

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE  
VIDES ZINĀTNES NODAĻA

BIOĻOGISKO ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANAS IESPĒJAS  
SALASPILS NOVADA TERITORIJĀ

BAKALAURA DARBS

Autors: Ieva Zilauce

Stud.apl. iz16046

Darba vadītājs:

Doc. Kristīne Āboliņa

RĪGA 2019

## ANOTĀCIJA

Latvijā aizvien biežāk tiek diskutēts par bioloģisko atkritumu apsaimniekošanu, to dažādajām iespējām un devumu, ja tiek veikta otrreizējā pārstrāde. Bakalaura darbā izvēlēta Salaspils novada teritorija, kur bioloģisko atkritumu apsaimniekošana ir aktuāla un neatrisināta problēma. Gan pašvaldībai piederošajās teritorijās, gan privātmāju īpašnieku dārzos nav rasts risinājums, kā efektīvāk iespējams atbrīvoties no savāktajiem un nevajadzīgajiem bioloģiskajiem atkritumiem. Daļa iedzīvotāju savās privātajās teritorijās izmanto kompostēšanas metodi, taču kopumā tas nespēj atrisināt esošo situāciju un ir jāmeklē veidi, kā no atkritumiem atbrīvoties. Šī problēma ir novērojama tieši rudens sezonā, kad dārzos tiek savākts vislielākais šo atkritumu daudzums. Bakalaura darba mērķis ir izvērtēt un rast priekšlikumus risinājumiem, kā efektīvāk apsaimniekot bioloģiskos atkritumus. Tas tika veikts, izvērtējot dažādus bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas piemērus no citām Latvijas novadu pašvaldībām.

**Atslēgas vārdi:** bioloģisko atkritumu apsaimniekošana, atkritumu pārstrāde, kompostēšana, Salaspils novada pašvaldība.

## ABSTRACT

There is a growing debate about the management of bio-waste, its different options and its effects when recycling. The area of Salaspils County has been chosen for the Bachelor paper due to a long time problem of biological waste management among the inhabitants. There is no successful solution on how to effectively dispose of the collected biological waste in the territories owned by the municipality and in the gardens of the owners of private houses. A large part of the population uses the composting method, however it is not enough and there should be other ways to get rid of it. This becomes a real problem in the autumn season when large amounts of waste is collected in gardens. The aim of the bachelor paper is to evaluate and propose the most appropriate method or methods for the management of bio-waste. This was done by evaluating various examples of bio-waste management from other municipalities in Latvia.

**Key words:** management of bio-waste, recycling, composting, Municipality of Salaspils County.

## SATURS

ANOTĀCIJA .....	2
ABSTRACT.....	3
SATURS .....	4
IEVADS .....	5
1. LITERATŪRAS APSKATS.....	7
1.1. Atkritumu apsaimniekošanas sistēmas raksturojums Latvijas mērogā .....	7
1.2. Bioloģisko atkritumu otrreizējās pārstrādes veidi .....	10
1.2.1. Anaerobā pārstrāde .....	10
1.2.2. Aerobā pārstrāde .....	12
1.3. Kompostēšanas realizējamie veidi.....	14
2. MATERIĀLI UN METODES .....	22
3. REZULTĀTI.....	23
3.1. Bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas iespēju piemēru analīze Latvijā .....	23
3.2. Salaspils novada raksturojums .....	38
3.3. Iespējamais bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas modelis Salaspils novada pašvaldībā .....	49
SECINĀJUMI.....	57
LITERATŪRAS SARAKSTS.....	59
PIELIKUMI .....	65

## IEVADS

Mūsdienās Latvijas atkritumu apsaimniekošanas sistēma ir augusi un uzlabojusies kopš neatkarības atgūšanas laika. Agrākajā politikā nepastāvēja vienota atkritumu apsaimniekošanas sistēma, kas atbilstu vides aizsardzības prasībām, lai spētu nodrošināt visus iedzīvotājus. Tas izraisīja cilvēku visatļautīgu rīcību saistībā ar saviem mājsaimniecības atkritumiem, kuri tika izmesti piemājas teritorijās, mežos, ūdenskrātuvēs un citās nepiemērotās vietās. Eiropas Savienības atkritumu pamatdirektīva paredz, ka tiek regulēta atkritumu daudzuma samazināšana, ir jāspēj izmantot atkritumus atkārtoti, cenšoties iegūt enerģiju no tiem. Ņemot vērā to, ka situācija Latvijas atkritumu apsaimniekošanas sektorā ir uzlabojusies, vismazāk uzmanības finansējuma ziņā atkritumu noglabāšanas un otrreizējās pārstrādes iespēju risināšanā pievērš bioloģiskajiem atkritumiem.

Neapsaimniekotu bioloģisko atkritumu rezultātā neveidojas cikliska mijiedarbība ar vidi, bet tieši pretēji – negatīva ietekme. Atkarībā no cilvēku lokācijas, zaļās zonas pieejamības un ēšanas paradumiem, bioloģiskie atkritumi veido noteiktu daļu no kopējiem sadzīves atkritumiem, tādēļ būtiski ir par tiem neaizmirst, bet lietderīgi tos pārstrādāt, tāpat kā neorganiskos atkritumus. Liela nozīme tam ir cilvēku zināšanās par atkritumiem. Taču visnoteicošākais faktors, lai cilvēki vēlētos pārstrādāt bioloģiskos atkritumus, ir izdevīgums – finansiālais faktors, pārstrādes punkta pieejamība, tuvums vai cits mērķis, kas veicina cilvēkus to darīt labprātīgi. Latvijā ir raksturīga mājsaimniecību dārzu atkritumu kompostēšana, kas ir uzskatāms kā pozitīvs aspekts atkritumu apsaimniekošanā, jo komposts ir kā dabisks pievienojums augsnei, zaļajai florai, kas to papildina ar organiskajām vielām. Taču nepietiekamu zināšanu dēļ lielākā daļa kompostu tiek ierīkoti nepareizi, veicinot siltumnīcefekta gāzu izdalīšanos. Tāpat šo procesu veicina bioloģisko atkritumu izgāšana neatbilstošās vietās.

Salaspils novada pašvaldībai, par kuru tiek rakstīts bakalaura darbs, jau vairākus gadus ir izveidojušās dažādas ieceres par kvalitatīvu bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas sistēmas izveidi. Diemžēl šīs ieceres tiek atliktas, nododot pašvaldības finansējumu citiem projektiem.

Bakalaura darba mērķis ir novērtēt efektīvākās bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas iespējas Salaspils novada pašvaldībā, izveidojot tai priekšlikumus.

Darba uzdevumi:

1. Apkopot informāciju, literatūras avotus un veikt analīzi, salīdzinot bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas veidus un iespējas Latvijā;
2. Analizēt esošo bioloģisko atkritumu daudzumu Latvijā. Izvērtēt attīstības virzienu un tendences;
3. Noskaidot pašreizējo situāciju, viedokli un attieksmi no speciālistiem un iedzīvotājiem par bioloģisko atkritumu apsaimniekošanu un to iespējām Salaspils novada pašvaldībā;
4. Aprakstīt iespējamās un piemērotākās apsaimniekošanas veidu alternatīvas Salaspils novadā.

Bakalaura darbs sastāv no 65 lappusēm, 20 attēliem, 2 tabulām, 1 pielikuma un 68 avotiem.

# 1. LITERATŪRAS APSKATS

## 1.1. Atkritumu apsaimniekošanas sistēmas raksturojums Latvijas mērogā

Balstoties uz atkritumu apsaimniekošanas likuma terminu definīcijām, bakalaura darbā tiek izmantots termins - bioloģiskie atkritumi, kas apzīmē bioloģiski noārdāmos parku vai dārzu atkritumus, mājsaimniecību, restorānu, sabiedriskās ēdināšanas iestāžu un mazumtirdzniecību telpu pārtikas un virtuves atkritumus un citus tiem pielīdzināmus pārtikas ražošanas atkritumus (Atkritumu apsaimniekošanas likums 2010).

Atkritumu apsaimniekošana ir viena no stratēģiski nozīmīgākajām nozarēm Latvijas valstī. To reglamentē vairāk nekā 40 normatīvie akti (Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2012). Svarīgākais dokuments, kas nosaka bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas politiku Latvijā, ir Eiropas Padomes Direktīva 1999/31 Eiropas Padomes direktīva.. 1999). Šī dokumenta tiesību normas ir transponētas LR MK noteikumos nr. 474 Atkritumu poligonu ierīkošanas, atkritumu poligonu un izgāztuvju apsaimniekošanas, slēgšanas un rekultivācijas 2011.gadā pieņemtajos noteikumos (Atkritumu poligonu ierīkošanas..2011). Tie paredz, ka poligonos drīkst apglabāt 75% no mājsaimniecībās radīto bioloģisko un citu atkritumu masas, kuri to sastāva vai īpašību dēļ ir līdzīgi mājsaimniecības radītiem, bioloģiskajiem atkritumiem, kas radīti 1995.gadā vai gadu pirms 1995.gada. Sākot no 2016.gada, poligonos drīkst apglabāt 50% no bioloģiskajiem sadzīves atkritumiem, kas radīti 1995.gadā vai arī pēdējā gadā pirms 1995.gada. Sākot no 2020.gada 16.jūlija poligonos drīkst apglabāt 35% no bioloģiskajiem sadzīves atkritumiem (Eiropas Padomes direktīva..1999). Izsakot bioloģisko pārstrādes apjomus kvalitatīvi, 2013. gadā ir apglabāti 57,6% no 1995. gada apjoma, kas nozīmē, ka Direktīvas 1999/31/EK par atkritumu poligoniem prasības pilnā apjomā nav izpildītas (Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns..2012).

Latvijā bioloģiskie atkritumi veido 50% no sadzīves atkritumiem jeb 330 000 tonnu gadā, kurā netiek iekļauti papīra un kartona atkritumi. Bioloģiskie atkritumi savukārt iedalās sīkāk - 25 % ir pārtikas un 25% zaļie jeb dārza atkritumi. 2013. gadā tika pārstrādātas 62 400 tonnas bioloģisko atkritumu un attiecīgi apglabātas - 265 000

tonnas. Tas par 35 000 tonnām pārsniedz noteikto bioloģisko atkritumu apglabāšanas daudzumu (GeoConsultants 2015).

Pašreizējā bioloģisko atkritumu noglabāšana nešķirotu sadzīves atkritumu poligonos ir neefektīva un neatbilstoša to otrreizējās pārstrādes potenciālam, kādu var iegūt, ja tiktu sekmīgi apsaimniekoti un pārstrādāti. Neefektīvas apsaimniekošanas rezultātā tiek veicināta siltumnīcefekta gāzu nokļūšanu atmosfērā, kas norit bioloģisko atkritumu trūdēšanas procesā. Tas savukārt veicina ūdens, gaisa un augsnes piesārņojumu. Lauksaimniecības zemes kļūst mazāk auglīgas, ja nenorit periodiska organisko vielu apmaiņa (Bioloģiski noārdāmie atkritumi S.a.). Lai mainītu esošo situāciju, valsts plāns paredz, ka sākot no 2021. gada visā valstī ir jāievieš dalītā bioloģisko atkritumu vākšana (Noteikumi par dalītu savākšanu, sagatavošanu..2013).

Pēc Latvijas atkritumu apsaimniekošanas asociācijā pieejamajiem datiem, bioloģiskie atkritumi tiek iedalīti atbilstoši specifiskajām pārstrādes tehnoloģijas prasībām :

- cietie atkritumi ar lielu bioloģiski sadalāmo organisko daļu (lauksaimniecības, kokapstrādes materiāli);
- šķidri bioloģiski sadalāmie organiskie atkritumi (publisko iestāžu un pārtikas ražotāju radītie atkritumi, notekūdeņu dūņas);
- zaļie dārza atkritumi (Bioloģiski sadalāmo atkritumu savākšana 2005).

Valstī ir lielas sadzīves atkritumu ražošanas līmeņa atšķirības, lauku apvidos dzīvojošie iedzīvotāji saražo mazāku apjomu neorganisko sadzīves atkritumu, nekā pilsētās dzīvojošie. To apjoms uz cilvēku gadā ir 240 kg sadzīves atkritumu. Dzīvesvietas atšķirība izskaidro arī bioloģisko atkritumu daudzumu – skaitliski vairāk bioloģisko atkritumu saražo lauku apvidu iedzīvotāji, nevis pilsētas iedzīvotāji. Toties ir pretēji atšķirīgs bioloģisko atkritumu konteineros nodošanas daudzums – pilsētas iedzīvotāji nodot vairāk bioloģisko atkritumu, nekā lauku iedzīvotāji, kas cieši saistīts ar iedzīvotāju iespējām atkritumus kompostēt. Pēc 2000.gada Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas (VARAM) pētījuma par atkritumu radīšanu tika secināts, ka kopējo gadā saražoto sadzīves atkritumu daudzumu var novērtēt 460 – 500 000 tonnu apjomā. 2000.gada avotā "Atkritumu apsaimniekošana, nozares pārskats rajona plānojuma izstrādāšanai" tika prognozēts atkritumu pieaugums. Tā kā

šis avots ir 18 gadus vecs, ir pieļaujams, ka situācija atkritumu daudzuma ziņā ir būtiski mainījies. Un ir nepieciešams jauns pētījums par šā brīža situāciju. Balstoties uz Ekonomikas ministrijas pieņēmumu, valsts kopprodukts gadā pieaug par aptuveni 2,5%. 60% no valstī saržotajiem sadzīves atkritumiem tiek savākti un apsaimniekoti. Pārējie 40% tiek nelikumīgi likvidēti (Atkritumu apsaimniekošana, nozares.. S. a.).

Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas pienākumos ir sagatavot atkritumu apsaimniekošanas plānu, īstenot valsts politiku atkritumu apsaimniekošanā un apkopot informāciju par sadzīves atkritumu apsaimniekošanu. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas Reģionālās vides pārvaldes pienākumos ietilpst kontrole pār vides piesārņojumu un atļauju izsniegšana atkritumu pārstrādei, apglabāšanai un savākšanai (Atkritumu apsaimniekošana, nozares...S.a.). Latvijas likumdošanas 8.pants nosaka, ka pašvaldības ir atbildīgas par atkritumu savākšanu, uzglabāšanu, pārstrādi, kā arī apglabāšanu. Katrai novada pašvaldībai ir jāpiesaista atkritumu apsaimniekošanas uzņēmums un jānosaka tarifs. Pašvaldība organizē sadzīves atkritumu apsaimniekošanu atbilstoši atkritumu apsaimniekošanas valsts un reģionālajiem plāniem savā administratīvajā teritorijā. Izdod saistošus noteikumus, kas reglamentē sadzīves atkritumu apsaimniekošanu savā administratīvajā teritorijā, savas administratīvās teritorijas dalījumu sadzīves atkritumu apsaimniekošanas zonās, prasības atkritumu savākšanai, pārvadāšanai, pārkraušanai un uzglabāšanai, kā arī kārtību, kādā veicami maksājumi par šo atkritumu apsaimniekošanu. Vēl pašvaldība organizē atkritumu dalītu vākšanu savā administratīvajā teritorijā. Atkritumu šķirošanas iespējas ir mazas, īpaši privātmāju iedzīvotājiem, savukārt pie daudzdzīvokļu mājām pašvaldībām ir jāspēj nodrošināt atkritumu šķirošanas konteineri, pie kuriem piekļuve ir pieejama visiem pašvaldības iedzīvotājiem. Diemžēl realitātē ir novērojama maza iedzīvotāju ieinteresētība, ko izraisa informācijas trūkums par atkritumu šķirošanas konteineru pieejamību visiem iedzīvotājiem (Par pašvaldībām 1994).

Ministru Kabineta izstrādātais atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2013. - 2020. gadam paredz, ka ir jānodrošina kopējā radīto atkritumu daudzuma ievērojama samazināšana, izmantojot maksimāli visas labākās pieejamās atkritumu rašanās novēršanas iespējas un labākos pieejamos tehniskos paņēmienus, palielinot resursu

izmantošanas efektivitāti un veicinot ilgtspējīgākas patērētāju uzvedības modeļa attīstību. Atkritumus kā resursus ir jāspēj racionāli izmantot, radītos atkritumus ir jāspēj atgriezt atpakaļ ekonomiskajā apritē, izmantojot otrreizējo pārstrādi pēc iespējas tuvāk to rašanās vietām (Atkritumu poligonu ierīkošanas.. 2013).

## **1.2. Bioloģisko atkritumu otrreizējās pārstrādes veidi**

Bioloģiskos atkritumus atšķir pēc to ķīmiskajām un fizikālajām īpašībām. Tās sastāvam ir noteiktas oglekļa un slāpekļa attiecības. Pēc tām nosaka, kādas bioloģiskās pārstrādes metodes ir pielietojamas. Bioloģisko atkritumu pārstrādi iedala aerobajā un anaerobajā procesā. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas izveidotajā mājaslapā ir norādīta sekojoša sistēma, kā ir iespējams pārstrādāt bioloģiski noārdāmo sadzīves atkritumu frakcijas. Pārtikas, dārza atkritumus efektīvi iespējams pārstrādāt izmantojot anaerobo pārstrādes metodi, savukārt papīram un koksnei ir pieejamas plašākas iespējas, kā, piemēram, pārvēršana gāzē. Vēl viena tehnoloģija alternatīvai šķidrā kurināmā iegūšanai ir pirolīze (Dobele S.a.). Koksnes materiālus iespējams sadedzināt šķeldu katlos, kas tālāk apgādā ēkas ar siltumenerģiju.

### *1.2.1. Anaerobā pārstrāde*

Gāzveida enerģijas resursu - biogāzi iegūst organiskās vielas anaerobajā pārstrādē, ko dēvē arī par metānrūgšanas un fermentācijas procesu. Metānrūgšana ir sens, dabā izplatīts process, kura laikā baktēriju asociācija sadala organiskās vielas. Anaerobās fermentācijas procesa galvenais nosacījums ir bezskābekļa vide. Biogāzes galvenie komponenti ir  $\text{CH}_4$  un  $\text{CO}_2$ , kuru savstarpējā attiecība ir atkarīga no izejvielas un fermentācijas procesa. Biogāzes izmantošana rada ekonomiskus ieguvumus tās ražotājiem, kā arī sniedz ieguldījumu dabas resursu saglabāšanā – tā palīdz samazināt siltumnīcefekta gāzes (SEG). Biogāzes iegūšanai pārsvarā izmantojami lauksaimniecībā iegūtie kūtsmēsli, taču ir biogāzes poligoni, kuros tiek pārstrādāti fermentējamie pārtikas ražotņu un agrorūpniecības organiskie atkritumi, sadzīves un sabiedriskās ēdināšanas atkritumu organiskās atliekas - augu un dzīvnieku izcelsmes produkti. Tāpat pārstrādātas tiek arī notekūdeņu dūņas. Kūtsmēsli ir piemērotāki šim procesam, jo satur anaerobo baktēriju ieraugu, tiem ir augsts ūdens

saturs, kas darbojas kā šķīdinātājs, veicinot masas viendabīgu samaisīšanos. Tas tālāk tiek izmantots kā enerģijas avots siltuma, elektroenerģijas un biodegvielas ražošanā. Kā vēl viens svarīgs aspekts jāmin mazā ūdens daudzuma nepieciešamība, kas nozīmē, ka biogāzes enerģija ir piemērojama arī tādās valstīs, kurās ūdens rezerves arvien straujāk sāk samazināties (Āriņa 2015b).

Anaerobās fermentācijas substrātus var iedalīt pēc to izcelsmes, sausnas sastāva un metāna daudzuma. Substrāti, kuru sausnas saturs ir mazāks par 20%, tiek izmantoti slapjajā fermentācijā. Tie ir kūtsmēsli, virca, kā arī dažādi slapjie organiskie atkritumi. Sausajā fermentācijā, ja sausnas daudzums ir virs 35%, iekļaujas skābbarība un enerģētiskās kultūras (Al Sedi et al S.a.).

Atšķirībā no aerobā procesa, anaerobajā procesā veidojas mazāks siltuma daudzums, jo saražotā enerģija paliek noslēgtajā telpā. Biogāzes ražošanas process notiek vairākos posmos, katrā no tiem tiek iekļautas citas mikroorganismu grupas – materiāls sadalās sīkākās vienībās. Procesā norit šādi posmi: hidrolīze, skābju veidošanās, acetona grupas veidošanās un metāna veidošanās (Niklass S.a.).

Kā galvenais biogāzes enerģijas izmantošanas veids Latvijā ir elektrības ražošana. Kā nākamais izmantošanas veids ir siltumenerģijas ieguve. Savukārt vismazākā piesaiste un investīcijas tiek ieguldītas biodegvielas un bioetanola ražošanā (Kalniņš 2009). Latvijā 2016.gadā darbojās 59 biogāzes stacijas un kā norāda Latvijas biogāzes asociācija, gadu gaitā biogāžu poligoni sarūk. Viens no iemesliem ir mainīgie politiskie lēmumi par finansējuma piešķiršanu projektiem. Daudzos gadījumos iekārtas netiek darbinātas pilnā režīmā, jo ir zema biogāzes enerģijas cena. Pieejamais atkritumu sastāvs bieži vien nav pietiekams satura ziņā, lai bioreaktora jauda tiktu pilnībā izmantota. Tas nozīmē, ka liela daļa biogāzes netiek izmantota lietderīgi un finansiālais ieguldījums nespēj apmaksāties. Vēl viens slogs ir augstās prasības metāna kvalitātei, tā piemaisījuma daudzumam. Problēmu rada arī Latvijas klimatiskie apstākļi, jo siltākā klimatā biogāze saražotos ātrāk un pilnvērtīgāk (Leiburga 2016). Vēl viens faktors, kas var ietekmēt biogāzes veidošanās procesu ir atkritumu sastāvā liels nešķīroto atkritumu sastāvs, kurā var saglabāties augsts bīstamo piemaisījumu daudzums. Tas var būtiski ietekmēt biogāzes izmantošanas tālākās iespējas (Bendere et al. 2016).

Galvenais biogāzes avots Latvijā ir organiskie sadzīves atkritumi. Elektroenerģijas tirgus likumā un biodegvielas likumā ir noteikts mērķis šo resursu īpatsvara palielinājumam elektroenerģijas un degvielas patēriņā. Taču trūkst vienotas stratēģijas, tāpēc galvenais mērķis attiecībā uz atjaunojamajiem energoresursiem ir optimāla Latvijas atjaunojamo energoresursu potenciāla izmantošana, izmantojot ekonomiskās, ģeogrāfiskās un tehniskās iespējas, vienlaikus ņemot vērā starptautiskos un Eiropas Savienības politikas mērķus un prasības attiecībā uz atjaunojamajiem energoresursiem (Dzene 2009).

### *1.2.2. Aerobā pārstrāde*

Aerobās pārstrādes jeb kompostēšanas procesā organiskās vielas piemērotos gaisa un mitruma apstākļos pārvēršas par humusvielu produktu. Mikroorganismu aktivitātes rezultātā notiek organiskā materiāla sadalīšana. Komposts nodrošina augus ar barības vielām un paaugstina augsnes auglību (Āriņa 2015a). Eiropas mērogā vispārējā tendence rāda, ka bioloģisko atkritumu apsaimniekošana tiek balstīta tieši uz kompostēšanas metodes (Štrāls S.a.).

Būtiskie kompostēšanas izmantošanas mērķi ir samazināt poligonos apglabājamo bioloģiski sadalāmo atkritumu daudzumu, samazinot ūdeņu, augsnes un gaisa piesārņojumu. Komposta izveidošana nodrošina atkritumos esošo augu barības vielu atgriešanu ekosistēmas apītē. Izvēloties kompostēšanas metodi, galvenie parametri atkritumiem ir to mitrums, blīvums, vides pH līmenis un sausnas saturs. Sausnas saturu raksturo oglekļa (C), slāpekļa (N), kālija (K) un fosfora (P) daudzums (Vidužs 2015).

Kompostēšanas sistēmā iekļaujas:

- sadzīves organiskie atkritumi;
- zaļie atkritumi – lapas, zari, augu atliekas;
- kūtsmēsli un virca;
- notekūdeņu attīrīšanas dūņas;
- kūdra un sapropelis (LZJ 2009).

Kompostēšanas kaudzē nebūtu vēlams veidot masu no putnu mēsliem. Tiem ir augsta patogēnā mikroflora, kura tālāk spēj izplatīt infekcijas. Ne tikai šo komponentu

klātbūtne veicina dažādu infekciju izplatīšanos, bet arī nekontrolēta un neefektīva komposta izveide (Bioloģiski sadalošos atkritumu šķirošana S.a.).

Mikroorganismu optimālos izdzīvošanas un darbības apstākļus nodrošina attiecīgie parametri - temperatūra, barības vielas, ūdens un skābekļa padeve jeb aerācija. Attiecīgie apstākļi nodrošina ātrāku galaprodukta ieguvī, nekā dabiskajā sadalīšanās procesā. Aerobais process ir eksotermisks, jo tiek izdalīts siltums 50 – 70 grādu temperatūrā pēc Celsija, līdz ar to, šāda siltuma procesā iet bojā baktērijas, kāpuri, parazīti un to oļiņas. Sausnas un ūdens daudzums komposta kaudzē samazinās par 45% un citos gadījumos arī par 72%. Kompostēšanas procesa efektivitāti nosaka pēc tā izplūdušā CO<sub>2</sub> daudzuma no kaudzes. CO<sub>2</sub> izplūde gaisā atzīstama par optimālo daudzumu robežā no 10 – 18% (Āriņa 2015a). Pēc komposta procesa norises laika tiek iedalītas četras fāzes. 1. fāzē norit mezofilo baktēriju, mikroskopisko sēņu intensīva vairošanās. Veidojas organiskās skābes, kas savukārt pazemina vides pH līmeni. Tā rezultātā paaugstinās temperatūra līdz aptuveni 45 °C. 2. fāzē aktivizējas termofilās baktērijas – sēnītes un aktinomicētes. Temperatūra paaugstinās līdz 65 °C. Labi izolētā komposta kaudzē temperatūra var paaugstināties līdz pat 80 °C. Tik augstā temperatūrā mikrobi tie iet bojā. To var novērst, komposta kaudzi ventilējot vai iemaisot zemākas temperatūras gaisu. Tas nodrošina vienlaicīgu mikrobu metabolisma procesu ar nepieciešamo skābekļa daudzumu. 3. fāzē temperatūra nepaaugstinās, tā izlīdzinās un kļūst vienmērīga. Tas ir stacionārais posms kompostēšanas procesā. 4. fāzē temperatūra pakāpeniski pazeminās. Tā ir komposta nogatavošanās fāze, kad mezofīlie mikroorganismi, kas izdzīvojuši augstā temperatūrā vai arī no ārpusē pievadītā aukstā gaisa dēļ, spēj nomainīt termofilos mikroorganismus un turpināt sadalīšanās procesu tik ilgi, cik tas ir nepieciešams. Pēc tam aktīvs organiskās vielas oksidācijas process vairs nenotiek (Āriņa 2015a). Noslēguma fāzē par nogatavojušos kompostu liecina temperatūras nesamazināšanās pēc kaudzes apmaisīšanas. Komposta mitrumam ir jābūt robežās no 40 – 60%, ja tas ir mazāks, komposts ir pārāk sauss un ir jāmitrina. Aerācijai kompostēšanas procesā jābūt intensīvai. Tai ir divas ietekmes – nodrošina mikroorganismu izdzīvošanu un organisko vielu sadalīšanos. Šie divi faktori veicina komposta kaudzes apjoma samazināšanos. Komposta kaudzes sastāvā var izveidoties trīs agregātstāvokļi – cietas vielas, gāzveida vielas un ūdens. Gaisa spraugām starp cietajām daļām no kopējā

apjoma jābūt 20 – 30 %. Kompostēšanas procesa 1. fāzē parādās metāns ( $\text{CH}_4$ ), kas liecina par to, ka jebkurš kompostēšanas process nav pilnīgi aerobs (Āriņa 2015a).

### 1.3. Kompostēšanas realizējamie veidi

Kompostēšanas procesu ir iespējams veikt dažādos veidos, kas atkarīgs no radītā organisko atkritumu daudzuma. Viens no veidiem ir kompostēšana mājsaimniecībā. To veic un tālāk izmanto savām vajadzībām privāto mājsaimniecību teritoriju iedzīvotāji. Bioloģisko atkritumu kompostēšana galvenokārt notiek piemājas dārzos, kas iedzīvotājiem ir ērta metode, jo galaproduktam nav nepieciešama kvalitātes noteikšana. Kolektīvās kompostēšanas gadījumā vietējo iedzīvotāju grupa apspaimnieko bioloģiskos atkritumus savā apkaimē vienā punktā. Zemnieku vai lauksaimnieku saimniecībās iegūto kompostu veido savās saimniecībās un izmanto augsnes kvalitātes uzlabošanai (Teibe 2017). Izvēloties kompostēt savos mājsaimniecību dārzos, cilvēki iegūst augstvērtīgu mēslojumu savai dārza zaļajai florai, tādā veidā iekonomējot finansiālos līdzekļus speciālu mēslojumu iegādē veikalos. Ir noskaidrots precīzs minerālmēslošanas koeficients ar organisko mēslojumu. Ja tas tiek pievienots regulāri augsnei, tad koeficients sasniedz pat 58%, bet ja augsne nesaņem nepieciešamo mēslojumu, tad ir tikai 30% (Vidužs 2015). Biežākajos gadījumos mājsaimniecībās izveidotie komposti ir nepareizi, jo tie zaudē savu enerģētisko vērtību. Uzlabojot daudzus apstākļus, komposts kļūst par augstvērtīgu dabisko mēslojumu dārzam. Pirmais noteikums ir pareiza komposta atrašanās vieta – ērti pieejama vieta, kas nav pakļauta ilgstošai Saules un spēcīga vēja darbībai. Pretējā gadījumā kompostēšanas kaudze paliks sausāka, bioloģiskā aktivitāte būs zema, kā rezultātā ievilksies trūdēšanas process. Nākamā svarīgā darbība ir novērst šķidruma aiztecēšanu uz gruntsūdeņiem. Visefektīvākais risinājums būtu komposta kaudzes apakšu pārklāt ar ūdensnecaurlaidīgu materiālu. Jāpiebilst, ka šķidrums ir vērtīgs komposta ekstrakts, kurā izšķīduši barības elementi, kas atradās kaudzē. Tādēļ to var savākt un izmantot dārza vajadzībām, pie noslēgtas kaudzes apakšas izveidot padziļinājumu vai rast kādu citu šķidruma noteces aizturēšanas risinājumu. Lai izvairītos no spēcīga lietus ietekmes, kas spētu piesārņot gruntsūdeņus, ieteicams pirms kaudzes veidošanas uzbērt skaidas 15 – 20 cm

biezumā, kur šķidrums uzsūktos. Komposta kaudzi vēlams turēt norobežotu – ar žogu vai turēt to speciālās kastēs (1.1. att.). Ar to palīdzību ir iespējams pagarināt komposta augstumu. Minimālais apjoms kaudzei ir 1,5 m gan augstumā, gan platumā. Tas ir nepieciešams, lai materiāls spētu sakarst līdz 60 °C temperatūrai. Taču ir jāreķinās arī ar faktu, ka trūdēšanas rezultātā materiāls sarūk, kas nozīmē, ka sākotnējam kaudzes augstumam ir jābūt lielākam par 1,5 m. Vienu no lielākajām kļūdām komposta ierīkotāji pieļauj ar tā netaisīšanu, jo tad netiek nodrošināta skābekļa piekļuve. Lai pasargātu kompostu no barības vielu un slāpekļa izgarošanas un intensīva lietus perioda, komposta kaudzi var nosegt ar ūdens necaurlaidīgu materiālu vai dabiskiem materiāliem – koku lapām, kūdru, zāģu skaidām (Delfi 2019). Ja netiek ievērotas galvenās minētās komposta efektivitātes prasības, atkritumi tiek vienkārši atdalīti no pārējiem sadzīves atkritumiem, līdz komposts tiek izmantots mēslošanai privātmājas dārza teritorijā, taču netiek līdz galam izmantots bioloģisko atkritumu potenciālais augstvērtīgais mēslojums (Teibe 2017).



a)



b)

1.1.attēls. Kompostēšanas veidi mājāsaimniecībā – a) kompostēšana ar nožogojumu, ar pilnībā nenaslēgtu kaudzi (autores fotoattēls); b) kompostēšana slēgtā vidē (How to start composting in a trash can 2017).

Pie efektīvākajām kompostēšanas metodēm mājāsaimniecībā ir minama vermikompostēšana. Šīs metodes procesā tiek izmantotas sliekas un galaproduktā tiek iegūts mēslojums ar biohumusu. Aizvien pieprasītāka kļūst kompostēšana pēc *bokaši* metodes (angļu valodā – *bokashi*). Šajā metodē sliekas veic organisko vielu pārstrādi un iegūst kaprolītu, kas ir slieku fekālijas. Siekas, pārstrādājot esošo kompostu, veicina materiāla bagātināšanu ar slieku zarnu traktā esošajiem fermentiem. *Bokaši* metodē iegūtais materiāls ir vērtīgāks par dabīgās pūšanas ceļā veicinātu kompostu.

Šajā metodē pārtikas atkritumu kompostēšanai tiek izmantots mikroorganismu, kliju un melases maisījums, kas paātrina sadalīšanās procesu un samazina kompostēšanas procesā radīto nepatīkamo aromātu. Kompostēšana tiek veikta slēgtā traukā. Pēc šīs metodes iegūtajam mēslojumam ir liels daudzums humusvielu, kas savukārt piesaista sāļus un dod labvēlīgu vidi augsnes mikroorganismiem. Būtiska sastāvdaļa mēslojumam ir humīnskābes, kuras darbojas kā bioregulatori absorbējot pesticīdus un smagos metālus augsnē (Xiaohou 2008).

Kolektīvās kompostēšanās iesaitītajiem privātmāju īpašniekiem ar dārza teritoriju iespējams apsaimniekot bioloģiskos atkritumus ar jaudīgām kompostēšanas iekārtām. Kā veiksmīgs piemērs Skandināvijas kontekstā ir jaunākās paaudzes *Jora kompost* iekārta. Tā ir automātiska, pilna ekoloģiskā cikla divkameru iekārta, kas spēj pārstrādāt līdz pat 700 litriem pārtikas un dārza atkritumu nedēļā. Atkritumu smalcināšanas process ir automatizēts. Divas dažādas komposta tvertnes var izmantot no 4 - 6 vai 7 - 13 dārzu īpašniekiem, atkarībā no modeļa izmēra. Tvertnes pirmajā kamerā atkritumi tiek sasmalcināti pēc īpaši izstrādātas tehnoloģijas un pēc aptuveni 2 nedēļām automātiski pārvietoti otrajā kamerā, kurā sākas komposta gatavināšanas process. Komposts ir gatavs 4 nedēļu laikā. *Jora kompost* iekārtas izmaksas atmaksājas, jo iekārta kalpo 15 – 20 gadus. Šī iekārta ir vispiemērotākā privātmāju ciematos, vienojoties par sadarbību ar citām privātpersonām (Ar ko jora komposta.. S.a.).

Centrālās kompostēšanas izveides gadījumā kompostu var gatavot uz ūdens necaurlaidīga seguma – asfaltēta vai betonēta, nodrošinot drenāžas ūdeņu savākšanu ap šo laukumu. Šo veidu nodrošina uzņēmumi, ražotnes vai pašvaldības, daudzos gadījumos kompostu piedāvājot tālākai tirdzniecībai. Jānodrošina drenāžas ūdeņu savākšana ap šo laukumu. Saskaņā ar Ministru Kabineta 2006.gadā pieņemtajiem noteikumiem, kompostēšanas procesa laikā vismaz trīs diennaktis temperatūrai kaudzes iekšienē 50 cm no kaudzes virskārtas jābūt ne mazākai par 60 °C. Komposta gatavošanai nepieciešama tehnika substrāta sasmalcināšanai, komposta kaudzes sakraušanai un pārkraušanai, kā arī komposta frakcionēšanai. Pievienojot kompostam fosforu un kāliju saturošus minerālmēslus, mikroelementus un strukturēšanas piedevas, iespējams veidot plašu substrātu sortimentu stādu audzēšanai, dekoratīviem augiem un citām augu audzēšanas vajadzībām. Šajā kompostēšanas procesā, kā arī

zemnieku saimniecībās izveidotajos kompostos ieteicams pielietot īpašas mikroorganismu asociācijas, kuras būtu ar antagoniskajām īpašībām. Produkta iznākumu izvērtē bakterioloģiski, un par to tiek saņemts sertifikāts par kvalitāti (Atkritumu poligonu ierīkošanas.. 2011). Visbiežāk tas ir attiecināms uz dzīvnieku izcelsmes pārtikas atkritumiem, kurus pirms kompostēšanas procesa ir nepieciešams izkarsēt vismaz stundu 70 ° C temperatūrā. Pēc šī procesa kompostējamais materiāls vairs netiek atzīts par bīstamu – tas nerada negatīvu ietekmi uz vidi un cilvēku veselību. Sagatavoto produktu izmanto konkrētam, jau paredzētam nolūkam, tad tas tiek reģistrēts un tā galaproduktu ir iespējams tālāk tirgot (Vadlīnijas atkritumu stadijas izbeigšanās nosacījumu izstrāde..2017).

Ir dažādi veidi, kādos iespējams centrāli kompostēt bioloģiskos atkritumus. Tālāk tiks uzskaitīti sastopamākie un vienkāršāk realizējamie veidi :

- kompostēšana slēgtos reaktoros;
- vējrindu kompostēšana;
- aerētas statiskās kaudzes (Bendere 2019).

Slēgta reaktora metodē (1.2.att.) tiek pielietots mehānisms, kurš maisa kompostējamo masu, pievieno gaisu, pēc vajadzības arī mitrumu un kontrolē temperatūru, vides pH, nepieciešamo fosfora un slāpekļa attiecību. Tādā veidā tiek panākti piemērotākie sadalīšanās parametri un galaproduktu ir iespējams iegūt ievērojami īsā laikā – 1 līdz 2 nedēļās, kas ir lielākā priekšrocība šai metodei. Bioreaktoros iespējams kompostēt arī pārtikas atkritumus, jo procesā tiek iznīcinātas nezāļu sēklas, kukaiņu kūniņas un patogēnie mikroorganismi. Galaprodukta sagatavošanai ir nepieciešams to sijāt, lai atdalītu materiālu no lielizmēra daļiņām, kuras nepieciešams atkārtoti kompostēt (1.2. att.). Pozitīvs aspekts ir tajā, ka bioreaktorus ir iespējams novietot tuvu dzīvojamiem rajoniem, jo tie absorbē nepatīkamās smakas. Tas savukārt novērš iedzīvotāju neapmierinātību saistībā ar atkritumu šķirošanu un veicinātu lielāku sapratni un vēlmi iesaistīties atkritumu pārstrādē, jo tas neradītu kaitējumu to apkārtējai videi. Šī metode ir vispiemērotākā tiem uzņēmumiem un pašvaldībām, kuras ir cieši saistītas ar lauksaimniecību un ir nepieciešamība pēc liela kompostējamā materiāla apjoma, jo bioreaktorus var izmantot

visu gadu. Galvenais iemesls, kādēļ šī metode nav izplatīta Latvijā, ir augstās izmaksas.



a)

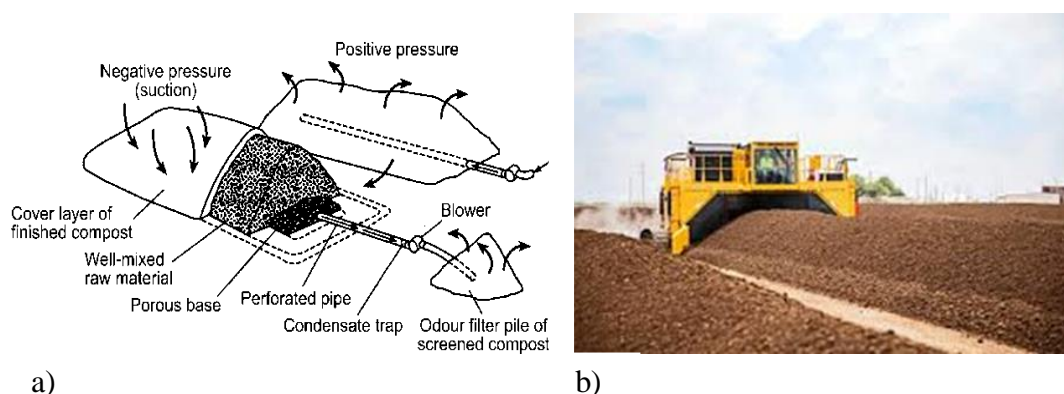


b)

1.2. attēls. Kompostēšanas iekārtas - a) Kompostēšana bioreaktorā (Vidužs 2015), b) Komposta materiāla sijātājs (Compost trommel screeners 2019).

Izplatīta metode ir vējrindu kompostēšana. Tā izpaužas kā kompostējamā materiāla izklāšana neierobežota garuma trijstūra vai trapecveida rindās. Trijstūra vējrindu platums ir 1,5 - 4 m un augstums ir 1 – 2 m, savukārt trapecveida augstums ir no 2 – 4 m un platums 4 – 10 m. Rindu jeb stirpu apjomam jābūt pēc iespējas izteiksmīgākam, lai nodrošinātu nepieciešamo siltumu. Rindas ir nepieciešams maisīt, lai palielinātu nepieciešamo skābekļa daudzumu un novērstu nepatīkamas smakas. Vējrindas var iekārtot atklātā laukā, slēgtā telpā, kā arī kaudzēs, kas pārklātas ar plēvi vai citu ūdens necaurlaidīgu materiālu. Aerētas statiskās kaudzes metodes princips ir līdzīgs ar vējrindu kompostēšanu, taču atšķiras ar to, ka tai var pielietot mehānisko maisīšanu un gaisa plūsmas pievadi, ar kuras palīdzību ir iespējams arī mainīt kaudzes temperatūru (1.3.att.). Taču gaisa plūsmu pievadi vējrindām var veikt traktors, kas prasa mazāku finansiālo ieguldījumu. Galvenās priekšrocības vējrindu kompostēšanas metodei : tā būtiski neietekmē vidi, tai ir zems enerģijas patēriņš; minimāli atkarīga no mehāniskajām iekārtām; salīdzinoši ar citām metodēm mazākas izmaksas. Taču šai metodei arī trūkumi: ņemot vērā konkrētus klimatiskos apstākļus, Latvijā šī metode nav pielietojama visu gadu; rindu veidošanai ir nepieciešama liela zemes platība; augsts smaku risks; laikapstākļi spēj ietekmēt komposta kvalitāti; nepieciešams konstants materiāla daudzums noteiktajā daudzumā, kas nozīmē, ka to nevar

apsaimniekot uzņēmumi vai pašvaldības, kurām materiāla daudzums mēdz krasi mainīties (Patel et al. 2018).



1.3.attēls. a) Statiskās aerētās kaudzes sistēma (Misra et al. 2003), b) Kaudzes apmaisīšanas iekārta (Composting equipment.. 2019).

Pie centrālās kompostēšanas tiek izdalīta notekūdeņu dūņu kompostēšana – atsevišķi vai ar citu organisko atlikumu klātbūtni. Notekūdeņu dūņas komposta maisījumā ir svarīgas, jo tām ir augsts organisko vielu saturs. Notekūdeņu dūņas rodas notekūdeņu attīrīšanās procesā. Šajā jomā ir izvirzītas augstās prasības komposta materiālam, vajadzīgas, lai galaprodukts būtu vērtīgs, lietderīgi izmantojams un kvalitatīvs (Gemste, Vucāns 2007). Ministru Kabineta noteikumos par notekūdeņu dūņu un to komposta izmantošanu, monitoringu un kontroli ir atrodami galvenie nosacījumi, kas nosaka komposta kvalitāti un tā izmantošanas iespējas. Tie ir izveidoti, balstoties uz Eiropas Savienības direktīvas 86/271/EEC par notekūdeņu dūņu apstrādi, izmantošanu un monitoringu. Noteikumi nosaka notekūdeņu dūņu komposta kvalitāti, to izmantošanu augsnes mēslošanai, lauksaimniecības zemēm. Komposta materiāls nedrīkst saturēt bioloģiskajiem procesiem bīstamu savienojumu piejaukumus - smagos metālus, neorganiskos šķīdinātājus, kā arī komposta materiālam nedrīkst būt augsts sēra (S), hlora (Cl), vai slāpekļa (N) saturs. Augšņu mēslošanai drīkst izmantot notekūdeņu dūņas un kompostu arī tad, ja ne vairāk kā triju smago metālu masas koncentrācija pārsniedz limitējošās koncentrācijas ne vairāk kā par 10 % (Čakars et al. 2013). Savukārt poligonos apglabāšanai nedrīkst pieņemt notekūdeņu attīrīšanas iekārtu dūņas, kuru sausnas saturs ir mazāks par 15%, organiskos pārtikas rūpniecību atkritumus un koksnes apstrādes atkritumus, ja tie

netiek kompostēti vai izmantoti atkritumu gāzes ieguvei (Noteikumi par notekūdeņu dūņu.. 2006).

Dūņu kompostēšanas priekšrocības - samazinās patogēno mikroorganismu daudzums, uzlabotas dūņu kā mēslojuma fizikālās un ķīmiskās īpašības, kompostam nepiemīt nepatīkama smaka, īpaši, ja tiek izmantotas, piemēram, sliekas, mizas un koksnes pelni. Komposta ražotnes jaudu var strauji palielināt vai samazināt atkarībā no dūņu pieplūduma. Kā trūkumus šim kompostam var minēt augstas finansiālas izmaksas kvalitatīvas ražotnes ierīkošanai. Kompostēšanas pildvielas kļūst mazāk pieejamas. Ir jāievēro precīzi komposta gatavošanas nosacījumi, lai noritētu sekmīgs kompostēšanās process:

- ja kompostā ir pārāk zema temperatūra, process notiek lēni, šajā gadījumā patogēnajiem mikroorganismiem ir liela iespēja izdzīvot;
- ja komposta masa netiek aerēta pietiekami, vielu noārdīšanās procesā veidojas sērūdeņradis, kas veicina nepatīkamo smaku;
- nepiemērota poligona izveides gadījumā, ar lietus ūdeņiem no komposta masas pazemes ūdeņos var nokļūt komposta vielas, kā, piemēram, mazās devās esošie smagie metāli;
- ja komposta kaudze netiek periodiski apmaisīta, tā apaug ar nezālēm;
- dūņu sausnas saturam ir jābūt virs 15%, pretējā gadījumā komposta gatavošana ir apgrūtināta (Gemste, Vucāns 2007).

Optimālais mitrums kompostēšanas pirmsākumā ir 50 – 60%. Ja mitrums ir lielāks, masa būs biežāk jāpārmaisa. Vēlamākais variants notekūdeņu dūņu kompostēšanai būtu pievienot materiālus ar dažādu sausnu saturu – koksnes atliekas, skaidas, šķeldas, sasmalcinātas mizas, zari. Komposta nogatavošanās laiks ir 6 – 12 nedēļas, tikai gadījumā, ja ir ievērots vajadzīgais apmaisīšanas daudzums. Masas daudzums pēc tam samazinās uz pusi. Taču būtiskākais uzdevums dūņu apstrādes procesā ir samazināt patogēno mikroorganismu klātbūtni. Pēc Latvijas Valsts Mežzinātnes institūta *Silava* veiktajiem novērojumiem, ir iespējams samazināt patogēno mikroorganismu klātbūtni par simts reizēm. Augšņu mēslošanai drīkst izmantot notekūdeņu dūņas un kompostu arī tad, ja ne vairāk kā triju smago metālu

masas koncentrācija pārsniedz limitējošās koncentrācijas ne vairāk kā par 10 % (Gemste, Vucāns 2007). Poligonos apglabāšanai nedrīkst pieņemt notekūdeņu attīrīšanas iekārtu dūņas, kuru sausnas saturs ir mazāks par 15%, organiskos pārtikas rūpniecību atkritumus un koksnes apstrādes atkritumus, ja tie netiek kompostēti vai izmantoti atkritumu gāzes ieguvei (Noteikumi par notekūdeņu dūņu.. 2006).

Pēc literatūras apskatā iegūtās informācijas ir izceļama galvenā problēma bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas attīstībā – visā valstī tiek kavēta Eiropas Savienības normatīvu ievērošana, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas nespēja sekmēt ātrāku normatīvu ievērošanu pašvaldībās. Pateicoties tehnoloģiju attīstībai ir pieejami dažādi veidi, kādos pārstrādāt bioloģiskos atkritumus sākot ar mājsaimniecībām līdz lielāka mēroga apsaimniekošanai pašvaldībās un reģionos, piemērojot atbilstošo infrastruktūru. Tāpat izceļama ir komposta galaprodukta kvalitāte, kura ir atkarīga no savākto bioloģisko atkritumu kvalitātes.

## 2. MATERIĀLI UN METODES

Bakalaura darba veikšanas laikā tika apzinātas literatūras apraksta paustās atziņas par bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas sistēmu. Tajā iekļaujas statistikas pārskatu, pašvaldību stratēģiju plānu, Valsts normatīvo aktu, zinātnisko publikāciju analīze pētāmās teritorijas kontekstā. Lai apzinātu pašreizējo situāciju Salaspils novadā, tika pielietota gadījuma metode, kas ir individuāla pētniecības pieeja un tās mērķis ir pētāmās teritorijas aplūkošana no dažādām dimensijām (Īpašā gadījuma izpēte S.a.). Veicot gadījuma izpēti notika konsultēšanās ar attiecīgās pētījuma jomas speciālistiem. Lai apzinātu līdzšinējo situāciju atkritumu apsaimniekošanas sektorā, tika veikta intervija ar Latvijas Universitātes docenti Rūtu Benderi. Pētījums sastāv arī no intervijām ar Salaspils novada domes pārstāvēm, kas ir atbildīgas jautājumos par atkritumu apsaimniekošanu novadā. Lai noskaidrotu Salaspils novada pašvaldības stratēģiskos plānus saistībā ar bioloģiskajiem atkritumiem, darba autore veica intervijas ar vides inženierēm Rudīti Ķikusti un Karīnu Bāliņu, un ainavu arhitekti Daigu Veinbergu, kas ir Salaspils novada domes darbinieces. Tika iegūts Salaspils pašvaldības iedzīvotāju viedoklis bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas jomā, veicot intervijas. Intervijas nebalstījās uz cilvēku zināšanām, bet gan uz pieredzi, attieksmi un problēmām, ar kādām tie sastopas saistībā ar bioloģisko atkritumu apsaimniekošanu. Intervijas mērķis ir rast problēmas risinājumu, izvērtējot piemērotākās apsaimniekošanas metodes. Iegūstot informāciju un apkopojot gan speciālistu, gan iedzīvotāju viedokļus, tālāk tika salīdzināti citu pašvaldību risinājumi saistībā ar bioloģisko atkritumu apsaimniekošanu. Situācijas izvērtēšanai ieguvumu ziņā tiks veikta analīze, kurā tiks analizēti konkrēto projektu, kurā tiks salīdzināti perspektīvākie risinājumi. Šajā gadījumā ieguvumi ir efektīva un lietderīga otrreizējā pārstrāde, kas veicina apkārtējās vides ilgtspējīgu attīstību. Pēc pieejamās informācijas tika salīdzināta bioloģisko atkritumu pārstrādes efektivitāte - vai izstrādātais pārstrādes veids pamato noteiktās ieceres, apjomus. Kā viens no aspektiem tika izskatīts, vai reģionos norit bioloģisko atkritumu dalītā vākšana. Svarīgi ir izpētīt, cik strukturizēts ir reģions - kādi ir reģionos pieejamie atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumi, to skaits un darbības apjomi.

## 3.REZULTĀTI

### 3.1. Bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas iespēju piemēru analīze Latvijā

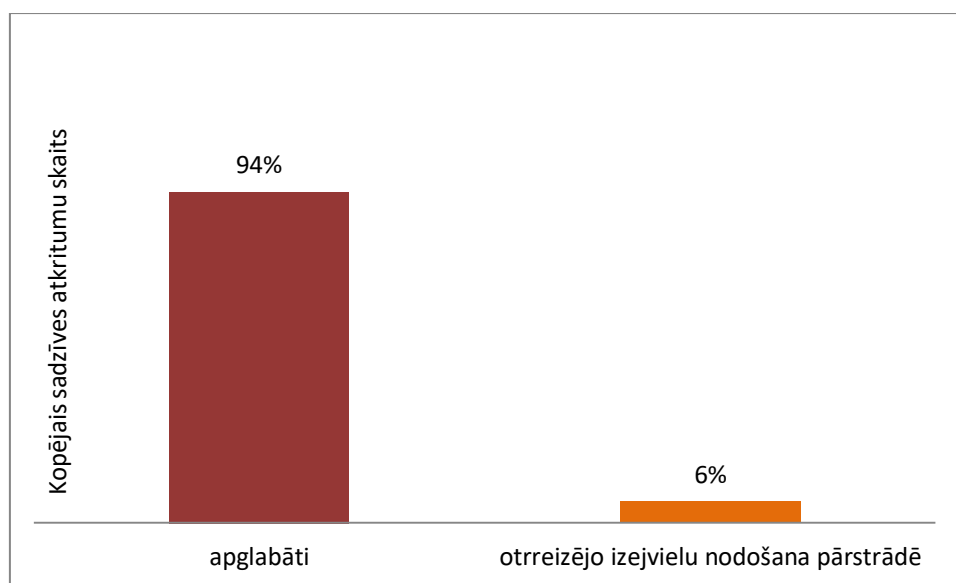
Ir vairāki iemesli, kādēļ Latvijas novadi ir vērtējami kā nespējīgi pietuvoties Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas nostādītajam mērķim sākot no 2021. gada uzsākt obligātu bioloģisko atkritumu šķirošanu. Kā viens no būtiskākajiem iemesliem, ko uzsvērusi Salaspils novada pašvaldība, ir finansējuma apjoms un tā sadale projektiem (Ķikuste 2018a). Vairākums pašvaldību ar atkritumu šķirošanu projektus cenšas atlikt, izvirzot ar citu jomu saistītus projektus priekšplānā, jo tie ir nepieciešamāki un daudzos gadījumos finansiāli izdevīgāki. Vēl viens arguments, kādēļ lielākā daļa pašvaldības nesteidzas attīstīt atkritumu šķirošanu, ir nepilnības valsts likumdošanā - nav nekādu soda sankciju pašvaldībām par neizpildīto likumu prasībām.

Pētījuma "Eiropas Savienības fondu 2014. – 2020.gada finanšu plānošanas periodā potenciāli atbalstāmo vides aizsardzības aktivitāšu ekonomisko ieguvumu novērtējums" dati liecina, ka līdz 2014.gadam visā Latvijā ir izveidoti 13 kompostēšanas laukumi (GeoConsultants 2015). Esošā atkritumu apsaimniekošanas sistēma ir sadalīta atkritumu apsaimniekošanas reģionos (AAR), kuros tiek apsaimniekoti sadzīvē radītie atkritumi. Reģioni sākotnēji tika izveidoti, lai teritorijas būtu tehniski un ekonomiski izdevīgas, kur sadzīves atkritumi tiek nogādāti reģionālajā atkritumu apglabāšanas poligonā. Reģionālo atkritumu apsaimniekošanas investīcijas projektu izveidei reģionos ir atšķirīgas, tādēļ sistēmas attīstībai dažos reģionos ir atšķirīgi priekšnoteikumi tehniskajos un organizatoriskajos risinājumos - atkritumu apglabāšanas poligona izveidē, sadzīves atkritumu savākšanas, apglabāšanas izveidē un dalīto atkritumu savākšanas infrastruktūras projektos.

Atkritumu apsaimniekošanas reģionu analīzē tiek iekļauta informācija par atkritumu apsaimniekošanu poligonos, galveno akcentu pievēršot bioloģisko atkritumu pārstrādei.

1. Kompostēšanas laukums tiks analizēts Dienvidlatgalē – poligons *Cinīši*, par kuru atbildīga ir 2002. gadā dibinātā publiski privātā kapitālsabiedrība SIA *Atkritumu apsaimniekošanas Dienvidlatgales starppašvaldību organizācija (AADSO)*. Tā apsaimnieko ienākošos atkritumus, reģenerē materiālus, kompostē, šķiro, apstrādā atkritumus izvietojot tos sadzīves atkritumu izgāztuvē. Poligonā tiek organizēta

bioloģisko atkritumu pārvietošana poligona teritorijā. Šī reģiona atkritumu apsaimniekošanā kopumā ir iesaistītas 10 pašvaldības - Aglonas, Dagdas, Daugavpils, Ilūkstes, Līvānu, Krāslavas, Preiļu, Riebiņas, Vārkavas novadu, kā arī Daugavpils pilsēta. Kopējais iedzīvotāju skaits – 175 500 iedzīvotāju. Atkritumu savākšanu veic 5 atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumi. Iedzīvotāji, kas parakstījuši līgumu, iegūst atkritumu šķirošanas maisus ar attiecīgu uzlīmi, kas apliecina, ka atkritumi ir korekti sašķiroti. Kopumā 2014. gadā tika savktas 50 900 tonnas sadzīves atkritumu – no tiem 6,8% tika savāktas jau dalīti otrreizējās izejvielas. SIA AADSO oficiālajā mājaslapā informācija par bioloģisko atkritumu savākšanu, nosacījumiem un kompostējamā laukuma darbību ir maza, atšķirībā par pārējo sadzīves atkritumu šķirošanu poligonā. Attēlā (3.1. att.) redzams kopējais savāktais sadzīves atkritumu skaits un attiecīgi poligona tālāka darbība ar tiem.

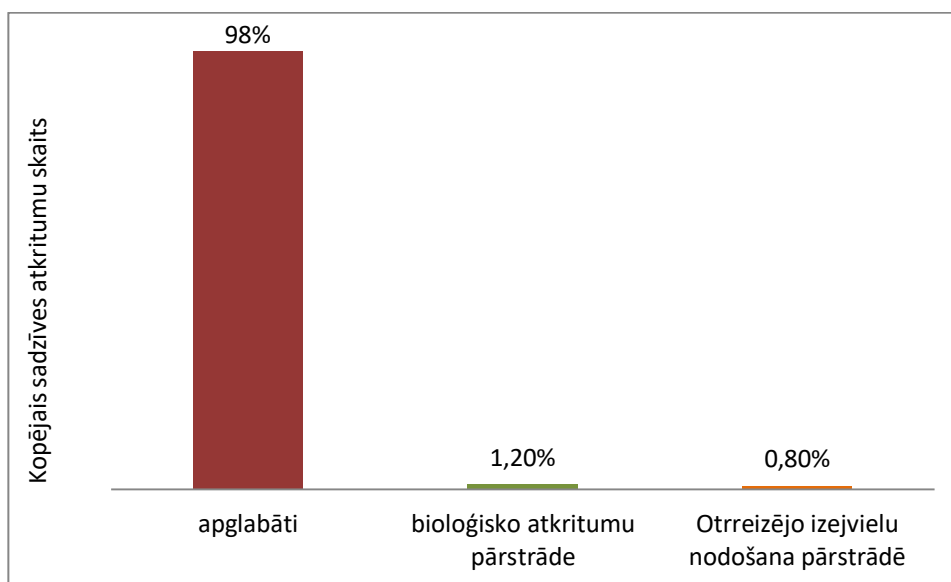


3.1. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Dienvidlatgales atkritumu apsaimniekošanas reģionā (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem).

Poligona kompostēšanas jauda ir vismazākā no pārējiem poligoniem – 600 tonnas gadā. Salīdzinot ar prognozēto kompostēšanas jaudu (1.pielikums) faktiskās kompostēšanas jauda atšķiras vairāk par pusi - 8 470 tonnām gadā, kas ir viszemākā no visiem AAR. Attēls (3.1.att.) apliecina, ka informācija par bioloģisko atkritumu kompostēšanu nav norādīta. Nesenākajā SIA AADSO rīcības plāna izstrādes pārskatā

2017. gadam ir minēts paskaidrojums par izpildes plāna novirzēm, rādītāju izmaiņām pret iepriekšējā gada attiecīgo periodu – pateicoties šķirošanas laukumam *Līginišķu* mikrorajonā, ko apsaimnieko SIA *AASDO*, uz poligonu *Cinīši* tiek nogādāti arvien mazāk sadzīves atkritumu. Vēl organizācija par iemeslu, kādēļ sadzīves atkritumu daudzums sarūk skaidro ar ekonomiskās krīzes esamību – ekonomikas stagnāciju un iedzīvotāju maksātspējas ievērojamu kritumu (Pārskats par rīcības plāna izpildi 2017. gadā).

Austrumlatgales atkritumu apsaimniekošanas reģions ir atbildīgs par poligonu *Ķriževnieki*. Reģions ietver 7 pašvaldības - Ciblas, Ludzas, Kārsavas, Rēzeknes, Viļānu, Zilupes novadus un Rēzeknes pilsētu. Poligonu apsaimnieko SIA *ALAAS* apsaimniekošanas uzņēmums.



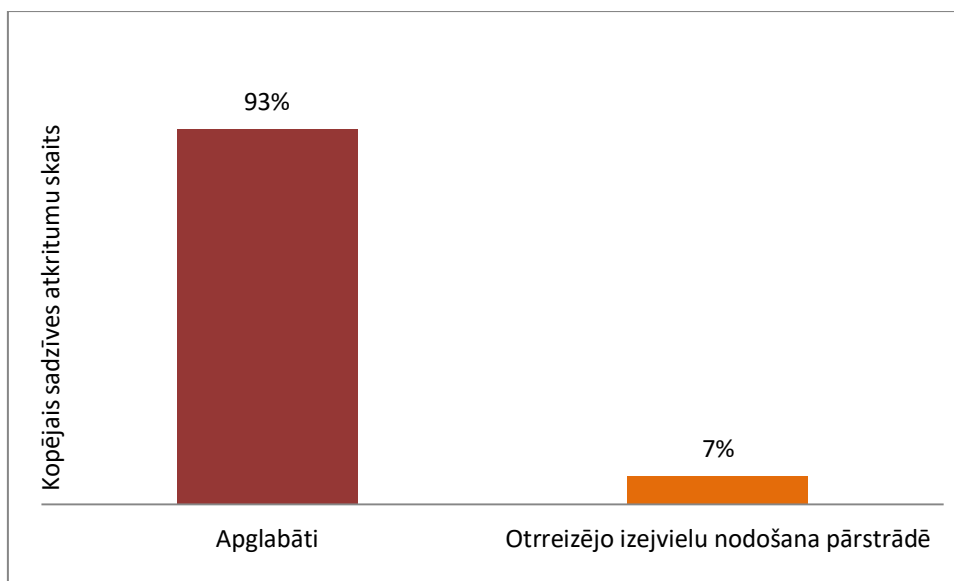
3.2. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Austrumlatgales atkritumu apsaimniekošanas reģionā. (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem)

Kopumā poligonā tiek savāktas 17 200 tonnas ar sadzīves atkritumiem. Pie kompostēšanas laukuma apraksta tiek minēts, ka iekārtu tehnoloģija ir paredzēta bioloģiski noārdāmo atkritumu kompostēšanai kaudzēs vai vējvindās. Kompostēšanas laukuma aprīkojumā neietilpst speciālais aprīkojums komposta maisīšanai. Kompostēšanas laukuma platība ir 4,4 m<sup>2</sup>, nominālā jauda – 2 600 tonnas gadā. Atkarībā no kompostējamo materiālu veida un procesa intensitātes iespējams jaudu palielināt. Poligonā bioloģiskie atkritumi tiek iegūti šķirošanas 3. frakcijā, kur nonāk

30 - 40% papīra, kartona, bioloģiski noārdāmie atkritumi, inertie atkritumi, koksne, tekstils, gumija. Šie materiāli bez papildus apstrādes nav izmantojami augstā mitruma sastāva un nehomogēnās struktūras dēļ. Tādēļ kā optimālais risinājums šiem atkritumiem ir apglabāšana. 4.frakcijā nonāk 40 - 50% atkritumu, no kuriem lielākais īpatsvars ir bioloģiski noārdāmajiem atkritumiem. Šiem atkritumiem tiek piemēroti divi apstrādes veidi – kompostēšana vai anaerobā apstrāde. Līdz šim ir izveidots tikai viens apstrādes veids – kompostēšanas laukums.

Informācija (3.2. att.) liecina par mazu bioloģisko atkritumu kompostēšanas efektivitāti, kas līdzīgi, kā Dienvidlatgales AAR varētu būt saistīta ar mazo savākšanas apjomu. Turpmāk, lai attīstītos bioloģisko atkritumu reģenerācija, ir nepieciešams konkrētos atkritumus savākt jau dalīti, jo pieejamā informācija pagaidām uzrāda tikai minimālu otrreizējo izejvielu dalītu vākšanu. Pēc jaunākajiem pieejamajiem datiem Valsts statistiskā pārskata par atkritumiem un poligonu darbību 2016. gada, *Ķriževnieku* poligonā tika savāktas 18 tonnas bioloģisko atkritumu, kas definēti kā dārzu un parku. Nelielais šo atkritumu savākšanas daudzums ir iemesls, kādēļ pārstrādes attīstība ir tik zema.

Malienas atkritumu apsaimniekošans reģiona pētāmais poligons ir *Kaudzītes*. Tās darbībā iesaistītas 9 novadu pašvaldības – Alūksnes, Apes, Baltnavas, Balvu, Cēsaines, Gulbenes, Lubānas, Rugāju un Viļakas. Salīdzinot ar citiem atkritumu apsaimniekošanas reģioniem, šajā reģionā ir iesaistīts vismazākais skaits iedzīvotāju – 88 000. Atkritumu apsaimniekošanu veic SIA *Pilsētvides serviss* un SIA *ZAAO*. 3.3. attēlā iespējams ielūkoties Malienas AAR atkritumu apsaimniekošanas darbībā.



3.3. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Malienas atkritumu apsaimniekošanas reģionā (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem).

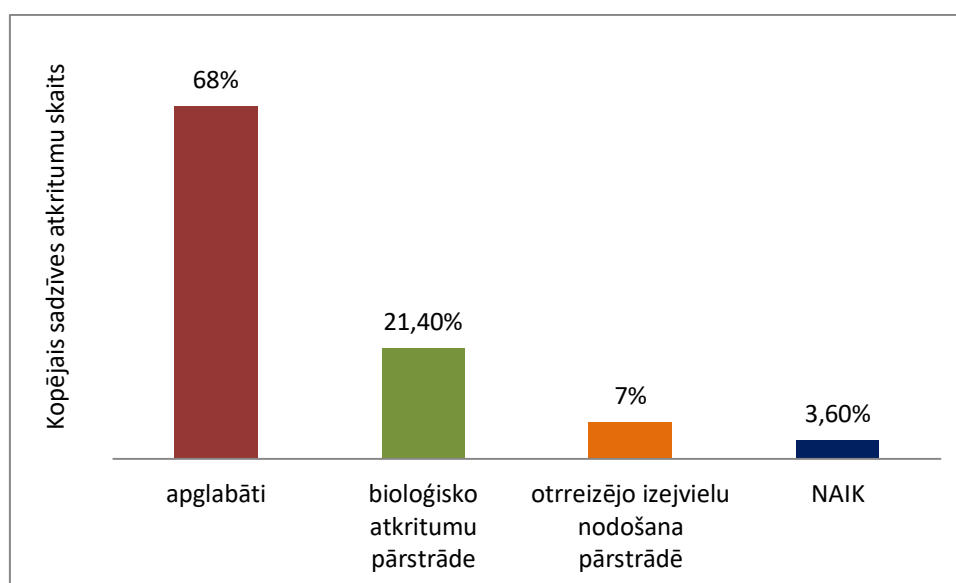
Kopumā tika savākti 8 450 tonnas ar sadzīves atkritumiem. 2014. gada dati neuzrāda informāciju par bioloģisko atkritumu pārstrādi. 2013. gadā tika apglabātas 17 tonnas bioloģisko atkritumu. Taču 2016. gada LVĢMC pētījums nenorāda, ka bioloģiskie atkritumi tiek noglabāti. Tas liecina, ka no 2014. gada situācija varētu būt mainījies un atkritumi tiek nodoti pārstrādei.

Poligonā esošajā kompostēšanas laukumā ar platību 3 500 m<sup>2</sup> un jaudu 2 600 t/gadā ir iespējams pārstrādāt bioloģiskos atkritumus vējrinādās vai kaudzēs. Salīdzinot ar iepriekšējiem AAR, arī Malienas AAR savāktais sadzīves un īpaši bioloģisko atkritumu skaits ir mazs, lai nodrošinātu aktīvu kompostēšanu.

Šo trīs apskatīto atkritumu apsaimniekošanas reģionu situācija norāda, ka ļoti necīgi reālajā situācijā īstenojas atkritumu apglabāšanas samazināšana – visi trīs poligoni apglabā līdz pat 90% no kopumā savāktajiem atkritumiem. Poligoni pagaidām atspoguļo tālākā nākotnē nefunkcionālu apsaimniekošanas sistēmu un pašvaldībām ir jāpūlas, lai izveidotos otrreizējo izejvielu gan dalīta vākšana, gan pārstrāde, tai skaitā arī bioloģisko atkritumu.

Zemgales atkritumu apsaimniekošanas reģionā ietilpst poligons *Brakšķi*, kā arī 10 novadu pašvaldības – Auces, Bauskas, Dobeles, Iecavas, Jelgavas, Ozolnieku, Rundāles, Tērvetes, Vecumnieku un Jelgavas pilsēta ar kopā iesaistītiem 167 800 iedzīvotājiem. Atkritumu apsaimniekošanas pakalpojumus nodrošina 8 uzņēmumi.

Poligonā iekļauta manuālā atkritumu šķirošanas un dalīšanas līnija un divi apglabāšanas poligoni. Atsevišķi bioloģisko atkritumu pārtstrādei ir izveidota bioenerģijas šūna, kurā tiek radīta biogāze. Bez šīs anaerobās pārstrādes ir pieejams arī kompostēšanas laukums. Atšķirībā no iepriekšējo poligonu datiem, konkrēti par bioloģiskajiem atkritumiem šis reģions jāuzsver kā visprecīzākais (3.4. att.), jo ir uzskaitīts detalizēts tehniskais risinājums abām metodēm. Kompostēšanas laukuma platība poligonā *Brakšķi* ir 2 600 km<sup>2</sup> un kompostēšanu ir iespējams veikt kaudzēs vai vējirindās. Jelgavas komunālo pakalpojumu pieejamā informācija liecina, ka kompostēšanas laukumā tiek ievākti tikai dārza atkritumi – lapas, puķu laksti, mazi koku zari un citi mazizmēra dārza materiāli.



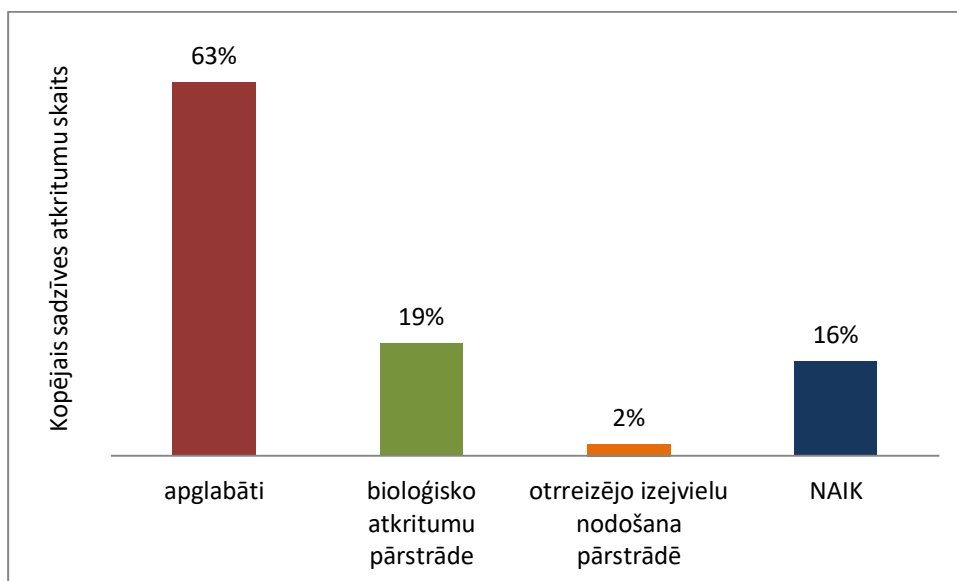
3.4. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Zemgales atkritumu apsaimniekošanas reģionā. (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem)

Savāktais sadzīves atkritumu daudzums 2013. gadā bija 41 700 tonnas. Kā uzrāda grafika rezultāti, ievērojams skaits – kopumā 32% jeb 13 344 tonnas tika izmantotas reģenerācijas procesā. No atkritumiem iegūtais kurināmais (NAIK) šajā gadījumā neattiecas uz bioloģiskajiem atkritumiem.

Jāsecina, ka šī reģiona centieni un izvirzītie mērķi bioloģisko atkritumu šķirošanā ir vērtējami kā augsti, jo papildus kompostēšanas laukumam ir izveidota biogāzes šūna. Kā pozitīvs aspekts minams ir bioloģisko atkritumu šķirošanas veicināšana to pirmsākumā – iedzīvotājiem ir noteikts bioloģiskos atkritumus nodot

jau sašķīrotā veidā, bez citu atkritumu veidu piejaukumiem. Taču poligons nepaļaujās tikai uz iedzīvotāju godprātību un atkritumus sašķīro, tos sadalot pa frakcijām. Kā vēl vienu pozitīvu iezīmi šī poligona kontekstā var minēt, ka poligons ir izpildījis visus noteiktos priekšnoteikumus, kas veicinātu apglabāto atkritumu samazināšanu. Tas liecina par pašvaldības vēlmi risināt vides problēmas, to aktīvu līdzdalību, nevis pasīvu pamatprincipu ieviešanu tikai pašvaldību dokumentos. Lielā mērā pozitīva atkritumu apsaimniekošanas sistēmas attīstība ir atkarīga no pašvaldības finansējuma. Taču tikpat vienlīdzīgi tas ir atkarīgs no pašvaldības darbinieku neatlaidības un vēlmes veikt izmaiņas.

Ventspils atkritumu apsaimniekošanas reģionā izveidots centrālais poligons *pentuļi*. Tajā savukārt ir ietvertas 4 pašvaldības – Alsungas, Kuldīgas, Ventspils, kā arī Ventspils pilsēta. Iedzīvotāju skaits, kas iesaistās atkritumu apsaimniekošanā 2013. gadā bija 74 tūkstoši. Atkritumu apsaimniekošanu veic divas firmas – *Ventspils labiekārtošanas kombināts* un *Kuldīgas komunālie pakalpojumi*.



3.5.attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Ventspils atkritumu apsaimniekošanas reģionā (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem).

Kopumā dalīti savāktas otrreizējās izejvielas tika savāktas 3,9% apjomā, kas parāda, ka no salīdzinoši neliela dalīti savākta daudzuma iespējams reģenerēt krietni lielāku skaitu atkritumu, kas ir arī nebija šķīroti

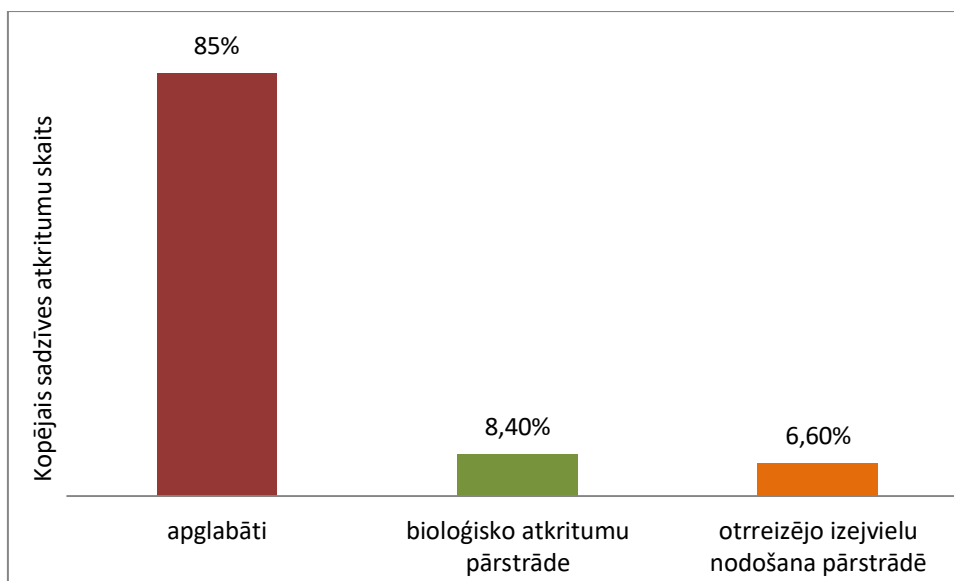
Poligons ir nodrošināts ar manuālajām un mehāniskajām šķīrošanas iekārtām, komposta laukumu, bioloģiski noārdāmo atkritumu anaerobās apstrādes iekārtu un

apglabāšanas poligonu. *Pentuļos* tiek nodrošināts, ka tehnoloģiskā procesā laikā nešķirotu sadzīves atkritumu masas atdala bioloģiski noārdāmos atkritumus, utilizējot biogāzi un saražojot kompostu, savukārt nešķirotu sadzīves atkritumu priekšapstrādes procesā radušos atkritumu sauso frakciju ļauj izmantot kā izejvielu no atkritumiem iegūta kurināmā (NAIK) ražošanā, tādējādi līdz minimumam samazinot poligonā apglabājamo atkritumu apjomu.

Atsaucoties uz Ventspils reģionālās vides pārvaldes Kontroles daļas vadītājas Annas Adamsones sniegto interviju Latvijas sabiedrisko mediju portālā ir jāsecina, ka pašvaldībās, kurās ir ievērojami lielāks skaits dzīvojamo namu, kompostēšanas laukumu un biogāzes iegūšanas aktivitāte būs ievērojami lielāka (LSM 2017). Tas izskaidrojams ar to, ka privātmāju iedzīvotāji, kuriem ir liela platība ar zaļo zonu, izvēlas bioloģiskos atkritumus nenodot atkritumu savākšanai, bet izmantot tos savām vajadzībām. Savukārt dzīvojamo namu iedzīvotājiem nav iespējas tos izmantot. Tādēļ pēc Adamsones ieskatiem, tas ir iemesls, kādēļ Latvijā faktiskajos datos ir izteiktas atšķirības no plānotajiem. Šo problēmu virknes sākumu var attiecināt uz Latvijas likumdošanas sistēmu, kurā pašvaldībām nav iespējams prognozēt reālu projektu realizācijas iznākumu.

Kompostēšanas laukumam atvēlētā teritorija ir 1 700 m<sup>2</sup>. Tāpat, kā iepriekš minētajā poligonā *Brakšķi*, arī šajā poligona aprakstā ir iekļauta informācija par komposta maisīšanas iekārtas neietilpšanu projektā. Neskatoties uz mazāko iedzīvotāju skaitu visu reģionu vidū, faktiskā kompostēšanas jauda ir līdzvērtīgā intensitātē ar pārējām.

Pierīgas atkritumu apsaimniekošanas reģionā iekļaujas 21 pašvaldības – Mālpils, Stopiņu, Saulkrastu, Carnikavas, Siguldas, Ropažu, Mārupes, Ikšķiles, Ogres, Olaines, Ādažu, Ķeguma, Babītes, Baldones, Ķekavas, Sējas, Garkalnes, Lielvārdes, Inčukalna, Salaspils novadus un Rīgas pilsētu. Tajā sastopams vislielākais pašvaldību un iedzīvotāju skaits – 877 500, tādēļ arī apsaimniekošanas uzņēmumu skaits ir lielāks – to pavisam ir 10. 70% iedzīvotāju apsaimnieko lielākās firmas – *Eco Baltia Vide*, *Clean R*. Reģionā darbojas poligons *Getliņi*. Par Pierīgas AAR atkritumu apsaimniekošanas risinājumiem var iepazīties 3.6. attēlā.



3.6. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Pierīgas atkritumu apsaimniekošanas reģionā. (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem)

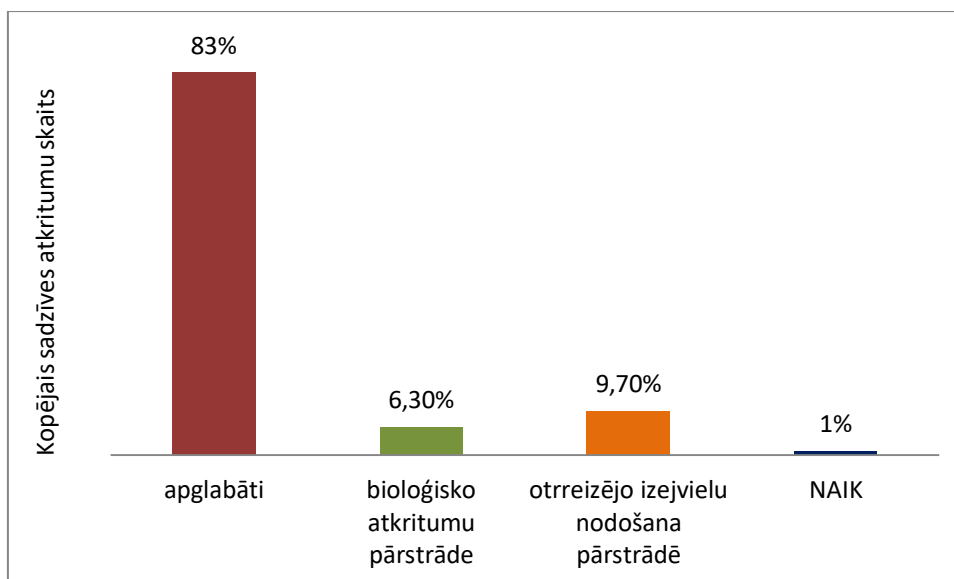
Kopumā Pierīgas atkritumu apsaimniekošanas reģionā tika savākts 353 500 tonnu liels apjoms. Ir jāuzsver būtisks fakts, ka 4% bioloģiskie atkritumi tika dalīti savākti, kas nozīmē atvieglotāku bioloģisko atkritumu pārstrādes ciklu.

Poligonā *Getliņi EKO* tiek iegūta biogāze ar jaudu 15 929 631 kW/h. Tās darbības pamatprincips ir sākotnēja sadzīves atkritumu šķirošana, atkritumu apglabāšana biodegradācijas šūnās, kur pēc tam gāze tiek attīrīta. Ar biogāzi tiek darbināts energobloks, kas ražo siltumu un elektroenerģiju. Iegūtā elektroenerģija un siltumenerģija veidojas attiecībās: 40% elektroenerģija un 46% siltumenerģija. Kā viens iemesliem, kādēļ poligona iegūtā enerģija ir krasi lielāka, nekā pārējām biogāzes stacijām, ir liels iesaistīto iedzīvotāju skaits. Tāpat uz situāciju attiecināms iepriekš minētais fakts, ka Pierīgā liela daļa dzīvo daudzdzīvokļu namos un līdz ar to poligonā nodoto bioloģisko atkritumu skaits ir lielāks. Kā vēl viens arguments ir, ka poligonā atkritumi sākotnēji tiek nodalīti - inertie no būvniecības, tādā veidā paaugstinot biogāzes ieguves apjomu. Tāpat ir pieejama šķirošanas stacija *Ķīlupe*, kurā nonāk apsaimniekošanas firmu *Ķīlupe* un *Marss* savāktie atkritumi. Ņemot vērā lielo apsaimniekošanas firmu skaitu un faktu, ka minētās apsaimniekošanas firmas apsaimnieko arī citas pašvaldības ārpus reģiona, tas veicina sadrumstalotību un nevienotu sistēmas ideju tajā. Turklāt apkopotie dati var neraksturot patieso reģiona apsaimniekošanas situāciju, jo uzņēmumi veic funkcijas savās interesēs,

neatspoguļojot konkrētus datus par katru apsaimniekoto reģionu. Jo viņi darbojas vienā apsaimniekošanas zonā, taču atšķirīgos reģionos. Pierīgas reģionā ir viens kompostēšanas laukums, kas atrodas poligonā *Ķīlupe*, Ogrē. Tās jauda ir salīdzinoši maza ar tās platību 3 500 m<sup>2</sup> un kompostēšana paredzēta vējvindās vai kaudzēs. Oficiāli šajā reģionā nav reģistrēts neviens cits kompostēšanas laukums, kas liecina par vāju bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas attīstību reģiona pašvaldībās. Nav nodrošināts attiecīgais līmenis atkritumu pārstrādē attiecībā uz Pierīgas reģionu. Šis reģions atšķiras no citiem ar to, ka tajā ir sastopams relatīvi lielāks skaits pašvaldību, kuru budžets un finansiālās iespējas ir lielākas. Tas ir viens no iemesliem, kādēļ tieši šīm pašvaldībām nepieciešams piešķirt lielāku uzmanību un atlikt finansējumu atkritumu pārstrādes iespējās. Otrs no iemesliem ir pierīgas pašvaldībās strauji pieaugošais iedzīvotāju skaits, kas nozīmē arī strauju sadzīves atkritumu pieaugumu.

Kopumā Zemgales, Pierīgas un Ventpils AAR novērojams liels procentuālais daudzums bioloģisko atkritumu pārstrādei, kas ir pozitīvs tendences rādītājs. Tomēr šos reģionus savā starpā ir grūti salīdzināt, jo krasi atšķiras iekļautais pašvaldību skaits vienā AAR - Pierīgas AAR savāktais atkritumu daudzums no 21 pašvaldības ir krietni lielāks, nekā Ventpils AAR.

Vidusdaugavas atkritumu apsaimniekošanas reģions (3.7. att.) ietver 15 pašvaldības – Aizkraukles, Aknīstes, Ērgļu, Jaunjelgavas, Kokneses, Madonas, Neretas, Salas, Skrīveru, Pļaviņu, Varakļānu, Viesītes un Jēkabpils pilsētu. Apsaimniekošanas sistēmā ir iesaistīti 107 600 iedzīvotāju un 13 apsaimniekošanas uzņēmumi.

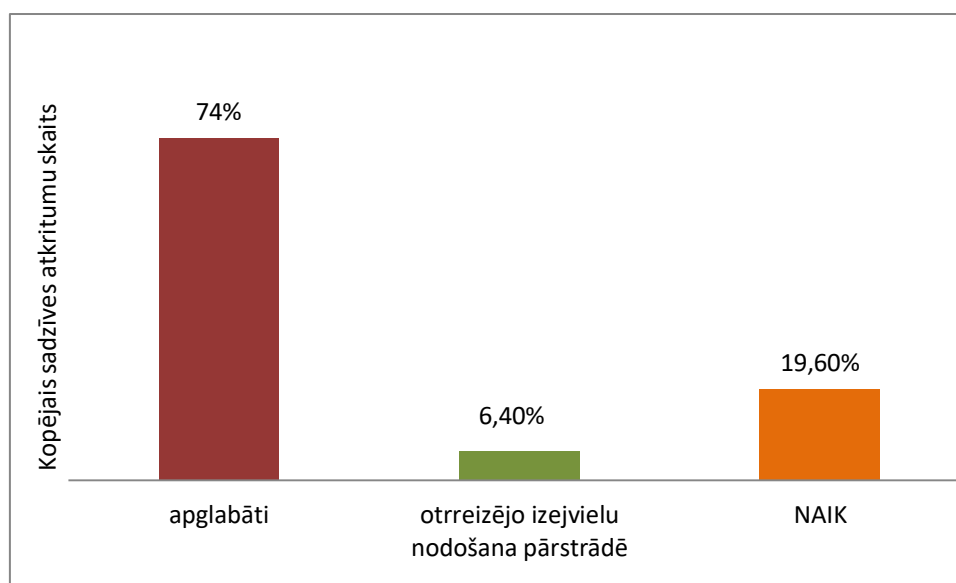


3.7. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Vidusdaugavas atkritumu apsaimniekošanas reģionā. (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem)

Reģiona poligonā *Dziļā vāda* gada laikā tiek savāktas 22 400 t, no kurām 1,5% ir dalīti savākti bioloģiskie atkritumi. Reģionālajā poligonā *Dziļā vāda* pieejams kompostējamais laukums, kurā paredzēts izmantot kompostēšanu vējriņdās vai kaudzēs. Tāds pats veids piemērojams vēl vienam kompostēšanas laukumam, kas atrodas Madonas novadā un par to atbildīgs ir *Vidusdaugavas SPPAO*. Tās kompostēšanas platība ir 5 000 m<sup>2</sup>. Lielāka paredzētā teritorija ir *Dziļā vāda* laukumam ar 8 000 m<sup>2</sup> platību un plānoto jaudu 9 600 t/gadā. Ņemot vērā Vidusdaugavas reģionālo atkritumu apsaimniekošanas plānu 2015. - 2021. gadam, reģionā ir pieejami vēl divi oficiāli kompostēšanas laukumi – *Lindes* Madonas novadā un *Irbju lauks* Skrīveru novadā, kam paredzēta sezonāla darbība. Pēc GeoConsultants veiktā pētījuma ir secināts, ka pieejamā infrastruktūra netiek izmantota tādā līmenī, lai spētu samazināt apglabājamo bioloģisko atkritumu skaitu. Tas var norādīt uz to, ka plānotais atkritumu daudzums nav pietiekams, kā arī, ka atkritumus nav iespējams kompostēt, jo tiem ir klāt dažādu citu atkritumu veidu piejaukumi. Kā problēmu pašreizējā atkritumu šķirošanas sistēmā reģions norāda atkritumu savākšanas firmu neieinteresētību dalītās vākšanas punktos iegūtos atkritumus nogādāt Vidusdaugavas *SPAAO*, kas apsaimnieko poligonu *Dziļā vāda*, bet izved tos ārpus reģiona. Tas savukārt šķirošanas iekārtu slodzi nodarbina tikai par 6%. Tādēļ lielā mērā atkritumu šķirošana un to tālākā pārstrāde nav atkarīga tikai no pašvaldības finansiālajām un

infrastruktūras iespējām, bet arī no atkritumu apsaimniekotāju interesēm. Optimālākais piemērs tiks apskatīts pie Piejūras AAR analīzes, kurā visas pašvaldības vienbalsīgi ir izvēlējušās vienu apsaimniekotāju, kas darbojas pašvaldības interesēs (Vidusdaugavas reģionālais atkritumu apsaimniekošanas plāns.. 2015).

Liepājas atkritumu apsaimniekošanas reģionā (3.8. att.) iekļautas 12 pašvaldības – Aizputes, Brocēnu, Durbes, Grobiņas, Nīcas, Pāvilostas, Priekules, Rucavas, Saldus, Skrundas ar 144 500 lielu iedzīvotāju skaitu. Apsaimniekošanas pakalpojumus veic 5 uzņēmumi. Reģionam nav viens centrālais poligons, bet ir divi – poligons *Ķīvītes* Grobiņā un *VAAO* Brocēnos.



3.8. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Liepājas atkritumu apsaimniekošanas reģionā (autore veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem).

Kopumā visā reģionā tika savāktas 45 200 tonnas sadzīves atkritumu. Aptuveni 3-4 % procentus bioloģiskos atkritumus iegūst jau dalītā veidā. Bioloģisko atkritumu kompostēšana netiek uzrādīta, bet tiek noglabāta bioenerģētiskajās šūnās, biogāzes ieguvei.

SIA *Liepājas RAS* atkritumu poligonā *Ķīvītes* sadzīves atkritumu pārstrādes procesā tiek izmantota bioenerģētisko šūnu tehnoloģija. No iegūtās jaudas 1 390 030 kW/h tiek ražota elektroenerģija, kuru izmanto pats uzņēmums un realizē tirgū. Latvijas biogāzes asociācijas informācija norāda, ka tādām AAR poligonam, kā šim ir sarežģīti nodrošināt konstantu biogāzes krātuves intensitāti. Šis faktors ir būtisks, lai nodrošinātu atkritumu strauju sablīvēšanos un anaerobo procesu strauju sākšanos. Gadījumā, ja atkritumu daudzums nav pietiekams, lai piepildītu biogāzes krātuvi

pilnībā, tam var piekļūt lielāks daudzums skābekļa, kas savukārt aizkavē metāna veidošanos.

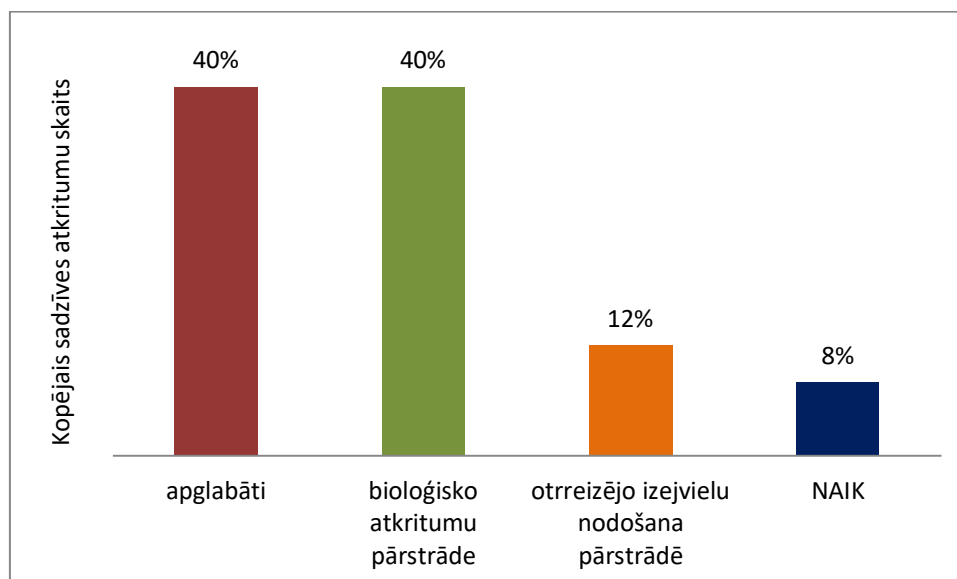
SIA *Liepājas RAS* atkritumu poligonā *Ķīvītes* sadzīves atkritumu pārstrādes procesā, tiek izmantota bioenerģētisko šūnu tehnoloģija. No iegūtās jaudas 1 390 030 kW/h tiek ražota elektroenerģija, kuru izmanto pats uzņēmums un realizē tirgū. Latvijas biogāzes asociācijas informācija norāda, ka tādām AAR poligonam, kā šim ir sarežģīti nodrošināt konstantu biogāzes krātuves intensitāti. Šis faktors ir būtisks, lai nodrošinātu atkritumu strauju sablīvēšanos un anaerobo procesu strauju sākšanos. Gadījumā, ja atkritumu daudzums nav pietiekams, lai piepildītu biogāzes krātuvi pilnībā, tam var piekļūt lielāks daudzums skābekļa, kas savukārt aizkavē metāna veidošanos.

Ir paredzēts kompostēšanas laukums ar vējrindu metodi Brocēnu poligonā, ar platību 1 800 m<sup>2</sup>, taču realitātē komposta laukums nestrādā, ko norāda augstais apglabāto atkritumu skaits. Jāuzsver, ka no 2013. gada Brocēnu iedzīvotāji ir aicināti šķirot bioloģiskos atkritumu – dažāda veida pūstošus organiskos atkritumus, kas rodas virtuvē no ēdienu atliekām. Atkritumi jānogādā īpaši paredzētajos, brūnos konteineros. Šo atkritumu dalītās vākšanas attīstīšana varētu nozīmēt, ka varētu būt pieaugusi kompostēšanas laukumu aktivitāte. Liepājas AAR abos poligonos ir attīstījies biogāzes izveidi un konkrēti poligons *Ķīvītes* ir ieviesis apvienotās energošūnas un optimizētā biogāzes un infiltrāta savākšanas sistēmu (Nodod ekspluatācijā apvienotās..2013).

Piejūras atkritumu apsaimniekošanas reģionā ietvertas 9 pašvaldības – Dundagas, Engures, Jaunpils, Kandavas, Mērsraga, Rojas, Talsu, Tukuma novadus un Jūrmalas pilsētu ar iedzīvotāju skaitu - 136 700. Atkritumu apsaimniekošanu pārvalda tikai viens uzņēmums – *Piejūra*. Ir izveidota viena pārkraušanas stacija Kandavā un trīs pārkraušanas un šķirošanas stacijas – Rojas, Tukuma un Jūrmalas, ar vienu poligonu *Janvāri*, Talsu novadā. Ir pieejami trīs kompostēšanas laukumi - poligonā *Janvāri*, Tukumā un Jūrmalā. Visās vienlīdzīgi tiek atzīmēts, ka kompostēšanas veids ir izvēlēts vējrindu, katra laukuma platība ir 5 000 m<sup>2</sup> ar nominālo jaudu 6000 t/gadā. Redzams, ka faktiskā jauda ir pielīdzināma divu laukumu darbībai, un jāsecina, ka reģions uzrāda augstu bioloģisko atkritumu dalīto savākšanu. Šis AAR ir vērtējams ar pozitīvu attīstības virzienu atkritumu apsaimniekošanā. Viens no aspektiem ir to vienotība starp pašvaldībām publisko iepirkumu procesā, kurā tika izvēlēta tikai viena

apsaimniekošanas firma, kas veido integrētu un funkcionālu sistēmu. Šis AAR atšķiras ar to, ka 2013.gadā iegūtais otrreizējo materiālu apjoms tika uzglabāts un netika norādīts datos, tādēļ grafiks neatspoguļotu reālo tā gada situāciju. Kopumā reģionā tika dalīti savākti 26% bioloģisko atkritumu un 4,5% citu otrreizējo izejvielu.

Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekošanas reģiona darbībā (3.9. att.) ir iesaistīti 160 200 iedzīvotāju 22 pašvaldībās – Alojās, Amatas, Beverīnās, Burtnieku, Cēsu, Jaunpiebalgas, Krimuldas, Kocēnu, Limbažu, Līgatnes, Mazsalacas, Naukšēnu, Pārgaujas, Priekuļu, Raunas, Rūjienas, Salacgrīvas, Smiltenes, Strenču, Valkas, Vecpiebalgas un Valmieras pilsētā. Par apsaimniekošanu atbild viens uzņēmums – ZAAO, kas savukārt ir atbildīgs par poligonu *Daibe*.



3.9. attēls. Sadzīves atkritumu apsaimniekošana Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekošanas reģionā (autores veidots attēls pēc GeoConsultants 2015. gada pētījuma datiem).

Reģionā kopumā tika savāktas 39 000 tonnas sadzīves atkritumu, aptuveni līdz 1% iekļaujot bioloģiskos atkritumus dalītā vākšanā. Kā redzams 3.9. attēlā Ziemeļvidzemes AAR ir vienīgais, kam atkritumu apglabāšana nav galvenais, noteicošais atkritumu apsaimniekošanas veids. Poligonā norit gan bioloģisko atkritumu kompostēšana, gan biogāzes iegūšana.

Esošā ZAAO enerģijas stacija nodrošina nepārtrauktu poligona gāzes ieguvu un tās izmantošanu siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanā. Enerģijas iegūšanas process ir šāds: poligona gāze tiek sūknēta no atkritumu krātuves un padota uz

biogāzes staciju. Iegūtā jauda ir 489 643 kW/h. Saržotā enerģija 2015. gadā nodrošināja 500 mājsaimniecību vidējo gada elektrības patēriņu. Paredzētā kompostēšanas laukuma izmērs ir 5 000 m<sup>2</sup> un izvēlētā metode – vējvindās vai kaudzēs. Būtiski ir uzsvērt, ka uzņēmums pieder reģiona pašvaldībām, kas nozīmē, ka apsaimniekošanas lēmumi un kontrole nav tikai viena uzņēmuma interesēs, bet ir iesaistītas visas puses, kas saistītas ar tās sistēmu. Līdz ar to var teikt, ka arī uzrādītie dati par atkritumu apsaimniekošanu ir tuvi precizitātei.

Starp pēdējiem četriem izskatītajiem AAR ir novērojamas atšķirīgas bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas tendences un izmantotās metodes. Kā visveiksmīgāko AAR bioloģisko atkritumu pārstrādes veicinātāju var atzīt Zemeļvidzemes AAR.

Analizējot AAR 13 Latvijas komposta laukumus, rodas novērojums par Latvijas likumdošanas mazo ietekmi un spēju regulēt atkritumu poligonu darbību atkritumu šķirošanas sektorā. Atkritumu poligonu ierīkošanas, atkritumu poligonu un izgāztuvju apsaimniekošanas, slēgšanas un rekultivācijas noteikuma 47.pants paredz operatoram iesniegt gada pārskatu pārvaldē par atkritumu apglabāšanu. Tajā ir jāiekļauj informācija par atkritumu veidu, to daudzumu tonnās, atkritumu poligona atkritumu krātuves aizpildītā un neaizpildītā ietilpība tonnās un kubikmetros, atkritumu poligona izvesto atkritumu vai otrreizēji izmantojamo materiālu daudzums un veidi, atkritumu poligona izvesto atkritumu vai otrreizēji izmantojamo materiālu daudzums un veidi, atkritumu poligonā uzstādītās poligonu gāzes savākšanas sistēmas darbība un savāktais gāzes apjoms un sastāvs (Atkritumu poligonu ierīkošanas..2011). Taču likumā nav noteikta obligāta kārtība, ka par pārstrādātajiem atkritumiem būtu jānodod pārskats. Vēl viens norādījums, kas neļauj citām pašvaldībām veikt precīzu piemēru analīzi komposta laukumiem ir fakts, ka ir pieejams tikai viens publiskots pārskats par tā procesu. Turklāt informācija pārskatā bija skopa, īpaši par kompostēšanas laukuma darbību un pielietoto metodi. Šāda poligonu pārskata neesamība publiskā vidē neveicina turpmāku attīstību atkritumu apsaimniekošanā citās pašvaldībās. Visu poligonu izveides sākotnējā aprakstā ir minēts, ka kompostēšanas laukuma aprīkojumā neietilpst speciālais aprīkojums komposta maisīšanai. Tā neesamība nozīmē, ka materiāls var nebūt tik kvalitatīvs, tam var nepienākt nepieciešamais skābekļa daudzums, ja to neregulāri maisa. Tāpat jāatzīmē,

ka visos aprakstos minēts viens un tas pats kompostēšanas veids un vienāds norādījums par minētās tehnikas neesamību.

Iepriekš bakalaura darbā tiek uzsvērts iemesls, kādēļ kompostēšanas līmenis pašvaldībās ir vājš, ir nepieciešamais lielais finansiālais ieguldījums tajos. Tas attiecināms uz konkrēti oficiāli atzītajiem kompostēšanas laukumiem, kuru izveides īstenošanā ir nepieciešams izpildīt stingras prasības, kādas nosaka noteikumi par atkritumu savākšanas un šķirošanas vietām (Noteikumi par atkritumu savākšanas.. 2016). Daudzām mazajām pašvaldībām ir neizdevīgi veidot šādus laukumus, jo bioloģisko atkritumu apmēri nebūs tik lielos apmēros, lai spētu izmantot pilnībā paredzētās iekārtas. Akcents tiek vērsts vairāk uz zaļo un dārzu bioloģiskajiem atkritumiem, jo neprasa tik stingru apstrādes kārtību, kā, piemēram, pārtikas atkritumiem. Bijusī Salaspils novada domes vides inženiere Rudīte Ķikuste 2018. gada intervijā atzina, ka Salaspilij ir jau izveidots kompostēšanas laukums, kas tiek izmantots tikai pašvaldības vajadzībām – nogādāti pašvaldības apsaimniekoto teritoriju dārzu atkritumi. Tā kā tas neatbilst noteiktajām prasībām, tad laukums ir neoficiāls un pilda tikai atkritumu uzglabāšanas funkciju (Ķikuste 2018a). Kā norāda Latvijas atkritumu apsaimniekošanas asociācijas vadītā kampaņa *kompostētāju klubs* ir ievākusi informāciju par 40 neoficiāliem laukumiem Latvijas pašvaldībās (Latvijas atkritumu saimniecības asociācija 2015). Šis fakts parāda, ka pašvaldībās gan legāli, gan nelegāli dominē kompostēšanas metode.

Vēl viens iemesls, kas šo apsaimniekošanas veidu rada neizdevīgu ir tas, ka faktiski kompostēšana nenes atmaksāšanos nākotnē. Vienīgais ienesīguma avots ir materiāla tirgošana, kas pašvaldībām var būt sarežģīts process, atkarībā no atkritumu kvalitātes.

### **3.2. Salaspils novada raksturojums**

Mājsaimniecību kopējā atkritumu konteinerā, konkrēti minot Salaspili, atkritumu apsaimniekošanas līgumā noteikts, ka atļauts ir ievietot 10% zaļo atkritumu. Tajos ietilpst dārzu un augļu pārpalikumi, veci augi, nopļauta zāle, koku lapas, krūmi un zari. Rudenī zaļo atkritumu daudzums krasi pieaug, pārsniedzot 20%, kas savukārt veido ilgi neatrisinātu problēmu, kā tos apsaimniekot. Kā tas ir novērots Salaspils pašvaldībā, iedzīvotāji cenšas atbrīvoties no zaļajiem atkritumiem, dedzinot

tos, ja ir pietiekami liela dārza teritorija, kurā tas ir atļauts vai arī tie tiek nogādāti netālu esošajos grāvjos, neapbūvētajos, publiskajos laukumos vai citās pašvaldības teritorijās, kas nav personīgs privātīpašums.

Intervijā bijusi vides inženiere Rudīte Ķikuste atzīst, ka nepieciešamība pēc bioloģisko atkritumu pienācīgas apsaimniekošanas ar katru gadu pastiprinās. Sākotnējā iecere ir bijusi veidot kompostēšanas laukumu un sadzīves atkritumu šķirošanas laukumu, kam tika izstrādāts "šķiroto atkritumu un kompostēšanas laukumu projekts". Kā norādīja Ķikuste, projekts līdz 2018. gadam tika atlikts, izvirzot citus projektus kā prioritātes, kas ar atkritumu apsaimniekošanu nav saistīti (Ķikuste 2018a).

2019. gada martā tika veikta atkārtota intervija par situāciju pašvaldībā ar vides inženieri Karīnu Bāliņu. Intervijas laikā tika noskaidrots, ka ir izvirzīts jauns projekts, kurā nav iekļauts kompostēšanas laukums, tikai šķirošanas laukums. Paredzētais šķirošanas laukums tiks izvietots Salaspils pilsētā, Rīgas ielā 115. Šobrīd šī teritorija kalpo kā neoficiāls laukums, kurā glabājas no pašvaldību teritorijām ievāktie zaļie atkritumi, kurus nogādā Salaspils *Komunālais dienests*. Ņemot vērā, ka šķirošanas laukuma projekts tika apstiprināts un ir saņemta būvatļauja, bioloģiskie atkritumi turpinās uzglabāties esošajā veidā, ļaujot organiskajiem atkritumiem sadalīties dabiskos apstākļos. Šķirošanas laukuma kopējā platība ir paredzēta 1 450 m<sup>2</sup>, kopējo apsaimniekojamo atkritumu apjomu plānojot 280 m<sup>3</sup> apjomā, no kuriem 100 m<sup>3</sup> ir papīra un plastmasas atkritumiem, 144 m<sup>3</sup> sastāda lielgabarīta atkritumi un 36 m<sup>3</sup> stikla (Bāliņa 2019).

No 2018. gada 1.oktobra atkritumu apsaimniekošanu nodrošina SIA *Eco Baltia vide* uzņēmums un atkritumu savākšanā ir iesaistīti 85% novada iedzīvotāju. Pēc valsts statistiskā pārskata par atkritumiem 2017. gadā, Salaspils novads atskaitījās par 44 811 tonnām ar sadzīves atkritumiem. Tā ir būtiska atšķirība ar 2013. gada datiem, kuros Salaspils novadā tika savāktas vien 7 497 tonnas ar sadzīves atkritumiem. Iepriekšējā punkta pētījuma par AAR darbību dati liecināja par Pierīgas AAR kopā savāktajiem sadzīves atkritumiem 2013. gadā, kas bija 353 500 tonnas. Balstoties uz Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) valsts statistiskā pārskata par atkritumiem 2017. gadā, tika saskaitītas visas Pierīgas AAR pašvaldības, kas ir nodevušas pārskatu. Rezultātā bez Garkalnes novada datiem, 2017.

gadā tika iegūtas 728 644 tonnas sadzīves atkritumu. Tas norāda, ka 4 gadu laikā to skaits ir divkārtšojies un līdz ar to arī bioloģisko atkritumu skaits. Kā norāda pārskats, vislielākais pieaugošais sadzīves atkritumu skaits novērojams tieši Salaspils novadam. Tabulā aplūkojami novada atskaitītie dati par savākto sadzīves atkritumu savākto daudzumu (tonnās) gada griezumā no 2013. – 2017. gadam (3.1. tabula).

3.1.tabula

Salaspils novada radītais sadzīves atkritumu daudzums (dati iegūti no LVĢMC pārskata datiem)

	2013.gads	2014.gads	2015.gads	2016.gads	2017.gads
Daudzums	7 497 t	7 071 t	6 225 t	6 989 t	44 811 t

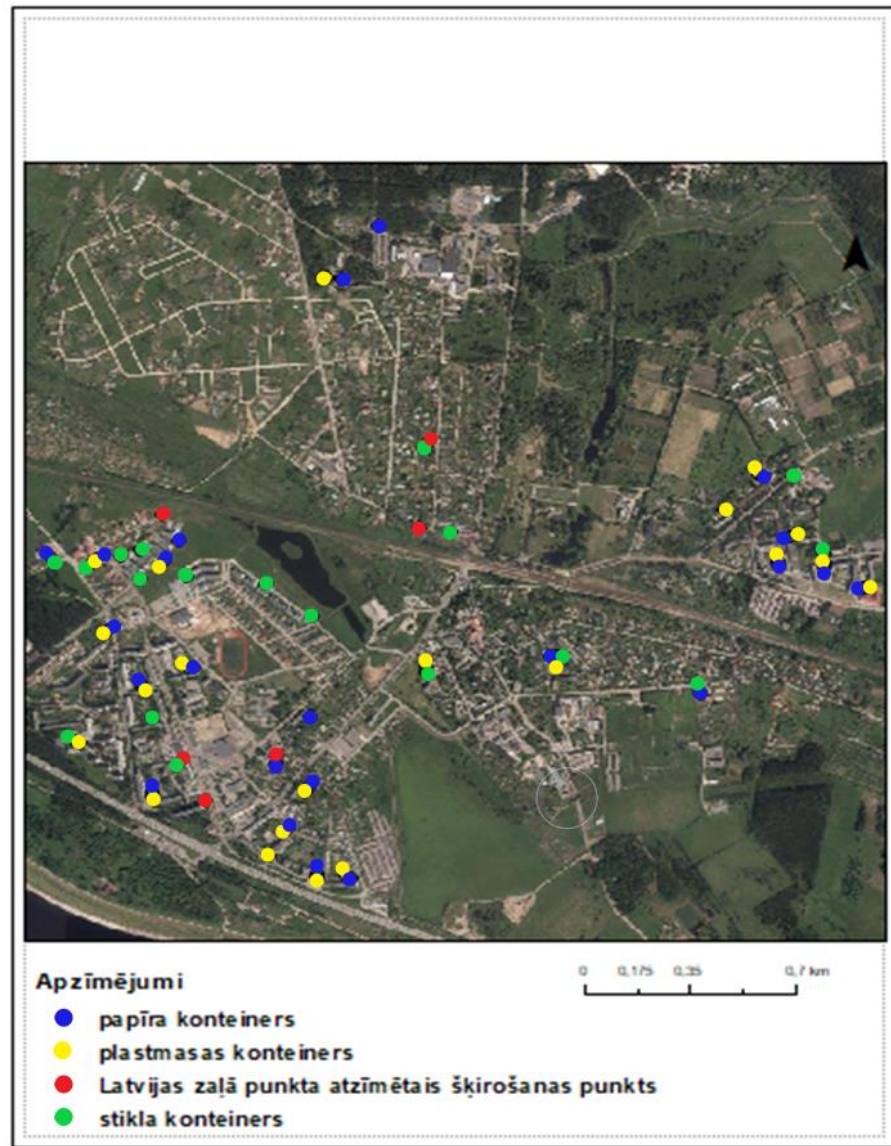
Redzamās krasās izmaiņas starp 2016. un 2017. gadu norāda, ka dati nav precīzi un uz tiem nevajadzētu paļauties, vērtējot savākto atkritumu daudzumu Salaspils novadā. Viena no problēmām, kas izraisa kļūdas datos ir datu avots. Visbiežākajos gadījumos ieejas dati tiek ņemti no izlases datu kopas. Lai dati kļūtu ticamāki ir nepieciešama pārdomāta metodika un monitorings, kas sniegtu precīzus detalizētus datus ne tikai par sadzīves atkritumu savākto daudzumu pašvaldībā, bet arī par atkritumu sastāvu, to daudzumu uz vienu iedzīvotāju (Teibe 2017). Viens no bakalaura darba mērķiem bija analizēt esošo Salaspils novada bioloģisko atkritumu daudzumu, taču darba izstrādes laikā netika atrasti dati par konkrētu atkritumu veidu daudzumu. Datu trūkums par bioloģiskajiem atkritumiem traucē efektīvi plānot un izstrādāt piemērotākos risinājumus.

Salaspils novadā radītie atkritumi tiek nogādāti tās reģiona poligonā SIA *Getliņi EKO*. Tāpat pašvaldība ir iesaistījusi iedzīvotājus atkritumu dalītājā vākšanā. Pa visu novada teritoriju ir izkārtoti 54 dalītās vākšanas punkti. Tajos iespējams nodot trīs veida atkritumus – stiklu, plastmasu un papīru. Pašvaldība tuvākajā laikā plāno ierīkot pilsētā šķirotu atkritumu laukumus, kuros būs iespējams nodot arī liелgabarīta atkritumus un novecojušo elektroniku (Ķikuste 2018a). Salaspils novada domes ainavu arhitekta Daiga Veinberga intervijā norādīja, ka Saulkalnē ir izveidots šķirošanas laukums, kas tika radīts ar nolūku, lai novērstu blakus esošā Ikšķiles

novada iedzīvotāju patvaļīgo rīcību saistībā ar atkritumu izmešanu. Tika novērots, ka šie iedzīvotāji izvairās no maksas par savu atkritumu savākšanu, kā rezultātā Ikšķiles iedzīvotāji ir raduši iespēju izmest atkritumus Saulkalnē, tādējādi izvairoties no maksas par atkritumu pakalpojumiem. Laukums ir norobežots, lai to varētu izmantot tikai Saulkalnes iedzīvotāji. Pēc likuma "kritēriji un kārtība, kādā novērtē atkritumu dalītās savākšanas pakalpojumu pieejamību iedzīvotājiem" uz katriem 700 iedzīvotājiem tiek ierīkots viens sadzīves atkritumu dalītās vākšanas punkts (Kritēriji un kārtība, kādā novērtē atkritumu..2017). 2019. gadā novadā pēc pilsonības un migrācijas lietu pārvaldes datiem tika reģistrēti 23 886 iedzīvotāji, kas norāda, ka dalītie vākšanas punkti ir par 20 vairāk, nekā minimums to nosaka (Latvijas iedzīvotāju skaits pašvaldībās 2019). Tas ir pozitīvs aspekts, jo liecina par pašvaldības vēlmi piesaistīt atkritumu šķirošanā vairāk iedzīvotāju.

Salaspils būvvaldē ir reģistrēti 3 359 privātīpašumi, no tiem aptuveni 2 500 ir zemes ar apbūvi. Tāpat jāņem vērā 119 daudzdzīvokļu namos dzīvojošie iedzīvotāji (Ķikuste 2018b).

Salaspils attīstības programmā 2012. – 2018. gadam ir iespējams uzzināt iedzīvotāju sadalījumu novada teritorijā. 22% iedzīvotāju dzīvo ciemos, no kuriem lielākais skaits sastopams Saulkalnē, Aconē un Tilderos. Pārējie 78% ir iekļauti pilsētas teritorijā (Salaspils novada attīstības programma..2012). Lai noskaidrotu dalīto atkritumu vākšanas punktu pieejamību iedzīvotājiem, tika veikta vietizpēte, pēc kuras tika izveidota karte ar izvietotajiem attiecīgo materiālu konteineriem. Izpēte tika veikta pilsētas daudzdzīvokļu namu rajonos, kur konteineri ir pieejami visiem iedzīvotājiem un neatrodas privātās teritorijās. Punktu izvietojums Salaspils pilsētā ir parādīts kartes formātā (3.10. att.), sākotnēji balstoties uz vietnes *Latvijas zaļais punkts* atliktajiem šķirošanas punktiem.



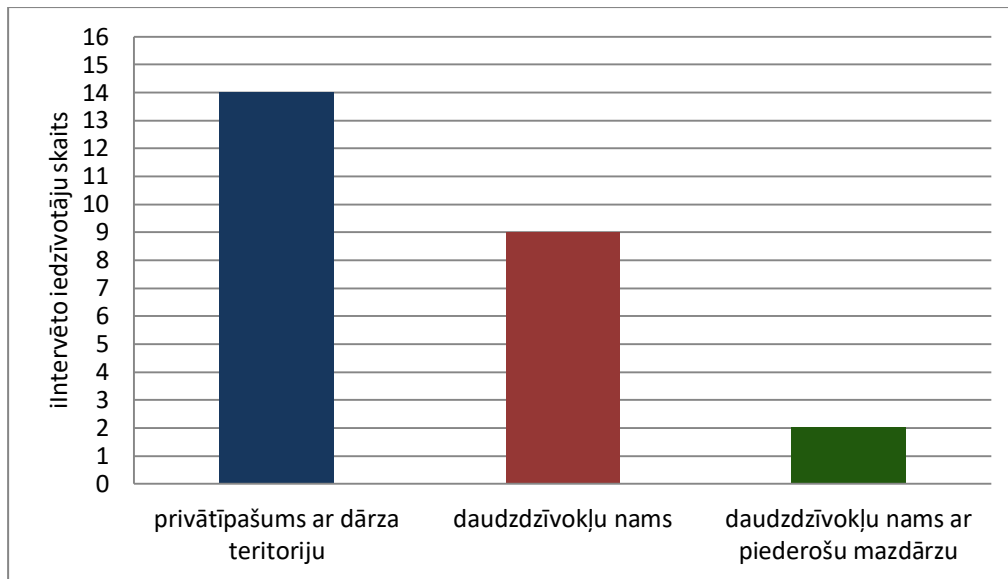
3.10. attēls. Dalīto atkritumu vākšanas punktu izvietojums Salaspilī. Izmantota 5.cikla ortofotokarte no LU GZZF WMS karšu pārlika. (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra 2013).

Vietizpētē iegūtā informācija liecina, ka šķirošanas konteineriem pēc to veidiem ir nesamērīgs izlīdzinājums – visi trīs veidu konteineri ļoti reti bija sastopami vienkopus vai bija izteikta viena šķirošanas veida konteinera dominance šaurā daudzdzīvokļu rajona teritorijā. *Eco Baltia vide* klientu apkalpošanas centrs sniedza atbildi, kurā tika izklāstīta stikla konteineru nevienmērīgā izvietojuma situācija. Līdz 2019. gadam ir saņemti 73 pieteikumu zvani no iedzīvotājiem, kuri vēlas tuvākajā apkaimē šķirot stiklu, kas nozīmē, ka iedzīvotāju aktivitāte lielā mērā nosaka, kādus atkritumus viņu māju tuvumā būs iespējams šķirot (*Eco Baltia vide* klientu

apkalpošanas speciālists). Vislielāko atkritumu šķirošanas konteineru trūkumu varēja novērot daudzdzīvokļu namu rajonā pie Salaspils domes – no Līvzemes ielas līdz Gaismas un Saules ielai. Vispozitīvāk vērtējams dzīvojamo namu rajons pie Tilderiem, kur ir optimāla šķirošanas konteineru pieejamība visām mājām, tāpat stikla šķirošanas konteineru ir vairāk, nekā citos rajonos. Visā D puses rajonā pirms dzelzceļa tika novērota šķirošanas veidu konteineru nesamērība – vienā pusē ir reāltīvi tuvu stikla konteineru, turpretī augšgalā to trūkst un ir izteikti vairāk plastmasas un papīra šķirošanas konteineru. Tāpat jāsecina, ka attālums līdz atkritumu savākšanas punktam daudzām ēkām ir tālu, kas nemotivē šo ēku iedzīvotājus šķirot. Piemēram, Celtnieku ielā starp dzīvojamām mājām un pirmskolas izglītības iestādi *Saulītes* atrodas sadzīves atkritumu konteineri, bez šķirošanas iespējām. Tika salīdzināti arī Latvijas zaļā punkta atliktie šķirošanas konteineru punkti kartē ar reālo ainu. Identiska atrašanās vieta ar kartē norādīto sakrita divos gadījumos – uz Raiņa un Inženieru ielām. Budeskalnu un Dīķu ielās bija nelielas punktu nobīdes atrašanās vietas ziņā, taču var teikt, ka norādītās vietas sakrita. Atliktajos punktos bija sastopams tikai viena veida šķirošanas konteiners, taču svarīgi ir šādos interneta vietnē atliktajos punktos nodrošināt visas trīs šķirošanas iespējas. Kā norādījums Salaspils novada pašvaldībai ir ieviest šķirošanas punktu karti, kuros novietoti visi trīs šķirošanas konteineri. Tādā veidā iedzīvotāji netiktu maldināti un varētu ērtākā veidā vienā vietā nodot savus šķirotos atkritumus. Kā piemērs tam ir no veiktajām intervijām viena iedzīvotāja viedoklis par to, ka Salaspils Purva rajonā, kas ir privātmāju rajons nav iespējams šķirot atkritumus. Tos iedzīvotājs nogādā tuvākajā dalīto atkritumu punktā Dienvidu ielā un iedzīvotājam ir būtiski, ka speciāli vedot atkritumus uz tālāku vietu tam būtu pieejamas visas šķirošanas iespējas.

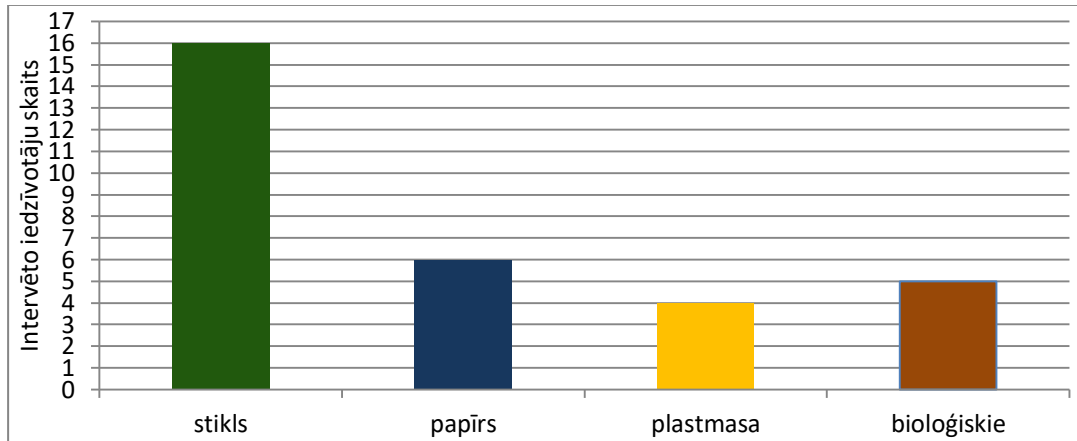
Kopumā tika intervēti 25 Salaspils pilsētas iedzīvotāji. Intervijas būtiskākie jautājumi bija noskaidrot, kāda tipa ēkā iedzīvotājs dzīvo – privātmājā ar zaļo, dārza zonu vai daudzdzīvokļu namā, kā arī vai novada teritorijā pieder mazdārzs. Nākamā jautājumu sērija ietvēra atkritumu apsaimniekošanas paradumus - vai piedalās dalītajā vākšanā, vai norit bioloģisko atkritumu dalīšana un vai ir ieviests komposts mājsaimniecības vajadzībām.

No 25 respondentiem, 14 bija iedzīvotāji ar privātmājām un tām piederošajām dārza teritorijām. Divi respondenti dzīvo daudzdzīvokļu namā, taču sezonāli veic dārza darbus savā mazdārzā (3.11. att.).



3.11. attēls. 25 respondentu sadalījums pēc mājokļa veida.

Intervijās tika noskaidrota arī vispārēja cilvēku attieksme un iesaiste dalīto atkritumu vākšanā. Tika noskaidrots, ka regulāri atkritumus savās dzīvesvietās izvēlas šķirot 12 intervētie. Detalizēti iespējams attēlā (3.12. att.) aplūkot, kādus materiālus iedzīvotāji izvēlas šķirot.

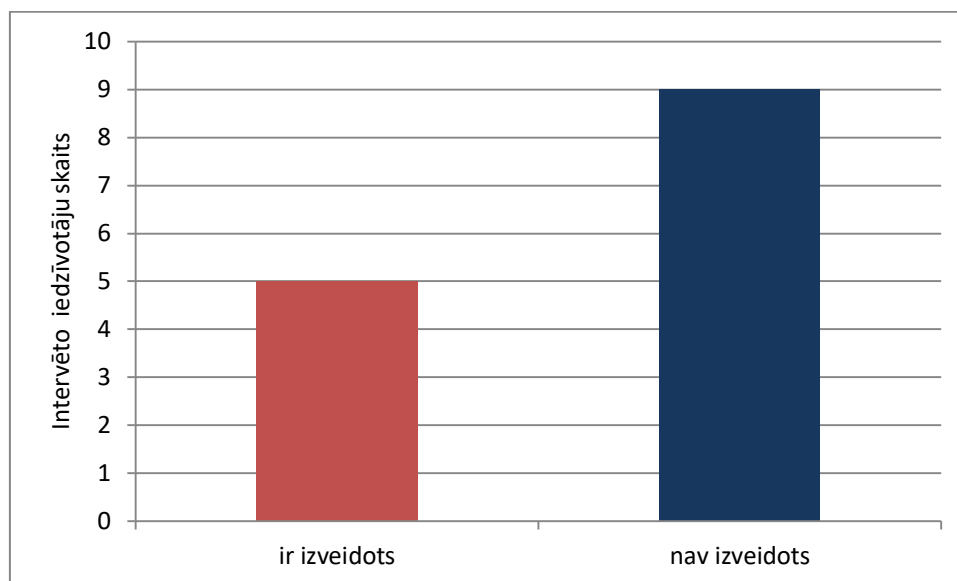


3.12. attēls. 25 respondentu šķirošanas paradumi.

Kā redzams pēc 3.12. attēla., iedzīvotāji visaktīvāk šķiro stiklu. 12 iedzīvotāju iemeslu tam iedzīvotāji minēja, ka vismaz reizi gadā nodod stiklu taras pieņemšanas punktā, saņemot par to naudu. Tas liecina, ka tā ir laba motivācija, kas veicina atkritumu šķirošanu. Regulāri stiklu dalītās vākšanas konteineros novieto tikai četri intervētie. Četri intervētie, kas apstiprināja, ka regulāri šķiro plastmasu, atzina, ka tikai daļu šķiro – kuru ir iespējams nodot pēc iespējas tīrāku un kuru materiālam nav

citū atkritumu veidu piejaukumu. Daļa iedzīvotāju apgalvoja, ka iespējams šķirotu arī plastmasu un papīru, ja būtu vairāk informēti, kurus materiālus ir atļauts šķirot. Šī jautājuma izziņāšana ir būtiska, jo pēc tā var vērtēt, kāda ir vispārīga iedzīvotāju nostāja un atbildības sajūta pret atkritumiem un to tālāko apriti.

Tālāk sekojošais jautājums par komposta veikšanu tika uzdots tikai dārza teritorijas īpašniekiem (3.13. att.).



3.13. attēls. 14 respondentu izvēle komposta ierīkošanā savu privātīpašumu dārzos.

Pēc attēla (3.13. att.) datiem novērojams, ka mazs skaits respondentu savā dārzā ir izvēlējušies izveidot kompostu. Daļa intervēto, proti 9 atzina, ka dārza teritorijā nav to ierīkojuši, jo teritorija nav tik liela, lai būtu nepieciešamība pēc komposta un tā galaprodukta. Savukārt 5 intervētie atzina, ka to dārza teritorija ir liela un ir nepieciešams dārza atkritumus noglabāt. Viens Salaspils iedzīvotājs atzina, ka rudens sezonā savāktais dārza atkritumu daudzums ir pārāk liels, lai to spētu nodot atkritumu apsaimniekotājiem vai kompostētu. Īpaši tas attiecas uz rudenī saražotajiem āboliem, kurus nevar dedzināt, kā, piemēram, savāktās lapas. Iedzīvotājs ir novērojis, ka problēma ir novērojama visā privātmāju rajonā, Saules ielā – to iedzīvotāji no organiskajiem atkritumiem cenšas atbrīvoties, izmetot tos tuvumā esošajā grāvī un ceļmalās. Tas ir uzskatāms par neefektīvu risinājumu un neveicina pilsētvides estētiku. Diemžēl jāatzīst, ka lielākoties intervētie iedzīvotāji zināšanas par pareizu komposta izveidi ir vājas. Nevienam neatzina par nepieciešamību kompostu regulāri maisīt un sajaukt ar sausu organisko materiālu, ja komposts ir par mitru. Pieci

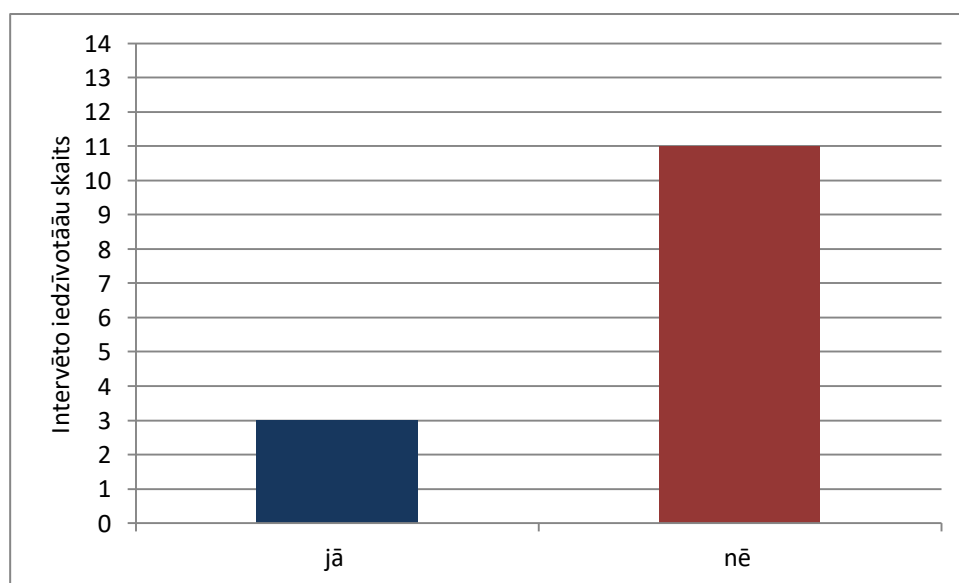
aptaujātie apgalvoja, ka komposta materiālu izmanto dārza vajadzībām, ja ir iespējams to atzīt par gatavu. Viens intervētais atzina, ka komposts ir konstanti mitrs, ar smaku, atrodas ēnas pusē un tādēļ materiāla izmantošana realizējas reti. Intervijas laikā iedzīvotājs uzsvēra, ka dārza atkritumu apsaimniekošanā nesaskata problēmu, jo uztver tos kā dabiskus materiālus, kuri nerada draudus videi. Viņš uzskatīja, ka nopietnāka problēma ir plastmasas, stikla un papīra šķirošanas konteineru nepieejamība pie katras privātmājas.

Tālāk sekojošo jautājumu grupa ietvēra bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas iespēju izvērtēšanu pašvaldībā caur iedzīvotāju viedokli – kā viņi vērtē plānotās pārmaiņas šajā jomā. Viedokļi dalījās, taču vislielāko atbalstu par pašvaldības iespēju bioloģiskos atkritumus savākt no iedzīvotājiem izteica tie piecu privātmāju iedzīvotāji, kuri uzskata, ka to radītais dārza atkritumu skaits ir liels. Šie iedzīvotāji ir tie, kas ir ieviesuši kompostēšanu savos dārzos. Viņi atzina, ka atbalstītu iespēju, kurā dārza atkritumus varētu nodot paši vai tos savāktu no viņu privātpašumiem. Vispozitīvākā attieksme bija vērtējama par iespēju šos atkritumus nodot bez maksas, piemēram, rudenī, kad nokritušo lapu un ābolu daudzums ir vislielākais. Šie pieci iedzīvotāji atzina, ka tas nebūtu apgrūtinājums pieteikties pie noteiktās iestādes, lai saņemtu maisus un nogādātu tos atbilstošajā vietā. Tādā veidā iedzīvotāji paustu atbalstu pašvaldībai un legāli varētu atbrīvoties no liekā dārza atkritumu daudzuma. Jāatzīst, ka 3 no minētajiem 5 iedzīvotājiem interesēja, kur pašvaldība izmantotu iegūtos bioloģiskos atkritumus. Viņi izteicās, ka visvairāk atbalsta ieceri par kompostēšanas laukuma izveidi, kurā iedzīvotāji iegūst pretī kompostēšanas materiālu bez maksas vai ar samazinātu maksu kā izejmateriālu devējiem. Savukārt divi no minētajiem pieciem iedzīvotājiem izteicās, ka bioloģiskos atkritumus nelabprāt nodotu paši, iesakot atkritumu apsaimniekotājiem tos savākt no privātmājām. Viedoklis tika pamatots ar to, ka abos gadījumos par atkritumu izvešanu vai nodošanu būtu jāveic samaksa, iegūstot attiecīgos maisus. Savukārt uz ieteikumu par iepriekš minēto sezonālo bezmaksas nodošanu intervētie 2 iedzīvotāji šo ideju atzina par viņiem piemērotu. Pārējie 9 privātmāju iedzīvotāju viedokļi bija samērā vienādi par jautājumu – vai jūs vēlētos savus dārza atkritumus nogādāt speciālā punktā pašvaldībā, ja būtu tāda iespēja. 7 atbildēja, ka to paši darītu, neskatoties uz samaksu. Divi iedzīvotāji apgalvoja, ka labprātāk vēlētos, lai tos savāktu atkritumu apsaimniekotāji. Kā iemeslu abi iedzīvotāji minēja transporta neesamību, kas neļautu

atkritumus nogādāt pašiem. Visi deviņi iedzīvotāji atzina, ka projekts par bioloģisko atkritumu apsaimniekošanu pašvaldībā būtu viņiem piemērots, jo to māsaimniecībā nav izveidots komposts. Vasaru un rudens mēnešu laikā izveidojas regulārs dārza atkritumu skaits. Pieci no viņiem apgalvoja, ka nepieciešamāk būtu regulāra atkritumu savākšana, jo dārza atkritumus nav, kur noglabāt dārzā, lai pēc laika tos paši varētu izvest. Daudzdzīvokļu nama iedzīvotājs, kam pieder mazdārzs atzina, ka tas nav viņa interesēs, jo pie mazdārza ir pieejams kontainers, kurā pārsvarā tiek izmesti bioloģiskie atkritumi un ieteica, ka tos varētu pašvaldība izmantot savām tālākajām vajadzībām.

Šis jautājums skāra arī daudzdzīvokļa nama iedzīvotājus. Neskatoties uz to, ka šiem iedzīvotāji neražo dārza atkritumus, lielākā daļa – 3 iedzīvotāji atbalsta iespēju par bioloģisko atkritumu atsevišķu apsaimniekošanu Salaspilī un ja būtu iespēja, tajā iesaistītos. Viens iedzīvotājs nevēlas atbalstīt šo ieceri, jo uzskata, ka atkritumu apsaimniekošanā citas tēmas ir būtiskāk risināt.

Visiem privātmāju iedzīvotājiem tika uzdots jautājums – vai jūs piekristu izmantot alternatīvas iespējas dārza atkritumu pārstrādē. Kā piemērs tika minēts kolektīvās kompostēšanas gadījums, kurā iedzīvotāji izmantotu vienu komposta pārstrādes iekārtu. Atbilde uz jautājumu redzama 3.14. attēlā.



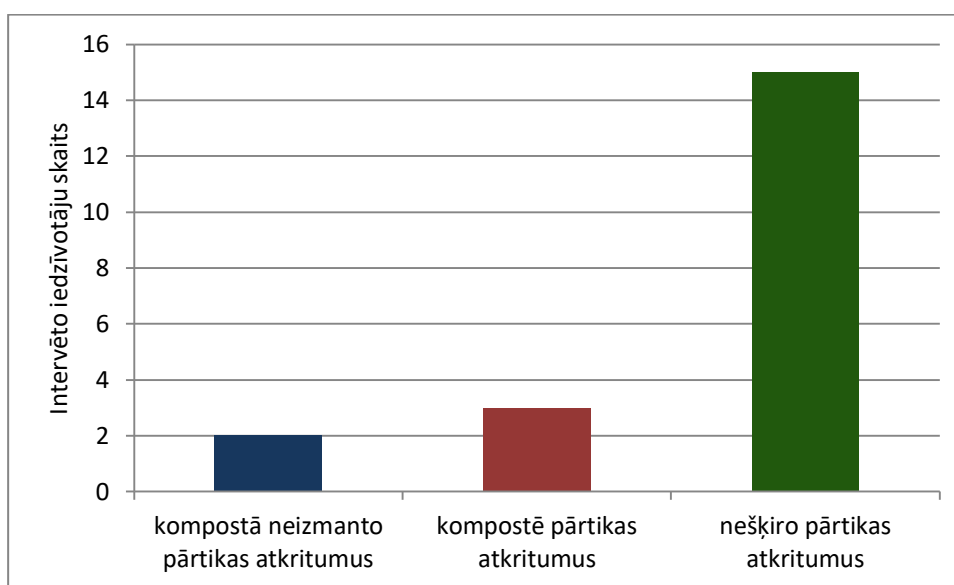
3.14.attēls. Privātmāju iedzīvotāju vēlme iesaistīties kolektīvajā kompostēšanā.

Iemesli, kādēļ iedzīvotāji nepiekristu kolektīvajai kompostēšanai:

- izmaksas un fakts, ka viņu savāktajam atkritumu daudzumam tas nebūtu izdevīgi un neatmaksātos uz vasaras un rudens sezonu.
- Organizatoriskā puse - iedzīvotāji paši nespētu noorganizēt šo iespēju, jo daudzos gadījumos apkārtējie kaimiņi ir sveši.
- Būtu apgrūtināši atrast vietu, kur iekārtu novietot, lai tikai piederošās personas pie tās varētu nokļūt.

Trīs iedzīvotāji, kas piekristu šādai alternatīvai iespējai kā pamatojumu minēja – tas būtu izdevīgs risinājums, jo atkritumu daudzums ir pietiekams, lai ieguldījums atmaksātos.

Nākamā sadaļa ietvēra jautājumus par pārtikas atkritumiem mājsaimniecībā un to tālāko apsaimniekošanas gaitu. Pirmais jautājums šajā sadaļā bija saistīts ar tagadējo situāciju – ko iedzīvotājs dara ar pārtikas atkritumiem (3.15. att.).



3.15. attēls. Patreizējās pārtikas atkritumu šķirošanas situācija mājsaimniecībās.

Trīs iedzīvotāji atzina, ka savam kompostam pievieno šķirotus pārtikas atkritumus. Savukārt atlikušie divi atzina, ka kompostē tikai dārza atkritumus, tikai retos gadījumos pievienojot pārtikas atkritumus. Pārējie intervētie – gan privātmāju, gan daudzdzīvokļu namu īpašnieki apgalvo, ka atsevišķi nenodala pārtikas atkritumus. Savukārt 6 intervētie atzina, ka labprāt šķirotu un tos nodotu, jo to mājsaimniecībā mēdz palikt neizlietota pārtika, kas cieši saistīta ar cilvēku pirktspējas ieradumiem. Pārējie 9 gandrīz vienlīdzīgi atzina, ka pārtikas atkritumus šķirotu un nodotu

pārstrādei, ja konkrēts kontainers atrastos viņu mājsaimniecību tuvumā. Taču iemesli, lai nešķirotu bija vairāki – mājās ir nepieciešama atsevišķa tvertne šķirošanai un tā radītu nepatīkamas smakas. Turklāt būtu ļoti ilgi būtu jāgaida, līdz sakrātos pietiekams daudzums, lai to vestu uz šķirošanas punktu – iedzīvotāji lielākoties to vēlētos darīt reizi mēnesī, ne biežāk.

Iegūto atbilžu rezultātā ir jāsecina, ka pie zināmiem un speciāliem apstākļiem iedzīvotājus ir iespējams motivēt šķirot un nodot bioloģiskos atkritumus. Pēc tām ir vairāk jāizvērtē tās opcijas, kuras iedzīvotājiem šķita optimālākās un tās ir :

- Nodrošināt bioloģisko atkritumu dalītu vākšanu pie jau esošajiem šķirošanas punktiem.
- Nodrošināt, ka iedzīvotājiem ir iespēja bezmaksas vismaz divas reizes gadā nodot dārza atkritumus.
- Ja bioloģiskos atkritumus ir iespējams nodot tikai vienā šķirošanas laukumā, tad atkritumu devējiem būtu iespēja iegādāties vai saņemt bezmaksas oficiāli atzītu mēslojumu, kas iegūts no iedzīvotāju savestiem atkritumiem.

### **3.3. Iespējamais bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas modelis Salaspils novada pašvaldībā**

Lai noskaidrotu, kāda bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas metode būtu piemērotākā, visas metodes tika apvienotas tabulā un salīdzinātas pēc izvēlētajiem kritērijiem. (3.2. tabula) Ņemot vērā 3.1. nodaļas analīzi, kurā tika apskatīti reģionu poligoni, ir nepieciešams izvērtēt, kāda metode būtu vispiemērotākā vienas pašvaldības ietvaros.

Kompostēšanas metožu salīdzinājums (izstrādājusi autore, izmantojot Bendere 2019)

Veids	Ātrums	Platība	Investīcijas	Apjoms	Darbības ilgums	Vides faktors	Darbības izmaksas
Kompostēšana vējrinde	lēns	liela	zemas	600 – 5000 m <sup>3</sup> gadā	sezonāls	veicina smakas, putekļus	zemas
Kompostēšana bioreaktorā	ātrs	maza	augstas	-	Visu gadu	rada troksni	augstas
Aerētas statiskas kaudzes	ātrs	liela	ārtelpā vidējas	437 m <sup>3</sup> gadā	ārtelpā sezonāls	rada troksni	ārtelpā vidējas
			iekštelpās augstas		iekštelpās visu gadu		iekštelpās augstas

Ņemot vērā, ka Salaspils novads ir mazs teritoriālajā ziņā un bioloģisko atkritumu apsaimniekošana ir sākumpunktā, kā galvenais apsaimniekošanas veids tiek izvirzīts - aerobais. Pēc darbā iepriekš pētītajiem materiāliem ir secināms, ka anaerobā pārstrāde Latvijā vēl ir mazizpētīta un spēj efektīvus rezultātus rādīt tikai lielākajos poligonos. Pašvaldības interesēs ir realizēt projektu, kura attīstība ir acīmredzama un ieguldītais budžets projektā ir bijis vērtīgs. Tādēļ par biogāzes ieviešanu Salaspils pašvaldība varētu plānot, kad pirms tam ir izveidots kompostēšanas laukums un ir nojaušamas patiesās bioloģisko atkritumu aplēses novadā un ir saprotams virziens, kādā apsaimniekošanas sistēma virzās. Tāpat analizē akcents tiek likts uz iedzīvotāju saražotajiem bioloģiskajiem atkritumiem. Tabulā norādītie kritēriji liecina, ka vislētākā ir vējrinde metode, taču neuzrāda augstus kvalitātes rādītājus – ātru materiāla iegūšanas laiku, lauka apkārtnē var izdalīties smakas un putekļi. Pielietojot šo metodi, laukumu nav ieteicams izbūvēt dzīvojamo māju tuvumā. Šīs metodes izmaksas uz vienu tonnu ir aptuveni 15 - 17 eiro. Salīdzinājumam statiskās aerētās kaudzes kompostēšanā izmaksas par tonnu ir aptuveni 18 eiro. Pie izmaksām par kompostējamo atkritumu tonnu klāt ir jāērķina arī iekārtu izmaksas, laukuma

izveidošanas, kompostēšanas un kompostēšanas materiāla transportēšanas izmaksas. Pie apjoma 4 400 t/gadā gan vājrindu, gan aerēto statisko kaudžu metodēm ir aptuveni 594 453 eiro. Jāpiebilst, ka šīs izmaksas ir iegūtas no Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas izvērtējuma 2007. gada datiem, tad mūsdienās šīs izmaksas ir dārgākas (Bendere et al.). Kompostēšana bioreaktorā ir krietni dārgāka metode par iepriekšējām divām, jo metode darbojas visu gadu un ir spējīga apstrādāt lielāku daudzumu atkritumu. Lai gan tabulā nav norādīts konkrēts apjoma skaitlis, tas noteikti ir lielāks par abām tabulā iekļautajām metodēm, jo process norit visu gadu. Pie sadaļas līdz 11 100 atkritumu t/gadā kopējās izmaksas ir vērtējamas 1 447 726 eiro apmērā, kas norāda, ka pašvaldībai ir jānodrošina pietiekams un nepārtraukts bioloģisko atkritumu daudzums, lai iekārta gadu gaitā spētu atmaksāties. Ņemot vērā, ka nav nosakāmas konkrētas aplēses bioloģisko atkritumu daudzumam Salaspils novadā, tad šīs metodes ieviešana nebūtu ieteicamākā. Tas attiecas arī uz iekštelņu aerēto statisko kaudžu kompostēšanu. Pozitīvs aspekts, ka palielinoties apjomam, samazinās izmaksas par vienu tonnu bioloģisko atkritumu – 1 100 t/gadā tās ir 17 eiro, savukārt 4 400 t/gadā - 28 eiro. Aerēto statisko kaudžu kompostēšanas metode pašvaldībai būtu piemērota, ja tā vēlētos iegūto materiālu tirgot. Materiāls tiktu iegūts salīdzinoši ātri – sākot no 3 mēnešiem. Iegūtā komposta kvalitāte būtu vērtējama kā augstāka, nekā vājrindu kompostēšanas metodei, jo procesu regulē mehāniskās iekārtas.

Ir jāņem vērā gala produkta cena tirgū - 8, 00 € par m<sup>3</sup>, kas par laukuma uzturēšanu nespēj atmaksāties (Teibe 2016). Zemās cenas iemesls ir nodotā atkritumu kvalitāte. Tā ir vērtējama kā vāja, jo bioloģiskie atkritumi tiek nodoti ar citu materiālu piejaukumiem. Situācija spējī mainītos pēc bioloģisko atkritumu dalītās vākšanas, kas spētu pacelt tirgus cenu un materiāla kvalitāti. Pārtikas atkritumu pievienošana dārza atkritumiem apgrūtina kompostēšanas nosacījumu izpildi, tādēļ pašvaldībai ir sākotnēji jākoncentrējas uz zaļo jeb dārza atkritumu kompostēšanu, lai gala produkts atbilstu noteiktajām prasībām, kuras aprakstītas Ministru Kabineta noteikumos par atkritumu reģenerācijas un apglabāšanas veidiem.

Ir vairākas iespējas, kā pašvaldība sev piederošajās teritorijās varētu izmantot zaļo atkritumu komposta materiālu – kapu apzaļumošanai un parku un skvēru apzaļumošanai. Jāuzsver pašvaldības viens no zaļo atkritumu patreizējiem risinājumiem, kurā Salaspils *Komunālais dienests* pašvaldībai piederošās teritorijas savāktos koka materiālus pārstrādā šķeldās, kas tiek izmantotas kā mulča

publiskajiem apstādījumiem (Veinberga 2019). Tādēļ minētais dienests varētu turpināt darbību, papildinot to ar komposta materiāla pievienošanu publiskajiem apstādījumiem. Pie izmantošanas iespējām ir minama arī komposta materiāla nodošana vietējiem iedzīvotājiem mājsaimniecību augsnes uzlabošanai. Tas būtu ieguvums gan pašvaldībai, gan novada iedzīvotājiem – komposta materiāla iegūšana rosinātu iedzīvotājus nodot dārza atkritumus uz pašvaldības kompostēšanas laukumu, kas savukārt nodrošinātu stabilu kompostējamā materiāla apjomu.

Apkopojot informāciju no Salaspils novada iedzīvotāju un domes speciālistu viedokļiem, tika izvirzīti galvenie mērķobjekti, uz kuriem balstītos tālākais bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas modelis. Kā primārie mērķobjekti un prioritārie uzdevumi tiek izvirzīti:

1. Kompostēšanas laukuma izveide;
- 2.. Kapu un mazdārziņu zaļo atkritumu dalīta vākšana;
  - 2.1. Zaļo jeb dārza atkritumu vākšana vai nodošana sezonāli;
3. Sabiedrības informēšana.

Lai notiktu jebkāda bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas attīstība, sākotnējais uzdevums ir izveidot kompostēšanas laukumu. Pētījuma rezultātā netika atrasts konkrēts kompostēšanas laukums kādā Latvijas pašvaldībā, kas tiktu izvirzīts kā efektīvāti visveicinošākais. Tādēļ, lai apzinātu reālo atkritumu daudzumu un iedzīvotāju iesaistīšanās aktivitāti, ieteicams risinājums ir veikt eksperimentu sadarbībā ar apsaimniekošanas firmu. Šāds eksperiments tika veikts Rīgā, Čiekurkalnā, kur izvēlēta iedzīvotāju grupa divarpus mēnešu garumā no savām mājsaimniecībām vāca pārtikas atkritumus. Reizi divās nedēļās iedzīvotāji atkritumus novietoja pie sadzīves atkritumu konteineriem, tos savāca un iedalīja speciālos maisus apsaimniekotāju firma *Clean r*. Dotajā laika periodā tika savāktas 1,2 tonnas jeb 11% pārtikas atkritumu no kopējā sadzīves atkritumu skaita (Latvijas avīze 2018). Kopumā eksperiments tika vērtēts kā pozitīvs, jo bija novērojama pozitīva iedzīvotāju attieksme un aktīva iesaiste procesā. Šādu līdzīgu eksperimentu Salaspils novada pašvaldība varētu pielīdzināt saistībā ar zaļajiem atkritumiem, izvēloties konkrētās mērķgrupas, kas minētas pie primārajiem uzdevumiem. Tādejādi tiktu pārbaudīts, vai iedzīvotāji spēj bez piejaukumiem atdalīt dārza atkritumus kapos un mazdārziņos, kā

arī mājsaimniecību dārzos. Tiktu apjausta arī izvēlēto mājsaimniecību nepieciešamība pēc zaļo atkritumu nodošanas, kā arī cik ilgā periodā iedzīvotāji spēj savākt tos.

Intervijā ainavu arhitekta Daiga Veinberga uzsver, ka ir jāvērs uzmanība uz kapu un mazdārziņu radītajiem atkritumiem. Tajos ir liels daudzums bioloģisko atkritumu, taču tiem klāt ir citu materiālu piemaisījumi (Veinberga 2019). Ja šos materiālus mestu atsevišķi un lielo konteineru atstātu tikai bioloģiskajiem atkritumiem, tas dotu iespēju šos atkritumus vest tieši uz pārstrādi.

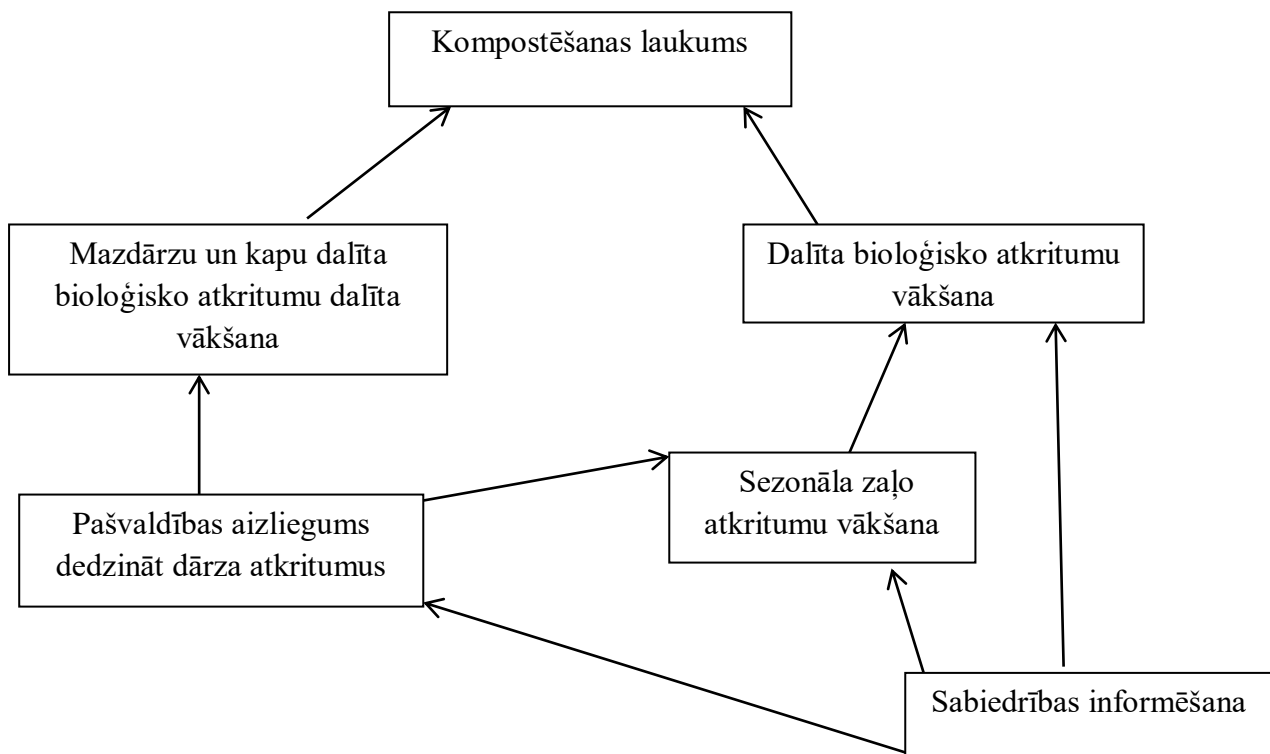
Sezonālu dārzu atkritumu savākšana no privātmājām ir izplatīta prakse Latvijas pašvaldībās. Būtisks rodas jautājums par atkritumu iepakojumu, veicot šādus pasākumus vai regulārus bioloģisko atkritumu pievedumus uz šķirošanas punktiem.

Sabiedrības informēšanā par atkritumu šķirošanas un pārstrādi šajā valstī būtu jāvērs īpaša uzmanība, kas prasītu arī finansiālu ieguldījumu. Jo tieši no iedzīvotājiem būs atkarīgs, vai konkrētā šķirošanas sistēma strādās. Sabiedrības iesaistes veicināšanā labs risinājums ir minams no Brocēnu novada, kurā ir aktīva sabiedrības iesaistīšana konkrēti bioloģisko atkritumu apsaimniekošanā, kurā iedzīvotāji tiek aicināti šķirot pārtikas atkritumus. Aicinājums īpaši attiecas uz daudzdzīvokļu namu iedzīvotājiem. Brocēnu novada brīvprātīgā jauniešu grupa iedzīvotājiem izdala papīra maisiņus un bukletus. Tas ir pozitīvs piemērs, kā piesaistīt skolēnus vides izglītošanā, lai vērstu citu cilvēku uzmanību uz šķirošanu. Vēl viena būtiska pašvaldības nepieciešamība pirms katru projektu izstrādes, ir apmierinātības anketu veikšana. Tās pašvaldībai norādītu, cik lielā mērā projekts tiktu atbalstīts no iedzīvotāju puses. Vides inženiere Karīna Bāliņa atzina, ka šādas intervijas topošajam projektam nav plānotas, taču tika veikta aktīva sabiedrības izglītošanas akcija - 2019.gada aprīlis tika izvirzīts kā *vides mēnesis*, kura laikā pilsētā norisinājās dažādas aktivitātes un lekcijas vides problēmu risināšanā. Šajās lekcijās ietilpa atkritumu šķirošanas temats un stikla savākšanas un šķirošanas veicināšanas akcija – *stikla šķiratlons*. Šādas akcijas uzskatāmas par efektīvu risinājumu vides jautājumu izglītošanā sabiedrībā, taču netiek piesaistīta visa sabiedrības uzmanība, jo pasākumus apmeklē tikai tie iedzīvotāji, kuri vēlas palīdzēt vides jautājumu risināšanā

Pēc primāro mērķobjektu izpildes, kā nākamie veicami uzdevumi tiek izvirzīti:

1. Bioloģisko atkritumu dalītā vākšana šķirošanas punktos;
2. Aizliegums dedzināt zaļos atkritumus privātajā dārza teritorijā;
3. Iztecējušu termiņu pārtikas ziedošana un atkārtota izmantošana;
4. Aktīva skolēnu iesaiste un izpratnes veicināšana.

3.15. attēlā redzama bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas sistēmas modeļa mērķobjektu soļu gaita un to savstarpējā mijiedarbība.



3.16. attēls. Bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas sistēmas modeļa mērķobjektu soļu gaita un to savstarpējā mijiedarbība.

Pēc shēmas nosakāms, ka būtisku devumu kompostēšanas laukumam sniegtu Salaspils pašvaldības saistošo noteikumu grozījums saistībā ar zaļo atkritumu dedzināšanas aizliegšanu privātajās teritorijās. Siguldas novada dome ir ieviesusi likumu, kas no 2018. gada aizliedz privātajās teritorijās dedzināt sausos zarus un lapas, kas devusi pozitīvu rezultātu un pieaugošu bioloģisko atkritumu nodošanu kompostēšanas laukumam (Stājies spēkā zaļo atkritumu...2019). Tāpat pilsēta kļūst brīvāka no siltumnīcefekta gāzu emisijām, kuras izraisa pastiprināta atkritumu dedzināšana. Pēc šādu grozījumu izdošanas svarīgi ir veikt pastiprinātu pašvaldības policijas kontroli privātmāju rajonos, vai noteikumi tiek ievēroti, īpaši rudens sezonā.

Sākot ar 2021. gadu visā Latvijā būs izveidota dalītā bioloģisko atkritumu vākšana, tādēļ līdz šim gadam ir nepieciešams attīstīt kompostēšanas laukuma projektu. Bioloģisko atkritumu dalītā vākšana jānodrošina esošajos 54 šķirošanas punktos novadā.

No 2019. gada 1.jūlija stājas spēkā pārtikas uzraudzības likuma grozījumi, kas ļaus labdarībā ziedot produktus pēc to lietošanas derīguma termiņa beigām. Tādā veidā tiktu atbalstīti uzņēmumi, kas ražo pārtiku un tiktu samazināts pārtikas atkritumu skaits. Ir vairāki risinājumi, kur ziedot šo pārtiku. Šādu pārtiku ir iespējams ziedot dzīvniekiem vai trūcīgākajiem cilvēkiem. Viens no risinājumiem ir aktīvi iesaistīt Salaspils ēdināšanas uzņēmumus – veikalus un kafejnīcas, kas minēto pārtiku atstāj paredzētā punktā vai vietā, lai to nogādātu tālāk uz paredzēto mērķi. Optimāls risinājums pārtikas novietošanas punktu izveidot Salaspils sociālajā centrā, lai trūcīgākie iedzīvotāji brīvi varētu saņemt pārtiku, kurai ir beidzies lietošanas derīguma termiņš. Lai šāda pārtika būtu pieejama visiem iedzīvotājiem, ir jārosina ideja par konkrētu vietu, kas būtu pieejama ikvienam. Ārzemēs šādas prakses ir daudz un ir dažādi veidi, kādos iedzīvotājiem tiek piegādāta pārtika. Viens no tiem ir brīvprātīga dalība, taču domājot ilgtermiņā, šīm darbībām būtu jāpiesaista konkrēta biedrība un finansējums, kas vēlāk veicinātu aprites ekonomiku. Tāpat lielu daļu pārtikas atkritumu no uzņēmumiem būtu vērtīgi iegūt šķirotā veidā uz kompostēšanas laukumu. Tas attiecas arī uz skolu un pirmsskolas izglītības iestāžu pārtikas atkritumiem. Lai noskaidrotu uzņēmumu un skolu pašreizējo situāciju pārtikas atkritumu šķirošanā un to vēlmi iesaistīties, nepieciešams padziļinātāks pētījums tieši šajā sektorā (Grozījumi Pārtikas aprites.. 2018).

Īpaša loma atkritumu šķirošanas un samazināšanas veicināšanā tiek uzticēta bērniem un jauniešiem. Vides jautājumu risināšana izglītības iestādēs ir obligāta un to nosaka vides aizsardzības likums. Ir dažādi metodiskie principi, ar kādiem skolēni tiek iesaistīti vides aizsardzības procesos. Tādās valstīs, kā Vācija un ASV skolās ir izveidotas programmas, kurās skolēni skolas teritorijā ierīko dārzu, tādējādi izprotot visus dārza pamatprincipus. Bērni caur praksi – audzējot dārzeņus, augļus, tos ravējot un nolasot un ierīkojot kompostu – nākotnē spēs izprast bioloģisko atkritumu šķirošanas būtību, jo to ir darījuši no agra vecuma. Šis aspekts ir būtisks tieši bērnu vecumā, kad vislielāko iespaidu atstāj tieši praktiskās zināšanas. Viens no risinājumiem, kā iesaistīt šo praksi izglītības iestādēs ir ierosināt projektu nedēļu vai mājturības stundu ietvaros zināšanas papildinot skolas dārzā. Dalīto atkritumu

vākšanas punktu vietīzpētē pie Salaspils 1. vidusskolas tika novērota zaļo atkritumu kaudze (3.16. att.). Šāda atkritumu savākšanas pieeja skolēnos neveicina izpratni par nepieciešamību bioloģiskos atkritumus kompostēt. Tomēr jāuzsver pašvaldības centieni motivēt skolēnus šķirot atkritumus – pie skolas ieejas ir novietotas miskastes, kurās var šķirot plastmasu, papīru un pārtikas atkritumus. Latvijā ir uzskatāms piemērs, ka komposta tvertnes vizuāli var iederēties apkārtējā vidē. Šāds piemērs ir Latvijas mākslas akadēmijas dārzā (3.16. att.). Pēc šāda piemēra varētu sekot skolas un bērnudārzi, tvertnes novietojot redzamā vietā, kas pozitīvi vērstu skolēnu priekšstatus par kompostēšanas nepieciešamību.



a)



b)

3.16. attēls. a) Zaļo atkritumu kaudze pie Salaspils 1.vidusskolas, b) Komposta tvertnes piemērs pie Latvijas mākslas akadēmijas (Veinberga 2019).

## SECINĀJUMI

1. Pēc apkopotā Salaspils novada domes speciālistu viedokļa tiek secināts, ka bioloģisko atkritumu pārstrādes metodes izvēli galvenokārt nosaka pašvaldības finansiālās iespējas, projektu prioritātes sadale un bioloģisko atkritumu daudzums.
2. Salaspils novada pašvaldībā notiek kompostējamā materiāla nekvalitatīva noglabāšana, ko uzsvēruši Salaspils novada domes speciālisti.
3. Pēc pētījumu un pārskatu analīzes par kompostēšanas laukumiem ir jāsecina, kompostēšanas laukumu apsaimniekotāji tikai formāli cenšas pildīt noteiktās prasības.
4. Pašvaldības nav spējīgas izpildīt bioloģisko atkritumu apsaimniekošanas prasības likumos noteiktajos termiņos. To veicina valsts likumdošanā neesošas soda sankcijas, kas būtiski ietekmētu pašvaldību attieksmi problēmu risināšanā.
5. Datu neesamība publiskā vidē pašvaldībām liedz iespēju analizēt reāli eksistējošu kompostēšanas laukumu darbību, iegūt vērtīgu informāciju, lai nepieļautu esošo laukumu kļūdas un varētu piemērot efektīvākus risinājumus. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai būtu jāievieš obligāta prasība par atskaišu nodošanu par kompostējamā laukuma darbību.
6. Visā Latvijas atkritumu apsaimniekošanas nozarē ir nepieciešama vienota metode par sadzīves atkritumu uzskaiti pašvaldībās, kā arī par atkritumu sastāvu un daudzumu uz vienu iedzīvotāju.
7. Aerobā metode ir piemērotāka mazāka mēroga bioloģisko atkritumu pārstrādē, jo to var vienkāršāk piemērot arī neprognozēti mazākam bioloģisko atkritumu apjomam.
8. Anaerobā pārstrādes metodes pielietošana vienas pašvaldības ietvaros vērtējama kā nepiemērota, jo ir nepārtraukta nepieciešamība pēc pārstrādājamā materiāla. Tā kā nav konkrētu datu par bioloģisko atkritumu sastāvu Salaspils pašvaldībā gadu griezumā, tādēļ nav iespējams spriest par anaerobās metodes piemērotību.
9. Kvalitatīva bioloģisko atkritumu sastāva (bez citu materiālu piejaukumiem) nodošana pārstrādē būtiski nosaka kompostējamā materiāla tirgus cenu.

10. Salaspils novada pašvaldībai piemērotākā aerobā metode ir vējrindu un aerētās statiskās kaudzes kompostēšana, kas tika izvēlēta pēc kritērija atbilstības, ka metodes ir piemērojamas dažādam bioloģisko atkritumu apjomam.
11. Šķirošanas iespējas dalīto atkritumu vākšanas punktos pie daudzdzīvokļu namiem lielā mērā nosaka iedzīvotāji, piesakot vēlamo pakalpojumu.
12. Patreizējā situācija norāda, ka pilsētā nav samērīgs šķirojamo veidu izvietojums. Optimālākais risinājums ir visu trīs šķirojamo veidu konteineru klātbūtne katrā šķirošanas punktā. Pēc iedzīvotāju intervijām tika secināts, ka vislielāko motivāciju veicinātu atkritumu šķirošanas konteineru tuvums. Salaspils pašvaldībai būtu jānodrošina punkti arī privātmāju rajonos, kā, piemēram, Purva rajonā.

## LITERATŪRAS SARAKSTS

*Ar ko jora komposta tvertnes atšķiras no citām Latvijas tirgū piedāvātajām komposta tvertnē.* Sk. 26.04.2018. Pieejams <http://www.jorakompost.lv/index.php/lv/about-lv>

Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2013.-2020.gadam. Izstrādāts 2012.gadā. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.

Āriņa, D. 2015a. *Aerobās pārstrādes tehnoloģijas.* Sk. 20.04.2018. Latvijas atkritumu saimniecības asociācija. Pieejams <http://www.lasa.lv/aerobas-parstrades-tehnologijas>

Āriņa, D. 2015b. *Organisko atkritumu sastāva atbilstība bioloģiskās noārdīšanās procesiem.* Latvijas atkritumu saimniecības asociācija. Sk. 22.04.2018. Pieejams <http://www.lasa.lv/organisko-atkritumu-sastava-atbilstiba-biologiskas-noardisanas-procesiem/>

Bāliņa, K. 2019. Intervija. Salaspils, 7.marts.

Bendere, R. 2019. *Biotehnoloģiskie procesi.* Lekciju materiāls.

Bendere R., Niklass M., Kalnačs J. 2013. *Izvērtējums par Latvijas apstākļos piemērojamas bioloģiski noārdāmu atkritumu pārstrādes metodes apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu apjomu samazināšanai.* Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Latvijas atkritumu saimniecības asociācija.

Bendere R., Strode D., Ruģele K., Medne O., Teibe I., 2016. *Pārtikas atkritumu pārstrādes nosacījumu izstrāde to turpmākai pārstrādei, izmantojot biotehnoloģijas.* Latvijas atkritumu saimniecības asociācija. Sk. 03.03.2019. Pieejams

[https://www.lvafa.gov.lv/faili/materiali/petijumi/2015/2015\\_382.pdf](https://www.lvafa.gov.lv/faili/materiali/petijumi/2015/2015_382.pdf).

*Biogāzes enerģija.* Sk. 20.04.2018. Pieejams <https://www.laef.lv/lv/biogaze/>

*Bioloģiski noārdāmie atkritumi.* Sk. 14.04.2018. Pieejams <http://www.homoecos.lv/he-darbiba/dzive-bez-atkritumiem/biologiski-noardamie-atkritumi/>

Blumberga, D. et al. 2007. *Biogāze.* Sk. 20.04.2018. Pieejams [http://www.big-east.eu/downloads/IR-reports/ANNEX%202-42\\_WP4\\_D4.2\\_Handbook-Latvia.pdf](http://www.big-east.eu/downloads/IR-reports/ANNEX%202-42_WP4_D4.2_Handbook-Latvia.pdf)

Cakars, I., Čičendajeva, M., Siņics, L. 2013. *Rokasgrāmata notekūdeņu dūņu apsaimniekošanā*. LVGMC.

Delfi. 2019. 10 jautājumi par dārznieka melno zeltu: pētnieces ieteikumi laba komposta izveidē. Sk. 25.04.2019. Pieejams:

<https://www.delfi.lv/majadarzs/aktuali/10-jautajumi-par-darznieka-melno-zeltu-petnieces-ieteikumi-laba-komposta-izveide.d?id=51017657>

Dobeļe, G. *Koksnes ātrās pirolīzes pamatprincipi pirolītiskās eļļas ieguvei, tās izmantošana kā kurināmo un ķīmiskai pārstrādei*. Sk. 20.04.2018. Pieejams [http://www.kki.lv/old/dokumenti/20081222\\_3\\_2\\_Dobeļe\\_G.pdf](http://www.kki.lv/old/dokumenti/20081222_3_2_Dobeļe_G.pdf)

Dzene, I. 2009. *Biogāzes potenciāls Latvijā*. Sk. 20.04.2018. Pieejams [http://www.big-east.eu/downloads/IR-reports/ANNEX%20-12\\_WP2\\_D2.2\\_Summary-Latvia\\_LV.pdf](http://www.big-east.eu/downloads/IR-reports/ANNEX%20-12_WP2_D2.2_Summary-Latvia_LV.pdf)

*Eco baltia vide* klientu apkalpošanas speciālists. 2019. Intervija. Rīga, 29.aprīlis.

Gemste, I. Vucāns, A. 2007. *Notekūdeņu dūņas*. Jelgava, LLU.

GeoConsultants. 2014. *Noslēguma ziņojums*. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. Sk. 09.01.2019. Pieejams [http://www.varam.gov.lv/in\\_site/tools/download.php?file=files/text/Publikacijas/petijumi/vide//Lig\\_Nr\\_237005TP\\_KF\\_2014\\_2020\\_Nosleguma\\_zin\\_V3\\_2\\_02122015\\_apvienotais.pdf](http://www.varam.gov.lv/in_site/tools/download.php?file=files/text/Publikacijas/petijumi/vide//Lig_Nr_237005TP_KF_2014_2020_Nosleguma_zin_V3_2_02122015_apvienotais.pdf)

*Īpašā gadījuma izpēte*. Sk. 30.04.2018. Pieejams <http://www.petijumi.lv/ipasa-gadijuma-izpete/>

Kalniņš, A. 2009. *Biogāzes ražošanas saimnieciskie un vides ieguvumi*.

Ķikuste, R. 2018a. Intervija. Salaspils, 22.februāris.

Ķikuste, R. 2018b. Intervija. Salaspils, 8.marts.

Latvijas avīze. 2018. *Ko iesāksim ar šmucspaini? No 2021.gada būs jāšķiro bioloģiskie atkritumi*. Sk. 21.02.2019. Pieejams <http://www.la.lv/ko-iesaksim-ar-smucspaini-no-2021-gada-bus-jaskiro-biologiskie-atkritumi>

- Latvijas atkritumu saimniecības asociācija. 2015. *Kompostētāju klubs – bioatkritumu kompostēšanas popularizēšanas kampaņa*. Sk. 02.03.2019. Pieejams <http://www.rujiena.lv/files/jaunumufaili/kompostetaju-klubs.pdf>
- LATVIJAS VIDES AIZSARDZĪBAS FONDS. 2015. Bioloģiski sadalāmo atkritumu savākšana. Latvijas atkritumu saimniecības asociācija. Sk. 14.04. 2018. Pieejams <http://www.lasa.lv/biologiski-sadalamo-atkritumu-savaksana/>
- Leiburga, A. 2016. *Latvijā darbojas 59 biogāzes ražotnes, aptuveni trešdaļa- Zemgalē*. Sk. 01.05.2018. Pieejams <http://www.zz.lv/ekonomika/latvija-darbojas-59-biogazes-razotnes-aptuveni-tresdala-zemgale-216463>
- LĢIA. 2013. Latvijas 5.cikla ortofotokarte. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. LU ĢZZF WSM. Sk. 02.05.2019. Pieejams <https://www.geo.lu.lv/kartes/>
- LSM 2017. Neatkarīgajā Venstpils atkritumu saimniecībā ieguldīti seši miljoni Eiropas naudas. Sk. 16.03.2019. Pieejams <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/nekartigaja-ventspils-atkritumu-saimnieciba-iegulditi-sesi-miljoni-eiropas-naudas.a242482/>
- LZJ. 2009. Bioloģiski sadalošos atkritumu šķirošana. Sk. 26.04.2018. Pieejams <http://www.lzj.lv/lv/kompostesana>
- Misra R.V., Roy R. N., Hiraoka H. 2003. On – farm composting methods. *Food and agriculture organization of the United Nations*. Rome.
- Niklass, M. *Biogāzes veidošanās, ieguves prognozēšana, praktiskā ieguve un izmantošana*. Sk. 19.04.2019. Pieejams [http://www.latvijasbiogaze.lv/files/20%2002%202012\\_RTU\\_stud\\_par\\_pol\\_gazi.pdf](http://www.latvijasbiogaze.lv/files/20%2002%202012_RTU_stud_par_pol_gazi.pdf)
- Patel, S. 2018. *Windrow composting process*. Sk. 05.03.2019. Pieejams <http://userspecial.com/windrow-composting-process/>.
- Štrāls, J. *Atkritumu daudzuma samazināšana, tīrākas tehnoloģijas un rūpniecības ekoloģija*. LU.
- Trashcans Unlimited. 2017. *How to start composting in a trash can*. Sk. 16. 03.2019. Pieejams <https://trashcansunlimited.com/blog/how-to-start-composting-in-a-trash-can/>

- Valsts statistiskā pārskata "Nr. 3 – Atkritumi. Pārskats par atkritumiem" kopsavilkums par 2013. gadu. LVĢMC. Izstrādāti 2014.gadā.
- Valsts statistiskā pārskata "Nr. 3 – Atkritumi. Pārskats par atkritumiem" kopsavilkums par 2014. gadu. LVĢMC. Izstrādāti 2015.gadā
- Valsts statistiskā pārskata "Nr. 3 – Atkritumi. Pārskats par atkritumiem" kopsavilkums par 2015. gadu. LVĢMC. Izstrādāti 2016.gadā
- Valsts statistiskā pārskata "Nr. 3 – Atkritumi. Pārskats par atkritumiem" kopsavilkums par 2016. gadu. LVĢMC. Izstrādāti 2017.gadā
- Valsts statistiskā pārskata "Nr. 3 – Atkritumi. Pārskats par atkritumiem" kopsavilkums par 2017. gadu. LVĢMC. Izstrādāti 2018.gadā
- Veinberga, D. 2019. Intervija. Salaspils, 29.aprīlis.
- Vidužs, A. 2015. *Komposts augsnes auglībai, gatavošanas procesi, tehnoloģijas*. Latvijas atkritumu saimniecības asociācija. Sk. 21.04.2019. Pieejams [http://www.lasa.lv/wp-content/uploads/2015/04/3\\_Aldis\\_KK.pdf](http://www.lasa.lv/wp-content/uploads/2015/04/3_Aldis_KK.pdf).
- Teibe, I. 2016. *Iespējas sadzīves bioloģiski noārdāmo atkritumu pārstrādei*. Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija. Sk. 05.03.2019. Pieejams [http://www.varam.gov.lv/in\\_site/tools/download.php?file=files/text/Seminari/vide/02042016\\_seminars//06\\_Teibel\\_iespejas\\_biologiski\\_noardamo\\_atkr\\_parstradei\\_02032016.pdf](http://www.varam.gov.lv/in_site/tools/download.php?file=files/text/Seminari/vide/02042016_seminars//06_Teibel_iespejas_biologiski_noardamo_atkr_parstradei_02032016.pdf)
- Teibe, I. 2017. *Sadzīves atkritumu apsaimniekošanas pārvaldības attīstība Latvijā*. Promocijas darbs. Rīga. Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.
- Zaļo atkritumu savākšana un izvešana*. Sk. 30.04.2018. Pieejams <https://www.ecobaltiavide.lv/pakalpojumi/zalo-darza-atkritumu-savaksana-un-izvesana/>.
- Xiaohou, S. 2008. Effect of EM Bokashi application on control of secondary soil salinization. *Water science and energy*. 1. Sk. 05.04.2018. Pieejams <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674237015300442>.

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. 2018. Valsts statistiskā pārskata "Nr.3 – Atkritumi. Pārskats par atkritumiem" kopsavilkums par 2017.g. Rīga, Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs.

2000. *Atkritumu apsaimniekošana, nozares pārskats rajona plānojuma izstrādāšanai.* VARAM, Jumava.

2013. *Nodod ekspluatācijā apvienotās energošūnas un infiltrāta sistēmu.* Sk. 02.03.2019. Pieejams <https://www.liepajniekiem.lv/zinas/novados/nodod-ekspluatacija-apvienotas-energoshunas-un-infiltrata-sistemu-89379>

2019. *Composting equipment: advances transforming green waste.* Sk. 22.03.2019. Pieejams <https://rockroadrecycle.com/composting-equipment-advances-transforming-green-waste/>

2019. *Compost trommel screeners. Efficient reliable compost equipment.* Sk. 17.02. 2019. Pieejams [http://www.globalrepair.ca/trommel%20\(trammel\)%20screener.htm](http://www.globalrepair.ca/trommel%20(trammel)%20screener.htm)

2019. Latvijas iedzīvotāju skaits pašvaldībās. Pilsonības un migrācijas lietu pārvalde. Sk. 07.04.2019. Pieejams

[https://www.pmlp.gov.lv/lv/assets/backup/ISPV\\_Pasvaldibas\\_iedzivotaju\\_skaits.pdf](https://www.pmlp.gov.lv/lv/assets/backup/ISPV_Pasvaldibas_iedzivotaju_skaits.pdf)

2019. *Stājas spēkā zaļo atkritumu dedzināšanas aizliegums; aicina saņemt bezmaksas atkritumu maisus.* Sk. 16.04.2019. Pieejams <https://www.sigulda.lv/public/lat/jaunumi/17178/comm>

## Normatīvie akti

Atkritumu apsaimniekošanas likums. Pieņemti 28.10.2010. Latvijas Republikas Saeima.

Atkritumu poligonu ierīkošanas, atkritumu poligonu un izgāztuvju apsaimniekošanas, slēgšanas un rekultivācijas noteikumi. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi nr. 1032. Pieņemti 27.12.2011. Latvijas Republikas Saeima.

Atkritumu tirgotāju un atkritumu apsaimniekošanas starpnieku reģistrācijas kārtībā.  
Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi nr. 1172. Pieņemti 22.10.2013.  
Latvijas Republikas Saeima.

Eiropas Padomes direktīva 1999/31/ EK par atkritumu poligoniem. Pieņemta 26.04.1999.

Grozījumi Pārtikas aprites uzraudzības likumā. Pieņemts 25.10.2018. Latvijas Republikas Saeima.

Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta finansēto projektu atklāta konkursa *Sabiedrības izpratnes attīstīšana par siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanas nozīmi un iespējām* nolikums. Pieņemti 17.08.2010. Ministru kabineta noteikumi nr. 789. Latvijas Republikas Saeima.

Kritēriji un kārtība, kādā novērtē atkritumu dalītās savākšanas pakalpojuma pieejamību iedzīvotājiem. Pieņemti 13.06.2017. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi nr. 328. Latvijas Republikas Saeima.

Likums par pašvaldībām. Pieņemts 19.05.1994. Latvijas Republikas Saeima.

Noteikumi par atkritumu dalītu savākšanu, sagatavošanu atkārtotai izmantošanai, pārstrādi un materiālu reģenerāciju. Pieņemti 02.04.2013. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi nr. 184. Latvijas Republikas Saeima.

Noteikumi par atkritumu savākšanas un šķirošanas vietām. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi nr. 788. Pieņemti 13.12.2016. Latvijas Republikas Saeima.

Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to komposta izmantošanu, monitoringu, kontroli. Pieņemti 02.05.2006. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi nr. 362. Latvijas Republikas Saeima.

Par atkritumu apsaimniekošanu Mārupes novadā. Saistošie noteikumi Nr. 9/2011. Sk. 10.05.2018. Mārupes novada dome.

*Pārskats par rīcības plāna izpildi 2017.gadā.* Atkritumu apsaimniekošanas Dienvidlatgales starppašvaldību organizācija. Apstiprināts 20.03.2018.

Salaspils novada attīstības programma 2012. – 2018. gadam. Pieņemta 2012. Salaspils novada dome.

Vidusdaugavas reģionālais atkritumu apsaimniekošanas plāns, 2015. -2020. Pieņemts 2015.gadā.

## PIELIKUMI

### 1.pielikums

Bioloģisko atkritumu kompostēšanas jauda Latvijas atkritumu apsaimniekošanas reģionos (Teibe 2017).

AAR	2007.gadā AAR plānotā kompostēšanas jauda				Faktiskā kompostēšanas jauda, 2014. gads, tonnas gadā <sup>-1</sup>
	Iedzīvotāju skaits 2013.g., tūkst.	Apjoms, tūkst. tonnas	Laukumu skaits, vienības	Kompostēšanas jauda, tonnas gadā <sup>-1</sup>	
Dienvidlatgale	218	16	7	9 070	600 (poligons „Cinīši”)
Austrumlatgale	111	8	3	3 890	2 600 (poligons „Križevnieki”)
Maliena	88	6	7	9 070	2 100 (poligons „Kaudzītes”)
Zemgale	189	14	19	12 240	3 100 (poligons „Brakšķi”)
Ventspils	82	6	2	2 590	2 000 (poligons „Pentuli”)
Liepāja	167	12	2	1 730	2 100 (SIA „VAAO” Brocēni)
Piejūras	155	11	5	4 320	18 000 (poligons „Janvāri” un SIA „AAS Piejūra” Tukums un Jūrmala)
Vidusdaugava	132	10	3	3 890	6 000 (SIA „Vidusdaugavas SPAAO” Madona)
Ziemeļvidzeme	184	14	11	5 040	6 000 (poligons „Daibe”)
Pierīga un Rīga	955	71	8	8 980	4 600 (SIA „Kilupe”, Ogrē un SIA „Meliorators J”, Mārupē)
Kopā	2 281	169	67	60 820	47 100

Ar šo apliecinām, ka bakalaura darbs

.....

.....

*darba nosaukums*

ir sagatavots aizstāvēšanai gala pārbaudījumu komisijā  
**dabaszinātņu bakalaura grāda vides zinātnē iegūšanai.**

Autors....., .....  
*vārds, uzvārds* *paraksts* *datums*

Zinātniskais vadītājs ....., .....  
*vārds, uzvārds* *paraksts* *datums*

**Noslēguma darba saņemšanas reģistrācija:**

Darba reģistrācijas Nr.....

Vides zinātnes nodaļas lietvede:

Inese Silamiķele .....  
*paraksts* *datums*

**Noslēguma darba aizstāvēšanas rezultāti:**

bakalaura darbs aizstāvēts bakalaura studiju

gala pārbaudījumu komisijā .....  
*datums*

un aizstāvēts ar atzīmi .....

Priekšsēdētājs: prof. Viesturs Melecis .....  
*vārds, uzvārds* *paraksts* *datums*

Sekretāre: doc. Zanda Penēze, .....  
*vārds, uzvārds* *paraksts* *datums*