasirinktos Kauno klinikos, kadangi tai yra viena didžiausių ligoninių šalyje, generuojanti didelius įvairių atliekų kiekius: buitinės atliekos ir medicininės atliekos (infekuotos ir neinfekuotos). Nors analizuojamas visa atliekų tvarkymo sistema, tačiau didžiausias dėmesys kreipiamas į medicininių atliekų tinkamą tvarkymą, kadangi apie būtinybę rūšiuoti komunalines atliekas yra kalbama labai daug, tačiau apie medicininių atliekų tvarkymą nėra tiek daug informacijos, kodėl svarbu jas tinkamai apdoroti.

Medicininių atliekų klasifikavimas:

1. Pavojingos:
 - a) Infekuotos:
 - Laboratorijų atliekos;
 - Skystos medicininės atliekos;
 - Anatominė medžiaga;
 - Panaudoti aštrūs daiktai;
 - Panaudoti vienkartiniai gaminiai.
 - b) Neinfekuoti aštrūs daiktai
 - c) Farmacinės atliekos
 - d) Kitos pavojingos medicininės atliekos

2. Nepavojingos – netinkami naudoti vienkartiniai gaminiai.

Komunalinių/buitinių atliekų klasifikacija:

- Maisto atliekos;
- Popierius/kartonas;
- Stiklas;
- Plastiką.

Darbe pateikti duomenys yra gauti iš Kauno klinikų Infekcijų skyriaus darbuotojo, interviu metu.

4.1. Kauno klinikose susidarančių atliekų kiekiai

Pagrindinės susidarančių atliekų grupės, kiekiai ir vieta, Kauno klinikose, pateikiami 5 lentelėje.

5 lentelė. Atliekų kiekiai, susidarymo vieta Kauno klinikose

Atliekų rūšis	Atliekų kiekis per metus	Susidarymo vieta
Infekuotos	225 t	Visoje ligoninėje
Vaistai	40 kg	Vaistinė, visa ligoninė
Cheminės medžiagos	8 t	Diagnostikos skyriai
Anatominės/kūno dalys/organai	260 kg	Operacinės
Mišrios komunalinės	204 1 gyventojui kg/metus	Stacionarūs skyriai, valgykla, kavinė, ambulatoriniai skyriai

Pagrindinės atliekų susidarymo priežastys, teikiama medicininė pagalba, diagnostika žmonėms. Komunalinės atliekos - vykdamas ligonių, darbuotojų maitinimą, prižiūrint aplinką. Cheminės medžiagos – dezinfekuojant patalpas, operacines, instrumentus ir kt. Vaistai kaip atlieka susidaro po jų galiojimo laiko pasibaigimo, išsipylimo, netinkamo naudojimo.

Negalima tiksliai išskirti, kur susidaro daugiausiai atitinkamos rūšies atliekų, kadangi atliekų apskaita nėra nuosekliai vykdoma. Be to, visuose skyriuose, klinikose yra atliekama įvairiausių procedūrų, po kurių susidaro pavojingos, nepavojingos, komunalinės atliekos. Sezoniskumas medicininių atliekų susidarymo kiekiuose nėra pastebimas, kadangi tai sveikatos priežiūros įstaiga, kurioje visuomet yra vykdoma veikla. Pavyzdžiui, infekuotų atliekų susidarymo kiekis per mėnesį svyruoja tarp 18 ir 20 tonų.

4.2. Esama atliekų tvarkymo sistema Kauno klinikose

Kauno klinikų generalinio direktoriaus išleistas įsakymas dėl atliekų tvarkymo. Jame rašoma, jog siekiant pagerinti Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų pagerinti atliekų surinkimo, rūšiavimo, pakavimo, ženklinimo, laikino saugojimo, perdavimo atliekų tvarkytojams ir apskaitos tvarką, bei vykdymą Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymo, Lietuvos Respublikos pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo įstatymo, Atliekų tvarkymo taisyklių, Atliekų susidarymo ir tvarkymo apskaitos ir ataskaitų teikimo taisyklių, Lietuvos higienos normos HN 66:2013 „Medicininis atliekų tvarkymo saugos reikalavimai“, Kauno miesto savivaldybės komunalinių atliekų tvarkymo taisyklių ir kitų norminių teisės aktų, reglamentuojančių atliekų tvarkymą, reikalavimus, nurodo:

1. Kauno klinikos struktūros padalinių: klinikų, tarnybų ir skyrių vadovai organizuotą vadovaujame padalinyje susidarančių visų rūšių atliekų (medicininis, komunalinis, antrinis žaliavų ir kt.) surinkimą, rūšiavimą, pakavimą ir ženklinimą susidarymo vietose padalinyje, saugojimą tarpinėje saugykloje, transportavimą iki nurodytų atliekų centralizuoto laikino saugojimo vietų bei atliekų apskaitos dokumentų pildymą atitinkamų rūšių atliekų tvarkymą reglamentuojančių norminių teisės aktų nustatyta tvarka.

2. Infekcijų kontrolės skyriaus vadovą, savo vadovaujamo padalinio pajėgomis, vykdyti Kauno klinikų struktūriniuose padaliniuose susidarančių atliekų surinkimo, rūšiavimo, pakavimo, ženklinimo, transportavimo įstaigos viduje, tarpinio ir centralizuoto saugojimo, apskaitos ir perdavimo atliekų tvarkytojui procesų atrankinę kontrolę, siekiant, kad minėti procesai būtų vykdomi vadovaujantis atliekų tvarkymą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimais.

3. Infekcijų kontrolės gydytojo padėjėją, Kauno klinikų struktūrinių padalinių Atliekų susidarymo ir tvarkymo apskaitos ir ataskaitų teikimo taisyklėse nustatyta tvarka parengti ir pateikti Atliekų susidarymo apskaitos nustatytos formos metinę ataskaitą Kauno klinikų buhalterei.

Kaštai skirti komunalinėms paslaugoms 2014 m. sudarė 4.569.832 €, o 2013 m. 4.717.170€, pokytis per tuos metus -3%. Pavyko sutaupyti komunalinėms paslaugoms skirtų pinigų 147.338 €. Tačiau, rengiant veiklos ataskaitas, nėra išskiriama kiek tiksliai mokesčių sumokėta už atliekų tvarkymą ir kitas paslaugas (vanduo, elektra, telekomunikacijos paslaugos). Sumažėjimas už komunalines paslaugas atsiranda dėl vandens ir dujų kainų kitimo.

Tiriant medicininis atliekų tvarkymo sistemą Kauno klinikose buvo pastebėta, jog tikslus atliekų susidarymo kiekius ligoninė sužino tik iš atliekų tvarkytojų, atėjus apmokėjimo sąskaitai. Atliekų kiekių srautas nėra nuosekliai kontroliuojamas. Nėra aprūpinta tinkamomis svarstyklėmis nuosekliai atliekų susidarymo stebėsenai užtikrinti.

Nėra žinomas buitinių atliekų kiekis, kiek iš jų yra maisto atliekų, antrinių atliekų. Nėkontroliuojamas antrinių atliekų rūšiavimas.

Kaštai skirti komunalinėms paslaugoms ir ryšiui 2014 m. sudarė 4.569.832 €, o 2013 m. 4.717.170€, pokytis per tuos metus -3%. Pavyko sutaupyti komunalinėms paslaugom skirtų pinigų 147.338 €. Tačiau, rengiant veiklos ataskaitas, nėra išskiriama kiek tiksliai mokesčių sumokėta už atliekų tvarkymą ir kitas paslaugas (vanduo, elektra, telekomunikacijos paslaugos).

Tiriant medicininių atliekų tvarkymo sistemą Kauno klinikose buvo pastebėta, jog tikslus atliekų susidarymo kiekius ligoninė sužino tik iš atliekų tvarkytojų, atėjus apmokėjimo sąskaitai. Atliekų kiekių srautas nėra nuosekliai kontroliuojamas.

Netinkamas naudojimui chemines medžiagas Kauno klinikos pagal sutartį perduoda UAB „Žalvaris“. Ši įmonė užsiima pavojingų cheminių medžiagų tvarkymu. Pagal sutartį cheminės medžiagos sudarytos iš pavojingų cheminių medžiagų arba jų turinčios (kodas 18 01 06). Trijų metų sutartis 25.000 kg arba 25 t, kaina 134.612,50 Lt. arba 38.986,48 €. Netinkamos naudojimui cheminės medžiagos yra išvežamos du kartus per mėnesį.

Infekuotas medicininės atliekas ir netinkamus naudojimui vaistus, tvarko įmonė UAB „AV INVESTICIJA“. Trijų metų sutartis sudaryta taip:

- Infekuotos medicininės atliekos: 600 t – 651.645,04 € (1 kg sutvarkymo kaina yra 1,09 €)
- Netinkami naudoti vaistai: 1,5 t – 4.730,9 € (1 kg sutvarkymo kaina yra 3,15 €).

Sutartyje yra pateikiamas prognozuojamas maksimalus pavojingų atliekų kiekis, galintis susidaryti Kauno klinikose. Į nurodytas medicininių atliekų tvarkymo kainas yra įskaičiuota:

- Išlaidos pakuotei ir ženklinimui;
- Išlaidos krovimo darbams;
- Išlaidos konteinerių nuomai;
- Išlaidos atliekų transportavimui tarp Kauno klinikų ir atliekų gavėjo įmonės.

Per 2014 metus iš Kauno klinikų buvo išvežta 225 t infekuotų atliekų. Per mėnesį šių atliekų susidaro 18 – 20 t/mėn. jų sutvarkymui skiriama apie 4.000 €. Šios atliekos yra tvarkomos iš karto jų susidarymo vietoje. dedamos į kartonines dėžes su jose esančiais geltonos spalvos maišais, pažymėtais pavojingų atliekų etikete. Pavojingų atliekų ženklinimo tvarka yra nustatyta pagal atliekų tvarkymo teisės akto reikalavimus. Aštrūs infekuoti daiktai negali būti dedami į maišus, tam yra skirti plastikiniai konteineriai. Visi infekuotų atliekų surinkimo konteineriai ar maišai, kartoninės dėžės turi būti užpildytos $\frac{3}{4}$. Nepilnai užpildyti infekuotų atliekų surinkimo konteineriai ar maišai privalo būti pašalinami dienos pabaigoje, negalima jų laikyti iki pilnai bus užpildyti. Skyriuose yra paskirtos patalpos šių atliekų laikymui. Jos yra išvežamos į laikino saugojimo aikštelę tris kartus dienoje.

Išvežamas vaistų kiekis per metus siekia apie 40 kg. Anatomicinės atliekos (kūno dalys) tvarkomos atskirai. Yra sudaryta sutartis su Kauno miesto atitinkamomis institucijomis ir šios atliekos yra laidojamos.

Infekuotos medicininės atliekos iš Kauno klinikose, esančios atliekų saugojimo aikštelės yra išvežamos tris kartus savaitėje, vieną kartą dienoje (pirmadienis, trečiadienis, penktadienis). Būtina svirti, koks kiekis atliekų susidarė, tačiau dėl techninių galimybių trūkumo, tai ne visada yra atliekama, ypač savaitgalių metu, kada atliekų saugojimo aikštelėje nėra budėtojo. Kiekvienas skyrius, klinika turi savo identifikacijos numerį, kuris turi būti užrašomas prieš atiduodant susidariusias atliekas.

Buitinės atliekos, neinfekuotos yra šalinamos „Kauno švaros“ atliekų tvarkymo įstaigos. Nėra renkami duomenys apie rūšiavimą ir tikslius atliekų kiekių susidarymus: popieriaus, stiklo, plastiko, kartono, maistinių atliekų. Pagal sudarytą sutartį atliekos yra šalinamos nustatytu laiku, nesvarbu ar konteineriai pilnai užpildyti, kokiomis atliekomis jie užpildyti. Pačiose klinikose, skyriuose nėra pagrindinių rūšiavimo konteinerių, jog patys pacientai, gydytojai galėtų atitinkamai šalinti atliekas. Kaip įprasta stovi vienos rūšies šiukšlių dėžė, į kurią patenka visos atliekos.

Labai retai, bet vis dar, pasitaiko atveju, kai susidariusios atliekos yra deginamos Kauno klinikų teritorijoje, esančioje katilinėje, kuri neatitinka jokių saugumo, aplinkosauginių reikalavimų, atliekų deginimui. Pirmiausia, nėra pasiekama pakankama degimo temperatūra, kuri reikalinga vykdyti atliekų deginimą, taip pat, šioje vietoje nėra oro filtrų. Kadangi Kauno klinikos yra įsikūrusios Kauno miesto centre, vykdomas nelegalius atliekų deginimas yra greita pastebimas dėl padidėjusios oro taršos. Tai sąlygoja, mokesčius už aplinkos taršą.

4.3. Medicininių atliekų mažinimo skatinančių veiksnių identifikavimas

Yra stiprių paskatų gerinti atliekų susidarymą ir tvarkymą sveikatos priežiūros sektoriuje. Pagal išnagrinėtą atliekų tvarkymo struktūrą, skatinamieji veiksniai atliekų mažinimui skirstomi į teisinius, ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius.

4.3.1. Teisiniai veiksniai

Teisiniai reikalavimai, atliekų tvarkymo taisyklės ir gairės, padeda siekti norimų rezultatų atliekų tvarkymo ir jų sudarymo mažinimo srityje. Įstojus į Europos Sąjungą, darbuotojai, visuomenė daugiau sužinojo ar susipažino su atliekų tvarkymo taisyklėmis. Pavyzdžiui, tinkamai atskiriamos atliekos šaltinio susidarymo vietoje, ypač tos, kurios gali būti perduodamos antriniam panaudojimui (popierius, plastikas ir t. t). Daugiau sunkumų kyla su pavojingomis infekuotomis atliekomis, kurios privalo būti

tinkamai rūšiuojamos ir šalinamos. Darbuotojų pastangos, tvarkant atliekas, grindžiamos griežtų taisyklių laikymusi, atsižvelgiama į sanitarines taisykles ir normas

4.3.2. Ekonominiai veiksniai

Ekonominius veiksnius galima išskirti tokius:

- noras išvengti baudų ir delspinigių bei atsakomybės išlaidų. Nei viena sveikatos priežiūros institucija nenori mokėti baudų už aplinkos taršą, kuri skiriama nusižengus įstatymams. Taip yra nutikę ir Kauno klinikoms, kurios savo katilinėje degino atliekas, nors tam neturėjo leidimo, kadangi degimo krosnis neatitinka atliekų deginimui reikalingų reikalavimų. To pasekoje, padidėjo Kauno miesto oro užterštumas, nes degimo krosnies išmetimo kamine nėra oro taršos filtrų.
- galimybė sumažinti išlaidas už atliekų tvarkymą. Atliekant nuoseklų ir sistemingą atliekų rūšiavimą ir jų apskaitą galimi sutaupymai atliekų tvarkymo kaštuose. Sutaupyti kaštus gali skirti efektyvesniam atliekų tvarkymui, darbuotojų finansiniam motyvavimui, klasifikacinių kursų/mokymų rengimui, naujų tiekėjų paieškai.
- finansinė darbuotojų motyvacija (sanitarių, slaugytojų) už tinkamai atliktas savo pareigas. Darbuotojų finansinis skatinimas už tinkamai atliekamą darbą, turėtų paskatinti darbuotojus atsakingiau žiūrėti į atliekų rūšiavimą bei būtinybę atliekų šalinimui.
- finansiniai ištekliai, sudarantys galimybę, atkreipti dėmesį į aplinkosaugines problemas. Tai galima skirti darbuotojų mokymui, naujų įrenginių įsigijimui, pirminiam infekuotų atliekų apdorojimo technologijų įsigijimui ir pan.
- galimybė dirbti tiesiogiai su tiekėjais. Pradėti vykdyti žaliuosius pirkimus. Didesnį dėmesį skirti pirkimų srityje. Ieškoti vaistų ir kitų būtinų prekių ligoninės veiklai užtikrinti įsigijimui iš kompanijų, kurioms rūpi aplinkosauga. Kurių produktų pakuotės yra pagamintos iš perdirbtų žaliavų, po medžiagos panaudojimo, susidaro mažesni kiekiai atliekų arba ne tokie pavojingi aplinkai komponentai išsiskiria, jų apdorojimo metu.

4.3.3. Socialiniai skatinamieji veiksniai

- Mokymai, konsultacijos ir parama iš vietos valdžios institucijų. Organizuoti konsultacinius seminarus ir mokymus vietos institucijų, atliekų perdirbėjų, kurie mokyti darbuotojus apie atliekų mažinimo svarbą, keliamą pavojų aplinkai ir žmonių sveikatai.

- Apsauga darbuotojams ir aplinkai. Tokios priemonės kaip saugus personalas ir aplinka turi būti prioritetiniai veiksmai, kurie privalo būti užtikrinti tvarkant infekuotas atliekas.

4.4. Trikdžiai atliekų mažinimui

Skatinamųjų veiksnių pagrindinės kliūtys yra teisinės, finansinės ir socialinės.

4.4.1. Teisiniai trikdžiai

Nustatyti teisiniai barjerai yra susiję su didesnės gamintojo atsakomybės programų stoka: darbuotojų žinių apie medicininių atliekų mažinimo būdus, trūkumas.

- Didesnės gamintojo atsakomybės programų stoka

Nepaslaptins, jog dauguma viešųjų pirkimų laimi tos įmonės, kurios pasiūlo mažiausią kainą. Tačiau mažiausia kaina negarantuoja tinkamo aptarnavimo ar produkto kokybės. Kol nėra išleidžiami įstatymai, įsakymai imtis „žaliųjų“ pirkimų, daugumą įmonių, įstaigų nesistengia skirti laiko ar finansų ieškoti įmonių, kurios skiria dėmesį ne tik savo produkcijos gamybai, bet ir pakuotei, kuri yra naudojam, transportavimo kaštams.

- Trūksta specialistų su žiniomis apie atliekų mažinimo apsaugą ligoninėje

Tokioje didelėje ligoninėje privaloma turėti atsakingą asmenį už atliekų tvarkymą arba kitaip vadinamą aplinkosaugos specialistą, kuris būtų atsakingas tik už aplinkosaugines sritis. Darbuotojai atleidžiai žiūri į savo darbą, nes nėra skatinami. Taipogi, nėra užtikrinta reikiam įranga tiksliai atliekų susidarymo kiekiui sekti.

4.4.2. Socialiniai trikdžiai

Socialiniai veiksniai, darantys įtaką atliekų tvarkymui, susiję su darbuotojų suvokimu apie atliekų tvarkymo veiklos būtinumą ir svarbą. Šie barjerai buvo identifikuoti:

- Trūksta informacijos, kaip atliekų rūšiavimas gali sumažinti atliekų susidarymo kiekius
Nėra organizuojama darbuotojų mokymų apie svarbą atliekų rūšiavimui, kaip ji gali sumažinti atliekų susidarymo kiekius. Dauguma tokių mokymų skirta nedidelei daliai žmonių, kurie paskui neišku ar pasidalina informacija su savo ligoninės darbuotojais.
- medicininių atliekų tvarkymo atsakomybė netinkamai priskirta slaugos personalui

Labai blogai, kai slaugos darbuotojai prisiima atsakomybę dėl atliekų tvarkymo, bet dėl laiko ir žinių stoka į šias pareigas kartais žiūrima atleidžiai. Tai paaiškina aplinkos specialisto poreikį.

- Nuostata, jog atliekos yra kažkieno kito problema

Vis dar vyrauja stereotipinis mastymas, jog atliekos yra kažkieno kito problema, o ne pačių darbuotojų. Jei moki pinigus atliekų tvarkytojams tegu jie ir tvarko.

- Mąnymas, kad visos sveikatos priežiūros atliekos užterštos

Dauguma darbuotojų mano, jog visos medicininės atliekos yra pavojingos ir neverta jų rūšiuoti. Nors tik 10 – 25% iš susidariusių atliekų yra infekuotos ir turi būti tvarkomos laikantis griežtų nustatytų higienos normos reikalavimų. Likusi dalis atliekų, tinkamai atskirta jų susidarymo vietoje gali būti tvarkomos kaip buitinės atliekos.

4.4.3. Finansiniai trikdžiai

Šiame tyrime taip pat buvo rasta finansinių kliūčių. Tai apima trūkumą ilgalaikių investicijų į Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistemą.

- Nėra finansavimo ilgalaikėms atliekų tvarkymo strategijoms. Kadangi, didžiausias dėmesys yra kreipiamas į sveiktos priežiūros gerinimą, tai viso sutaupytos lėšos tam ir skiriamos. Atliekų tvarkymas nėra laikomas prioritetine sritimi. Daugelis specialistų, dalyvaujančių medicininėse atliekų tvarkyme yra įsitikinę, kad tinkamas atliekų tvarkymas yra vykdomas tik pagal pateiktas generalinio Kauno klinikų direktoriaus įsakymą ir higienos normą HN 66:2013.
- Vienas pagrindinių finansinių trikdžių yra finansavimo trūkumas. Visas Kauno klinikų gaunamas finansavimas yra skiriamas naujų korpusų statybai, renovacijai, naujos įrangos pirkimui, darbuotojų atlyginimų didinimui ir kt.

4.5. Aplinkosauginių ir techninių veiksnių analizė

4.5.1. Skatinamieji veiksniai, susiję su aplinkos apsauga

Tik du skatinamieji veiksniai gali būti įtraukti į šią grupę. Sauga personalui ir aplinkai negali būti klasifikuojami vien tik kaip aplinkosaugos ar tik medicinos tema. Pirmiausia yra išskiriama darbo sauga žmogui, dirbančiam su medicininėmis atliekomis, o aplinkos apsauga nėra pateikiama kaip pagrindinis veiksnys. Dėl šios priežasties gali būti specifiškumas medicinos įstaigos veiklai, pavyzdžiui, teikiant sveikatos priežiūros paslaugas ir sprendžiant atliekų mažinimo galimybes susijusias su infekcijos perdavimo prevencija ir etiniais sumetimais (biologinių atliekų, bandažai ir t. t.).

Pagrindinės priežastys, kodėl reikia tvarkyti medicininės atliekas yra žmonių ir aplinkos apsaugos užtikrinimas. Sveikatos atliekų tvarkymas turi būti pagrįstas aplinkosauginiu požiūriu. Gerinti aplinkos

veiklos parametrai - atliekų kiekio mažėjimas, sumažėjęs atliekų pavojingumas ir toksiškumas, pašalinti produktus, kurių sudėtyje yra pavojingų komponentų (gyvsidabrio, PVC ir t. t.), gali atnešti norimą finansinę naudą sveikatos priežiūros įstaigai.

Konsultacinė pagalba, mokymai, informacijos sklaida ir siekiamybė geresnių, pažangesnių technologijų naudojimą atliekų tvarkymui leidžia taikyti aplinkosaugos principus ir rasti tinkamiausius technologinius sprendimus savo įmonės medicininių atliekų tvarkymo operacijoms. Kitų sėkmingų institucijų dalyvavimas turi būti užtikrintas, dalinantis patirtimi aplinkos srityje ir esamų metodų ir technologijų tobulinimui. Požiūris į atliekų susidarymą turėtų būti grindžiamas aplinkos apsaugos principais ir idėjomis.

Trys pagrindiniai metodai, susiję su infekcinių atliekų apdorojimu Kauno klinikose yra deginimas, autoklavų naudojimas ir atliekų apdorojimas mikrobangomis. Šie metodai yra puikūs techniniai sprendimai, skirti atliekų mažinimui (sumažina atliekų apimtį ir pavojingumą), prieš atiduodant tolimesniam tvarkymui, sunaikinimui.

Atliekų deginimas yra daugiausiai prieštaravimų sukianti technologija. Šis klausimas yra svarstomas visame pasaulyje. Didžiausią susirūpinimą visuomenei kelia galimas būsimas nemalonus kvapas bei tarša, tačiau įdiegus naujausias technologijas, atitinkančias visus aplinkosauginius reikalavimus ir higienos normas, nemalonus kvapas nėra jaučiamas ir aplinkos oro tarša nedidėja. Dar vienas iš trūkumų statyti atliekų deginimo įrenginius yra tas, jog Kauno klinikos yra miesto centre, turi ribotą teritoriją, o statant deginimo įrenginius už miesto vėl prisidėtų transportavimo išlaidos.

Kiti metodai, galimi naudoti Kauno klinikų atliekų tvarkymui yra autoklavos ir mikrobangos. Autoklavos metodas, pagrįstas dezinfekavimo ir sterilizacija, kuris veda į pavojingumo sumažinimą ir infekcinių atliekų tūrio sumažėjimą. Mikrobangos yra šiluminis tvarkymo metodas, leidžiantis sumažinti atliekų kiekį iki 30%. Pasaulinėje literatūroje autoklavų ir mikrobangų naudojimas infekuotų atliekų tvarkymui yra apibūdinami kaip labiau aplinką tausojantys metodai. Sveikata be žalos (The Healthcare Without Harm) organizacija skatina tik tokius medicininių atliekų tvarkymo būdus, kurie nereikalauja atliekų deginimo.

Tokia infekcinių atliekų tvarkymo praktika, kaip deginimas (su energijos atgavimu arba be jo), autoklavų ir mikrobangų naudojimas turi būti tiriamos dėl galimo įtraukimo į sveikatos priežiūros atliekų tvarkymo sistemą Kauno klinikose. Tinkama šių metodų klasifikacija padės kurti atliekų mažinimo strategijas sveikatos įstaigoje: kurti strategijas atliekų mažinimui, plėtoti/kurti planus ir programas, siekiant optimaliausio aplinkosauginio sprendimo.

5. Indikatorių sistemos kūrimas Kauno klinikoms

Indikatorių taikymas yra paprasčiausias ir plačiausiai paplitęs aplinkos apsaugos veiksmingumo įvertinimo metodas. Indikatoriai padeda sistemiškai įvertinti aplinkos apsaugos veiksmingumą ir pateikia informaciją sprendimų priėmimui tinkama forma. Pagrindiniai du indikatorių privalumai:

1. Sumažina matavimų ir parametrų skaičių, kurie reikalingi tiksliai įvertinti situaciją.
2. Supaprastina matavimo rezultatų pateikimo procesą.

Indikatoriai padeda parodyti aplinkos apsaugos kitimą einant laikui, nustatyti veiklos optimizavimo galimybes ir problemas, nustatyti tinkamus aplinkos apsaugos tikslus, efektyviai organizuoti vidaus ir išorės ryšius, įgyvendinti aplinkos vadybos sistemą ir užtikrinti nuolatinį aplinkos apsaugos veiksmingumo didinimą.

Stebėti Kauno klinikų veiksmingumo kitimą per laiko tarpą buvo sukurti 12 indikatorių sistema, apimantys aplinkosauginę, socialinę bei ekonominę sritis.

6 lentelė. Indikatorių sistema

Indikatorius	Išraiška	Reikšmė
Infekuotoms atliekoms tvarkyti technologijos įsigijimas/infekuotų atliekų susidarymo kiekis per metus	t/m, %	Ekonominis aplinkosauginis
Investicijos į darbuotojų mokymus /sumažėjęs atliekų kiekis	%	Ekonominis, socialinis, aplinkosauginis
Tinkama atliekų vadyba/atliekų kiekis	%	Aplinkosauginis ekonominis
Netinkamai tvarkomos atliekos/sumokamos baudos	€/m.	ekonominis
Darbuotojų motyvavimas/atliekų kiekio mažėjimas	%	Socialinis, ekonominis
Maisto atliekų kompostavimas/sutaupymas komunalinių atliekų tvarkymo kaštuose	%, €/m.	Ekonominis
Naujų cheminių medžiagų paieška/sumažėjęs pavojingų atliekų susidarymo kiekis	%, absoliutus dydis	Aplinkosauginis, ekonominis

6 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6 lentelės tęsinys

Indikatorius	Išraiška	Reikšmė
Atliekų charakterizavimas	%	Aplinkosauginis, ekonominis
Infekuotų atliekų apdorojimas/sumažėjęs infekcijų kiekis	%	
Darbuotojų sauga	€	Socialinis, ekonominis
Žmogiškųjų išteklių poreikis/finansavimas	€	Ekonominis, socialinis
Komunalinių paslaugų kaštai/bendri ligoninės kaštai	%, €	ekonominis

Sukurti tokie indikatoriai dėl jų patogumo sekti susidarančių atliekų kiekius, kokia nauda gaunama susidaro atliekų mažinime investavus į darbuotojų apmokymus ir juos finansiškai motyvuojant, įdiegus atliekų apdorojimo technologijas. Labai lengva bus pastebėti įdiegtų sprendimo būdų teigiamą, o , galbūt, ir neigiamą naudą. Apžvelgiama į pagrindines atliekų susidarymo grupės Kauno klinikose, kurios sudaro didžiausius kaštus jų tvarkymui, kelia didžiausią pavojų atliekų tvarkytojams ir aplinkai. Taikant indikatorių sistemą atliekų tvarkymo darnumo analizei, skatinama atliekų prevencija, nuoseklesnis rūšiavimas, antrinis panaudojimas.

6. Atliekų tvarkymo hierarchija

Šiame skyriuje bus apžvelgti pagrindiniai atliekų tvarkymo būdai bei kiekvienam iš jų pasiūlyta sprendimas

Pagrindiniai būdai tvarkyti susidariusias atliekas yra:

- Prevencija;
- Antrinis panaudojimas;
- Rūšiavimas.

Pritaikant atliekų tvarkymo hierarchija, atliekų mažinimui labiausiai skatinamas būdas yra atliekų prevencija. Stengtis kuo labiau mažinti susidarančių atliekų kiekį. Be abejo, ligoninėse pasiekti tokio lygio, jog nesusidarytų atliekų nėra įmanoma, tačiau galima imtis veiksnių, kurie padėtų sumažinti atliekų kiekius. Vienas iš pagrindinių būdų užtikrinti komunalinių atliekų kiekio sumažėjimą yra atliekų rūšiavimas. Būtina užtikrinti maisto atliekų atskyrimą nuo popieriaus, kartono, stiklo ir plastiko. Skatinti ligoninės personalą rūšiuoti atliekas ne tik virtuvėje, bet ir kasdieninėje veikloje, įtraukiant pacientus ir kitus žmones besilankančius ligoninėje. Tam reikia pastatyti rūšiavimo šiukšliadėžes gydytojų kabinetuose, ligoninės koridoriuose ir visoje teritorijoje. Užtikrinti, jog žmonės atsakingi už šiukšlių surinkimą nesuverstų visų atliekų į vieną konteinerį. Taip pat galima iškabinti informacinius plakatus apie rūšiavimo svarbą ir tinkamą atliekų rūšiavimą.

Tinkamai atliekant maisto atliekų atskyrimą nuo kitų frakcijų, maisto atliekas galima būtų kompostuoti, o susidariusį kompostą panaudoti klinikų teritorijoje esančių gėlių, želdinių priežiūrai. Vienas iš variantų įsigyti Joraform Biocontainer. Tai emisijas kontroliuojantis kompostavimo įrenginys, kuriame yra pritaikyta inovatyvi uždaro kompostavimo technologija, saugiai kompostuoja visas organines atliekas, trukmė 28 dienos. Talpa siekia 1500 – 2000 kg per savaitę [31]. Šis biokonteineris turi programuojamą valdymą, kuris nesunkiai suderinamas pagal atliekų tipą. Įsigijus kompostavimo įrenginį nebebūtų reikalo vežti maisto atliekų į sąvartyną, atliekų tvarkytojams reiktų perduoti tik antrines atliekas (popierius, kartonas, stiklas, plastikas). Taip būtų sutaupomi dideli kaštai, skirti atliekų tvarkymui.



2 pav. Joraform Biocontainer kompostavimo įrenginys [31]

Norint sumažinti susidarančių vaistų atliekų kiekį, reikia centralizuoti vaistų ir cheminių medžiagų pirkimą. Skatinti pirkti mažesniais kiekiais. Ieškoti gamintojų, kurie gamindami savo produkciją kreipia dėmesį į aplinkos apsaugą. Ieškoti gamintojų, kurių produktai sudaro mažesnius atliekų kiekius arba mažiau pavojingus aplinkai bei žmonių sveikatai. Cheminę dezinfekaciją pakeisti garų dezinfekcija.

Kitas galimas atliekų susidarymo kiekio mažinimo būdas yra antrinis produkcijos panaudojimas. Žinoma, netinka plastikiniams gaminiams, plastikiniai kateteriai ir pan., tačiau prietaisai, kurie pažymėti perdirbimo ženklu, atlikus jų dezinfekaciją, gali būti panaudojami kelis kartus. Ši metodas būtų tinkamas peiliukams, skalpeliams ar kito panašaus pobūdžio daiktams.

Norint sumažinti infekuotų atliekų kiekį labai svarbu užtikrinti tinkamą atliekų atskyrimą nuo neinfekuotų atliekų, atliekų susidarymo vietoje. Tam užtikrinti labai svarbu, jog personalas būtų tam apmokytas.

Žinoma, jog viskas prasideda nuo žmogiškojo faktoriaus. Nemotyvuojant darbuotojų, neskiriant finansinių priedų, neorganizuojant mokymų, seminarų, labai sunku pasiekti tinkamų rezultatų atliekų mažinimo srityje. Be abejo, labai svarbu ir tinkama vadyba. Apie siūlomą atliekų sistemos valdymo vadybą yra rašoma 2.4. skyriuje.

Teisiniu požiūriu reikia, jog Kauno klinikų valdyba sukurtų atliekų tvarkymo strategiją, kadangi šiuo metu jos nėra. Dar viena problema, susijusi su netinkamu atliekų tvarkymu yra ta, jog nėra vedama apskaita kiek atliekų tenka vienam pacientui per lovą, neišskiriama kokia dalis yra komunalinės atliekos, infekuotos atliekos.

Kaip galima būtų sumažinti maisto atliekų kiekį jau buvo rašyta anksčiau. Pateikiu, pavyzdį, kai įsigijus lignoniniai infekuotų atliekų apdorojimo įrenginį sumažėtų, išleidžiami kaštai infekuotų atliekų tvarkymui.

Viena iš infekuotų atliekų apdorojimui gali būti panaudojama ECODAS technologija. Tai infekuotų atliekų sterilizatorius – smulkintuvas, kuris atliekų tūrį sumažina 80%. Vienas ciklas užtrunka apie 35 min., sunaudoja 1,4 kWh, vandens sąnaudos 50 l. Tokio įrenginio kaina 85.376,48 €. Vadinasi, po atliekų apdorojimo ir jų susmulkinimo, atliekų tūris sudaro 45 t, t. y. 5 kartus mažesnis atliekų kiekis ir jos yra apdorotos, vadinasi gali būti šalinamos į sąvartyną arba perduodamos perdirbimui už mažesnius kaštus. Šio įrenginio įsigijimo kaštai siekia 85.376,48 €. Atsipirkimo trukmė $AT = 0,4$ m.

Ši technologija buvo pasirinkta dėl jos naujumo, pažangumo. Atliekos yra šalinamos su visa pakuote, pirmiausia jos susmulkinamos, o tik vėliau apdorojamos. Vieno ciklo laikas nėra ilgas – apie 35 min. automatizuota sistema, darbuotojas neturi tiesioginio sąlyčio su atliekomis.

7 lentelė. ŠG įdiegimas infekuotų atliekų tvarkymui

	Sąnaudos iki ŠG įdiegimo			Sąnaudos po ŠG įdiegimo			Sutaupoma/sumažėja/ padidėja	
	kg./m.	€/vnt.	€/m.	kg./m.	€/vnt.	€/m.	kg./m.	€/m.
Infekuotos atliekos	225.000	1,09	245.250,-	45.000	1,09	49.050,-	180.000	196.200,-
Sutaupymai			245.250,-			49.050,-		196.200,-



3 pav. ECODAS technologijos įrenginys [28]

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Atlikus literatūros analizę, buvo identifikuoti pagrindiniai atliekų tvarkymo būdai sveikatos priežiūros įstaigose. Vienas iš pagrindinių metodų, vis dar, išlieka atliekų deginimas, tačiau populiarėja ir atliekų apdorojimas autoklavuose, prieš pašalinant jas į sąvartyną. Mažiau išsivysčiusiose šalyse vis dar naudojamas infekuotų atliekų laidojimas, tačiau jis nėra labai populiarus dėl galimos dirvožemio, vandens ir oro taršos, etninių ir kultūrinių įsitikinimų.
2. Atlikus Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistemos darnumo analizę, buvo nustatyta, jog ligoninė atlieka tik pirminį atliekų tvarkymą, rūšiavimą, bet nelabai nuosekliai. Pagrindinės susidarančių atliekų rūšys ligoninėje – infekuotos atliekos (225 t/m.), vaistai (40 kg/m.), patologoanatominės atliekos (organai, kūno dalys – 260 kg/m.), cheminės medžiagos (8 t/m.), komunalinės atliekos. Buvo nustatyta atvejų, kai dėl netinkamo atliekų tvarkymo buvo užkrėstas žmogus, teršiama aplinka, deginant atliekas tam nepritaikytoje katilinėje.
3. Kauno klinikose nėra duomenų ar atliekamas popieriaus, stiklo, plastiko, maistinių atliekų atskyrimas. Labiausiai tikėtina, jog tai atliekama valgyklose, kavinėse, esančiose klinikų teritorijoje. Gydytojų klinikose ir skyriuose nebuvo pastebėta rūšiavimo šiukšliadėžių pacientams, darbuotojams. Bendra suma išleidžiama komunalinių paslaugų apmokėjimui yra 4.569.832,- €, iš jų infekuotų atliekų tvarkymui skiriama – 245.250,- €, cheminių medžiagų – 12.475,67 €, vaistų – 126,- €.
4. Nustatyti pagrindiniai skatinamieji veiksniai ir trikdžiai atliekų mažinimo strategijai. Tai **teisiniai**: esamos ES atliekų tvarkymo taisyklės ir gairės (skatinamasis), didesnės gamintojo atsakomybės stoka (trikdis). Teisinė sistema labiau susitelkusi į komunalinių ir gamybinių atliekų tvarkymą, nes medicininių atliekų tvarkymas nėra laikomas prioritetine sritimi, kol nėra sukurtas palankus modelis kito pobūdžio atliekų tvarkymui **ekonominiai**: galimybė sumažinti išlaidas už atliekų tvarkymą (skatinamasis), noras išvengti baudų už aplinkos taršą (skatinamasis), finansavimo trūkumas ligoninės atliekų tvarkymo sistemos gerinimui (trikdis), nėra finansavimo ilgalaikėms atliekų tvarkymo strategijoms (trikdis), **socialiniai**: darbuotojų mokymai, konsultacijos ir parama iš vietos valdžios institucijų (skatinamasis), informacijos trūkumas apie atliekų rūšiavimo svarbą (trikdis), **aplinkosauginiai ir technologiniai**: noras užtikrinti žmonių ir aplinkos apsaugą (skatinamasis), negalimas technologinių procesų įgyvendinimas dėl netinkamos vietos (trikdis), apmokyto personalo trūkumo (trikdis).
5. Sukurta indikatorių sistema Kauno klinikų atliekų tvarkymo aplinkos apsaugos veiksmingumui įvertinti. Dvylikos indikatorių sistema padės greitai ir tiksliai nustatyti atliekų tvarkymo

veiksmingumą. Kokia nauda gaunama įdiegus infekuotų atliekų ir kompostavimo sistemas, sutaupymai (€/m.). Kokią įtaką turi darbuotojų finansinė motyvacija atliekų kiekio mažėjimui (%). Aplinkosauginė nauda – tinkamai rūšiuojamos, tvarkomos atliekos, mažesnis galimas poveikis aplinkai ir žmonių sveikatai (%).

6. Remiantis pasaulinės praktika ir darnaus vystymosi principais buvo pasiūlyti Kauno klinikų atliekų tvarkymo sistemos modernizavimo būdai: atliekų prevencija (atliekų rūšiavimas, naujų produktų tiekėjų paieška, kurie laikosi darnumo principų). Siūlymas maisto atliekas atskirti nuo kito komunalinio atliekų srauto ir jas kompostuoti. Kompostavimo metu atliekų kiekis sumažėja iki 90%. Kompostas gali būti panaudotas aplinkos želdinių priežiūrai. Infekuotų atliekų tvarkymui siūloma įdiegti ECODAS technologiją, kuri atliekų kiekį sumažina 80%, iki 45 t/m., infekuotų atliekų tvarkymo kaštai sumažėja 5 kartus (49.050,- €). Šios technologijos įsigijimo kaštai - 85.376,48 €, atsipirkimo trukmė iki metų laiko (0,4 m.).

LITERATŪRA

1. Daunoravičienė K., Griškevičius J. (2011). Medicininių atliekų utilizavimas. Vilnius, Technika, p. 2 – 55, 108 – 108.
2. Chartier Y., Emmanuel J., Pieper U., Pruss A., Rushbrook P., Stringer R., Townend W., Wilburn S., Zghondi R. (2014). Safe management of waste from health – care activities, 2nd edition. World health organization, p. 41 – 45, 47, 67 – 105, 165 – 224, 237 – 242.
3. Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė. (2010). Valstybinio audito ataskaita medicininių atliekų tvarkymas. Vilnius, p. 12, 14 – 26.
4. International committee of the red cross. (2011). Medical waste management. Reference. Geneve, Switzerland, p. 16 – 26.
5. International environmental technology centre. (2012). Compendium of technologies for treatment/destruction of healthcare waste.
6. Pruss A., Giroult E., Rushbook P. (1999). Safe management of waste from health – care activities. World Health Organization, Geneva, p. 34 – 54, 58 – 59.
7. Mačiūnas E., Budginaitė R., Zurlytė I., Juozulynas A. (2009). Aplinkos sveikata. Medicininės atliekos. Geros praktikos vadovas. Vilnius, Valstybinis aplinkos sveikatos centras, p. 112 – 117, 140, 149 – 151.
8. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kauno klinikų internetinė svetainė. Peržiūrėta 2015, balandžio 15, adresu <http://www.kaunoklinikos.lt/>
9. UAB „AV investicija“ atliekų tvarkytojų internetinis puslapis. Peržiūrėta 2015, balandžio 15, adresu <http://www.avinvesticija.lt/default.asp?ID=1>
10. Kauno klinikų veiklos ataskaita (2014) Peržiūrėta 2015, balandžio 20, adresu http://www.kaunoklinikos.lt/Dokumentai/2014_veiklos_ataskaita.pdf
11. Kisielienė I. (2014). Medicininių atliekų tvarkymą reglamentuojantys teisės aktai. Vilnius, Higienos instituto strategijų ir vystymosi skyrius.
12. Akpieyi A., Tudor L. T., Dutra C. (2014). The utilisation of risk – based frameworks for managing healthcare waste: a case study of the National Health Service in London. Article. Journal Safety Science.
13. Indiveri C., M. S. O’Hara P. (2012). All on board for change: Implementing a sustainable, hospital – wide Rx waste management program.
14. Environmental sustainability in hospitals: the value of efficiency. (2014). Health research and educational trust, p. 10 – 30.

15. Jorge E. (2007). Best environmental practices and alternative technologies of medical waste management, p. 1 – 9.
16. Stringer R. (2014). Alternative health – care waste treatment technologies. A Global inventory. A health care without harm publication.
17. Human rights council. (2011). Report of the special rapporteur on the adverse effects of the movement and dumping of toxic and dangerous products and wastes on the enjoyment of human rights, Calin Georgescu. General Assembly, United Nations, p. 14 – 16.
18. USAID from the American people. (2013). Healthcare waste. Sector environmental guidelines.
19. Aplinkos apsaugos agentūra. (2015). Peržiūrėta 2015, gegužės 10, adresu <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=8979ebab-4cae-45a9-b88a-9d7c5eaa6830>
20. Elements of a model facility policy on healthcare waste management. United Nations developing programme, GEF global healthcare waste Project. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu <http://gefmedwaste.org/downloads/Elements%20of%20a%20Model%20Facility%20Policy%20April%202009%20UNDP%20GEF%20Project.pdf>
21. Health care without harm. Waste management. Peržiūrėta gegužės 10, adresu <https://noharm-europe.org/issues/europe/waste-management>
22. Toksika pavojingų atliekų tvarkymas. Peržiūrėta 2015, gegužės 10, adresu <http://www.toksika.lt/pavojingu-atlieku-tvarkymo-paslaugos>
23. VšĮ Vilniaus miesto klinikinė ligoninė. Medicininių atliekų tvarkymas: galimybės ir perspektyvos. Peržiūrėta 2015, balandžio 30, adresu <http://www.vmkl.lt/9-skelbimai/naujien%C5%B3-archyvas/1477-medicinini-atliek-tvarkymas-galimybs-ir-perspektyvos>
24. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. Peržiūrėta 2015, balandžio 10, adresu http://urd.am.lt/VI/article.php3?article_id=1674
25. Townend W. K. Healthcare waste management: policies, legislations, principles and technical guidelines. Peržiūrėta 2015, gegužės 5, adresu <http://www.waste-management-world.com/articles/print/volume-10/issue-4/features/healthcare-waste-management-policies-legislations-principles-and-technical-guidelines.html>
26. Types of medical waste. Basura medical waste. Peržiūrėta 2015, balandžio 10, adresu <http://www.wastemed.com/types.htm>
27. Baršauskienė V., Mačerinskienė I. (2008). Studijų darbų parengimo tvarka. Mokomoji knyga. Kaunas, technologija.
28. BMM Weston sterilizers. Peržiūrėta 2015, gegužės 25, adresu: <http://www.bmmweston.com/sterilizers/ecodas-waste-management.html>

29. Global healthcare waste Project. Peržiūrėta 2015, gegužės 30, adresu <http://www.gefmedwaste.org/article.php?list=type&type=25>
30. For solutions. Food, organics, recycling. Peržiūrėta 2015, gegužės 30, adresu <http://forsolutionsllc.com/commercial-composting/hospitals/>
31. Greenlita. Kompostavimo įrenginiai, sodo prekės. Peržiūrėta 2015, gegužės 30, adresu <http://www.greenlita.lt/lt/prekes3.html>
32. UAB „Kauno švara“. Peržiūrėta 2015, gegužės 10, adresu <http://www.svara.lt/atlieku-tvarkymas/komunaliniu-atlieku-isvezimas-is-firmu-organizaciju-ir-privaciu-valdu/>
33. Podgaiskytė V. (2011). Darnus atliekų tvarkymo sistemos vertinimas: kriterijų nustatymas. Straipsnis. Vilnius, Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
34. Staniškis K. J., Stasiškienė, Ž., Kliopova I. (2004). Subalansuotos pramonės plėtros strategija: teorija ir praktika. Monografija. Kaunas, Technologija, p. 42 – 65.
35. Celitron medical technologies. Peržiūrėta 2015, gegužės 29, adresu <http://celitron.com/en/products/steam/large>
36. Electrolab biotech. Peržiūrėta 2015, gegužės 29, adresu http://www.electrolabtech.co.uk/Bioreactor_Fermenters.aspx?gclid=Cj0KEQjwv6WrBRD4gbn_gqe7mosYBEiQAIB5oTADm1xKjEeY86lmiJMKAPd9LmzzRLY0nUnzs0I_Fv9caAiVG8P8_HAQ
37. Aplinkosa apsaugos agentūra. Peržiūrėta 2015, gegužės 10, adresu <http://vanduo.gamta.lt/cms/index?rubricId=e542f7dd-e094-4f79-883b-bcc1ea8d5a0c>
38. Journal of public health. Peržiūrėta 2015, gegužės 29, adresu <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4402413/>
39. European Commission environment. Peržiūrėta 2015, gegužės 27, adresu <http://ec.europa.eu/environment/indicators/>
40. OECD key environmental indicators 2008. Peržiūrėta 2015, gegužės 27, adresu <http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/37551205.pdf>
41. European environmental agency. Peržiūrėta 2015, gegužės 30, adresu <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/ecological-footprint-of-european-countries/ecological-footprint-of-european-countries-2>
42. United States environmental protection agency. Peržiūrėta 2015, gegužės 28, adresu <http://www.epa.gov/osw/nonhaz/industrial/medical/publications.htm>
43. Ragan's health care communication news. Peržiūrėta 2015, gegužės 31, adresu http://www.healthcarecommunication.com/Main/Articles/7_steps_to_making_your_hospital_ecofriendly_11709.aspx

44. Centre of American progress. It's easy being green: environmentally friendly hospitals. Peržiūrėta 2015, gegužės 30, adresu <https://www.americanprogress.org/issues/green/news/2010/03/31/7521/its-easy-being-green-environmentally-friendly-hospitals/>
45. Practice greenhealth. Healthier hospitals initiative. Peržiūrėta 2015, gegužės 31, adresu <https://practicegreenhealth.org/initiatives/healthier-hospitals-initiative>
46. Healthcare facilities today. Seven steps to an eco – friendly hospital. Peržiūrėta 2015, gegužės 31, adresu <http://www.healthcarefacilitiestoday.com/posts/Seven-steps-to-an-ecofriendly-hospital-Sustainable-Operations--3434>
47. Baršauskienė V., Mačerinskienė, I. (2009). Studijų darbų parengimo tvarka. Mokomoji knyga. Kaunas, Technologija.
48. International society of environmental botanists. Hospital waste an environmental hazard and its management. Peržiūrėta 2015, gegužės 10, adresu http://isebindia.com/95_99/99-07-2.html
49. Global journal of health science. A case study of biomedical waste management in hospitals. Peržiūrėta 2015, gegužės 20, adresu http://www.researchgate.net/publication/41940664_A_Case_Study_of_Biomedical_Waste_Management_in_Hospitals
50. Pileckis M. (2004). Aplinkosauginių indikatorių taikymas Lietuvos kraštovaizdžio monitoringui: būklė, problemos, perspektyvos. Vilnius, geologijos ir geografijos institutas.
51. Baltrėnas P., Vasarevičius S. (2008). Komunalinių atliekų tvarkymo būklės vertinimas taikant pokyčių indikatorius. Vilnius.
52. Kastner V., Somitsch W., Schnitzhofer W. (2012). The anaerobic fermentation of food waste: a comparison of two bioreactor systems. Journal of cleaner production, p. 82 – 90
53. Kauno miesto savivaldybės komunalinių atliekų tvarkymo taisyklės (2014). Peržiūrėta 2015, gegužės 20, adresu <http://www.svara.lt/wp-content/uploads/file/Kauno%20m%20taisykles%202014.pdf>

TEISINIAI DOKUMENTAI

1. Lietuvos higienos norma HN 66:2013 „Medicininų atliekų tvarkymo saugos reikalavimai“
2. Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo taisyklės
3. Valstybinis atliekų tvarkymo 2014 – 2020 metų planas
4. Lietuvos Respublikos Atliekų tvarkymo įstatymas