



Projekta ziņojums

# SEG emisijas un klimata politika to ierobežošanai atkritumu saimniecības sektorā

Rūta Bendere



2010 gada decembris

## SATURS

Ievads.....	3
1. SEG emisiju novērtējums Latvijā.....	4
2. 2006 gada IPCC vadlīnijas nacionālajiem siltumnīcas efektu gāzu novērtējumam.....	5
3. Emisijas no atkritumu noglabāšanas.....	6
4. Emisijas no atkritumu pārstrādes izmantojot biotehnoloģijas.....	9
5. Emisijas no notekūdeņu attīrīšanas un izplūdes.....	11
6. Aprēķinos izmantoto parametru precizējums.....	14
Secinājumi.....	15
Literatūra.....	15

## Ievads

Latvijas Republikas Saeima 1995.gadā ratificēja Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējo konvenciju par klimata pārmaiņām un 2002. gadā šīs konvencijas Kioto protokolu, tādējādi uzņemdamās pildīt virkni saistības. Atbilstoši Kioto protokolam, Latvijai individuāli vai kopīgā rīcībā ar citām valstīm laika posmā no 2008. līdz 2012. gadam jāpanāk siltumnīcas efektu izraisošo gāzu (SEG) emisiju samazinājums par 8 %, salīdzinot ar emisiju apjomu 1990. gadā.

1990. gadā Latvija emitēja 25 913,76 tūkst. tonnu CO<sub>2</sub> ekvivalentu, kas nozīmēja, ka Latvija, lai pildītu Kioto protokolā noteiktās saistības, laikposmā no 2008. - 2012. gadam ik gadu nedrīkst emitēt vairāk par 23 840,66 tūkst. tonnām CO<sub>2</sub> ekvivalentu.

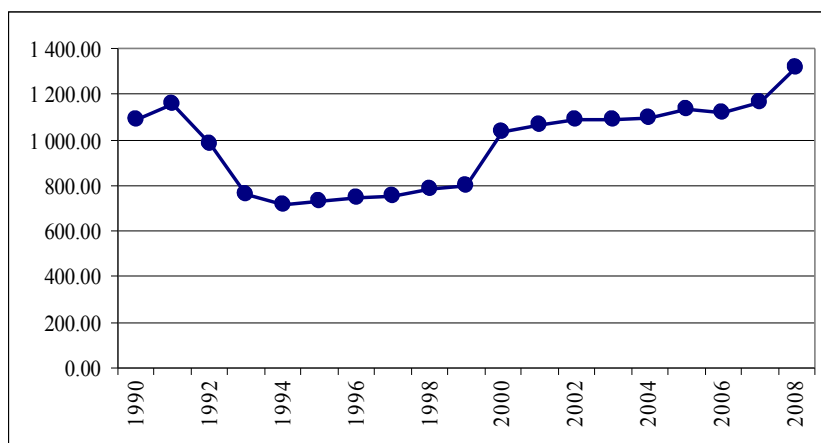
2005. gadā izstrādātās SEG emisiju prognozes rādīja, ka Latvija varēs izpildīt Kioto protokolā emisiju samazināšanas saistības – 2010. gadā prognozētais SEG emisiju apjoms Latvijā varētu būt pat 40% zemāks nekā 1990. gadā, pie nosacījuma, ka tiek ieviesti apstiprinātie politikas dokumenti un tiesību akti klimata pārmaiņu jomā īpaši attiecībā uz:

- atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu,
- biodegvielas ražošanas un izmantošanas veicināšanu,
- nodrošināta energoresursu efektīva un racionāla izmantošana,
- kūtsmēsļu krātuvju sakārtošanu,
- mūsdienīgu prasībām atbilstoša sadzīves atkritumu apsaimniekošanas sistēmas izveidi,
- lauksaimniecībā neizmantoto zemju apmežošanu.

Sagatavotais materiāls liecina, ka tieši mūsdienīgu prasībām atbilstoša sadzīves atkritumu apsaimniekošanas sistēmas izveide, kas pamatojas uz atkritumu centralizētu apsaimniekošanu un galvenokārt to noglabāšanu poligonos - speciāli ierīkotās un aprīkotās vietās atkritumu apglabāšanai uz zemes vai zemē, kurās nodrošināti normatīvajos aktos noteiktie vides aizsardzības pasākumi, ir viens no cēloņiem metāna gāzes veidošanai. Anaerobie procesi, kuros metanogēnās baktērijas, sadalot dabīgos organiskos materiālus, rada metāna gāzi, pamatā veidojas atkritumu noglabāšanas vietās un ar organiskām vielām bagātu notekūdeņu attīrīšanas vai uzkrāšanas rezultātā.

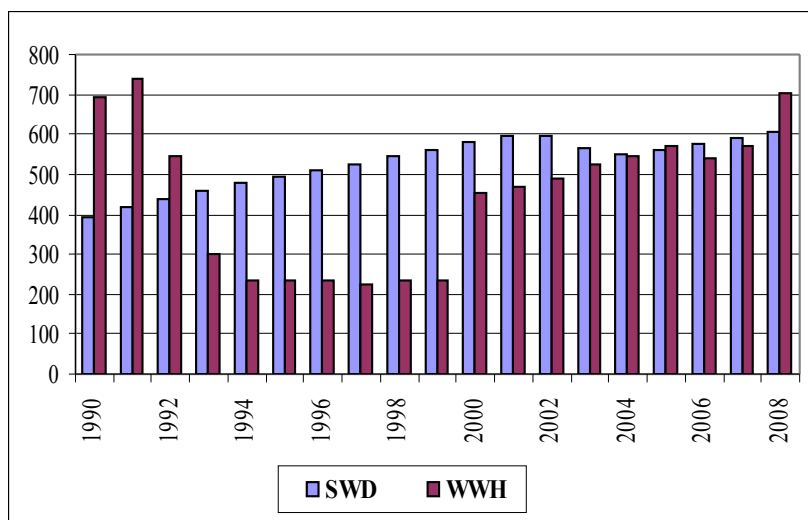
## 1. SEG emisiju novērtējums Latvijā

2009. gadā veiktais SEG emisiju novērtējums Latvijā, parādīja, ka kvalitatīvi uzlabojoties atkritumu apsaimniekošanai, kas balstās uz atkritumu noglabāšanu poligonos, SEG emisiju samazinājums nav noteikts. Tieši pretēji – ja laikā no 1992. gada līdz 1999. gadam bija noteikts neliels emisiju samazinājums, tad ar 2000. gadu, tas strauji pieauga (sk.1.attēlu).



1.attēls. Kopējās emisijas no atkritumu sektora CO<sub>2</sub> ekvivalentā (Gg)

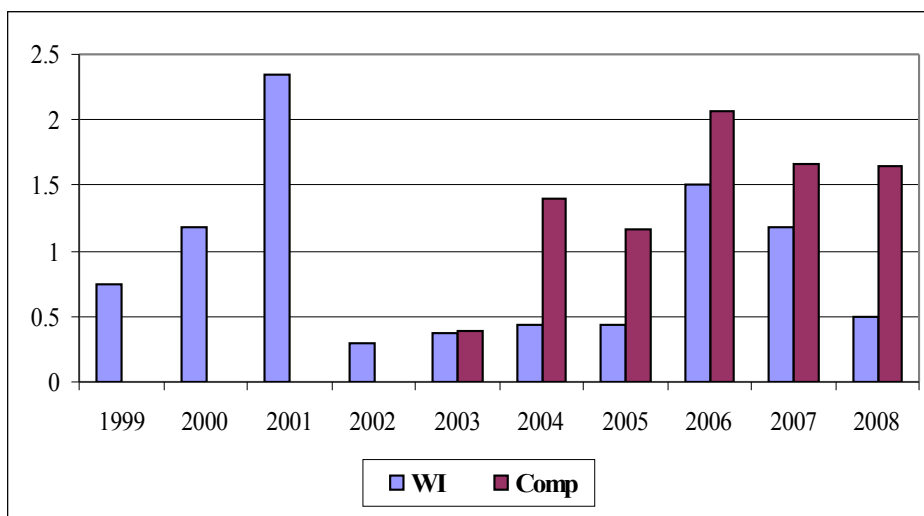
Kā būtiskākais emisiju pieauguma cēlonis tika noteikts - ar organiku piesārņotu notekūdeņu un to attīrīšanas dūņu anaeroba sadalīšanās un atkritumu organiskās daļas sadalīšanās anaerobos apstākļos to noglabāšanas vietās (sk. 2. attēlu).



2. attēls. Emisijas no atkritumu noglabāšanas un notekūdeņu attīrīšanas sektoriem CO<sub>2</sub> ekvivalentā (Gg)

Salīdzinoši neliela daļa atkritumu tiek sadedzināta. Tie galvenokārt ir bīstamie organiskie atkritumi un bioloģiskie atkritumi. Sākot no 2003. gada daļa bioloģiski

sadalāmo atkritumu tiek kompostēta, kas papildus rada nelielas SEG emisijas (sk. 3. attēlu).



**3. attēls. Emisijas no atkritumu sadedzināšanas WI un kompostēšanas sektoriem, izteiktas CO<sub>2</sub> ekvivalentā (Gg)**

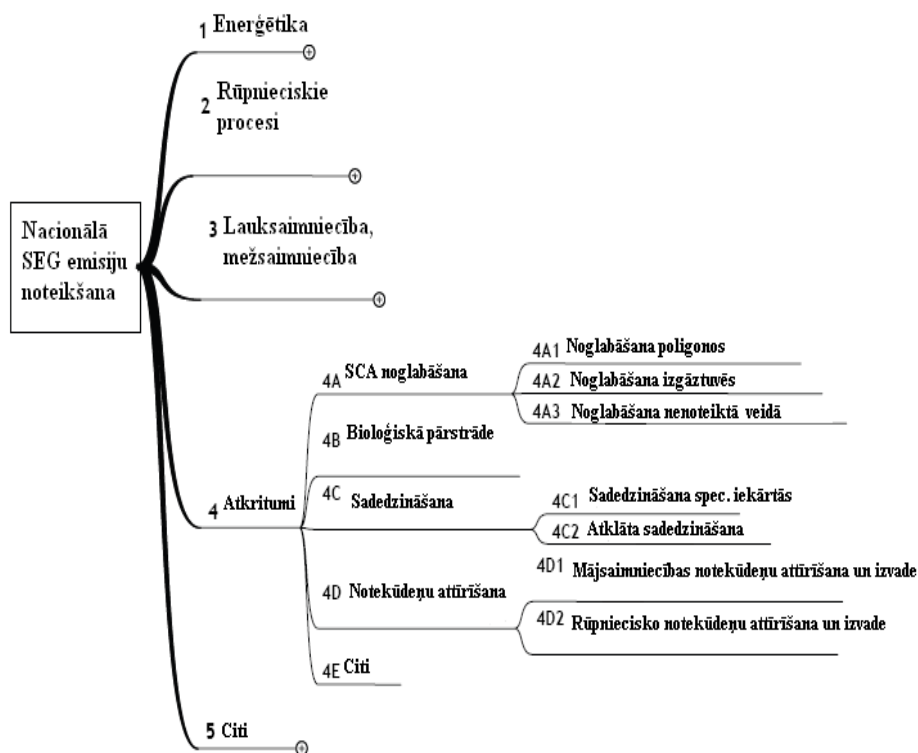
## **2. 2006. gada IPCC vadlīnijas nacionālajiem siltumnīcas efektu gāzu novērtējumam**

Nacionālā siltumnīcas gāzu emisiju noteikšana tiek veikta atbilstoši ANO izstrādātajiem norādījumiem [1,2]. Organisko un bioloģiski sadalāmo sadzīves un rūpniecības atkritumu noglabāšana, sadedzināšana, kā arī atsevišķi pārstrādes veidi var radīt oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>), metāna (CH<sub>4</sub>), kā arī slāpekļa oksīdu (N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>) emisijas, kas ir siltumnīcas efekta izraisītājas gāzes (SEG).

Saskaņā ar 2006. gada IPCC vadlīnijām nacionālajam siltumnīcas efektu gāzu novērtējumam, atkritumu apsaimniekošanas radīto siltumnīcas gāzu emisiju daudzumu - oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>), metāna (CH<sub>4</sub>) un slāpekļa oksīda (N<sub>2</sub>O) apjomu, nosaka sekojošiem atkritumu apsaimniekošanas veidiem:

- cieto atkritumu noglabāšanai,
- cieto atkritumu bioloģiskajai pārstrādei,
- sadedzināšana iekārtām un atkritumu atklātai dedzināšanai,
- notekūdeņu attīrīšanai un izplūdei.

Atkritumu sektora struktūru kopējā SEG emisiju shēmā sniedz 4. attēls.



#### 4. attēls. Atkritumu sektora struktūra nacionālajā SEG emisiju noteikšanas shēmā.

Saskaņā ar vadlīniju norādījumiem, veicot aprēķinu procedūru atkritumu saimniecībā ir jāizpilda noteikta kārtība, ar kuras palīdzību tiek realizēta virzība no vispārīgiem datu avotiem uz konkrētu dotajai valstij raksturīgu parametru izmantojumu. Aprēķinu veikšanai tiek izmantota Latvijas Vides, meteoroloģijas un ģeoloģijas centra datu bāzes, kas norāda, ka būtiskākā atkritumu daļa tiek noglabāta poligonos, bet bioloģiski pārstrādāta vai sadedzināti tiek tikai atsevišķi atkritumu veidi.

### 3. Emisijas no atkritumu noglabāšanas

Atkritumu noglabāšanas vietā veidojas gāze, kuras sastāvā ir ~ 60 % CH<sub>4</sub> un ~ 40 % CO<sub>2</sub>, kā arī citi viegli gaistoši savienojumi. Gāzes daudzums un sastāvs ir būtiski atkarīgs no atkritumu sastāva un sadalīšanās procesa gaitas. Ja atkritumu noglabāšana tiek veikta plānā slānī, bez to blīvēšanas un pārsegšanas, tad pamatā notiek atkritumu masas aerobie sadalīšanās procesi, kuru rezultātā galvenokārt veidojas skābekli saturoši savienojumi, bet atkritumu blīvēšana un slāņa biezuma palielināšana, kā arī regulāra noseģšana veicina anaerobo procesu veidošanos.

Tieši metāna gāze, kas ir anaerobo sadalīšanās procesu gala produkts, ir būtiskākā SEG gāze, kuras radītais iespaids ir ~ 21 reizi spēcīgāks nekā CO<sub>2</sub>, kas tiek izmantota kā atskaites lielums siltumnīcas gāzu emisiju novērtējumā. CH<sub>4</sub> veidojas anaerobos procesos, sadaloties atkritumiem, kuru sastāvā ir viegli sadalāmais organiskais ogleklis (DOC). Tā koncentrācija noteiktos atkritumu veidos ir sniegta 1. tabulā [3].

**1.tabula. Organiskā oglekļa koncentrācija noteiktu atkritumu veidu sastāvā**

Atkritumu veids	Organiskā oglekļa koncentrācija (DOC) (pēc masas %)
Papīrs un tekstilijas	40
Dārza un parku atkritumi, kā arī citi pūstoši ( ne pārtikas) atkritumi	17
Pārtikas atkritumi	15
Koksnes un salmu atkritumi*	30

\* izņemot lignīnu

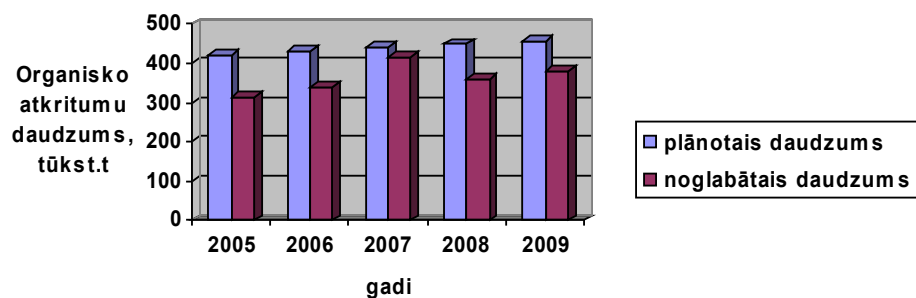
Novērtējot sadzīves atkritumu sastāvu atbilstoši 2006. - 2007. gada mērījumiem [4], to bioloģiski sadalāmā organiskā daļa vidēji nepārsniedz 40-50 %.

Noglabāto atkritumu daudzuma noteikšanai izmantojot LVMQC datu bāzes, tika novērtēts noglabāto bioloģiski sadalāmo organisko (BSO) atkritumu daudzums, kas apkopots 2. tabulā.

**2. tabula. Apglabātais BSO daudzums (atkritumu klašu un apglabāšanas veidu (D) griezum)**

Atkritumu nosaukums	Apglabāts 2005, (t)	Apglabāts 2006, (t)	Apglabāts 2007, (t)	Apglabāts 2008, (t)	Apglabāts 2009, (t)
Organisko atkritumu daļa nešķiroti noglabātajos atkritumos	313106	337590	413944	358540	380354
Organiskie pastveidīgie atkritumi	12689	17899	7588	7725	13881

Matemātisko aprēķinu ceļā iegūtie dati kvalitatīvi atbilst atkritumu sastāva un daudzuma prognozei, kas izmantota izstrādājot Valsts atkritumu apsaimniekošanas plānu. Šo datu salīdzinājums sniegts 5. attēlā.



**5. attēls. Plānotais un noglabātais organisko atkritumu daudzums laikā no 2005. g. līdz 2009. g.**

Līdz ar to nosakot siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emitētos daudzumus, ko radīs atkritumu noglabāšana, ir izmantoti Atkritumu apsaimniekošanas plāna dati, kas sniegti 3. tabulā.

**3. tabula. Radītais sadzīves atkritumu daudzums**

Gads	Iedzīvotāju skaits (miljoni)	IKP pieaugums	Radītais sadzīves atkritumu daudzums ('000 tonnas)	Radītais bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums ('000)
2006	2,29	6,5%	805	564
2007	2,27	6,5%	820	574
2008	2,25	6,5%	836	585
2009	2,23	6,5%	851	596
2010	2,22	6,5%	867	607
2011	2,19	5,5%	879	615
2012	2,17	5,5%	891	624
2013	2,15	5,5%	903	632
2014	2,13	5,5%	915	640
2015	2,11	5,5%	927	649
2016	2,09	5,5%	939	657
2017	2,06	5,5%	951	665
2018	2,04	5,5%	963	674
2019	2,02	5,5%	975	682
2020	2,00	5,5%	987	691

Ņemot vērā, ka Latvijai ir jāizpilda plānā ietvertie nosacījumi, kas nosaka, ka līdz 2010. g. 16. jūlijam bija jāsamazina apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums līdz 75 % no 1995. gadā apglabātā bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma, bet līdz 2013. g. 16. jūlijam apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums nedrīkst pārsniegt 50 % no 1995. gadā apglabātā bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma. Pakāpeniski palielinot organisko atkritumu pārstrādi, valstij līdz 2020.g.16.jūlijam ir jānodrošina, ka apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums ir samazinājies līdz 35 % no 1995.gadā apglabātā bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma. Praktiski, tas nozīmē, ka 2010. gadā prognozēto 605 tūkst. tonnu organisko bioloģiski sadalāmo atkritumu vietā poligonos tiek noglabātas tikai 345 tūkst. tonnu, un attiecīgi 2013. gadā 632 000 t vietā 239 000 t, bet 2020. gadā 691 000 t vietā 161 000 t.

Tas attiecīgi būtiski samazina metāna gāzes veidošanos poligonos bioloģisko procesu rezultātā. Izmantojot VMĢC rīcībā esošās matemātiskās programmas emisijas gāzu aprēķiniem, tika noteiktas iespējamās metāna gāzes koncentrācijas kā no prognozētā radītā atkritumu daudzuma attiecīgajā gadā, tā arī samazinot bioloģiski sadalāmo atkritumu daļu atbilstoši valsts plāna nosacījumiem. Iegūtie dati apkopoti 4. tabulā.



**4.tabula. Poligonos radītā SEG gāzu daudzuma izmaiņa atkarībā no noglabātās bioloģiski sadalāmās organiskas apjoma**

Gads	Noglabātais org. atkr. daudzums (tūkst.t) /plānotais samazinātais org. atkritumu daudzums	Radītais CH <sub>4</sub> daudzums/ aprēķinātais samazinātais CH <sub>4</sub> daudzums (Gg)	Savāktais CH <sub>4</sub> daudzums (Gg)
2006	564	48,2	4,8
2007	574	55,8	5,05
2008	585	50,7	5,28
2009	596	45,9	5,85
2010	605/345	43,9/ 24,84	
2013	632/230	45,50/ 16,54	
2020	691/161	49,75/ 11,59	

Ievērojot, ka reāli noglabājamo bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu daudzums tiks samazināts pakāpeniski un emitētais gāzu apjoms tiks veidots ne tikai no konkrētā gadā noglabāto atkritumu masas, bet to pakāpeniski sadaloties noteiks arī iepriekšējo gadu noglabātās organiskās vielas, būtiska emitētā metāna daudzuma izmaiņa būs nosakāma nākamo dekāžu laikā. Tāpēc, neatkarīgi no turpmāko reāli noglabājamo atkritumu daudzuma un sastāva, poligonos ir jāveido biogāzes savākšanas iekārtas, kas nodrošina emitētā metāna savākšanu un vismaz sadedzināšanu, jo gāze ir bīstama ne tikai kā siltumnīcas efektu izraisīša, bet, sasniedzot 5 -15 % koncentrāciju maisījumā ar gaisu, tā ir eksplozīva un var izraisīt poligonā novietoto atkritumu degšanu.

#### **4. Emisijas no atkritumu pārstrādes izmantojot biotehnoloģijas**

Organisko atkritumu masa, kas sadalās mikroorganismu darbības rezultātā (pārtikas atkritumi, zaļie dārza atkritumi, koksnes atkritumi, notekūdeņu dūņas u.c.), var tikt pārstrādāti, izmantojot vadāmus biotehnoloģiskus procesus, kuros notiek daļēja vai pilnīga bioloģiski sadalāmo vielu pārveide – biokonversācija. Mikroorganismu attīstībai optimālos apstākļus un atkritumu masas sadalīšanās paātrināšanu šajos procesos nodrošina ar atbilstoša temperatūras režīma, mitruma, gaisa skābekļa, pH līmeņa un citu parametru kontroli un optimizāciju. Būtisks faktors procesu sekmīgai norisei ir arī atkritumu masas īpašības un toksisko piejaukumu iespējamā koncentrācija.

Izšķir vairākus bioloģiskās sadalīšanās procesus no kuriem kā visvairāk izmantotos atkritumu pārstrādē var minēt aerobos procesus, kas pamatā veicina atkritumu masas kompostēšanu un anaerobos procesus, kas tiek izmantoti biogāzes iegūšanai. To, kuru no dotajiem procesiem izmantot atkritumu masas pārstrādes veikšanai, nosaka:

- atkritumu sastāvs;
- tehnoloģiskās un tehniskās iespējas;
- iespējamais patogēnu daudzums atkritumu masā;
- izmantojamo finanšu līdzekļu apjoms.

Tā materiāliem ar augstu sausnas saturu galvenokārt izmanto kompostēšanu, bet notekūdeņu attīrīšanas dūņu, pārtikas rūpniecības atkritumu un citu organisko

atkritumu veidu, kas satur daudz mitruma, pārstrādei plašāk tiek izmantotas anaerobās metodes. Pretstatā biogāzes iegūšanai, ko parasti veic, izmantojot slēgtus reaktorus, atkritumu kompostēšana ir relatīvi vienkāršāka un līdz ar to lētāka metode, kuru var izmantot atklātā laukā (vienlaicīgi rēķinoties gan ar lielākas teritorijas izmantošanas nepieciešamību, gan iespējamām smakām, kas veidojas atkritumu masas sadalīšanās un pārjaukšanas sākuma fāzēs). Aerobo procesu izmantošana atkritumu pārstrādei ļauj arī būtiski samazināt patogēnu daudzumu masā, jo oksidēšanās reakciju gaitā izdalītais siltums un līdz ar to paaugstinātā temperatūra (līdz pat 60<sup>0</sup>-70<sup>0</sup>C) iznīcina vairumu patogēno mikroorganismu un dezinficē masu.

Tā kā kompostēšana ir aerobs process, lielākā daļa no bioloģiski sadalāmā oglekļa tiek izmantota CO<sub>2</sub> veidošanai. CH<sub>4</sub> tiek veidots komposta masas anaerobā daļā, bet tā lielākā daļa tālāk tiek oksidēta aerobajā daļā. Novērtētā CH<sub>4</sub> emisija atmosfērā ir tikai daži procenti no sākotnējā oglekļa daudzuma materiālā [2]. Savukārt anaerobā pārstrāde izmantojot slēgtus reaktorus var radīt vidēji ne vairāk par 5% CH<sub>4</sub> gāzes emisiju (nekontrolētu) no sākotnējā oglekļa daudzuma materiālā

Lai noteiktu atkritumu biotehnoloģisko pārstrādes veidu radītās emisijas, tika izmantoti Valsts Atkritumu apsaimniekošanas plāna dati, kas sniedz plānoto pārstrādājamo un noglabājamo bioloģiski sadalāmo atkritumu daļu (sk. 5.tabulu).

#### 5. tabula. Organisko bioloģiski sadalāmo atkritumu apsaimniekošanas prognoze

Gads	2009	2010	2013	2020
Radīts (t)	596 000	607 000	632 000	691 000
Noglabāts(t)	380354	345 000	230 000	161 000
Kompostēts (t)	13 380	262 000	402 000	530 000

Radīto emisiju aprēķinam tika izmantotas VMGC programmas un noteiktie emisiju koeficienti, atbilstoši vadlīniju nosacījumiem. Saskaņā ar noteiktajiem emisiju faktoriem kompostēšanas procesā no 1 kg kompostējamās atkritumu masas veidojas 4g metāna (CH<sub>4</sub>) gāzes un 0,3 g slāpekļa oksīda (N<sub>2</sub>O). Izmantojot šos emisiju faktorus un pieņemot, ka pamatmasa bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu tiks kompostēta, tika aprēķināti SEG gāzu potenciāli emitētie daudzumi, kas apkopoti 6. tabulā.

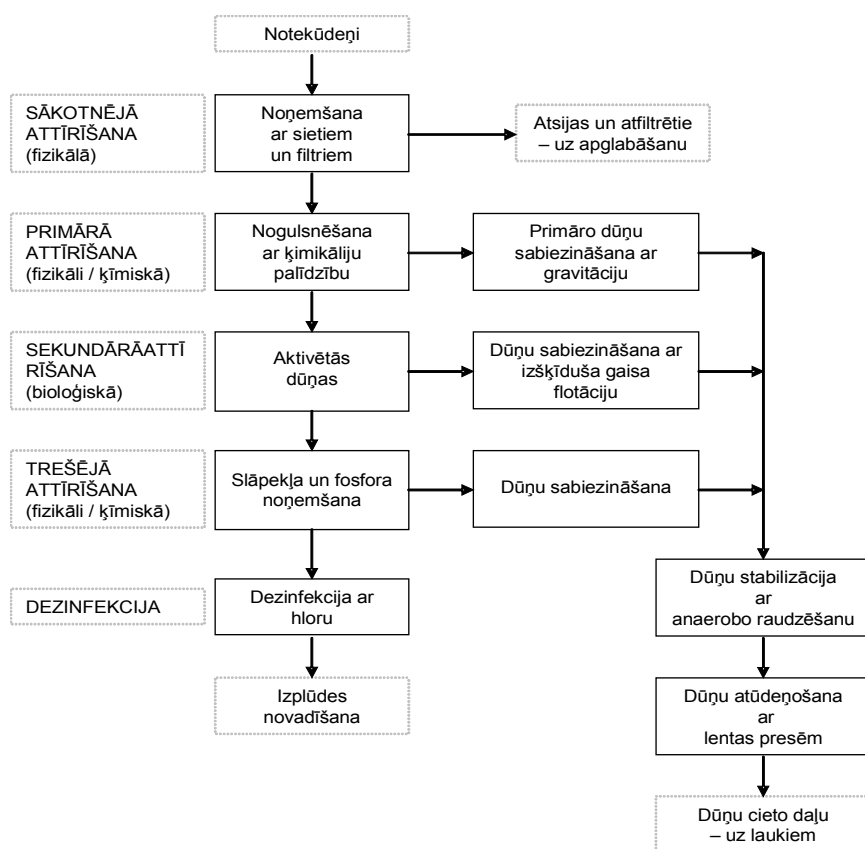
#### 6. tabula. Emisijas no kompostēšanas

Gads	Kompostētais atkritumu daudzums (Gg)	CH <sub>4</sub> emisija (Gg)	N <sub>2</sub> O emisija (Gg)
2003	2,224	0,008896	0,0006672
2004	7,905	0,03162	0,0023715
2005	6,564	0,026256	0,0019692
2006	11,698	0,046792	0,0035094
2007	9,416	0,037664	0,0028248
2008	9,282	0,037128	0,0027846
2009	15,11	0,06044	0,004533
2010	26,2	0,1048	0,00786
2013	40,2	0,1608	0,01206
2020	53,0	0,212	0,0159

Kā redzams, salīdzinoši ar noglabājamo atkritumu radīto SEG daudzumu, vadīti biotehnoloģiskie procesi rada salīdzinoši nelielas emisijas.

## 5. Emisijas no notekūdeņu attīrīšanas un izplūdes

Notekūdeņu attīrīšanas mērķis ir nodrošināt cieta daļiņu, izšķīdušo ķīmisko vielu, patogēnu un citu bioloģisko organismu atdalīšanu no komunālajiem vai rūpniecības notekūdeņiem, tik lielā mērā, lai varētu šos ūdeņus droši ievadīt atpakaļ vidē. Piesārņojuma atdalīšanai no ūdens izmanto dažādus tehnoloģiskos procesus, kurus savukārt iedala - mehāniskos, bioloģiskos un ķīmiskos procesos. Notekūdeņu attīrīšanas pamatshēma sniegta 6. attēlā.



6.attēls. Notekūdeņu attīrīšanas shēma

Vidēji notekūdeņu, kā arī to attīrīšanas dūņu anaeroba uzglabāšana rada 8-10 % no CH<sub>4</sub> kopējām antropogēnajām emisijām. Anaerobie apstākļi ir raksturīgi 2-3 m dziļām notekūdeņu vai to attīrīšanas dūņu uzglabāšanas vietām. Aerobās attīrīšanas sistēmas rada salīdzinoši nelielu CH<sub>4</sub> daudzumu.

Novērtēts, ka valstī ir 88 aglomerācijas, kuras rada lielāko organiskā piesārņojuma daļu, novadot vidē daļēji attīrītus vai neattīrītus komunālos ūdeņus, kuri satur palielinātā koncentrācijā arī slāpekļa un fosfora neorganiskos savienojumus. Kā ražošanas nozares ar lielu organisko savienojumu koncentrāciju notekūdeņos, var izdalīt:

- papīra un celulozes ražošana;
- lopkautuves;
- alkoholisko un bezalkoholisko dzērienu ražotāji;
- organisko ķīmikāliju ražotnes,
- pārtikas ražotnes u.c.

To samazināšanai tiek izmantotas bioloģiskās attīrīšanas metodes. Savukārt notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas rezultātā veidojas dūņas, kuru apjomi pēdējo piecu gadu laikā ir sasnieguši ~ 25 000 – 30 000 tonnu gadā. Daļu dūņu (25 % – 30 %) izmanto lauksaimniecībā, taču lielākā daļa (40 % – 60 %) tiek uzkrāta to rašanās vietās.

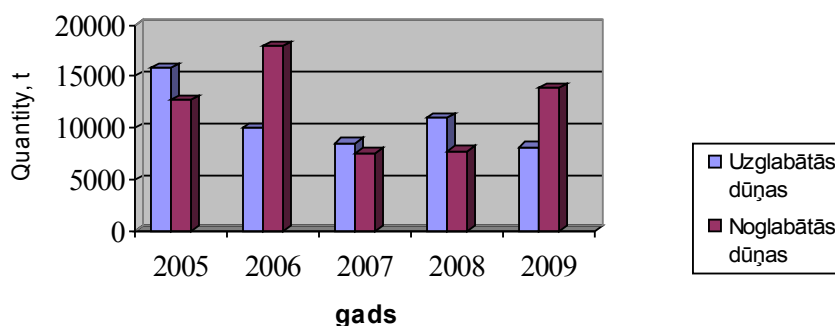
Pašreizējā situācijā šī vaļēji uzglabātā biomasa ar pieaugumu ~ 10 000 tonnu gadā valstī papildus rada vides piesārņojumu kā SEG emisiju veidā, tā arī neatbilstoši iekārtoto uzglabāšanas vietu radītās noplūdes un piesārņoto nokrišņu ūdeņu dēļ. Dūņu daudzumi, kas rodas izmantojot notekūdeņu attīrīšanā labākās pieejamās metodes, sniegti 7. tabulā

**7. tabula Dūņu daudzumi, kas rodas izmantojot notekūdeņu attīrīšanā labākās pieejamās metodes**

Procesa veids	Dūņu daudzums litros attīrot 1 milj. litru komunālo ūdeņu	Cietās vielas daudzums, %
Priekšattīrīšana (fizikālās metodes)	2,500 - 3,500	3-7 %
Sekundārā attīrīšana (bioloģiskās metodes)	15,000 - 20,000	0,5-2 %
Beigu attīrīšana (fizikālās un ķīmiskās metodes)	10,000 -	0,2-1,5 %

Latvijā dūņu pārstrādei pagaidām tiek izmantotas tikai vienkāršākās kompostēšanas metodes, piem., tādas kā atklāto vējrindu vai kaudžu tehnoloģija, kas var nodrošināt tikai nelielas daļas notekūdeņu dūņu pārstrādi tās iepriekš atūdeņojot un stabilizējot. Dūņas ar lielu mitruma saturu, kā arī paaugstinātu bioloģisko un ķīmisko piesārņojumu, neatbilst šādas pārstrādes iespējām, bet citi to pārstrādes tehnoloģiskie risinājumi Latvijas praksē nav izplatīti. 7.attēlā sniegts VĢMC datu apkopojums par uzglabāto un noglabāto notekūdeņu dūņu daudzumu, kas pamatā nosaka SEG emisijas.

### Uzglabāto un noglabāto dūņu daudzums, sausnas t gadā



### 7. attēls. Uzglabāto un noglabāto notekūdeņu attīrīšanas dūņu daudzums

Viena no metodēm, kas novērstu SEG emisijas gāzu izdalīšanos un sniegtu potenciālu metāna gāzes izmantošanas iespēju ir dūņu anaerobā pārstrāde slēgtos reaktoros metāna gāzes iegūšanai. Balstoties uz literatūras datiem [2], metāna gāzes noplūde no slēgtajiem reaktoriem un gāzes uzglabāšanas tvertnēm ir <1 %.

Novērtējot dūņu potenciālo izmantošanu biogāzes ražošanai un aprēķinot iespējamo iegūtās enerģijas daudzumu tika izmantoti [5] sniegtie dati. Dūņu pārstrādes koeficients biogāzē - 0,6 m<sup>3</sup>/kg sausnas, bet biogāzes enerģētiskā vērtība - 23 MJ/kg. Iegūtās biogāzes teorētiskais novērtējums veikts saskaņā ar formulu (1) :

$$E = q_1 \times q_2 \times q_3 \times M, (1)$$

kur M – noglabātās dūņu masas apjoms ;

q<sub>3</sub> – sausnas daudzums noglabājamajā dūņu masā ;

q<sub>2</sub> – biogāzes ražošanas apjoms uz vienu sausnas masas vienību;

q<sub>1</sub> – biogāzes siltumspēja.

Lai noteiktu cik liels ir noglabāto dūņu sausnas daudzums, tika pieņemts, ka saskaņā ar Latvijas likumdošanu apglabāt var tikai šķidras, kuras sausnas saturs nav mazāks par 15 %. Enerģijas apjoms, ko iegūtu pārstrādājot biogāzē gan noglabātās dūņas, gan arī ilgstoši uzglabāto dūņu masu, sniegts 8. tabulā

### 8. tabula. Enerģijas ieguve pārstrādājot noglabātās un uzglabātās notekūdeņu dūņas

Gads	2005	2006	2007	2008	2009
Noglabāto dūņu daudzums, t	12689	17899	7588	7725	13881
Enerģijas ieguve (PJ) no noglabātajām dūņām	0,026	0,037	0,0157	0,0160	0,0287
Uzglabāto dūņu daudzums (sausnas t)	15791	10010	8586	10943	8190,1
Enerģijas ieguve (PJ) no uzglabātajām dūņām	0,2	0,13	0,11	0,14	0,11

Praktiski novērtējot iegūtos rezultātus, var secināt, ka dūņu izmantošana biogāzes ieguvē sniegs ne tikai atjaunojamu enerģijas resursu, bet arī būtiski samazinās SEG emisijas.

## 6. Aprēķinos izmantoto parametru precizējums

Saskaņā ar vadlīniju norādījumiem, veicot aprēķinu procedūru atkritumu saimniecībā ir jāizpilda noteikta kārtība, ar kuras palīdzību tiek realizēta virzība no vispārīgiem datu avotiem uz konkrētu dotajai valstij raksturīgu parametru izmantojumu. Pie nosacījuma, ka valstij nav savas atkritumu datu bāzes un netiek eksperimentāli noteikti attiecīgie parametri, ir jāizmanto sniegtās reģiona vērtības un koeficienti, kas raksturo attiecīgo apsaimniekošanas veidu. Daļa emisijas gāzu aprēķinam nepieciešamo parametru sniegti 9. tabulā, kas norāda attiecīgajam reģionam izmantojamās vērtības.

**9. tabula. Atkritumu noglabāšanu raksturojošo parametru reģionālās vērtības**

Reģions/valsts	Radīto CSA apjoms kg/iedz./dienā	Noglabāto CSA daļa	DOC daļa CSA	Noglabāto CSA apjoms kg/iedz./dienā
Ziemeļamerika/ASV	2,0	0,62	0,18-0,21	1,24
RietumEiropa/Holande	1,58	0,67	0,14	1,06
<b>Austrumeiropa/Krievija</b>	<b>0,93</b>	<b>0,94</b>	<b>0,17</b>	<b>0,87</b>
Āzija/Indija	0,33	0,6	0,18	0,2

Izmantojot katras valsts atkritumu saimniecības datu bāzi, var precizēt attiecīgos parametrus un, ievērojot atkritumu anaerobās sadalīšanās nosacījumus, precizēt radītā metāna ikgadējo daudzumu, ņemot vērā, ka materiālu sadalīšanās notiek pakāpeniski un metāna gāze atkarībā no atkritumu sastāva tiem sadaloties var rasties jau sākot no trīs mēnešiem līdz pieciem gadiem (ātri dalošies materiāli), bet lēni dalošies materiāli sadalās līdz pat 50 gadiem (skat. 10. tabulu) [3].

**10. tabula. SCA ātri un lēni dalošās sastāvdaļas**

Organisko atkritumu sastāvdaļa	Ātri sadalošs materiāls	Lēni sadalošs materiāls
Pārtikas atkritumi	X	
Avižu papīrs	X	
Rakstāmpapīrs	X	
Kartons	X	
Dabīgie audumi		X
Gumija		X

Āda		X
Ielu saslaukas	X	X
Koks		X
Zaļie dārza atkritumi	X	

## SECINĀJUMI

1. Tuvākajos desmit gados pie nosacījuma, ka tiks veikta bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu pārstrāde kompostā vai biogāzē atbilstoši valsts plāna prasībām, SEG emisiju samazinājums būs realizējams tieši uz pārstrādāto bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu rēķina un var sasniegt vairāk par 50%. Būtisku daļu emisiju samazinājumā var nodrošināt arī notekūdeņu pārstrāde slēgtos reaktoros, kas veicinātu arī atjaunojamo enerģijas resursu izmantošanu.
2. Lai nodrošinātu SEG emisiju aprēķinus atbilstoši esošajai Latvijas atkritumu un notekūdeņu pārstrādes situācijai, nepieciešams sakārtot atkritumu datu uzskaiti un izstrādātās uzskaites sistēmas pilnveidot atbilstoši emisiju datu novērtēšanas prasībām.
3. Izmantot emisiju aprēķinus 2006 gada IPCC vadlīnijas nacionālajiem siltumnīcas efektu gāzu novērtējumam - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
4. Veikt eksperimentālos uzmērījumus atkritumu poligonos un biotehnoloģiju izmantošanas vietās, nosakot bioloģiski sadalāmo atkritumu daudzumu noglabājamajā atkritumu masā un izmešu daudzumu slēgtos reaktoros un vaļējos kompostēšanas laukumos.
5. Intensificēt notekūdeņu dūņu izmantošanu biogāzes vai komposta ražošanai.

## LITERATŪRA

- [1] –Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual
- [2]- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- [3] – Edward A. McBean, Solid Waste Landfill Engineering and Design, prentice Hall PTR, 1995
- [4] – Atkritumu saimniecība, Rīga, 2007
- [5] - Notekūdeņu dūņu izmantošana un to pārstrādes tehnoloģijas, LASA, 2010