

Iepirkuma līguma IL/32/2023/KEM

**“Vēsturiskā un prognozētā kopējā mājsaimniecībās
kompostēto atkritumu daudzuma novērtējums laika
periodam 1990. – 2050. gads SEG aprēķiniem no
atkritumu sektora”**

ZIŅOJUMS

Darba izpildītāji: biedrība „Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija”

Rīga, 2024

SATURS

LIETOTIE SAĪSINĀJUMI	3
IEVADS	4
IEVADA APKOPOJUMS PAR ATKRITUMU STATISTIKAS DATIEM	5
1. Pieņēmumi radītā pārtikas atkritumu un zaļo atkritumu daudzumu novērtēšanai	7
1.1. Iedzīvotāju skaits	7
1.2. Viena un divu dzīvokļu māju skaits	7
1.3. Iedzīvotāju skaits viena un divu dzīvokļu mājās	9
1.4. Kadastrā reģistrēto individuālo dzīvojamo māju skaits	9
1.5. Iekšzemes kopprodukta izmaiņas	12
1.6. Pārtikas un zaļo atkritumu daudzums un mājkompostētāju īpatsvars	13
1.7. Atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumu aptauja	14
2. Kompostēšanas radītās emisijas un tās novērtējums	16
2.1. Kompostēšanas radīto emisiju aprēķins	16
2.2. Kompostēšanas process	17
3. Mājkompostēšanas radīto SEG emisiju novērtējums	19
4. Rezultātu novērtējums	24
SECINĀJUMI	25
1. Pielikums. Prezentācija sanāksmei KEM 19.03.2024.	
2. Pielikums. Anketa atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumiem	
3. Pielikums. SEG emisiju aprēķins (<i>Excel</i>)	
4. Pielikums. Kopsavilkums angļu valodā	

LIETOTIE SAĪSINĀJUMI

AAL	Atkritumu apsaimniekošanas likums
AARC	atkritumu apsaimniekošanas reģionālais centrs
AAP	Atkritumu apsaimniekošanas plāns 2021.-2028.gadam
ANO	Apvienoto Nāciju Organizācija
CSP	Centrālā statistikas pārvalde
EM	Ekonomikas ministrija
IKP	iekšzemes kopprodukts
KPSP	Klimata pārmaiņu starpvaldību padome
LASA	Biedrība "Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija"
LVAf	Latvijas vides aizsardzības fonds
LVGMC	VSIA "Latvijas Vides, Ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs"
NĪLM	nekustamā īpašuma lietošanas mērķis
SEG	siltumnīcefekta gāzes
VARAM	Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija
VZD	Valsts zemes dienests
ZV	zemes vienība
0502	pagaidu atļautā zemes izmantošana sakņu dārziem (0502 kods)
0601	individuālo dzīvojamo māju apbūve (0601 kods)

IEVADS

Saskaņā ar 2023.gada 11.decembra iepirkuma līgumu IL/32/2023/KEM - veikt vēsturiskā un prognozētā kopējā mājāsaimniecībās kompostēto atkritumu daudzuma novērtējumu laika periodam 1990. – 2050. gads siltumnīcefekta gāzes (SEG) aprēķiniem no atkritumu sektora saskaņā ar tehnisko specifikāciju un tehnisko piedāvājumu. Līgumā iekļauti šādi darba **uzdevumi**:

1. Iepazīties ar KPSP 2006.gada SEG inventarizācijas aprēķinu sagatavošanas vadlīnijām atkritumu bioloģiskās pārstrādes (kompostēšanas)¹ un lauksaimniecības sektoriem², kā arī ar iepriekš minēto vadlīniju Vispārējās sadaļas (*General Guidance and Reporting, Volume 1*)³ 2. nodaļu par datu apkopošanas pieeju (*Approaches to Data Collection*)⁴.
2. Iepazīties ar Latvijas Atkritumu saimniecības uzņēmumu asociācijas pētījumu "Emisijas faktoru izstrādāšana no atkritumu un notekūdeņu dūņu kompostēšanas un metāna korekcijas faktora Latvijas izgāztuvēs noteikšana"(2015).
3. Novērtēt vēsturiskos un prognozētos kopējos mājāsaimniecībās kompostēto atkritumu daudzumu laika periodam 1990. – 2050. gads, un aprakstīt, uz kādiem apsvērumiem ir balstīti vēsturiskie un prognozētie kompostēto atkritumu apjomi (tonnās).
4. Aktuālo kompostēto atkritumu apjomu noteikt, veicot tiešus mērījumus vai aptauju veidā Latvijas mājāsaimniecībās, kas spētu reprezentēt kopējo situāciju valstī.
5. Kompostēto atkritumu daudzumu novērtējumu balstīt uz definīcijām no KPSP 2006.gada vadlīnijām (5.nodaļas)⁵.
6. Vēsturiskajiem datiem jāaptver laika periods ne mazāks kā no 1990. līdz 2022. gadam.
7. Prognožu datiem jāaptver periods no 2023. līdz 2050. gadam, norādot arī vienā mājāsaimniecībā kompostēto atkritumu apjomu, kā arī mājāsaimniecību procentuālo daudzumu, kas kompostē atkritumus.
8. Nepieciešams izstrādāt prognožu scenārijus ar esošām politikām un pasākumiem un plānotām politikām un pasākumiem, ņemot vērā Atkritumu apsaimniekošanas valsts plānu 2021. - 2028.gads vai citus Latvijas Republikas vai Eiropas Savienības plānošanas dokumentus.
9. Sagatavot darba atskaiti par 1. – 8. punktam, tai skaitā skaitliskie dati iesniedzami tabulu formātā (vēsturiskie dati un prognozes atsevišķās tabulās *Excel* formātā) un metodoloģija datu ieguvei – teksta formātā.
10. Ziņojuma sagatavošanas valoda – latviešu un īss kopsavilkuma angļu valodā.

Mērķis ir novērtēt datus par vēsturisko un prognozējamo Latvijas mājāsaimniecībās kompostēto atkritumu daudzumu laika periodam no 1990. līdz 2050. gadam, lai šos datus varētu izmantot SEG emisiju inventarizācijas un prognožu precizitātes un ticamības uzlabošanai no atkritumu apsaimniekošanas sektora.

2024.gada 19.martā tika noorganizēta tiešsaistes sanāksme ar Klimata un enerģētikas ministrijas un Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra pārstāvjiem, kurā prezentēta novērtējuma metodika un aprēķinu pieņēmumi (1.pielikums), kā arī saskaņoti turpmākie darbi.

Eksperti: *Dr.phys.*Rūta Bendere, *Dr.sc.ing.*Dace Āriņa, *Dr.geogr.env.sc.*Ināra Teibe.

¹ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>

² https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_11_Ch11_N2O&CO2.pdf

³ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol1.html>

⁴ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_2_Ch2_DataCollection.pdf

⁵ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>

IEVADA APKOPOJUMS PAR ATKRITUMU STATISTIKAS DATIEM

Darbībās ar bioloģiski noārdāmajiem atkritumiem tiek nošķirti virtuves atkritumi, kas pamatā nāk no iedzīvotājiem un satur lielāko daļu pārtikas atkritumu, kas var būt arī infekciozi, un zaļos dārza atkritumus, kuru pārstrāde ir salīdzinoši vienkārša un iespējama iedzīvotāju spēkiem. Kompostēšana Latvijas Atkritumu apsaimniekošanas plānā⁶ ir novērtēta, kā videi un ekonomikai labvēlīga metode attiecībā uz bioloģisko atkritumu pārstrādi. 2016. gada 13. decembra Ministru Kabineta noteikumi Nr.788 "Noteikumi par atkritumu savākšanas un šķirošanas vietām"⁷ nosaka prasības katra veida kompostēšanai un pārstrādes vietu un laukumu iekārtošanai, bet tie neattiecas uz privāto māsaimniecību kompostēšanas vietu iekārtošanu un kompostējamā materiāla sastāvu. Savukārt 2015. gada 1. septembra Ministru Kabineta noteikumi Nr.506 "Mēslošanas līdzekļu un substrātu identifikācijas, kvalitātes atbilstības novērtēšanas un tirdzniecības noteikumi"⁸ nosaka, ka normatīvo aktu prasības neattiecas uz māsaimniecībām, kuru teritorijā kompostē blakusproduktus un citus bioloģiski noārdāmos atkritumus, ja sagatavoto kompostu izmanto pašu vajadzībām. Līdz ar to individuālajām māsaimniecībām bioloģisko atkritumu kompostēšana ir legāli atļauta rīcība pretstatā sadedzināšanai vai noglabāšanai savā īpašuma teritorijā.

Latvijā atkritumu sastāva, daudzuma un pārstrādes metodes valsts statistikā attiecībā uz bioloģiskajiem atkritumiem tika izdalītas tikai ar 1997. gadu, kad bioloģiski noārdāmie atkritumi tiek izdalīti LVĢMC valsts statistiskā pārskatā "Nr.3-Pārskats par atkritumiem". Tiek norādīts, ka šajā gadā ir radītas 7 t lauksaimniecības, dārzkopības, akvakultūras, mezsaimniecības, medniecības un zvejniecības, pārtikas ražošanas un apstrādes atkritumu (atkritumu klasifikatora grupa: 02000) kā arī ~1 206 t sadzīvē radušies atkritumi (māsaimniecību atkritumi un tiem līdzīgi tirdzniecības un rūpniecības uzņēmumu un iestāžu atkritumi (atkritumu klasifikatora grupa: 2000), arī atsevišķi savāktie atkritumu veidi, neizdalot detalizētāk katru atkritumu veidu.

Valsts atskaitēs lielāko daļu bioloģisko atkritumu veido bioloģiski noārdāmi atkritumi (atkritumu klasifikatora klase: 200201). Tie datu apkopojumā tiek norādīti ar 2002.gadu, kad veido ievērojamu daļu no apglabātajiem atkritumiem (3 000 t). Jau 2004.gadā ievērojama daļa no šīs klases atkritumiem tiek izmantota komposta iegūšanai (7 700 t), bet lielākā daļa tomēr tiek apglabāta (12 784 t). 2006.gadā radīts 2 567 t, savākts 13 010 t, pārstrādāts 4 131 t un apglabāts 17 945 t. Līdzīgi ir arī 2007.gadā, kad tiek radītas 1 926 t, savāktas 14 666 t, pārstrādātas kompostā 7 202 t, bet apglabātas 17 679 t.

Apglabāto bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums samazinās ar 2008. gadu (7 528 t), kad sāk pieaugt arī kompostējamo (7 616 t) vai citādi izmantojamo atkritumu daudzums (47 t izmantošanas veids R13 un 100 t izmantošanas veids R10). 2010. gadā pārstrādātas jau tiek 10 508 t (no tām 7 298 t kompostētas), bet apglabātas 8 257 t. Kompostējamo atkritumu apjoms pieaug arī nākamajos gados. Tā 2011.gadā apglabātas ir vairs tikai 1 800 t, bet 2012.gadā no savāktajām 35 857 t pārstrādātas ir 13 179 t (no tām 12 694 t ir kompostētas) un apglabātas 1 321 t. Ar šo gadu praktiski neliela daļa apglabājamo atkritumu (1 t izmantošanas veids D5) tiek novietota izolētā šūnā biogāzes iegūšanai. Ar katru nākamo gadu savāktais un pārstrādātais bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums pieaug, samazinoties apglabājamo atkritumu daudzumam, bet pieaugot poligona gāzes biogāzes ieguves šūnās novietotajam bioloģiski noārdāmajam atkritumu daudzumam (2013.gadā

⁶ Latvijas Atkritumu apsaimniekošanas plāns 2021.-2028.gadam. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/320476-par-atkritumu-apsaimniekosanas-valsts-planu-20212028-gadam>

⁷ 2016. gada 13. decembra Ministru Kabineta noteikumi Nr.788 "Noteikumi par atkritumu savākšanas un šķirošanas vietām". Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/287396-noteikumi-par-atkritumu-savaksanas-un-skirosanas-vietam>

⁸ 2015. gada 1. septembra Ministru Kabineta noteikumi Nr.506 "Mēslošanas līdzekļu un substrātu identifikācijas, kvalitātes atbilstības novērtēšanas un tirdzniecības noteikumi". Pieejami: <https://likumi.lv/ta/id/276480-meslosanas-lidzeklu-un-substratu-identifikacijas-kvalitates-atbilstibas-novertesanas-un-tirdzniecibas-noteikumi>

radīts 27 818 t, savākts 29 874 t, pārstrādāts 25 808 t, apglabāts 1 685 izmantošanas veids D1 un 17 t izmantošanas veids D5; 2014.gadā radīts 46 992 t, savākts 41 089 t, pārstrādāts 69 576 t no kurām kompostētas 25 833 t izmantošanas veids R3A un 9 556 t izmantošanas veids R3, bet apglabātas 456 t un 678 t izmantošanas veids D5). Bioloģiski noārdāmo atkritumu pārstrāde turpina pieaugt arī 2015. gadā. No radītajām 40 770 t un savāktajām 49 642 t atkritumu 4 659 t tiek kompostētas, 12 122 t pārstrādātas enerģijas iegūšanai, bet 1 363 t mainītas īpašības (izmantošanas veids R12), tiek apglabātas 1 530 t, bet jau 37 565 t tiek novietotas speciālajās šūnās poligona gāzes ieguvei. 2016.gadā lielākā daļa no radītajiem (11 932 t) un savāktajiem 53 182 t atkritumiem tiek kompostēta (41 745 t R3A) vai pārstrādāta citos veidos (125 t R12B, 1 766 t R12A, 554 t R12, 20 678 t R1), bet pārējā masa apglabāta (37 554 t).

Ar 2017.gadu bioloģiski noārdāmo atkritumu apsaimniekošana lielākajos atkritumu poligonos strauji izmainās, izveidojot pirmos kompostēšanas tuneļus. Tiek uzsākta nešķirotu sadzīves atkritumu šķirošana, un atdalītā bioloģisko atkritumu masa kopā ar bioloģiski noārdāmiem atkritumiem tiek novietota pārstrādei tuneļos. Te atkritumi gan sadalās aerobos apstākļos veidojot kompostu, gan, izmantojot ar baktērijām bagātinātu šķīdumu, tiek novirzīti uz poligona gāzes ražošanu. No 33 184 t radītu un 66 087 t savāktu bioloģiski noārdāmo atkritumu pārstrādātas kompostā tiek 23 779 t (izmantošanas veids R3A), kā arī izmantojot citas metodes 205 t R12, 720 t R10A, 54 017 t R3D un 33 113 t R1, savukārt tiek apglabātas 15 973 t. 2018.gadā radīts 43 264 t un savākts 29 864 t, savukārt pārstrādātas kompostējot 18 645 t R3A, poligona gāzes ieguvei 31 003 t R3D, kā arī izmantojot citas metodes 17 463 t R1 un 1 959 t R10A, bet tiek apglabātas tikai 102 t. 2019. gadā tiek radītas 41 484 t, savāktas 45 341 t, liela daļa tiek kompostēta 9 385 t R3A, savukārt poligona gāzes ražošanai tiek izmantotas 244 973 t R3D. Ar citām metodēm tiek pārstrādātas 16 303 t (pamatā izmantojot enerģijas iegūšanai – 14 600 t R1). Apglabātas atbilstoši norādītajai statistikai tiek 102 t. Līdzīga situācija ir arī 2020. gadā, kad no 18 066 t radīto un 38 116 t savāktu bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma tiek kompostēti 12 867 t, poligona gāzes iegūšanai izmantotas 32 247 t, un 14 573 t, bet apglabātas 3 705 t. Sākot ar 2021. gadu, apglabāto atkritumu daudzums sāk pieaugt. Ja radīto atkritumu daudzums ir 8 337 t, savāktu 37 297 t, bet pārstrādāto: kompostēto 56 755 t R3A, poligona gāzes ražošanai izmantoto 24 290 t R3D, un 5 313 t, tad apglabāto atkritumu daudzums ir 4 073 t. 2022.gadā ir radīts 8 799 t, savākts 34 775 t, pārstrādāts kompostējot 17 211 t, poligona gāzes ražošanā izmantotas 12 035 t, bet apglabātas 365 t.

Apkopojot datus, ir redzams gan savāktu bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma pieaugums, gan izteikts to pārstrādes palielinājums, bet nav datu par sagatavoto kompostēšanas materiālu izmantojumu vai iegūtās bioenerģijas daudzumu. Tas būtiski nedod iespēju novērtēt ieguldījuma lietderību un izmantoto materiālu izdevīgumu.

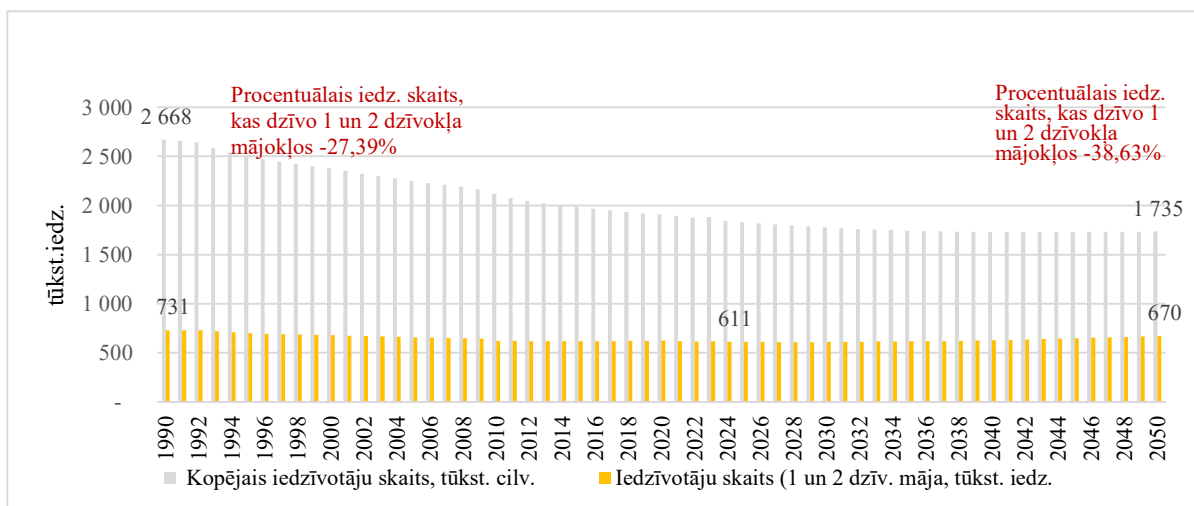
Lielākoties tehniskais komposts tiek sagatavots atkritumu poligonos no nešķirotiem sadzīves atkritumiem, atšķirot bioloģiski noārdāmo atkritumus vai atsevišķi kompostējot, dalīti savāktos zaļos dārza un parka atkritumus. No 2023.gada mainījušies Valsts vides dienesta tehniskie nosacījumi attiecībā uz tehniskā komposta izmantošanu atkritumu poligona krātuves starpslāņu klājuma veidošanā, uz kā pamata visiem komersantiem tiek pārskatītas piesārņojošās darbības atļaujas, saskaņā ar kuru tie veic atkritumu poligona apsaimniekošanu. Jaunie nosacījumi noteic, ka pārklājumam izmantotā tehniskā komposta materiālam ir jāatbilst 2.kvalitātes klasei⁹, un tikai, tad to bez ierobežojumiem drīkst izmantot atkritumu poligona ekspluatācijas vajadzībām.

⁹ Ministru kabineta 2022. gada 13. septembra noteikumi Nr. 571 "Kārtība, kādā izbeidz piemērot atkritumu statusu no bioloģiski noārdāmiem atkritumiem iegūtam materiālam". <https://likumi.lv/ta/id/335612>

1. Pieņēmumi radītā pārtikas atkritumu un zaļo atkritumu daudzumu novērtēšanai

1.1. Iedzīvotāju skaits

Pēc Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) apkopotajiem vēsturiskajiem datiem par iedzīvotāju skaitu valstī no 1990.gada līdz 2023.gadam¹⁰, ņemot vērā Ekonomikas ministrijas (EM) prognozes no 2023. līdz 2050.gadam¹¹, kopējais iedzīvotāju skaits samazināsies par 933 tūkst. jeb par 35% (1.attēls).



1.attēls. Iedzīvotāju skaita izmaiņas laika periodā no 1990. līdz 2050.gadam

EM prognozē, ka iedzīvotāju skaits samazināsies līdz 2041.gadam, pēc tam no 2043.gada līdz 2050.gadam vērojams neliels iedzīvotāju skaita pieaugums – vidēji par 0,06 procentpunktiem gadā.

Par prognozēto iedzīvotāju skaitu viena un divu dzīvokļu mājās sniegta informācija turpmāk 1.3. apakšpunktā.

1.2. Viena un divu dzīvokļu māju skaits

Pēc Valsts zemes dienests (VZD) kadastrā reģistrēto būvju skaita pēc lietošanas veida¹² viena dzīvokļa mājas un divu dzīvokļu mājas veido 23% no kopējā reģistrēto būvju skaita (1.tabula). 2022.gadā kopumā reģistrētas 329 376 mājas, tostarp viena dzīvokļa mājas – 315 223 un divu dzīvokļu mājas – 14 153. Salīdzinot ar 2017.gadu, kopumā kadastrā reģistrēto vienu un divu dzīvokļu māju skaits 2022.gadā ir pieaudzis par 6 554 jeb par 2%. Savukārt pēc CSP apkopojuma pa mājokļu veidiem¹³, vidēji 28,96% no visiem mājokļiem ir savrupmāja/viensēta un savrupmājas daļa vai rindu māja (2.tabula). Pieņemot, ka VZD dati ir precīzāki, pētījumā CSP datiem ir informatīva nozīme.

¹⁰ CSP. Datu kopa IRS010. Iedzīvotāju skaits gada sākumā, tā izmaiņas un dabiskās kustības galvenie rādītāji 1920 – 2023. Pieejams: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_POP_IR_IRS/IRS010/

¹¹ EM. Demogrāfijas prognozes. Pieejams: <https://prognozes.em.gov.lv/lv/demografijas-prognozes>

¹² VZD. Kadastrā reģistrēto būvju skaits pa lietošanas veidiem. Pieejams: <https://data.gov.lv/dati/lv/dataset/registreto-buvju-skait-sadalijuma-pa-galvenajiem-lietosanas-veidiem/resource/a1154376-05c9-4f20-94a9-c460888165a5>

¹³ CSP. Datu kopa MAA030. Mājokļa veids (procentos) 2005 – 2022. Pieejams: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_POP_MA_MAA/MAA030/

1.tabula. Kadastrā reģistrēto būvju skaits pa lietošanas veidiem, skaits, %, 2017.-2022.gads

Kods	Nosaukums	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Izmaiņas 2022.g. pret 2017.g. +/-, skaits, %	
		Būvju skaits Kadastrā	% no kopējā būvju skaita	Būvju skaits Kadastrā	% no kopējā būvju skaita	Būvju skaits Kadastrā	% no kopējā būvju skaita	Būvju skaits Kadastrā	% no kopējā būvju skaita	Būvju skaits Kadastrā	% no kopējā būvju skaita	Būvju skaits Kadastrā	% no kopējā būvju skaita		
	Pavisam Latvijā	1 401 045	100	1 402 954	100	1 404 989	100	1 406 619	100	1 408 878	100		100		
1110	Viena dzīvokļa mājas	308 920	22,05%	309 929	22,09%	311 177	22,15%	312 360	22,21%	313 791	22,27%	315 223	22,34%	6 303	2,0%
1121	Divu dzīvokļu mājas	13 902	0,99%	13 938	0,99%	13 983	1,00%	14 057	1,00%	14 099	1,00%	14 153	1,00%	251	1,8%
Kopā		322 822	23,04%	323 867	23,08%	325 160	23,14%	326 417	23,21%	327 890	23,27%	329 376	23,34%	6 554	2,0%
Izmaiņas pret iepriekšējo gadu +/-, skaits, %				1 045		1 293		1 257		1 473		1 486			
				0,32%		0,40%		0,39%		0,45%		0,45%			

2.tabula. Mājokļa veids, %, 2005-2022.gads

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Pavisam, Latvijā	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Savrupmāja/ viensēta	23,90	21,60	23,80	23,50	24,10	25,30	26,20	26,80	26,00	26,20	27,20	26,70	25,90	26,00	26,60	26,60	26,60	26,20
Savrupmājas daļa vai rindu māja	4,00	5,10	5,20	4,00	4,50	4,10	3,60	3,70	3,70	3,50	3,20	2,70	2,80	2,50	2,40	2,50	2,40	2,10
Kopā	27,90	26,70	29,00	27,50	28,60	29,40	29,80	30,50	29,70	29,70	30,40	29,40	28,70	28,50	29,00	29,10	29,00	28,30

1.3. Iedzīvotāju skaits viena un divu dzīvokļu mājās

Pēc CSP apkopotajiem datiem 2011.gadā tikai 71%, bet 2021.gadā – 67% no visiem viena un divu dzīvokļu mājām bija apdzīvoti¹⁴ un šīs grupas mājokļos dzīvo 2011.gadā 30% un 2021.gadā - 33% no visiem Latvijas iedzīvotājiem (3.tabula).

3.tabula. Tradicionālie mājokļi un tajos dzīvojošās personas pēc ēkas tipa, 2011.g. un 2021.gads

		Tradicionālie mājokļi		Tradicionālajos mājokļos dzīvojošās personas	
		2011	2021	2011	2021
Pavisam Latvija	Apdzīvoti un neapdzīvoti, t.sk.	1 018 532	1 063 939	1 940 124	1 833 166
	<i>Apdzīvoti</i>	807 811	810 992	1 940 124	1 833 166
Pavisam viena dzīvokļa mājas	Apdzīvoti un neapdzīvoti, t.sk.	270 226	293 057	542 020	553 820
	<i>Apdzīvoti</i>	189 139	198 541	542 020	553 820
Pavisam divu dzīvokļu mājas	Apdzīvoti un neapdzīvoti, t.sk.	19 738	28 208	41 416	42 933
	<i>Apdzīvoti</i>	15 685	17 875	41 416	42 933
Kopā viena un divu dzīvokļu mājas	Apdzīvoti un neapdzīvoti, t.sk.	289 964	321 265	583 436	596 753
	<i>Apdzīvoti</i>	204 824	216 416	583 436	596 753
Apdzīvotu mājokļu īpatsvars vienu un divu dzīvokļu mājokļu grupā, %		71%	67%		
Iedzīvotāju īpatsvars, kas dzīvo viena un divu dzīvokļu mājokļu grupā, %				30%	33%

Pētījumā, lai novērtētu vienu un divu dzīvokļu māju apdzīvošanas dinamiku, tostarp iedzīvotāju skaitu, kas dzīvo viena un divu dzīvokļu mājokļos, periodam no 2022. līdz 2050. gadam izmantots koeficients 0,124, kas aprēķināts, ņemot vērā tradicionālo mājokļu apdzīvošanas un dzīvojošu personu izmaiņas laikā no 2011. līdz 2021.gadam ar pozitīvi tendenci, bet periodam no 1990. līdz 2011.gadam – ar negatīvi tendenci (1.attēls).

1.4. Kadastrā reģistrēto individuālo dzīvojamo māju skaits

Datu novērtējumā izmantoti VZD kadastra dati atbilstoši nekustamā īpašuma lietošanas mērķis (NĪLM)¹⁵ un zemes vienības (ZV) šādiem kodiem: 0502, Pagaidu atļautā zemes izmantošana sakņu dārziem un 0601, Individuālo dzīvojamo māju apbūve (4. un 5.tabula). Dati apkopoti uz 31.decembri laika periodā no 2007.-2023.gada (no brīža, kad kadastrs tika izveidots).

¹⁴ CSP. Datu kopa. MAS070. Tradicionālie mājokļi un tajos dzīvojošās personas pēc ēkas tipa un uzcelšanas laika reģionos, republikas pilsētās, novados un apkaimēs 2011 – 2021. Pieejams: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_POP_MA_MAS/MAS070/table/tableViewLayout1/

¹⁵ Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība”. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/139503>

4.tabula. Nekustamā īpašuma lietošanas mērķis - Pagaidu atļautā zemes izmantošana sakņu dārziem (0502)

Vienīgais nekustamā īpašuma lietošanas mērķis - Pagaidu atļautā zemes izmantošana sakņu dārziem (0502)									Viens no vairākiem noteiktiem NĪLM - Pagaidu atļautā zemes izmantošana sakņu dārziem (0502)	
Dati uz	zemes vienību skaits	zemes vienību kopplatība (ha)	neapbūvēto zemes vienību skaits	neapbūvēto zemes vienību kopplatība (ha)	apbūvēto zemes vienību skaits	apbūvēto zemes vienību kopplatība (ha)	būvju kopplatība (m ²)	būvju apbūves laukums (m ²)	zemes vienību skaits	zemes vienību kopplatība (ha)
2007.12.31.	80	258	78	249	2	10	881	958	20	47
2008.12.31.	205	709	187	579	18	130	5 654	6 304	63	177
2009.12.31.	348	884	329	791	19	93	5 724	6 383	107	221
2010.12.31.	553	1 066	528	997	25	69	4 990	5 566	168	345
2011.12.31.	834	1 305	801	1 231	33	75	5 690	6 216	317	456
2012.12.31.	990	1 392	942	1 273	48	119	8 900	7 591	456	508
2013.12.31.	1037	1 427	983	1 283	54	144	10 005	8 899	501	496
2014.12.31.	1057	1 391	1 004	1 252	53	139	10 166	8 973	550	526
2015.12.31.	1139	1 465	1 075	1 322	64	143	10 218	9 086	600	576
2016.12.31.	1165	1 478	1 093	1 313	72	165	23 614	8 738	698	619
2017.12.31.	1190	1 489	1 107	1 214	83	275	26 237	9 836	818	700
2018.12.31.	1202	1 490	1 119	1 219	83	271	25 099	9 366	923	755
2019.12.31.	1219	1 499	1 133	1 220	86	279	25 265	9 537	941	755
2020.12.31.	1249	1 480	1 147	1 196	102	284	24 745	8 986	954	760
2021.12.31.	1288	1 492	1 169	1 190	119	302	24 873	9 142	957	755
2022.12.31.	1314	1 527	1 186	1 217	128	309	25 009	9 189	954	756
2023.12.31.	1319	1 519	1 192	1 221	127	299	27 462	9 138	949	763
Vidēji gadā	952	1 287	887	1 104	66	183	15 561	7 877	587	542
Izmaiņas 2007/2023, +/-%	1 549%	488%	1 428%	391%	6 250%	2 949%	3 017%	854%	4 645%	1 540%

5.tabula. Nekustamā īpašuma lietošanas mērķis - Individuālo dzīvojamo māju apbūve (0601)

Vienīgais nekustamā īpašuma lietošanas mērķis - Individuālo dzīvojamo māju apbūve (0601)									Viens no vairākiem noteiktiem NĪLM - Individuālo dzīvojamo māju apbūve (0601)	
Dati uz	zemes vienību skaits	zemes vienību kopplatība (ha)	neapbūvēto zemes vienību skaits	neapbūvēto zemes vienību kopplatība (ha)	apbūvēto zemes vienību skaits	apbūvēto zemes vienību kopplatība (ha)	būvju kopplatība (m²)	būvju apbūves laukums (m²)	zemes vienību skaits	zemes vienību kopplatība (ha)
2007.12.31.	239 513	41 654	74 587	17 728	164 926	23 926	27 094 917	35 752 279	10 061	2 772
2008.12.31.	243 229	41 122	75 086	16 482	168 143	24 640	27 844 936	36 072 550	10 286	2 878
2009.12.31.	244 383	40 986	74 899	16 140	169 484	24 845	28 189 317	36 339 807	10 619	2 928
2010.12.31.	245 817	41 305	75 024	16 224	170 793	25 081	28 504 914	36 543 318	11 002	3 018
2011.12.31.	245 394	40 512	73 388	15 359	172 006	25 153	28 965 605	36 813 836	11 305	2 940
2012.12.31.	244 672	39 825	70 889	14 518	173 783	25 307	29 382 931	37 081 275	11 552	2 930
2013.12.31.	245 039	39 356	69 065	13 888	175 974	25 467	29 835 932	37 387 518	11 785	2 899
2014.12.31.	244 317	38 727	67 552	13 190	176 765	25 537	30 131 334	37 575 799	12 039	2 879
2015.12.31.	243 978	38 254	66 349	12 742	177 629	25 512	30 377 295	37 758 077	12 334	2 917
2016.12.31.	243 852	37 865	64 210	12 075	179 642	25 790	30 628 870	37 981 434	12 633	2 974
2017.12.31.	243 399	37 677	61 720	11 536	181 679	26 142	30 954 422	38 235 401	12 906	2 984
2018.12.31.	244 404	37 784	60 271	11 154	184 133	26 630	31 407 942	38 610 693	13 217	3 039
2019.12.31.	245 297	37 738	58 748	10 666	186 549	27 071	31 811 608	38 976 344	13 558	3 105
2020.12.31.	245 719	37 593	57 509	10 220	188 210	27 373	32 018 093	39 210 651	14 386	3 232
2021.12.31.	246 952	37 703	56 230	9 862	190 722	27 841	32 397 634	39 543 337	14 669	3 269
2022.12.31.	248 649	37 952	55 262	9 577	193 387	28 374	32 850 082	39 936 058	15 203	3 342
2023.12.31.	249 874	38 184	54 186	9 356	195 688	28 828	33 367 497	40 386 233	15 436	3 415
Vidēji gadā	244 970	39 073	65 587	12 983	179 383	26 089	30 339 019	37 894 389	12 529	3 031
Izmaiņas										
2007/2023,										
+/-%	4%	-8%	-27%	-47%	19%	20%	23%	13%	53%	23%

Datu apkopojums veikts šādā datu griezumā: ZV skaits, kam vienīgais NĪLM ir 0502; ZV kopplatība; Neapbūvēto ZV skaits ar vienīgo NĪLM 0502; Neapbūvēto ZV kopplatība; Apbūvēto ZV skaits, kam vienīgais NĪLM ir 0502; Apbūvēto ZV kopplatība; Apbūves (ēku un būvju) kopplatība. Tas pats par NĪLM 0601.

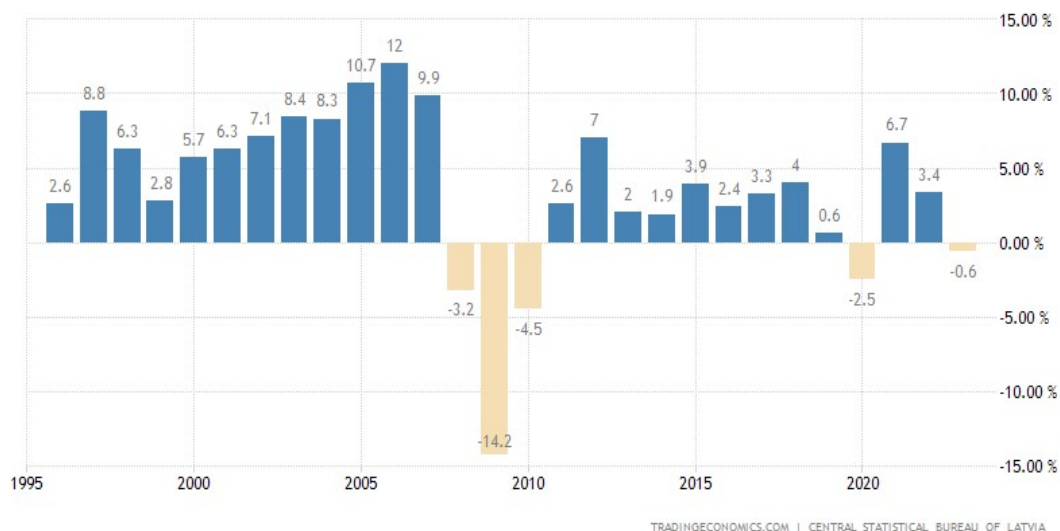
Ja 0502 vai 0601 ir viens no vairākiem ZV noteiktiem NĪLM-iem, tad ZV skaits, kam viens no NĪLM ir 0502, NĪLM 0502 piekrītošo platību summu. Tas pats par NĪLM 0601.

Pētījumā zemes vienību kopplatība NĪLM 0502 un NĪLM 0601 samazināta ar būvju kopplatību, iegūstot kopējo zaļās zonas platību, kurā rodas zaļie atkritumi, kas koriģēta ar mājokļu apdzīvotības īpatsvaru (3.tabula), pieņemot, ka šādu skaitu NĪLM 0502 un NĪLM 0601 iedzīvotāji faktiski apsaimnieko.

VZD publiski pieejamie dati salīdzināti ar VZD sagatavotajiem datiem par apbūvēto ZV skaitu NĪLM 0601 un NĪLM 0502 (4. un 5.tabula) un ar CSP datiem par vienu un divu dzīvokļu mājokļu īpatsvaru kopējā mājokļu apjomā. Būvju skaita pret iepriekšējo gadu procentuālo izmaiņu vidējais rādītājs izmantots, prognozējot apbūvēto zemju platības NĪLM 0601 un NĪLM 0502 periodam no 2024. līdz 2050. gadam.

1.5. Iekšzemes kopprodukta izmaiņas

Iekšzemes kopprodukts (IKP) rādītājs raksturo vispārēju ekonomisko situāciju valstī. Pēc CSP apkopotajiem datiem IKP pieaugums Latvijā no 1996. līdz 2023. gadam bija vidēji 3,63% procentpunktiem, sasniedzot visu laiku augstāko līmeni – 12% procenti 2006.gadā un rekordzemu līmeni 2009.gadā – 14,20% ¹⁶ (2.attēls).



2.attēls. Inflācijas izmaiņas laika periodā no 1996 līdz 2023.gadam

¹⁶ Latvia Full Year GDP Growth. Pieejams: <https://tradingeconomics.com/latvia/full-year-gdp-growth>

Pēc Latvijas Bankas prognozēm nākamajos trijos gados vidējā inflācija prognozēta ap 2,03% (2024.–2026.gadam attiecīgi 2,0 %, 2,3 % un 1,8 %) ¹⁷.

Pētījumā pārtikas atkritumu daudzuma novērtējumā piemērotas IKP vēsturiskās un prognozētās izmaiņas pa gadiem. Periodam no 1990. līdz 1995.gadam izmantots vidējais IKP rādītājs laika periodā no 1996. līdz 2026.gadam – 3,49%, savukārt periodam no 2027. līdz 2050.gadam – piemērots pēdējo trīs gadu Latvijas Bankas prognozētais vidējais inflācijas rādītājs – 2,03%.

1.6. Pārtikas un zaļo atkritumu daudzums un mājkompostētāju īpatsvars

Radītā pārtikas atkritumu daudzuma uz vienu vienu un divu mājokļu grupā dzīvojošu iedzīvotāju, kā arī zaļo atkritumu daudzuma uz vienu m² novērtējumā, izmantoti vairāku LASA pētījumu rezultāti, kas iegūti laika periodā no 2003. līdz 2023.gadam. Dati apkopoti 6.tabulā.

6.tabula. Radītais pārtikas un zaļo atkritumu daudzums atbilstoši LASA pētījumu rezultātiem

Gads	Apdzīvota vieta	Mājsaimniecības raksturojums	Dalībnieku skaits	Pārtikas atkritumi, kg/iedz./gadā	Zaļie atkritumi, kg/m ²	Kompostētāju īpatsvars, %	Pētījums	Piemērošanas periods
2003	Stopiņi	Viengimeņu māja, 4,52 pers. mājsaimn.	86	65,52		68%	LIFE projekts 2003-2005 “Sadzīves bioloģiski sadalošos organisko atkritumu pārstrāde izmantojot kompostēšanas tehnoloģijas” ¹⁸	1990-2014
	Stopiņi	Daudzdzīvokļu māja	328	69,19				
	Ķekava	Viengimeņu māja, 3,62 pers. mājsaimn.	58	84,47		66%		
	Ķekava	Daudzdzīvokļu māja	62	86,36				
Vidēji				72,25	1,55	68%		1990-2014
2014	Mārupe	Viengimeņu māja, 4,3 pers. mājsaimn.	438	52,50		68%	LVAF “Mārupes novada iedzīvotāju iesaiste bioloģisko atkritumu kompostēšanā” ¹⁹	
				52,5	1,55	68%		2011-2020
2023	Liepāja	Viengimeņu māja, 3,68 pers. mājsaimn.	255	40,58	1,50		LIFE projekts 2020-2026 “Atkritumi kā resursi Latvijā – Reģionālās ilgtspējas un aprites veicināšana, ieviešot atkritumu kā resursu izmantošanas koncepciju” ²⁰	
	Preiļi	Viengimeņu māja, 3,27 pers. mājsaimn.	98	39,87	1,60			
	Rīga	n/d	200	50,00				
Vidēji				43,86	1,55	68%		1990-2050

¹⁷ Latvijas Bankas prognozes. Pieejams: <https://www.bank.lv/darbibas-jomas/monetaras-politikas-istenosana/prognozes>

¹⁸ Pieejams: <https://lasa.lv/life-projekts/>

¹⁹ Pieejams: <https://lasa.lv/projekts-marupes-novada-iedzivotaju-iesaiste-biologisko-atkritumu-kompostesana/>

²⁰ Pieejams: <https://wastetoresources.varam.gov.lv/>

Radīto zaļo atkritumu daudzums viena un divu mājokļu grupā un sakņu dārzos visā pētījuma periodā pieņemts 1,55 kg/m², pamatojoties uz Preiļu novadā un Liepājā veiktajiem praktiskajiem mērījumiem 2023.gadā no 1.janvāra līdz 31.decembrim.

Mājkompostētāju īpatsvars viena un divu mājokļu grupā pieņemts 68%, pamatojoties uz LASA pētījumu rezultātiem, bet sakņu dārzos, ņemot vērā mājsaimniecību saimniekošanas veidu, pieņemts, ka visi zaļie atkritumi 100% tiek kompostēti uz vietas teritorijā, kurā tie rodas.

1.7. Atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumu aptauja

Lai noteiktu viengimeņu/divgimeņu (privātmāju) mājsaimniecību skaitu Latvijas novados, kas veic bioloģisko atkritumu mājkompostēšanu, ar aptaujas anketu starpniecību (2.pielikums) tika aptaujāti 33 sadzīves atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumi, kas strādā Latvijas teritorijā. Aptaujā tika lūgta šāda informācija:

- pašvaldības nosaukums, kurā tiek sniegts sadzīves atkritumu apsaimniekošanas pakalpojums – lai noteiktu datu teritoriālo pārklājumu;
- klientu skaits – viengimeņu un divgimeņu mājokļu mājsaimniecības – apsaimniekojamajā pašvaldības teritorijā 2024. gadā;
- klientu skaits – viengimeņu un divgimeņu mājokļu mājsaimniecības – kuriem ir piegādāti vai plānots piegādāt (ja klienti jau ir pieteikušies) dalīti vāktu bioloģisko atkritumu savākšanas konteineri (konteineru skaits un tilpums) – lai novērtētu pieņēmumu, ka, ja klients ir izvēlējis bioloģisko atkritumu savākšanas konteineri, tad klients nekompostē savā mājsaimniecībā;
- klientu skaits – viengimeņu un divgimeņu mājokļu mājsaimniecības – kuri ir pieteikušies/reģistrējušies bioloģisko atkritumu kompostēšanai savā īpašuma teritorijā – lai noteiktu mājsaimniecību skaitu, kas kompostē savā teritorijā.

Šāda metode tika izvēlēta, lai precizētu mājsaimniecību skaitu, kas kompostē savā teritorijā. Autori apzinās, ka datu uz 2024.gada martu var nebūt vai arī tie neatspoguļos patieso situāciju, jo nebija noteikts reģistrēt mājsaimniecības kas kompostē, un pamazām pašvaldības un uzņēmumi to sāk darīt tikai 2024.gadā, kā arī datu sniegšana uzņēmumiem ir brīvprātīga, līdz ar to uzņēmumi datus var nesniegt. Metode var tikt izmantojama nākamām SEG novērtējuma ziņojumiem.

Paredzams, ka sākot ar 2025.gada martu šādus datus varētu iegūt arī aptaujājot pašvaldības, ja pašvaldības būs iekļāvušas nosacījumu par datu ziņošanu saistošajos noteikumos par atkritumu apsaimniekošanu un attiecīgi arī savstarpējos līgumos ar sadzīves atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumiem, vai arī aptaujāt atkritumu apsaimniekošanas reģionālos centrus (AARC), ja pašvaldības, saskaņā ar Atkritumu apsaimniekošanas likumu²¹, būs deleģējušas AARC apkopot un pēc pieprasījuma sniegt informāciju par mājsaimniecībām kas veic mājkompostēšanu, iedzīvotāju skaitu mājsaimniecībās, bioloģisko atkritumu konteineriem (to skaits, tilpums, izvešanas biežums) katrā attiecīgajā atkritumu apsaimniekošanas reģionālajā centrā ietilpstošajā pašvaldībā.

Aptaujas rezultātā no 33 atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumiem atbildes ar datiem ir iesnieguši 11 uzņēmumi, kas ir 33%.

Gandrīz visi, izņemot 1 atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumu, atbildes sniegušie atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumi neklasificē klientus pēc mājokļu veida – viengimeņu/divgimeņu mājokļu

²¹ Atkritumu apsaimniekošanas likums (28.10.2010.). Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/221378-atkritumu-apsaimniekosanas-likums>

mājsaimniecības, bet tikai iedalot: fiziskas vai juridiskas personas. Atbildes sniegtas pamatojoties uz pieņēmumu, ka fiziska persona, ar kuru ir noslēgts atkritumu apsaimniekošanas līgums, ir viengimeņu/divgimeņu mājokļu mājsaimniecība.

Lielākā daļa atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumu informāciju par mājkompostēšanu uzkrāj tikai slēdzot jaunus atkritumu apsaimniekošanas līgumus, kur klients var atzīmēt vai kompostē bioloģiskos atkritumus, tāpēc dati reprezentabli būtu, ja pašvaldībā mainās atkritumu apsaimniekošanas līgums ar atkritumu apsaimniekotāju, un ir nepieciešams pārslēgt visus līgumus ar klientiem.

Rezultāti parāda, ka visbiežāk pašvaldībās kompostē 1-4% no viengimeņu/divgimeņu mājokļu mājsaimniecībām, taču šajās pašvaldībās datu uzskaitē tikai sākas, tāpēc šie dati nav izmantojami SEG emisiju novērtējumam. Savukārt no pašvaldībām, kur datu vākšana par mājkompostēšanu notiek ilgāk, vidēji 59% no viengimeņu/divgimeņu mājokļu mājsaimniecībām kompostē savā teritorijā.

Tā kā anketas nav aizpildījuši vairāk nekā puse uzņēmumu, un datu uzkrāšana tiek tikai uzsākta, tad aptauju rezultāti nav ņemami vērā, veicot šo novērtējumu, taču metode var tikt izmantota nākamām SEG novērtējuma ziņojumiem.

2. Kompostēšanas radītās emisijas un tās novērtējums

Nodaļas materiāls apskata kompostēšanas izmantošanu un to radīto emisiju novērtējumu, kas pamatojās ar prasībām, kas izvirzītas ANO izstrādātajā materiālā „Klimata pārmaiņas starpvaldību padomes vadlīnijas par emisiju aprēķiniem no atkritumu sektora” (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) I sējumā (General Guidance and Reporting) un V sējumā “Atkritumi” (Waste)²² un tā IV nodaļā “Atkritumu kompostēšana” (Waste composting), kā arī 2018. gada 23. janvāra MK noteikumiem Nr. 42 “Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika”²³.

2.1. Kompostēšanas radīto emisiju aprēķins

Kopējais emisiju aprēķins, ko rada kompostēšana gadā, tika veikts izmantojot V sējuma, 4. nodaļas formulas 4.1 un 4.2, tās modificējot kompostēšanas procesam (1. un 2. formula):

$$CH_4 \text{ Emisijas} = \sum (M_i \cdot EF_i) \cdot 10^{-3} \cdot R \quad (1)$$

kur:

$CH_4 \text{ Emisijas}$ = Kopējās CH_4 emisijas atskaites gadā, Gg CH_4 ;

M_i = organisko atkritumu masa, kas ir pārstrādāta ar kompostēšanas metodi, Gg;

EF = emisijas faktors kompostēšanas pārstrādei, g CH_4 /kg pārstrādāto atkritumu;

i = kompostēšana;

R = kopējais CH_4 daudzums, kas atgūts atskaites gadā, mājsaimniecībām tas netika ņemts vērā.

Savukārt N_2O emisijas tika noteiktas kā:

$$N_2O \text{ Emisijas} = \sum (M_i \cdot EF_i) \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

kur:

$N_2O \text{ Emisijas}$ = Kopējās N_2O emisijas atskaites gadā, Gg N_2O ;

M_i = organisko atkritumu masa, kas ir pārstrādāta ar kompostēšanas metodi, Gg;

EF = emisijas faktors kompostēšanas pārstrādei, g N_2O /kg pārstrādāto atkritumu;

i = kompostēšana.

Izmantojot 2006. gada vadlīnijās V sējumā “Atkritumi” (Waste) 4.1. tabulu “Netiešie CH_4 un N_2O emisiju faktori no atkritumu kompostēšanas” ir sagatavota 7. tabula, kuras dati tālāk izmantoti emisiju aprēķinos.

²² Pieejams: [Publications - IPCC-TFI \(iges.or.jp\)](http://iges.or.jp)

²³ 2018. gada 23. janvāra MK noteikumi Nr.42 “Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika”. Pieejami: <https://likumi.lv/ta/id/296651-siltumnicefeka-gazu-emisiju-aprekina-metodika>

7.tabula. Emisiju aprēķinos izmantotie netiešo mērījumu dati

Bioloģiskās pārstrādes veids	CH ₄ emisijas faktors		N ₂ O emisijas faktors		Piezīmes
	(g CH ₄ /kg pārstrādāto atkritumu)		(g N ₂ O /kg pārstrādāto atkritumu)		
	Balstoties uz sausu atkritumu svaru	Balstoties uz mitru atkritumu svaru	Balstoties uz sausu atkritumu svaru	Balstoties uz mitru atkritumu svaru	
Kompostēšana	10 (0,08-20)	4 (0,03-8)	0,6 (0,2-1,6)	0,24 (0,06-0,6)	Aprēķini veikti pieņemot, ka pārstrādātie atkritumi satur 25-50% DOC un 2% N sausā veidā. Aprēķins veikts izejot no mērījumiem mitriem atkritumiem, pieņemot, ka atkritumu mitrums ir 60%

2.2. Kompostēšanas process

Organisku atkritumu, kā pārtikas atkritumi, dārzu un parku atkritumi, kompostēšana ir plaši izmantota metode kā augsti attīstītās tā arī attīstības valstīs. Bioloģiskās pārstrādes priekšrocības ietver: samazināt tilpumu atkritumu materiālam, atkritumu stabilizāciju, patogēnu samazināšanu. Bio-reakciju produktus var izmantot kā augsnes mēslojumu un tās īpašību uzlabotājus, vai arī tie var tikt apglabāti.

Kompostēšana ir aerobs process, kurā lielākā *DOC* daļa tiek pārveidota CO₂ gāzē. Neliela daļa metāna gāzes veidojas bezskābekļa vidē, bet tālāk tā tiek pamatā nooksidēta virsējos komposta slāņos. Ir noteikts, ka CH₄ emisijas kompostēšanas procesiem ir mazākas par 1% līdz dažiem % no sākotnējā oglekļa daudzuma masā.

Kompostēšana var radīt arī N₂O emisijas. Atkarībā no sākotnējā slāpekļa daudzuma tā emisija mainās no mazāk par 0,5% līdz pat 5% no sākotnējā N daudzuma.

Emisijas no kompostēšanas vai anaerobās sadalīšanas iekārtām ir atkarīgas no tādiem nosacījumiem kā: kādi atkritumi tiek kompostēti, palīgmateriālu (skaidas, kūdra, u.c.) daudzuma un īpašībām, temperatūras, mitruma daudzuma un aerācijas nodrošinājuma kompostēšanas laikā.

Kompostēšana ir bioloģisks process, kurā dabiskais organiskais materiāls tiek sadalīts ar mikroorganismiem. Kompostēšanas mērķis ir panākt strauju bioloģisku vielas noārdīšanos un higienizācijas efektu. Skābekļa pieejamība, C / N attiecība un mitruma daudzums ir svarīgākie kompostēšanas procesa parametri. Skābeklis ir nepieciešams kompostēšanas procesam, jo mikroorganismi un baktērijas patērē skābekli, lai noārdītu organiskās vielas. Procesā pamatprodukti ir CO₂ un H₂O, NH₃ kā arī siltums. Temperatūras paaugstināšanās kompostēšanas procesā (līdz pat 60-70°C) nogalina patogēnās baktērijas un tārpu oļiņas, kas varētu būt veselības apdraudējums cilvēkiem vai dzīvniekiem. Ja aktīvajā kompostēšanas fāzē ir skābekļa trūkums, aerobo mikrobu darbība var tikt būtiski samazināta un procesa temperatūra pakāpeniski samazinās. Lai process notiktu pietiekoši ātri, optimālā C / N attiecība ir 30 pret 15. Augstāka C / N attiecība samazina mikroorganismu darbību, bet zema C / N attiecība rada lielāku NH₃ emisiju.

Kā būtiskākās SEG emisiju gāzes, kas veidojas biotehnoloģiskajos procesos ir metāna gāze (CH₄), oglekļa dioksīds (CO₂), slāpekļa dioksīds (N₂O), kā arī amonjaks (NH₃), kas tiek uzskatīts par netiešu SEG emisiju avotu.

CO₂, CH₄, N₂O un NH₃ veidošanās kompostēšanas laikā ir mikrobu darbības rezultāts. Kompostēšana ir aeroba pārstrāde, savukārt anaerobie procesi tajā veidojas, ja kompostēšanas gaitā nav pietiekoša skābekļa padeve visā masas tilpumā.

Slāpekļa oksīds ir blakusprodukts nitrifikācijas un denitrifikācijas reakcijām, un tas veidojas gan aerobos, gan anaerobos apstākļos. Te jāņem vērā, ka anoksidēšanās procesi tiek definēti kā bezskābekļa procesi, bet skābeklis joprojām ir pieejams kā NO₃⁻ vai SO₄²⁻. N₂O emisijas lielumu nosaka procesa temperatūra, masas slāpekļa saturs un aerācijas ātrums. N₂O emisijas var saglabāt zemu līmeni, ja pārstrādājamajā masā dominē aerobi apstākļi. Šajā gadījumā N₂O, kas papildus veidojas denitrifikācijas procesos, var tikt noreducēts līdz N₂. No otras puses NH₃ aerobā nitrifikācija līdz NO₂⁻ un NO₃⁻ var radīt arī N₂O kā blakusproduktu.

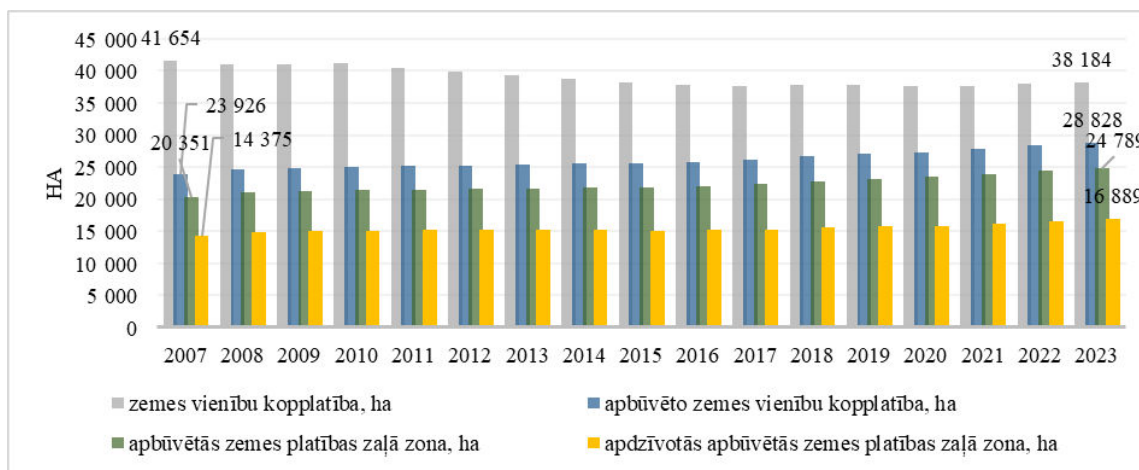
pH vērtība, NH₄⁺ / NH₃ līdzsvars, N savienojumu daudzums un mineralizācijas intensitāte, C / N attiecība, sausas saturs, temperatūra un vēja ātrums ir svarīgākie faktori, kas ietekmē NH₃ emisijas atklātos kompostēšanas procesos. Kompostējot kūtsmēslus, tiek izdalīts 47-77% no kopējā N, NH₃ veidā.

Temperatūras un pH pieaugums, palielina NH₃ emisiju. NH₃ emisija ir augsta tūlīt pēc komposta vērindas izveides, kas parasti samazinās pēc pāris nedēļām.

3. Mājkompostēšanas radīto SEG emisiju novērtējums

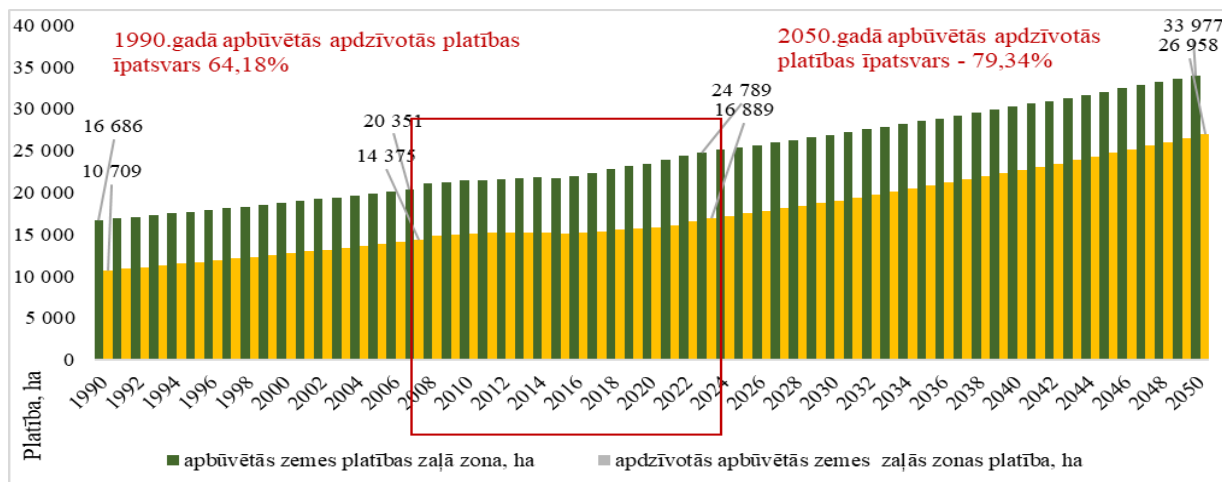
Detalizēts aprēķins SEG emisiju aprēķinam sniegts 3.pielikumā *Excel* datu kopā. Galvenie pieņēmumi, kuri izmantoti aprēķinā, apkopoti darba lapā Palīgtabulas un aprēķina gaita ir izsekojama.

Lai novērtētu radīto zaļo atkritumu daudzumu uz vienu viena un divu dzīvokļu mājās zaļās zonas m², sākotnēji tika novērtēts, apdzīvotās apbūvētās zemes zaļās zonas platība NĪLM 0601, 0601 viens no NĪLM un 0502 NĪLM²⁴. Aprēķina piemērs sniegts 3. un 4. attēlā ar NĪLM 0601.



3.attēls. NĪLM 0601 apdzīvotās apbūvētās zemes platības zaļā zona, VZD dati periodam 2007.-2023.gadam

Pēc apkopotajiem VZD kadastra datiem, secināms, ka būtisks zemes vienību kopplatības pieaugums NĪLM 0601, 0601 viens no NĪLM un 0502 NĪLM nākotnē nav sagaidāms, taču pieaugs apdzīvotās platības īpatsvars. Prognozēts, ka NĪLM 0601 apbūvētās zemes platības apdzīvotība 1990.gadā bija 64,18%, bet 2050.gadā – apdzīvotība pieaugs līdz 79,34 %. Šis apdzīvotības īpatsvara princips piemērots visiem trim apskatītajiem NĪLM.

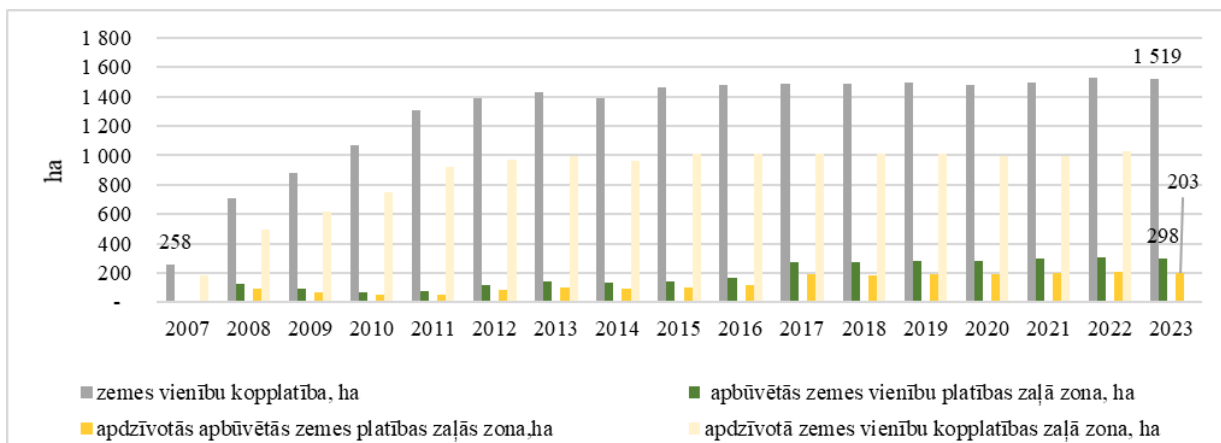


4.attēls. Apdzīvotās apbūvētās zemes zaļā zona platība, VZD dati periodam 2007.-2023.gadam un prognoze 1990. – 2006.gadam un 2024. – 2050.gadam

²⁴ Zaļās zonas platība 0502 viens no NĪLM netika vērtēts, jo iegūta informācija no VZD bija nepietiekama (4.tabula), lai secinātu par citiem šīs grupas NĪLM-iem. Piemēram, otrs izmantošanas NĪLM-s var būt lauksaimniecības zeme.

Neskatoties uz to, ka ģimenes mazdārziņi jeb pagaidu atļautā zemes izmantošana sakņu dārziem NĪLM 0502 ir plaši izplatīta valstī, pēc VZD datiem kopējā platība šīm zemes lietošanas mērķim nav liela – 2023.gadā zemes kopplatība bija 1 519 ha (5.attēls).

Straujo zemes vienību kopplatību pieaugumu no 2007. līdz 2011.gadam, iespējams, var skaidrot ar zemes vienību reģistrācijas gaitu kadastrā, jo šai NĪLM grupa raksturīgs mazs zemes vienību skaits (piemēram, dārzkopības kooperatīvs) ar lielu zemes kopplatību, kas tiek iznomāta daudziem zemes lietotājiem (4.tabula).

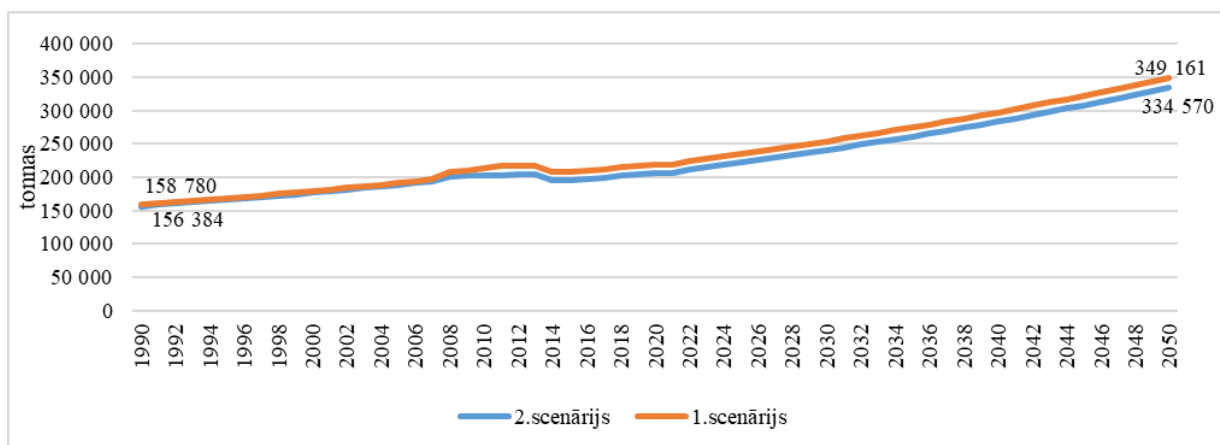


5.attēls. NĪLM 0502 apdzīvotās apbūvētās zemes platības zaļā zona, VZD dati periodam 2007.-2023.gadam

Pētījumā salīdzināti divi scenāriji bioloģisko atkritumu (pārtikas un zaļie atkritumi) daudzuma novērtēšanai (6. un 7.attēls):

1) NĪLM 0601, 0601 viens no NĪLM un 0502 NĪLM apdzīvotās zemes vienību kopplatību zaļā zona – 1. scenārijs;

2) NĪLM 0601, 0601 viens no NĪLM un 0502 NĪLM apbūvētās apdzīvotās zemes vienību kopplatību zaļā zona – 2. scenārijs.



6. attēls. Mājkompostēšanā pārstrādātais bioloģisko atkritumu daudzums, 1990.-2050.g., tonnas



7. attēls. Mājkompostēšanā pārstrādātais bioloģisko atkritumu daudzums, 1990.-2050.g. kg/iedz.

Pēc prognozētā bioatkritumu daudzuma redzams, ka zaļie atkritumi, kas rodas 0502 NĪLM kopējā zemes kopplatībā (1.scenārijs) būtiski neietekmē kopējo apjomu, tāpēc turpmāk SEG emisiju novērtēšanā izmantots tikai 2.scenārijs, kas precīzāk atbilst pētījuma uzdevumam.

Bioloģisko atkritumu daudzuma pieaugums uz vienu vienu un divu dzīvokļu māju iedzīvotāju skaidrojams ar to, ka samazinās personu skaits mājāsaimniecībā, kas novērojams arī 6.tabulas apkopotajos datos.

Pārtikas atkritumu daudzuma aprēķina gaita atrodama *Excel* datu kopā (3.pielikums) darba lapā: Radītais PA. Zaļo atkritumu daudzuma aprēķina gaita atrodama katrai NĪLM grupai atsevišķi: *VZD_0601_apstrāde*, *VZD_0601_viens no NĪLM _apstrāde*, *VZD_0502_apstrāde*, bet visu datu apkopojums atrodams darba lapā *Kopā_progn_BA_SEG*.

Mājāsaimniecībās kompostēto atkritumu daudzuma pārstrādes procesā radušos CH₄ (darba lapa CH₄) un N₂O (darba lapa N₂O) emisiju novērtējums veikts, balstoties uz mitru atkritumu svara vidējām emisiju faktora vērtībām: CH₄ – 4 g /kg pārstrādāto atkritumu un N₂O – 0,24 g /kg pārstrādāto atkritumu. Iegūtie dati apkopti 8.tabulā.

Vēl citi prognožu scenāriji nav gatavoti, jo nav konkrētu esošās politikas un plānotās politikas un pasākumu, ņemot vērā Atkritumu apsaimniekošanas valsts plānu 2021. - 2028.gads vai citus Latvijas Republikas vai Eiropas Savienības plānošanas dokumentus, kas būtu tieši attiecināmi uz mājkompostēšanu. Arī valsts reģionālos atkritumu apsaimniekošanas plānos nav norādīti konkrēti sasniedzamie mērķi attiecībā uz mājkompostēšanu.

8.tabula. Prognozētais bioatkritumu daudzums pēc izcelsmes vietas, CH₄, N₂O emisijas novērtējums 1990. – 2050.gadam

Gads	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais zaļo atkritumu daudzums (NĪLM 0601), t	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais zaļo atkritumu daudzums (viens no NĪLM 0601), t	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais zaļo atkritumu daudzums (NĪLM 0502 tikai apbūvētās), t	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais pārtikas atkritumu daudzums, t	Kopā prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais bioloģisko atkritumu daudzums, t	N ₂ O emisijas faktors, g N ₂ O/kg pārstrādāto atkritumu	Kopā Gg N ₂ O	CH ₄ emisijas faktors, g CH ₄ /kg pārstrādāto atkritumu	Kopā Gg CH ₄
1990	112 869	7 511	79	35 924	156 384	0,24	0,0375	4	0,6255
1991	114 841	7 643	80	35 952	158 516	0,24	0,0380	4	0,6341
1992	116 848	7 776	82	35 908	160 614	0,24	0,0385	4	0,6425
1993	118 889	7 912	83	35 287	162 172	0,24	0,0389	4	0,6487
1994	120 966	8 050	85	34 831	163 932	0,24	0,0393	4	0,6557
1995	123 080	8 191	86	34 431	165 788	0,24	0,0398	4	0,6632
1996	125 230	8 334	88	34 151	167 803	0,24	0,0403	4	0,6712
1997	127 418	8 480	89	33 980	169 967	0,24	0,0408	4	0,6799
1998	129 644	8 628	91	33 784	172 147	0,24	0,0413	4	0,6886
1999	131 909	8 778	92	33 618	174 398	0,24	0,0419	4	0,6976
2000	134 214	8 932	94	33 527	176 767	0,24	0,0424	4	0,7071
2001	136 559	9 088	96	33 274	179 016	0,24	0,0430	4	0,7161
2002	138 945	9 247	97	32 960	181 248	0,24	0,0435	4	0,7250
2003	141 372	9 408	99	32 798	183 677	0,24	0,0441	4	0,7347
2004	143 842	9 572	101	32 610	186 126	0,24	0,0447	4	0,7445
2005	146 355	9 740	103	32 372	188 569	0,24	0,0453	4	0,7543
2006	148 912	9 910	104	32 197	191 124	0,24	0,0459	4	0,7645
2007	151 514	10 083	106	32 050	193 753	0,24	0,0465	4	0,7750
2008	156 595	10 959	1 413	31 895	200 863	0,24	0,0482	4	0,8035
2009	157 924	11 283	1 013	31 570	201 791	0,24	0,0484	4	0,8072
2010	159 525	11 657	745	30 565	202 491	0,24	0,0486	4	0,8100
2011	159 858	11 599	810	30 586	202 853	0,24	0,0487	4	0,8114
2012	159 934	11 765	1 285	30 462	203 447	0,24	0,0488	4	0,8138
2013	160 144	11 798	1 552	30 433	203 926	0,24	0,0489	4	0,8157
2014	159 770	11 879	1 486	22 083	195 219	0,24	0,0469	4	0,7809
2015	158 709	12 102	1 526	22 131	194 469	0,24	0,0467	4	0,7779
2016	159 833	12 555	1 757	22 147	196 292	0,24	0,0471	4	0,7852
2017	161 447	12 787	2 913	22 146	199 294	0,24	0,0478	4	0,7972
2018	163 939	13 188	2 862	22 314	202 303	0,24	0,0486	4	0,8092
2019	166 080	13 663	2 933	22 278	204 954	0,24	0,0492	4	0,8198
2020	167 290	14 384	2 966	22 333	206 973	0,24	0,0497	4	0,8279

Gads	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais zaļo atkritumu daudzums (NĪLM 0601), t	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais zaļo atkritumu daudzums (viens no NĪLM 0601), t	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais zaļo atkritumu daudzums (NĪLM 0502 tikai apbūvētās), t	Prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais pārtikas atkritumu daudzums, t	Kopā prognozētais mājkompostēšanā pārstrādātais bioloģisko atkritumu daudzums, t	N ₂ O emisijas faktors, g N ₂ O/kg pārstrādāto atkritumu	Kopā Gg N ₂ O	CH ₄ emisijas faktors, g CH ₄ /kg pārstrādāto atkritumu	Kopā Gg CH ₄
2021	169 602	14 704	3 144	18 394	205 843	0,24	0,0494	4	0,8234
2022	174 085	15 329	3 240	18 326	210 980	0,24	0,0506	4	0,8439
2023	178 005	15 922	3 143	18 499	215 569	0,24	0,0517	4	0,8623
2024	181 115	16 200	3 198	18 222	218 735	0,24	0,0525	4	0,8749
2025	184 279	16 483	3 254	18 212	222 228	0,24	0,0533	4	0,8889
2026	187 499	16 771	3 311	18 199	225 779	0,24	0,0542	4	0,9031
2027	190 775	17 064	3 369	18 189	229 396	0,24	0,0551	4	0,9176
2028	194 108	17 362	3 428	18 185	233 082	0,24	0,0559	4	0,9323
2029	197 499	17 665	3 488	18 190	236 841	0,24	0,0568	4	0,9474
2030	200 949	17 974	3 548	18 207	240 679	0,24	0,0578	4	0,9627
2031	204 460	18 288	3 610	18 215	244 573	0,24	0,0587	4	0,9783
2032	208 032	18 607	3 674	18 246	248 559	0,24	0,0597	4	0,9942
2033	211 667	18 933	3 738	18 286	252 624	0,24	0,0606	4	1,0105
2034	215 365	19 263	3 803	18 330	256 762	0,24	0,0616	4	1,0270
2035	219 128	19 600	3 869	18 384	260 981	0,24	0,0626	4	1,0439
2036	222 956	19 942	3 937	18 445	265 281	0,24	0,0637	4	1,0611
2037	226 852	20 291	4 006	18 521	269 670	0,24	0,0647	4	1,0787
2038	230 815	20 645	4 076	18 601	274 137	0,24	0,0658	4	1,0965
2039	234 848	21 006	4 147	18 693	278 694	0,24	0,0669	4	1,1148
2040	238 951	21 373	4 220	18 778	283 321	0,24	0,0680	4	1,1333
2041	243 125	21 746	4 293	18 888	288 053	0,24	0,0691	4	1,1522
2042	247 373	22 126	4 368	19 000	292 867	0,24	0,0703	4	1,1715
2043	251 695	22 513	4 445	19 113	297 765	0,24	0,0715	4	1,1911
2044	256 092	22 906	4 522	19 234	302 755	0,24	0,0727	4	1,2110
2045	260 567	23 306	4 601	19 355	307 830	0,24	0,0739	4	1,2313
2046	265 119	23 714	4 682	19 484	312 998	0,24	0,0751	4	1,2520
2047	269 751	24 128	4 763	19 611	318 253	0,24	0,0764	4	1,2730
2048	274 464	24 549	4 847	19 735	323 595	0,24	0,0777	4	1,2944
2049	279 259	24 978	4 931	19 864	329 033	0,24	0,0790	4	1,3161
2050	284 138	25 415	5 017	20 000	334 570	0,24	0,0803	4	1,3383

4. Rezultātu novērtējums

Kā viens no lielākajiem pārstrādāto, bet neregistrēto bioloģisko atkritumu daudzumiem, jāmin iedzīvotāju kompostētie bioloģiskie atkritumi, kuru galveno masu veido piemājas dārzu zaļie atkritumi. Daļa no iedzīvotājiem kompostē arī virtuves atkritumus. Bioloģiski sadalāmo atkritumu daudzums iedzīvotāju radītajā sadzīves atkritumu sastāvā pēc masas praktiski ar gadiem maz mainās. Ja bioloģiski noārdāmie atkritumi vidēji veido no 50 % (1998. gadā) līdz 35 % (2008. gadā) no iedzīvotāju sadzīves atkritumiem, tad ņemot vērā, ka atkritumu daudzums uz vienu iedzīvotāju pēc *EuroStat* datiem laikā no 1995. gada līdz 2013. gadam ir mainījies no 264 kg līdz 312 kg uz iedzīvotāju gadā, bioloģisko atkritumu daudzums šajā laika posmā ir ~100 kg uz vienu Latvijas iedzīvotāju gadā. Apsekojot vairākus datu avotus un veicot intervijas, tika secināts, ka otra lielākā bioloģiski sadalāmo atkritumu radītāji un kompostētāji (pēc lauku saimniecībām) ir viengimeņu mājās dzīvojošie iedzīvotāji, kas kompostē pamatā dārzu zaļos atkritumus, kas rodas apkopjot piemājas zemi, kā arī privātmāju teritorijas un virtuves atkritumus.

Trešā salīdzinoši nelielā kompostētāju daļa ir daudzdzīvokļu māju iedzīvotāji, kas jau Padomju Savienības laikā Dārzu kooperatīvo sabiedrību ietvaros ir uzsākuši nelielu dārziņu (600-800 m²) apsaimniekošanu un to turpina arī neatkarīgās Latvijas laikā dārzkopības sabiedrību ietvaros. Te pamatā kompostā tiek ielikta zāle, lapas, nezāles, nelielu daļu veido pārtikas atkritumi.

Ņemot vērā šo atkritumu daudzumu, LASA īstenotā projektā²⁵ 2015.gadā tika izveidota kompostēto atkritumu daudzuma prognoze Latvijai laikā no 2014. gada līdz 2022. gadam, kas apkopota 9. tabulā.

9. tabula. Kompostēto atkritumu daudzuma prognoze Latvijai laikā no 2014. gada līdz 2022. gadam

Bioloģisko atkritumu radītāji	Kompostēto atkritumu daudzums, t					
	2012. g.	2014. g.	2016. g.	2018. g.	2020. g.	2022. g.
Viengimeņu mājas	171 332	177 809	183 945	190 129	196 361	202 640
Dārzkopības kooperatīvi	6 825	6 805	6 785	6 765	6 745	6 725

Pēc datiem redzams, ka 2015.gadā prognozējamie dati būtiski neatšķiras no šī novērtējuma prognozēm.

Ekspperimentāli emitēto gāzu sastāvs un daudzums pamatā tiek noteikts slēgtiem kompostēšanas reaktoriem, kuros var izsekot visam kompostēšanās procesam. Latvijas gadījumā pašreiz tas nav iespējams, jo tiek izmantotas atklātās kompostēšanas tehnoloģijas un nav uzsākti pilnas emisijas noteikšanas mērījumi. Projekta ietvaros tika arī novērtēts kompostējamo atkritumu ķīmiskais sastāvs pēc sastāva elementiem un sadalījuma pakāpes laboratorijas apstākļos, izmantojot atkritumu organiskās daļas sastāva noteikšanai (C, H, N, O daudzumi) hromatogrāfijas iekārtu ar CHN-O analizatoru, kas pēc vajadzības tika papildināts arī ar sēra

²⁵ Līgumdarbs „Emisijas faktoru izstrādāšana no atkritumu un notekūdeņu dūņu kompostēšanas un metāna korekcijas faktora Latvijas izgāztuvēs noteikšana”; projekta īstenotājs: Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija, 2015. Pieejams: <https://ppdb.mk.gov.lv/datubaze/emisijas-faktoru-izstradasana-no-atkritumu-un-notekudenu-dunu-kompostesanas-un-metana-korekcijas-faktora-latvijas-izgastuves-noteiksana-2/>

satura noteikšanas iespējām. Iegūtie rezultāti privātmāju komposta paraugiem apkopoti 10. tabulā.

10. tabula. Privātmāju komposta paraugu sastāva analīžu dati

Komposta sastāvs	Sadalījuma pakāpe	N (%)	C (%)	H (%)
Zāle, nezāles, virtuves atkritumi	Nesadalījies	1,38±0,15	15,2±2,0	1,77±0,26
Zāle, nezāles, virtuves atkritumi	Pilnībā sadalījies	1,44±0,17	17,4±2,2	2,01±0,26
Zāle, nezāles, virtuves atkritumi	Pilnībā sadalījies	2,57±0,44	25,0±5,2	3,04±0,63
Zāle, nezāles, virtuves atkritumi	Daļēji sadalījies	0,92±0,13	11,2±1,7	1,32±0,20
Zāle, nezāles, virtuves atkritumi	Izejas materiāls	1,25±0,88	13,5±7,9	1,71±1,05

Laboratoriski noteiktajos mājsaimniecību komposta paraugos organiskā oglekļa vērtība ir no 11 līdz 25 %, bet kopējā slāpekļa vērtība ir no 0,92 - 2,57 %, kas salīdzinot ar vadlīnijās sniegtajām noklusētajām vērtībām (skat. tabulu 4.1. 2006. gada vadlīnijās), kurā apkopotas emisiju faktora vērtības CH₄ un N₂O, pie nosacījuma, ka organiskā oglekļa daļa ir no 25 - 50 % un slāpekļa daudzums (2 %) ir salīdzinoši gandrīz par 50 % mazākas. Līdz ar to Latvijas apstākļos emisijas faktora vērtība sausai mājas komposta masai nav lielāka par 5 g CH₄/kg komposta un 0,3 g N₂O/kg komposta. Mājas komposta sastāvdaļas praktiski ir līdzīgas visos atkritumu apsaimniekošanas reģionos. Tas sastāv no zāles, nezālēm, lapām un nelielas daļas virtuves atkritumu (<10 %).

SECINĀJUMI

Pētījumā “Kopējā mājsaimniecībās kompostēto atkritumu daudzuma novērtējums laika periodam 1990. – 2050. gads SEG aprēķiniem no atkritumu sektora” izmantotā SEG emisiju aprēķina metode ir vienkārša un informatīvi salīdzināma arī ar iepriekš veiktajām bioatkritumu daudzuma prognozēm. Veiktais kompostēto atkritumu daudzuma un SEG emisiju aprēķins atbilst pie šī pētījuma izvēlētajiem aprēķina pieņēmumiem.

Izstrādātais modelis ļauj atjaunot un papildināt aprēķinā izmantotos parametrus, lai iegūtu precīzākus rezultātus, kā arī ļauj modelēt atsevišķus scenārijus, palielinot mājkompostētāju īpatsvaru pašvaldībās, mainot pārtikas atkritumu daudzumu uz vienu iedzīvotāju vai zaļo atkritumu daudzumu uz vienu m².