

**LASA**

Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija



# SADZĪVES BIOLOĢISKI SADALOŠĪES ĀTKRITUMI UN TO APSAIMNIEKOŠANA

Materiāls sagatavots saskaņā ar Eiropas Savienības LIFE-environment programmas finansēto projektu  
"Sadzīves bioloģiski sadalošos organisko atkritumu pārstrāde, izmantojot kompostēšanas tehnoloģijas"  
un LVA F finansiālo atbalstu.

Projekta izpildītājs:  
Izpildes partneri:

Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija  
Stopiņu pagasta padome  
Ķekavas pagasta padome  
LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts  
SIA "Getliņi-2"  
SIA "Meliorators-J"  
SIA "HARMAN"

Rīga, 2004



Latvijā ik gadus rodas 600 000 - 700 000 tonnu sadzīves atkritumu. Aptuveni puse no šī daudzuma ir bioloģiski noārdāmie sadzīves atkritumi. Tie ir organiskie atkritumi, kuru sadalīšanās procesus nodrošina mikroorganismu darbība. Neatbilstoši apsaimniekoti bioloģiski sadalāmie (BS)organiskie atkritumi un to reakciju produkti var radīt atmosfēras un gruntsūdeņu piesārņojumu, kā arī veicināt dažādu slimību izplatību, kļūstot par barības avotu patogēniem - slimību izraisītājiem, kā arī šo slimību pārnēsātājiem mikroorganismiem.

Par sadzīves atkritumu apsaimniekošanas organizēšanu savā administratīvajā teritorijā ir atbildīgas pašvaldības. 2004.gadā apstiprinātajā vides politikas plānā secināts, ka lielākā sadzīves un citu savākto atkritumu daļa tiek apglabāta izgāztuvēs.

Lai izpildītu ES un Latvijas likumdošanas prasības par organisko atkritumu noglabājamā daudzuma samazināšanu, saskaņā ar „Atkritumu apsaimniekošanas valsts plānu 2003.-2012. gadam”, turpmāko desmit gadu laikā jāsamazina apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums 50% no 1995. gadā apglabātā daudzuma. Tas prasa kvalitatīvi izmainīt esošo atkritumu apsaimniekošanas praksi valstī, ieviešot pašvaldību līmenī jaunas, līdz šim neizmantotas vai maz izmantotas pārstrādes tehnoloģijas, starp kurām vadošo lomu ieņem tieši bioloģiskās pārstrādes metodes.

2003. gadā Eiropas komisija un Latvijas Vides aizsardzības fonds atbalstīja Latvijas Atkritumu saimniecības asociācijas sagatavoto projektu LIFE ENVIRONMENT programmai "Bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu pārstrāde, izmantojot kompostēšanas metodes". Projekta galvenais mērķis - izveidot optimālu shēmu sadzīves bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu šķirošanai un savākšanai vietējās pašvaldībās, kā arī praktiski uzsākt un analizēt piemērotās kompostēšanas tehnoloģijas to pārstrādei, nodrošinot augstas kvalitātes komposta sagatavošanu.

Projekta gaitā paredzēts izveidot bioatkritumu šķirošanas sistēmu Ķekavas un Stopiņu pagastos, izstrādāt kompostēšanas shēmas saražoto sadzīves atkritumu veidiem un daudzumiem, pielietojot izvēlētas bioloģiskās sadalīšanās tehnoloģijas - veicot kompostēšanu jaunizveidotā bioreaktorā un atklātā laukā stīrpās. Izmantotie atkritumu pārstrādes procesi tiks pārbaudīti un kontrolēti saskaņā ar testēšanas datiem. Rezultātā tiks izstrādāta shēma un rekomendācijas turpmākajai bioatkritumu apsaimniekošanas attīstībai Latvijā.

Galvenie projekta partneri ir Ķekavas un Stopiņu pagasti, un Latvijas Universitātes Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts, kam ir teorētiskā un praktiskā bāze atkritumu kompostēšanas metodoloģijas izstrādei. Sadzīves organisko atkritumu šķirotu savākšanu veiks pagastu sadzīves atkritumu apsaimniekošanas kompānijas.

Projekta laikā tiks organizēti semināri Ķekavas un Stopiņu pagastos, kuros paredzēts BS organisko atkritumu savākšanas un pārstrādes izstrādāto shēmu apspriešana. Par atkritumu šķirotu savākšanu un pārstrādi tiks izveidoti un izplatīti izglītojoši un skaidrojoši materiāli, no kuriem pirmais ir šī brošūra. Sagatavotie materiāli noderēs vietējiem atkritumu saimniecības uzņēmumiem, pašvaldību pārstāvjiem, skolotājiem un citiem interesentiem projekta ieviešanas gaitā.

Esiet arī Jūs katrs atsaucīgs šīs iniciatīvas atbalstītājs! Bioloģiski sadalāmie organiskie atkritumi ir katra mūsu atbildība - atgrieziet dabai to, ko tā mums nesavtīgi dod un pasargāt mūsu kopējo dzīves telpu no klimata izmaiņām un liekas slodzes!

**Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija**



# I E V A D S

Sagatavotā brošūra iepazīstina lasītājus ar sadzīves bioloģiski sadalāmajiem atkritumiem un to apsaimniekošanu. Materiāla teksta izveidē un rediģēšanā piedalījās Latvijas Atkritumu saimniecības asociācijas speciālisti un LIFE projekta izpildes partneri - Dr. phys. Rūta Bendere, Dr. biol. Dzidra Zariņa, Vid. maģ. Dace Āriņa un Vid. maģ. Sandra Urtāne.

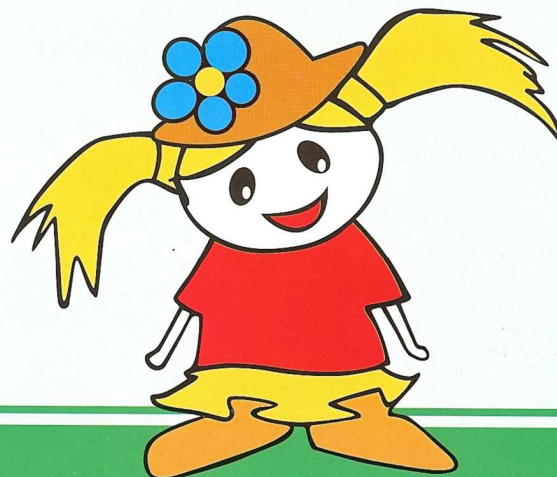
Ikviens interesents, kas darbojas bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu apsaimniekošanas jomā vai vēlas to uzsākt, kā mājās, tā arī, veicot uzņēmējdarbību, šeit atradīs kādu derīgu informāciju un padomu. Materiāls noderēs arī skolotājiem un skolniekiem vides aizsardzības tēmu apguvē, praktisko darbu un atkritumu saimniecības projektu izstrādē.

Materiāls sakārtots noteiktās tematiskās grupās. Tā sākumā sniegts apskats par organisko vielu apriti dabā, tālāk raksturoti bioloģiski sadalāmie organiskie atkritumi un to īpašības. BS organisko atkritumu pārstrādes tehnoloģiju aprakstā plašāk sniegta informācija par biogāzes ieguvu, kā arī par minēto atkritumu kompostēšanas metodēm. Iepazīstoties ar nosacījumiem bioloģiski sadalāmo atkritumu savākšanai no iedzīvotājiem un to apsaimniekošanai, tiek sniegti arī padomi, šo atkritumu kompostēšanai mājā.

Izlasot šo materiālu, interesents iepazīsies ar dabā notiekošo vielu apriti, kurā nepastāv atkritumu, jo ikvienu dabiskas izcelsmes vielu daba pārstrādā, lai turpinātu dzīvības un attīstības procesus.

Brošūra sniedz informāciju par galvenajām organisko atkritumu sastāvdaļām, kuras svarīgi zināt, izvēloties pārstrādes metodes un tehnoloģijas. Lasītājam iespējams detalizēti izsekot atkritumu anaerobajam - bezskābekļa pārstrādes procesam, kura rezultātā iegūst biogāzi. Aerobās pārstrādes nosacījumu apraksts ļauj izprast, kā un kas norisinās kompostēšanas gaitā. Uzzināsi arī, kā šos procesus iespējams paātrināt un kontrolēt. Aktīvajiem kompostēšanas atbalstītājiem materiālā doti praktiski ieteikumi komposta tvertnes izgatavošanai un padomi kvalitatīva komposta izveidošanai mājās.

Materiāla beigās sniegta informācija par līdz šim pieejamiem saistošajiem normatīvajiem aktiem bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu apsaimniekošanas jomā un kontaktinformācija par projektā iesaistītajiem partneriem.





# ORGANISKO VIELU APRĪTE DABĀ

*Viena no mūsdienu nopietnākajām cilvēces problēmām ir atkritumi, tai skaitā arī organiskie atkritumi. Dabā notiekošajos procesos atkritumu nav, jo visstiek pārstrādāts mikroorganismu darbības rezultātā.*

*Visām dzīvības formām nepieciešamie ķīmiskie elementi ir ogleklis, skābeklis, slāpeklis, ūdeņradis, fosfors un sērs.* Kopumā tie veido apmēram 95 % no dzīvo organismu masas un tos sauc par biogēniem elementiem. Daba pati atražo nepieciešamās barības vielas. Dzīvību uz Zemes uztur nepārtraukta Saules enerģijas plūsma un vielu aprīte.

## Vielu aprīte

Vissvarīgākais dzīvās dabas process, no kura atkarīga cilvēka eksistence, ir **fotosintēze**. To veic augi, kas satur zaļo pigmentu - hlorofilu. Saule ir enerģijas pirmavots, bet gaisā esošo CO<sub>2</sub> saista zaļie augi. Fotosintēzē rodas ne tikai glikoze, bet arī vielas ar ļoti sarežģītu sastāvu. Cilvēki uzturā izmanto galvenokārt lauksaimnieciskajā ražošanā iegūto organisko masu, kas ir tikai apmēram 5 % no visas fotosintēzē ražotās produkcijas. Milzīgas organisko vielu bagātības sevī slēpj meži.

**Oglekļa aprīte** dabā piedalās dažādi mikroorganismi. Pastāv līdzsvars starp CO<sub>2</sub> saistītājiem - fotosintēzes organismiem (galvenokārt augiem) un organisko savienojumu noārdītājiem - mikroorganismiem. Konstatēts, ka ik gadus fotosintēzē no atmosfēras tiek patērēti apmēram 60 miljardi tonnu CO<sub>2</sub> un tikpat daudz CO<sub>2</sub> ik gadus veidojas mikrobioloģiskajos mineralizācijas procesos.

Mikroorganismiem svarīga nozīme ir arī **slāpekļa aprīte**. Atmosfēras slāpeklis ir visizplatītākais elements, taču augiem un dzīvniekiem molekulārais gaisa slāpeklis praktiski nav pieejams. Atmosfēras slāpekli augi var saņemt tikai ar mikroorganismu starpniecību. To veic gumiņbaktērijas, kas simbiozē ar tauriņziežiem nodrošina ne tikai savu eksistenci, bet ar slāpekli apgādā arī augus un atstāj daudz slāpekļa (līdz 300kg/ha) pēckultūrām.

Gaisa slāpekli saista daudzas brīvi dzīvojošas mikroorganismu sugas. Noteikti mikroorganismi spēj ne tikai saistīt atmosfēras slāpekli, bet arī noārdīt olbaltumvielas līdz aminoskābēm un tālāk līdz amonjākam (amonifikācija). Citi mikroorganismi savukārt sadala amonjaku līdz nitrātiem - nitrātiem (nitrifikācija), bet tālāk, vēl cita mikroorganismu grupa, nitrātus līdz brīvam slāpeklim (denitrifikācija). Tāpat mikroorganismi sulfātus reducē līdz sērūdeņradim, divvērtīgo dzelzi par trīsvērtīgo u.t.t.

Visu šo dabā notiekošo mikrobioloģisko procesu izpētē uzkrātās zināšanas dod iespēju mikroorganismu kultūras izmantot noteiktu mērķu virzībai kontrolējamos apstākļos.

## Procesi augsnē

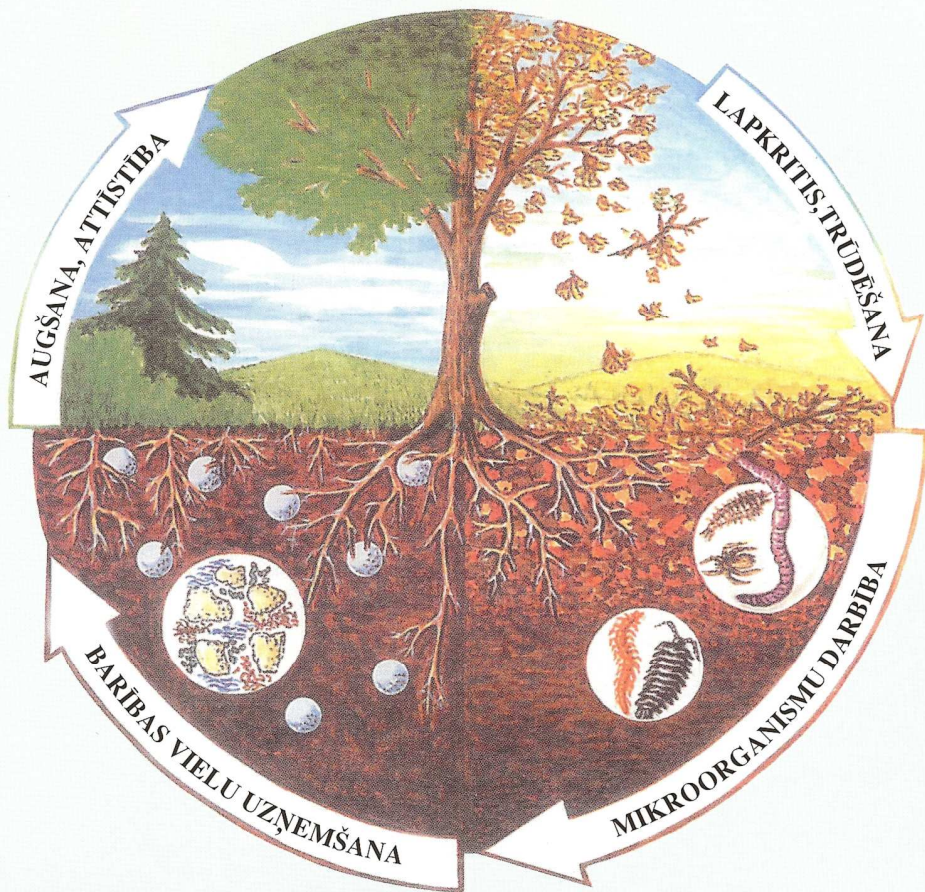
Dabiskā cilvēku neapstrādātā augsnē trūdvielas rodas no atmirušām augu daļām - koku lapām un zāļu stiebrēm, mirušo augu saknēm, arī no kritušiem dzīvniekiem un dzīvnieku izkārnījumiem. Jo augsne tumšākā krāsā, jo tā auglīgāka, jo tajā vairāk trūdvielu.

Trūdēšanu jeb pūšanu veicina milzum daudz dzīvo būtni, kas dzīvo augsnē. Galveno darbu veic mikroorganismi. Katrā augsnes gramā to ir miljoniem. Trūdvielu sadalīšanos ietekmē arī citas augsnē esošās dzīvās būtnes. Piemēram, sliekas pārtiek no trūdošām augu daļiņām un vienlaikus labi uzirdina augsni. Pa slieku aliņām augsnē iekļūst augu saknēm un daudziem mikroorganismiem nepieciešamais gaiss.

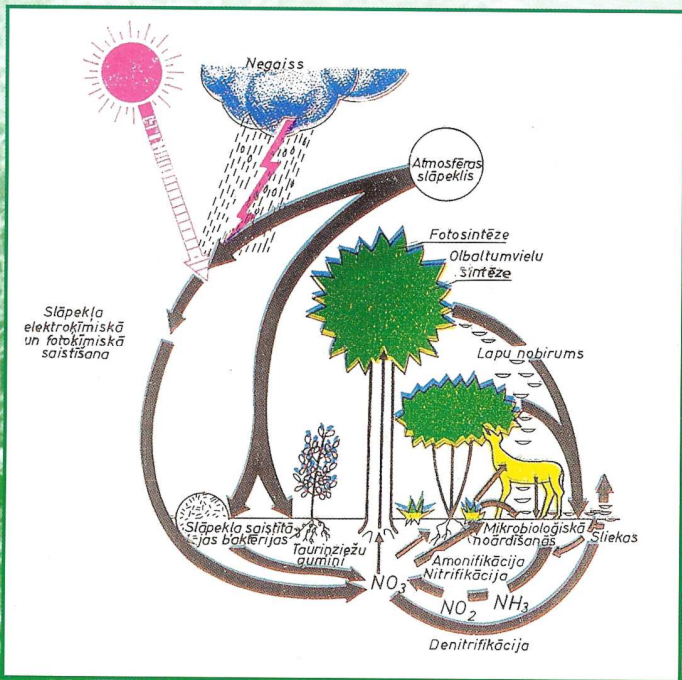
Augsnē satrudējušās organiskās vielas sarežģītos procesos mineralizējas, veidojot minerālvielas, kuras savukārt šķīst. Augi tās uzņem kā barības vielas. Tādējādi organiskās vielas no jauna caur saknēm nonāk dzīvos augos un lielais vielu riņķojums dabā atkal turpinās. Kopumā augsne darbojas kā liels, dzīvs organisms.



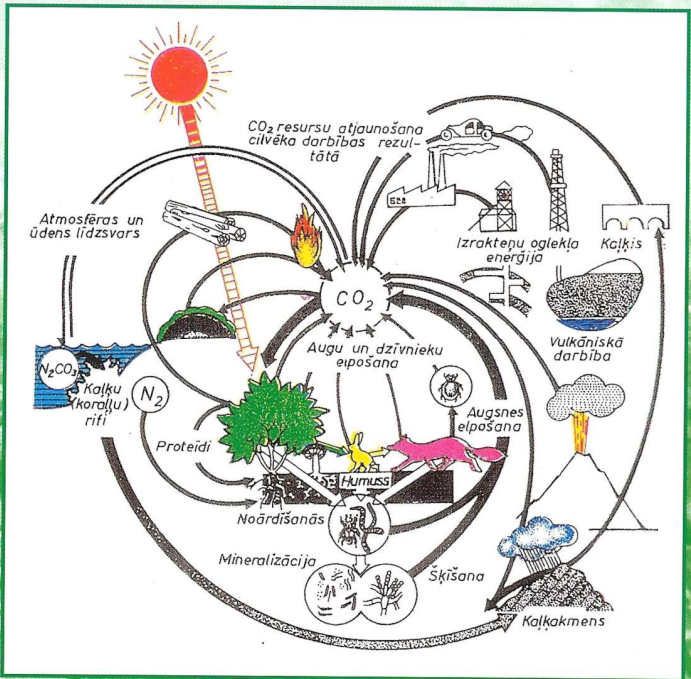




Dabas aprītes procesu shēma



Slāpekļa aprīte dabā



Oglekļa aprīte dabā



*Bioloģiski sadalāmie vai noārdāmie sadzīves atkritumi ir dažādi organiskas izcelsmes atkritumi, kas rodas ikdienā saimniecisko darbību rezultātā un kurus mikrobioloģisko procesu darbības ietekmē iespējams pārveidot par videi draudzīgām izejvielām.*

## Bioloģiski sadalāmie organiskie atkritumi

Tie ir:

- lauksaimniecības atkritumi (siens, salmi, arī augļu un dārzeņu atliekas u.tml.);
- lopkopības atkritumi (putnu un citu mājlopu mēsli);
- zivsaimniecības atkritumi (zivju pārstrādes rūpniecības atkritumi);
- pārtikas atkritumi (pārtikas rūpniecības un sabiedriskās ēdināšanas atkritumi);
- kokrūpniecības atkritumi (koku miza, zāģu skaidas, u.c.);
- zaļie atkritumi (parku, dārzu, apstādījumu atkritumi);
- bioloģisko notekūdeņu attīrīšanas ietaišu atkritumi (dūņas, atkritumi no pirmreizējiem nostādinātājiem u.c.);
- cietie sadzīves bioloģiski sadalāmie organiskie atkritumi (papīrs, virtuves atkritumi u.c.).

BS atkritumu daudzums dažādās valstīs ir atšķirīgs un mainās no 30% līdz pat 60% no kopējās sadzīves atkritumu masas. ES dalībvalstu sadzīves atkritumu sastāvā vairāk nekā 30% ir bioloģiski sadalāmo organisko atkritumu. To pamatdaļas ir zaļie atkritumi un pārtikas atkritumi.

## Zaļie atkritumi

Zaļie atkritumi ir augu izcelsmes atkritumi, kuri rodas dārzkopībā, labiekārtošanas darbu laikā, lauku apsaimniekošanā. Zaļie atkritumi var veidoties dzīvojamajos rajonos un radītāji var būt apkalpojošās vai ražojošās nozares, kuru teritorijās iekļaujas parki, publiskie dārzi, sabiedriskā īpašuma ainavas, vai arī uzņēmumi, kuri veic to izveidi vai apsaimniekošanu.

Zaļo atkritumu galvenie veidi ir: kritušās lapas (īpaši no lapkoku krūmiem un kokiem); augi vai to daļas; lielu krūmu, dekoratīvo augu un koku veidošanas nozāģētie zari; nopļautā zāle.

Šie atkritumu veidi atšķiras ar fiziskām un ķīmiskām īpašībām, un to sadalīšanās procesiem. Piemēram, kritušās lapas, kas savāktas rudenī, satur lielā koncentrācijā oglekli un ļoti maz slāpekļa, tās sadalās lēnām. Savukārt tikko nogrieztu zaļo augu struktūra un oglekļa - slāpekļa attiecība veicina to ātru sadalīšanos. Dārza atkritumi var saturēt arī pārstrādei nevēlamas bīstamas vielas. Tie var būt mehāniskie piejaukumi: metāls, plastmasas u.c. atkritumi, kā arī paaugstināts smago metālu saturs augos, kuri auguši, izteikti piesārņotās teritorijās.

## Pārtikas atkritumi

Pārtikas atkritumi ir pūstošie atkritumi, kas rodas pārtikas produktu sagatavošanas un patērišanas laikā. Lielākoties tie ir virtuves un sabiedrisko ēdināšanas iestāžu atkritumi.

Pārtikas atkritumi kopā ar dārza atkritumiem, īpaši krūmu, koku atgriezumiem un lapām, kompostēšanas procesā, mikroorganismu darbībai piemērotos apstākļos ātri sadalās. Pārtikas atkritumi kalpo kā papildus enerģijas un slāpekļa avots mikroorganismu dažādu populāciju augšanai. Tomēr tie ir ne tikai mikrobu barības vielas, bet arī rada labvēlīgu vidi dažādu patogēno mikroorganismu un kaitēkļu attīstībai.

## BS atkritumu īpašības

Bioloģiski sadalāmie atkritumus raksturo ar to *ķīmiskām un fizikālām īpašībām* un noteiktām *oglekļa un slāpekļa attiecībām (C/N)*, kas dotas atvēruma tabulās.

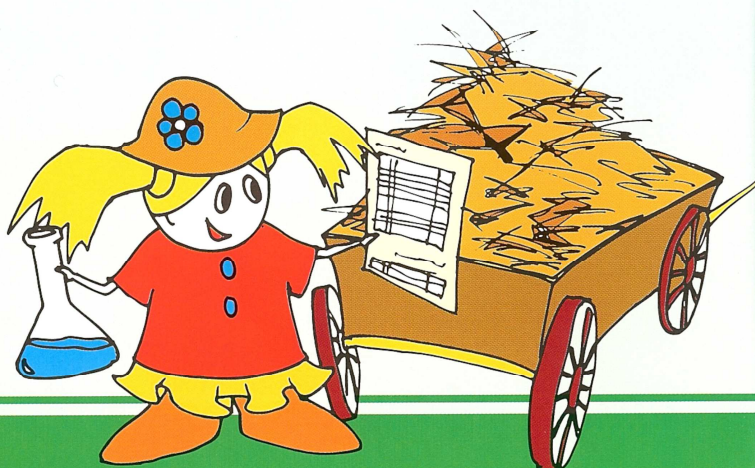
BS atkritumu īpašības pamatā nosaka to tālākās bioloģiskās pārstrādes metodes pielietojamību.

Galvenie parametri, izvēloties organisko atkritumu pārstrādes metodes, ir to:

- mitrums;
- blīvums;
- atkritumu skābums vai sārmainība, ko raksturo vides pH līmenis;
- sausnas saturs, kuru raksturo oglekļa, slāpekļa, kālija un fosfora (C, N, K, P) daudzums sastāvā.

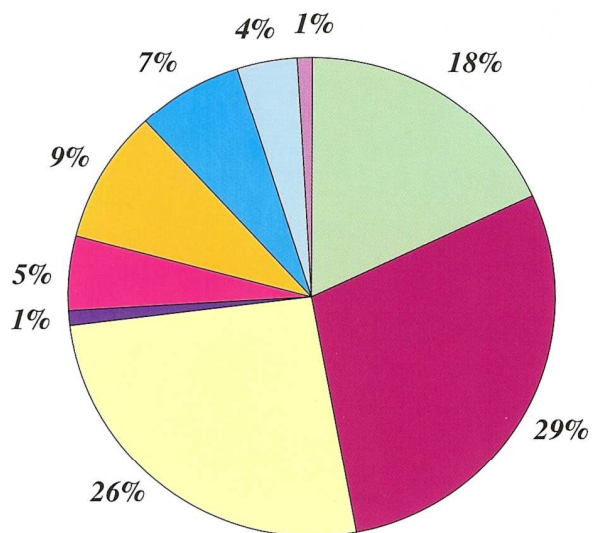
Mikrobioloģiskie procesi noris plašā vides reakciju diapazonā no pH 5,5 līdz pH 7,6 - 8,5. Svarīgs to rādītājs ir oglekļa un slāpekļa attiecība - C/N. Lai mikrobioloģiskie procesi sekmīgi noritētu, C:N attiecībai sākotnēji vēlams būt robežās no **20 līdz 30**.

Piemēram, putnu mēšlos, organiskās vielas sausnā oglekļa un slāpekļa attiecība ir 15:1. Tātad, tie būtu piemēroti kompostēšanai kopā ar kūdru, zāģu skaidām un salmiem u.tml. mitrumu uzsūcošiem materiāliem.





## ES DALĪBVALSTU SADZĪVES ATKRITUMU SASTĀVS



## ORGANISKO ATKRITUMU ĶĪMISKĀS UN FIZIKĀLĀS ĪPAŠĪBAS

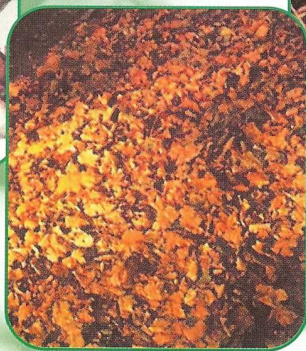
Organisko atkritumu materiāls	Mitrums (%)	Blīvums (kg/m <sup>3</sup> )	pH	Sausnas sastāvs (%)		
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Graudaugu kultūru salmi (sasmalcināti)	14	50-60	-	0,4-0,5	0,2-0,3	0,75-1,2
Zāģu skaidas	16-25	600	-	0,18-0,25	0,25-0,35	0,7-0,9
Koku miza (sasmalcināta)	50-60	700	5,0-6,0	0,2-0,8	0,05-0,1	0,07-0,3
Cietie sadzīves atkritumi	40-60	500	5,0-7,8	0,6-1,1	0,5-0,6	0,6-0,8
Kūdra	50-60	400	2,6-5,3	0,5-2,5	0,1-0,4	0,02-0,3

## OGLEKĻA UN SLĀPEKĻA ATTIECĪBAS DAŽĀDIEM ATKRITUMU VEIDIEM

Atkritumu veids	Slāpekļa daudz.	C/N
Augļu atkritumi	1,5	34,5
Zivju atlikumi	6,5 - 10	5,1
Sasmalcināta zāle	3 - 6	12 - 15
Dažādu zāļu sajaukums	214	19
Auzu salmi	1,1	48
Kviešu salmi	0,3 - 0,5	128 - 150
Zāģu skaidas	0,9 - 1	200 - 500
Putnu mēsli	6,3	37 - 55
Govju mēsli	1,7	18
Cūku mēsli	3,8	4 - 19



Virtuves atkritumi



Lapas



Salmi



Koksnes atkritumi



Vistū mēsli



*Organisko atkritumu masu, kas sadalāma mikroorganismu darbības rezultātā, pārstrādā, izmantojot vadāmus biotehnoloģiskos procesus, kuros notiek daļēja vai pilnīga bioloģiski sadalāmo vielu pārveide - biokonversācija. Biotehnoloģiskos procesus pamatā iedala aerobos (skābekļa klātbūtnē) vai anaerobos (bez skābekļa) procesos.*

*Bioloģiskās pārstrādes metodes gaisa vai bezgaisa vidē var tikt izmantotas daudziem atkritumu veidiem, kas satur mikroorganismu attīstībai nepieciešamās izejvielas. Bioloģiskās pārstrādes mērķis ir atgriezt atpakaļ dabiskā apritē nepieciešamās barības vielas, iegūt enerģiju un attīrīt vidi.*

Bioloģiski sadalāmo organisko sadzīves atkritumu galvenie pārstrādes veidi atkarībā no to mitruma sastāva un citiem parametriem ir: **anaerobā pārstrāde ar biogāzes ieguvu un aerobā pārstrāde ar komposta ieguvu.**

#### **Atkritumu pārstrādes konkrēto veidu nosaka:**

- atkritumu sastāvs;
- iespējamais patogēnu daudzums atkritumu masā;
- izmantojamo finansu līdzekļu apjoms;
- pieejamie tehnoloģiskie un tehniskie resursi.

Materiāliem ar augstu sausnas saturu un nelielu mitruma saturu pamatā izmanto kompostēšanu, bet notekūdeņu attīrīšanas dūņu, pārtikas rūpniecības atkritumu un citu atkritumu veidiem ar lielu mitruma saturu, pārstrādei plašāk izmanto anaerobās metodes.

### **Anaerobā pārstrāde**

Anaerobā pārstrāde ir metāna rūgšanas process, kur mikrobioloģiski noārdāmie organiskie atkritumi anaerobajā - (bezskābekļa) vidē sadalās, veidojot biogāzi, kuras pamata sastāvdaļa ir metāns. Izšķir procesus ar nelielu organiskās masas sausnas saturu (8%-12%) un lielu sausnas saturu (> 22%).

Atkritumu sadalīšanās anaerobā vidē un biogāzes, kas pamatā sastāv no metāna (CH<sub>4</sub>) un oglekļa oksīda (CO), veidošanās raksturīga ne tikai atkritumu biotehnoloģiskajai pārstrādei, bet ir arī viens no pamatprocesiem, kas norisinās atkritumu noglabāšanas vietās. Atkritumus uzkrājot lielos apjomos, praktiski tikai to virskārtā ir novērojamas oksidēšanās reakcijas, bet to tilpumā pārsvarā norit anaerobie procesi. Tāpēc biogāzes savākšana un tālāka izmantošana atkritumu noglabāšanas vietās ir obligāts nosacījums vides aizsardzības prasību ievērošanai.

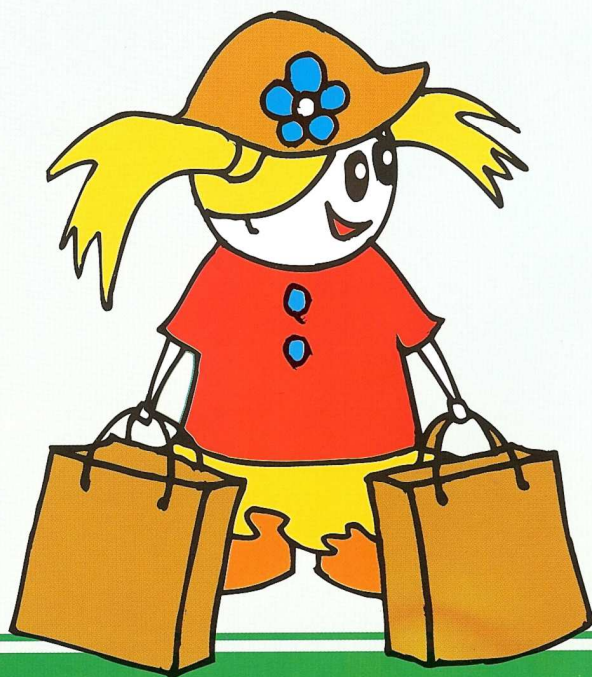
### **Aerobā pārstrāde**

**Aerobās pārstrādes ar komposta ieguvu** pamatveidi ir:

- kompostēšana bioreaktorā, kontrolējot mikrobioloģiskos procesus;
- kompostēšana atklātā laukā, kontrolējot mikrobioloģiskos procesus;
- vermikompostēšana (kaudzē vai īpašā konteinerā), izmantojot speciāli audzētas sliekas.

Anaerobiem procesiem pamatā izmanto slēgtus reaktorus. Savukārt atkritumu kompostēšana ir relatīvi vienkāršāka un līdz ar to lētāka metode. To veic atklātā laukā, vienlaicīgi rēķinoties gan ar lielākas teritorijas izmantošanas nepieciešamību, gan iespējamām smakām, kas veidojas atkritumu masas sadalīšanās un pārjaukšanas laikā. Biomasas sadalīšanās procesi atkritumu kompostēšanas sākumā, ļauj būtiski samazināt patogēnu mikroorganismu daudzumu atkritumu masā, jo oksidēšanās reakciju gaitā izdalītais siltums un līdz ar to paaugstinātā temperatūra (līdz pat 60°C-70°C), iznīcina vairumu patogēno mikroorganismu, vienlaicīgi dezinficējot masu. Pēc 2-3 nedēļām, kad temperatūra kompostā sāk pazemināties, to uzsāk intensīvi maisīt, lai kompostam pieplūstu nepieciešamais gaisa daudzums. Šajā periodā pamatā sāk darboties aerobie mikroorganismi.

Biokonversijas procesos jānodrošina mikroorganismu augšanai atbilstošu temperatūras un mitruma režīmu, vides reakcijas pH līmeni, kā arī atkarībā no tā, vai atkritumus pārstrādā anaerobi - stingri izteiktu bezskābekļa vidi, vai aerobi - nepieciešamo, optimālu skābekļa daudzumu. Tāpat svarīga citu parametru kontrole un optimizācija.





## ORGANISKO BIOLOĢISKI PĀRSTRĀDĀJAMO ATKRITUMU VEIDI

*Atkritumi ar lielu mitruma saturu*

*Atkritumi ar nelielu mitruma saturu*

### ANAEROBĀ PĀRSTRĀDE

*Biogazifikācija ar nelielu sausnes saturu*

*Biogazifikācija ar lielu sausnes saturu*

### AEROBĀ PĀRSTRĀDE

*Kompostēšana bioreaktorā*

*Kompostēšana atklātā laukā*

*Vermikompostēšana*



*Kompostēšana  
bioreaktorā*



*Kompostēšana  
atklātā laukā*



*Vermikompostēšana*



*Biogāzes  
iegūšana*





# BIOGĀZES IEGUVĒ

*Biogazifikācijas procesā organisko atkritumu anaerobā sadalīšanās notiek bezgaisa vidē, kā rezultātā iegūst biogāzi.*

**Bioloģiskās pārstrādes procesu var aktivizēt**, nodrošinot organiskās masas optimālus sadalīšanās nosacījumus - temperatūru, vides skābumu vai sārmainību, gaistošo taukskābju saturu, oglekļa, slāpekļa un fosfora attiecību.

Izdalītā biogāze galvenokārt sastāv no metāna -  $\text{CH}_4$  (50 - 75%), amonjaka -  $\text{NH}_4$ , ogļskābās gāzes -  $\text{CO}_2$ , ūdeņraža -  $\text{H}_2$ , nedaudz sērūdeņraža -  $\text{H}_2\text{S}$ .

**Biogazifikāciju kā anaerobās pārstrādes metodi pamatā izmanto, lai pārstrādātu:**

- notekūdeņu dūņas
- lopkopības šķidros mēslus
- pārtikas pirmapstrādes produktus no lopkautuvēm

**Anaerobajā jeb bezskābekļa tehnoloģijā bioloģiskās masas pārstrādei izmanto** dažādas baktēriju grupas, kas trīspakāpju procesos (hidrolīzes, fermentācijas un metāna veidošanās stadijā) sadala lielmolekulāros organiskos savienojumus līdz salīdzinoši vienkāršiem gala produktiem - metānam un ogļskābajai gāzei. Atlikušo šķidro masu centrifugē un nosēdumus kompostē. Šķidro daļu tālāk var izmantot vai nu kā augsnes mēslojumu vai novadīt kanalizācijas sistēmā.

Anaerobo procesu gaitā var tikt izdalītas sekojošas galvenās sastāvdaļas:

- Fermentatīvā hidrolīze
- Fermentācija - skābju veidošanās
- Metāna veidošanās

## Fermentatīvā hidrolīze

Olbaltumvielu, lipīdu un polisaharīdu hidrolīzi veic anaerobās baktērijas (hidrolītiskie mikroorganismi). Fermentācijas process noris vai nu mezofilā (-35°C) vai termofilā (- 55°C) temperatūras režīmā ar mitruma saturu virs 60%. Izšķir procesus, kuros pārstrādā atkritumus ar nelielu sausnas saturu (4 - 8%) vai paaugstinātu sausnas saturu (līdz 25%).

Fermentācijas laikā šķidrās atkritumu masas higienizējas, tas nozīmē, ka būtiski (atkarībā no procesa temperatūras un tās noturēšanas ilguma) tiek samazināts patogēnu daudzums un novērsta šķidrās masas smaka.

## Fermentācija - skābju veidošanās

To veic noteiktas anaerobās baktērijas.

Šajā stadijā darbojas arī acetogēnie mikroorganismi, kas fermentē  $\text{H}_2$  un  $\text{CO}_2$ , kā arī citus vienu oglekli saturošus savienojumus.

Acetogēnie mikroorganismi var būt arī fakultatīvās dabas, kas raudzē organiskās skābes un neitrālos savienojumus līdz  $\text{H}_2$  un etiķskābei. Procesu gaitā veidotās taukskābju pamatsastāvdaļas propionāts un butirāts tālāk piedalās metāna veidošanā.

## Metāna veidošanās

Biogāzes veidošanās notiek pēdējā stadijā kā organisko skābju noārdīšana ar metānveidotājiem un sulfātreducētājiem mikroorganismiem līdz  $\text{CH}_4$  un  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  ar nelielu  $\text{H}_2\text{S}$  piejaukumu.

Organisko šķidro atkritumu pārstrādes rezultātā radušos metānu tālāk izmanto kā deggāzi siltuma vai elektrības ražošanai.

Tā kā process notiek pie zema skābekļa daudzuma vai pilnīgi bezskābekļa vidē, tad tā realizācijai nepieciešams slēgts tilpums - vai nu speciāli konstruēts reaktors vai izolēta enerģētiskā šūna atkritumu izgāztuvē. Atkarībā no metodes pielietojuma mērķa izmanto vai nu atsevišķus nelielus, relatīvi vienkāršus reaktorus (pamatā šķidro mēslu pārstrādei pie fermām) vai arī būvē lielaudīgas biogāzes ražotnes dažādu bioatkritumu pārstrādei metāngāzes ieguvei.

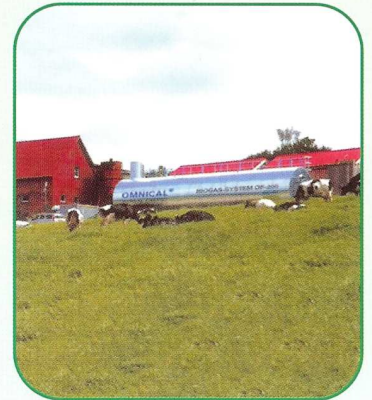
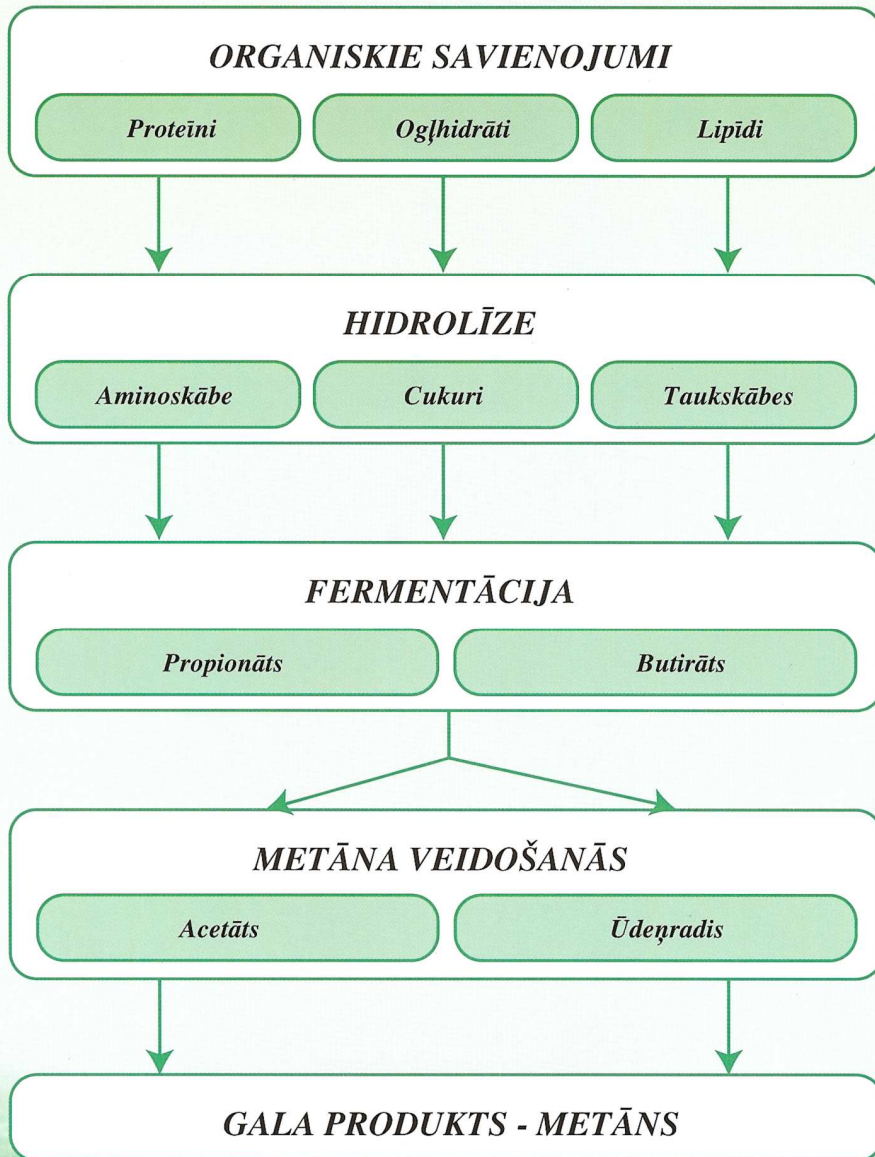
Biogazifikācijas process jārealizē tā, lai minimālā temperatūra 55°C saglabājas 24 stundu laikā bez pārtraukumiem. Zemākās darba temperatūras perioda gadījumā attiecīgi jāpalielina bioreaktora tilpums un fermentācijas laiks.

**Pārstrādes gala produkta kvalitāti** nosaka sekojošas prasības:

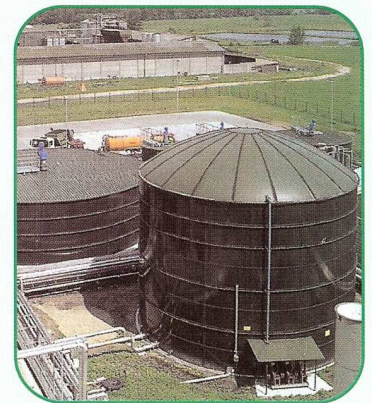
- pārstrādātais materiāls ir uzskatāms par higiēniski tīru, ja tas nesatur slimību izraisītājus;
- materiāls nedrīkst saturēt vairāk par 3 dīgtspējīgo nezāļu sēklām 1 litrā.



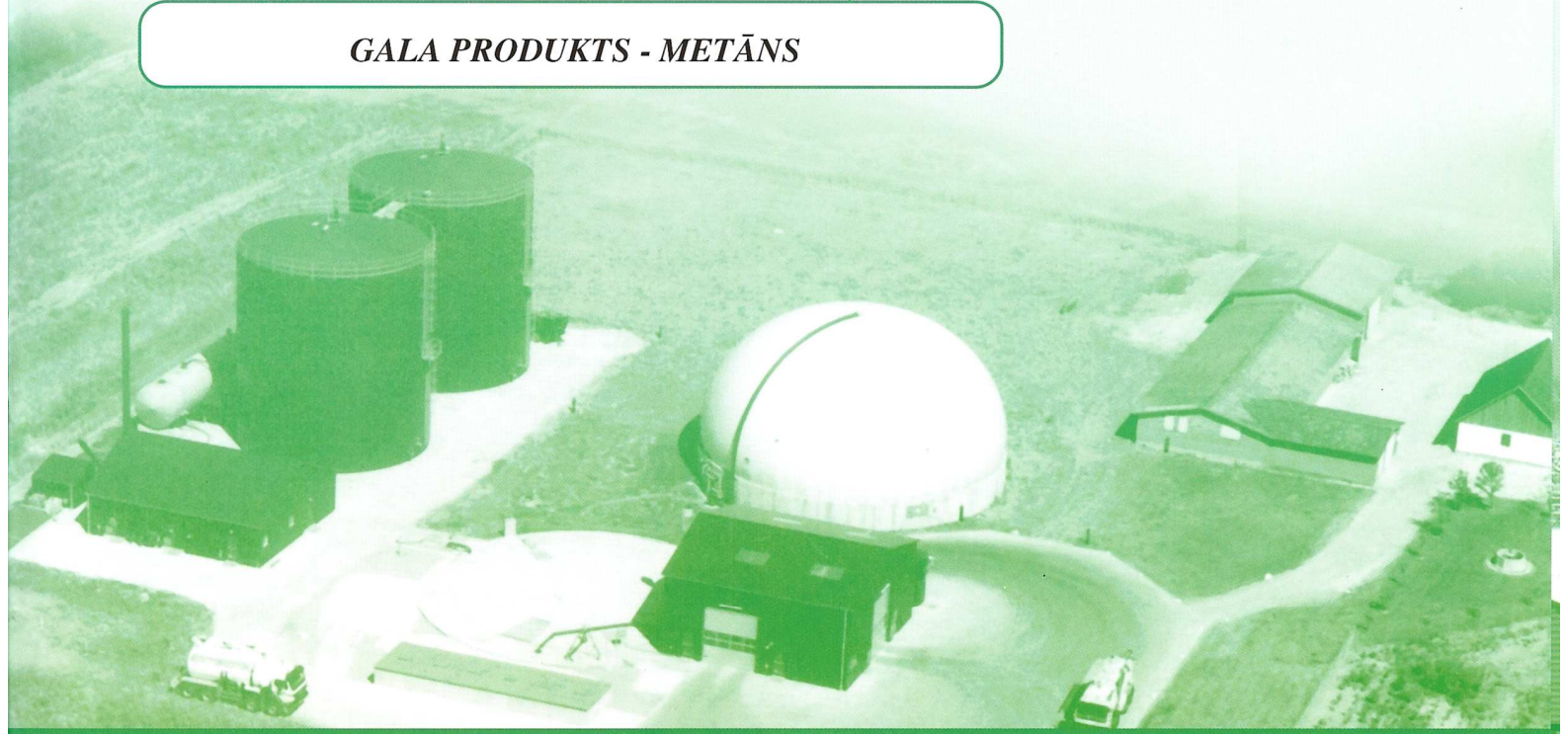




*Biogāzes iekārta pie fermas*



*Rūpnieciskā biogāzes ražotne*





*Kompostēšana ir dažādu dabiskas izcelsmes atkritumu mikrobioloģiskā pārstrāde anaerobos un aerobos apstākļos, kā rezultātā veidojas komposts.*

*Komposta pamatkomponenti ir vielas, kas satur oglekli un slāpekli. Uzsākot kompostēšanu, pareizi jāsabalansē oglekļa, slāpekļa, kālija, fosfora un mikroelementu piedevu attiecības.*

**Kompostēšanas process ir eksotermisks** - tajā izdalās siltums. Tas paaugstina celulozes, (hemielulozes), proteīnu, biopolimēru, arī atsevišķu pesticīdu sadalīšanos.

Komposta kvalitatīvai sagatavošanai sākumā jānodrošina augsta temperatūra, lai higienizētu jeb attīrītu masu. Vēlāk temperatūra jāsamazina, lai sekmētu nepieciešamās mikrofloras attīstību.

**Intensīvai mikrobioloģisko procesu norisei** nepieciešama gaisa pieplūde, tāpēc masai jābūt irdenai. Kompostēšanas laikā kaudzi ar gaisa cirkulāciju jāvēdina (aerācija).

Ziemas periodā komposta masa sasilst un mikrobioloģiskie procesi apstājas. Kad pavasarī tā atkūst, to jāpārjauc, lai atkal aktivizētu biotermiskos procesus.

Komposta masas sadalīšanās veicināšanai ir nepieciešams arī mitrums (aptuveni 60%). Siltajā un sausajā gadalaikā kaudze ir papildus jāmitrina.

## **Kompostēšana, izmantojot atklātā lauka tehnoloģiju**

Kompostu atklātā laukā pamatā veido stīrpās. Tās tiek novietotas vadošo vēju virzienos, vidēji 2,5m augstumā un 3,5m platumā. Stīrpa vienu no otras atdala ar brīviem laukumiem, kas tiek izmantoti tehnikas pievešanai vai stīrpu pārkraušanai.

**Komposta veidošanās fāzes stīrpās, ir:**

- Augsnes uzsilšana (A)
- Aerācija (B)
- Sastāva veidošanās (C)
- Komposta nogatavināšana (D)

### **Augsnes uzsilšana**

Aptuveni trešajā dienā pēc kaudzes izveidošanas tās iekšienē pamazām paaugstinās temperatūra. Maksimālais siltums, ko var sasniegt kompostēšanas procesā ir 70°C. Šajā stāvoklī patogēnie mikroorganismi un helmintu oļiņas, kas atrodas kompostējamā materiālā, iznīkst. Sasilšana turpinās vēl 2 - 3 nedēļas.

### **Aerācija**

Lai nodrošinātu nepieciešamās mikrofloras vairošanos, kaudzei jābūt irdenai un jā satur nepieciešamo skābekļa daudzumu un optimālo mitrumu. Ja mitruma daudzums samazinās un kaudzes temperatūra atkal paaugstinās, tā papildus jāmitrina. Pēc 2 - 3 nedēļām temperatūra kaudzes iekšienē samazinās līdz 30°C. Sāk strauji vairoties tās augšnes mikroflora, kas veicina organisko vielu noārdīšanos. Veidojas CO<sub>2</sub> un H<sub>2</sub>O.

### **Sastāva veidošanās**

Notiek kaudzes sastāva strukturēšanās un stabilizācija - veidojas humuss un pārējās komposta sastāvdaļas. Kaudzē savairojas kukaiņi, mitrenes, sliekas un citi organismi. Turpinās strauji organisko vielu noārdīšanās.

### **Komposta nogatavināšana**

Komposta galīga izveidošanās ilgst 6 - 9 mēnešus. Kompostu turēt ilgāk nav ieteicams, jo tad turpinoties daļējai organisko vielu mineralizācijai, tas zaudēs kvalitāti.

## **Aerobā kompostēšana bioreaktorā**

Lai paātrinātu kompostēšanas procesu un nodrošinātu optimālu tā noriti, var tikt izmantoti slēgta tipa bioreaktori, kuros lai nodrošinātu organisko atkritumu ātrāku sadalīšanos, masu sajauc un pēc tam maisa, papildus pievadot gaisu. Pārstrādes procesa laikā tiek uzturēti optimālie sadalīšanās parametri - noteikts mitrums, temperatūra, skābekļa daudzums, vides skābums, fosfora un slāpekļa daudzums, uzturot noteiktas C/N, C/P un C/H attiecības. Šāds apstākļu nodrošinājums dod iespēju iegūt augstas kvalitātes kompostu īsā laikā: no 1 - 2 mēnešiem.

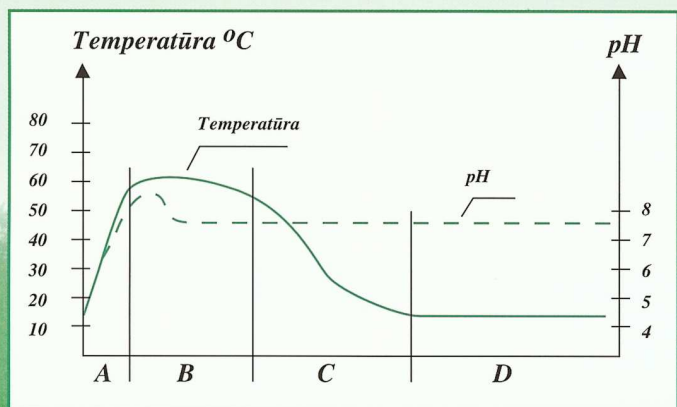
## **Vermikompostēšana**

Vermikomposta sagatavošanā izmanto sliekas. To barības pārstrādes produkti veido vermikompostu. Salīdzinot ar citiem kompostēšanas veidiem, vermikomposts raksturojas ar augstu humusa saturu, sīku, graudainu struktūru un ar augstu slāpekļa koncentrāciju. Slieku barības pārstrādes atlikums - koprolīts ir bagāts ar mikroorganismiem. Slieku zarnu traktā fermentu darbības rezultātā iet bojā patogēnie mikroorganismi. Līdz ar to iegūtais biohumuss ne tikai spēj uzlabot augsnes struktūru, bet arī dod papildus enerģiju, bagātinot to ar aktīvu mikrofloru.

Ne visas slieku sugas ir piemērotas vermikomposta ieguvei. Starp sugām, kuras var tikt izmantotas populārākās ir sarkanās Kanādas sliekas (*Eisenia foetida*), kā arī to hibrīdi. To daudzums uz 1m<sup>2</sup> aktīvās telpas ir ap 30000 slieku. Slieku barībai piemērotos atkritumus liek 15 līdz 25 cm biežā slānī virs tām. Jānodrošina sliekām piemērotais mitrums (ap 70 %) un to augšanai atbilstošā temperatūra (20 - 26°C). Aprēķini rāda, ka no 60000 sliekām triju mēnešu laikā var saražot ap 800 kg humusa.







Komposta veidošanās fāzes



Komposta kaudze ar statisko aerāciju

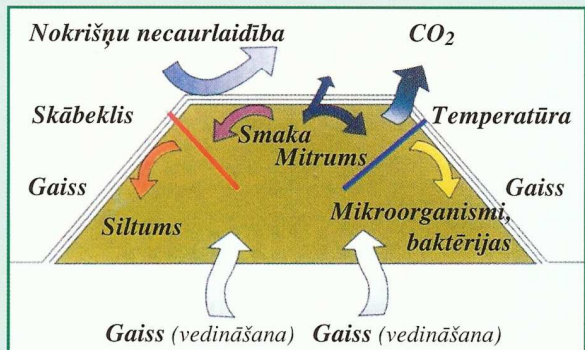


Komposta mehāniskā pārjaukšana



Komposta nogatavināšana

Kompostēšanas slēgtā telpā



Procesa shēma komposta kaudzē



Komposta padeve



Komposta nogatavināšana



Kompostēšanas bioreaktors



# BIOLOĢISKI SADALĀMO SADZĪVES ATKRITUMU SAVĀKŠANA

*Kā ikviena otrreizējā izejviela, arī organiskie materiāli pilnvērtīgāk izmantojami, ja tos no kopējās atkritumu masas atdala jau to rašanās vietā - mājās.*

*Latvijas Vides politikas plāns kā vienu no pamatuzdevumiem atkritumu saimniecībā nosaka: panākt, lai iespējami lielāka atkritumu daļa tiktu atgriezta ekonomiskajā apritē, veicināt to apstrādi tuvāk to rašanās vietai un ieviest šķirotu atkritumu savākšanas sistēmas pašvaldībās, kā arī informēt un izglītot iedzīvotājus par atkritumu apsaimniekošanas jautājumiem.*

Bioloģiski sadalāmie atkritumi, kas rodas ikdienas saimniecībā ir:

- dārzeņu un augļu mizas, atliekas;
- ēdienu atliekas;
- olu čaumalas;
- tējas un kafijas biežumi;
- tējas maisiņi un kafijas filtri;
- citi līdzīgi pārtikas atkritumus;
- veci augi, puķes u.c. zaļie atkritumi.

Arī dārzu un teritorijas zaļās zonas apkopšanas atkritumi kā koku lapas, zariņi, nezāles, zāle ir bioloģiski pārstrādājami.

**Jāievēro**, ka tālākās pārstrādes metodēs izmantojami tikai bioloģiski sadalāmie materiāli. Kompostēšanai vai biogāzes ražošanai paredzētie atkritumi nedrīkst saturēt piejaukumus, kā plastmasu, stiklu u.c. Tāpēc vēlams, jau iepērkoties veikalā, pirkumus ievietot speciālos papīra maisos. Tos, novietojot virtuvē, tālāk izmanto organiskos atkritumu savākšanai. Ja nav speciālu papīra maisu, organiskos atkritumus var ievietot jebkurā citā papīra iepakojumā (piemēram, papīra tūtas, kartona kastītēs vai vienkārši ietīt papīrā).

Atdalītos bioloģiski sadalāmos atkritumus kopā ar papīra maisiņu vai ietītus papīrā ievieto **speciālā bioatkritumu konteinerā**. Tas parasti ir brūnā krāsā un izveidots tā, lai būtu piemērots šādu atkritumu savākšanai. Bioloģiski sadalošos atkritumu savākšanas konteiners nodrošina optimālu gaisa cirkulāciju atkritumu uzglabāšanas laikā.

To izgatavo ņemot vērā speciālas prasības:

- konteineru iekšpuse ir ar vertikāli rievotām sienām, kas traucē atkritumu pielipšanu pie sienām, līdz ar to veicinot gaisa cirkulāciju
- konteineru sānos un vākā iestrādāti caurumiņi gaisa cirkulācijas nodrošināšanai
- konteineru pamatnē ir ieklāts režģis, kas nodrošina šķidrums noteci

Sausu organisko atkritumu uzkrāšanai var izmantot arī lielus papīra maisus, kurus ievieto speciālos statīvos ar noslēdzamu vāku. Šāda atkritumu uzglabāšana nevar būt ilglaicīga un tos regulāri jāizved.

Bioloģiski sadalāmo atkritumu savākšanai un transportēšanai izmanto specializētus transporta līdzekļus. Tā kā atkritumu masa ir mitra to nesaspiež, bet liekais šķidrums no atkritumu transportēšanas kameras tiek novadīts speciālā uzkrājējā.

Konteineru saturu atkritumu savākšanas uzņēmums nogādā vietās, kurās šos **atkritumus piemērotos apstākļos pārstrādā kompostā**.

Kompostēšanas tehnoloģiju pielietošanas galvenie ekoloģiskie un saimnieciskie mērķi:

- atkritumu apjoma samazināšana;
- patogēno mikroorganismu, helmintu un to oļiņu iznīcināšana;
- organisko atkritumu lietderīga izmantošana;
- ekonomiskās efektivitātes nodrošināšana.

Pie kompostā pārstrādājamiem materiāliem **nedrīkst** likt:

- svaigas gaļas un zivju atlikumus, taukus, kaulus ;
- suņu un kaķu mēslus;
- bērnu autiņbiksītes, higiēniskās paketes,
- akmeņogļu pelnus.

Šos atkritumus jānovieto kopējā dažādu jaukto sadzīves atkritumu konteinerā.

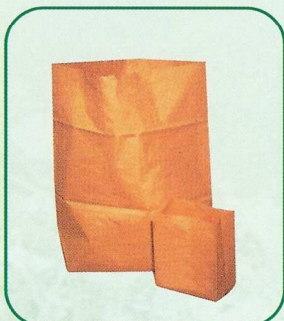
**Atsevišķi** no organiskajiem atkritumiem un arī kopējās sadzīves atkritumu masas jānodala tos atkritumus, kurus var izmantot kā **otrrreizēji pārstrādājamu izejvielu**:

- makulatūru,
- stiklu,
- plastmasu,
- metālu.

Atdalītos otrreizēji pārstrādājamus atkritumus ievieto specializētajos konteineros.







*Papīra maiss  
BS atkritumu savākšanai*



*Tvertnes šķirotu atkritumu  
savākšanai telpās*



*BS atkritumu savākšanas  
maiss statīvā*



*Specializētais konteiners  
bioatkritumiem*



*Bioatkritumu  
uzkrāšana*



*Bioatkritumu  
savākšana*



*Bioatkritumu nogāde  
uz pārstrādes vietu*



**Kompostēsīm paši!**  
Mājsaimniecības atkritumu apjoms samazināsies par 35%.

## Izvēlies komposta vietu!

- Tvertne jāveido uz nenosegtas (nebetonētas) zemes, lai kompostā nodrošinātu drenāžu.
- Tā jāpasargā no tiešas saules.
- Novietojiet tālāk no lieliem kokiem, lai to saknes neizmantotu komposta barības vielas.

## Izgatavo komposta tvertni vai novietni!

Tai jābūt:

- vienkārši apsaimniekojamai, lai būtu ērti tajā ielikt atkritumus un izņemt gatavo kompostu;
- nepieejamai graužējiem un citiem dzīvniekiem;
- ar vāku, kas pasargā kompostu no nokrišņiem.

Komposta tvertne var būt izgatavota kā:

- saliekama koka dēļu tvertne;
- tvertne no stieplu režģa;
- rūpnieciski ražota komposta tvertne.

## Komposta veidošana

Visi organiskie materiāli satur oglekli (C) un slāpekli (N). Vislabāk ja kompostā apvieno sauso materiālu, kurā daudz oglekļa (koksnes atkritumi, salmi, siens) ar slapju, kurā daudz slāpekļa (nopļautā zāle, pārtikas atlikumi, mēsli).

Organisko materiālu sadalīšanās komposta kaudzē ir atkarīga no līdzsvara starp oglekļa saturošajiem materiāliem (brūnie, sausie) un vairāk slāpekli saturošajiem materiāliem (zaļie, svaigie).

Ideālais C/N līdzsvars ir 30:1 jeb 2 daļas zaļie un 1 daļa brūnie atkritumi.

### Kompostam piemērotākie atkritumi ir:

- virtuves atkritumi (dārzeņu atlikumi, augļu mizas, tējas un kafijas biežumi, tējas maisiņi, kafijas filtri, olu čaumalas u.tml.);
- vecie augi un puķes;
- dārza atkritumi (augu laksti, viengadīgās nezāles);
- sasmalcināti zari;
- atgremotājdzīvnieku mēsli un pakaiši;
- nederīgie vilnas, kokvilnas, lina audumi;
- nedaudz papīra (ar pārtiku sasmērēts, bet ne laminēts);
- neliels daudzums rudens lapu.

**Komposta sasilšanu un kaudzes pārstrādi var paātrināt,** pievienojot:

- nātres lakstus;
- vistu māslus;
- apvītinātu nopļautu zāli;
- nelielu daudzumu gatavā komposta.

**Kvalitatīva komposta ieguvei nepieciešams:**

- sasmalcināt atkritumus (2-5 cm);
- uzturēt komposta kaudzi mitru;
- regulāri to pārcilāt un sajaukt;
- pēc vajadzības pievienot kaļķus, pelnus vai dolomīta miltus;
- kompostējamo materiālu nelikt viendabīgi, bet 20 -30cm biežās kārtās.

Ar dārza dakšu vai lāpstu, vai citu piemērotu priekšmetu apgrieziet kompostu ik pēc 7 -10 dienām 4- 8 nedēļu laikā.

Ja kompostam paredzētā tvertne pilna, izņemiet no apakšas jau pārstrādāto materiālu. Pārējo sajauciet un turpiniet kompostēšanu.

Kompostēšanas process ātrāk noris vasarā, bet arī vēsajos mēnešos to var izmantot atkritumu pārstrādei.

## Komposts gatavs!

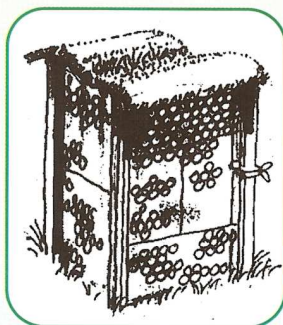
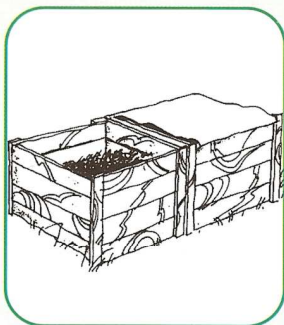
Ideāls komposts ir tumši brūnā vai melnā krāsā. Tas var būt smalks, drupans, kunkuļains vai šķiedrains. Jebkurš komposts ir lietojams.

## Kompostu lieto:

- mitruma uzturēšanai kā mulču apkārt stādiem, krūmiem vai kokiem;
- augsnes uzlabošanai, pavasarī vai stādīšanas laikā ierokot augsnes virskārtā.







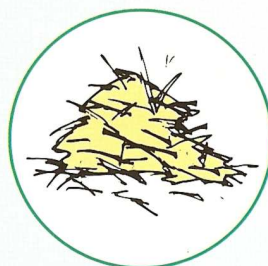
## KOMPOSTĒJAMIE ATKRITUMI



Nātres



Viengadīgās nezāles



Siens, salmi



Nopļauta zāle



Vilnas un kokvilnas audumu atliekas



Virtuves atkritumi



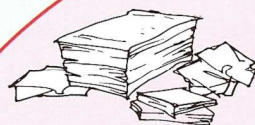
Dārzeņu un augļu atlikumi



Sasmalcināti zariņi



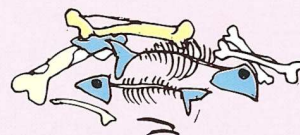
Vistu mēsli



Liels daudzums papīra



Suņu un kaķu mēsli



Gaļas un zivju atlikumi



Auņņbiksītes



Stikls, metāls, plastmasa

**NEDRĪKST  
KOMPOSTĒT!**



# NORMATĪVĀ BĀZE ATKRITUMU KOMPOSTĒŠANAI

Kompostu izveidošanas nosacījumi, izmantojot bioloģiski sadalošos organiskos atkritumus, Latvijā un ES vēl ir izstrādes stadijā. EK Direktīvas sagatavošanas dokumentā „Bioatkritumu bioloģiskā pārstrāde”, ir noteikti sekojoši mērķi:

- Veicināt bioatkritumu bioloģisko pārstrādi, saskaņojot valsts pasākumus, kas attiecas uz to apsaimniekošanu, lai novērstu vai samazinātu jebkuru negatīvo ietekmi uz vidi, tāda veidā nodrošinot augstu vides aizsardzības līmeni.
- Aizsargāt augsni un nodrošināt, ka pārstrādāto bioatkritumu izmantošana dod ieguvumu lauksaimniecībai vai uzlabo vidi.
- Nodrošināt, lai pārstrādāto bioatkritumu izmantošana neietekmē cilvēku, dzīvnieku un augu veselību.

Strukturāli izstrādāta ir Latvijas valsts likumdošana attiecībā uz dūņu izmantošanu lauksaimniecībā - *Ministru kabineta noteikumi Nr.365 (pieņemti 2002. gada 20. augustā "Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to kompostu izmantošanu, monitoringu un kontroli"*. Tajos noteiktie ierobežojumi attiecināmi arī uz citu veidu kompostu sagatavošanu.

## **Tajos noteikti šādi ierobežojumi:**

- Lietošanas vietā notekūdeņu dūņas un to kompostu nedrīkst uzglabāt: apdzīvotās vietās, kā arī tuvāk par 150 m no apdzīvotas vietas robežas; vietās, kur tas aizliegts saskaņā ar normatīvajiem aktiem par aizsargjoslām (piemēram, krasta kāpu aizsargjoslās, ūdenstilpju un ūdensteču aizsargjoslās, kā arī aizsargjoslās ap ūdens ņemšanas vietām un aizsargjoslās ap kūrortiem); ja attālums no zemes virsmas līdz gruntsūdens līmenim attiecīgajā vietā mazāks par 1 metru; applūstošās (plūdu apdraudētās) teritorijās; tuvāk par 150m no ūdens ņemšanas vietām, dzīvojamām ēkām un pārtikas uzņēmumiem; īpaši aizsargājamās dabas teritorijās un mikroliegumos, kā arī tuvāk par 150 m no to robežām; nogāzēs, kuru slīpums lielāks par 5°.

- Notekūdeņu dūņas un to kompostu novieto pagaidu uzglabāšanai un notekūdeņu kompostu gatavo šim mērķim īpaši paredzētās un iekārtotās stacionārās vietās, kas nepieļauj notekūdeņu dūņu un to komposta, kā arī filtrējošo ūdeņu nokļūšanu augsnē, virszemes ūdeņos un gruntsūdeņos. Stacionārās pagaidu uzglabāšanas vietās notekūdeņu dūņas un to kompostu pēc to novietošanas drīkst uzglabāt ne ilgāk kā 3 gadus.

- Ja notekūdeņu dūņas un to kompostu nav iespējams novietot iepriekš minētās stacionārās vietās, tad to drīkst uzglabāt ne ilgāk par gadu šādā kārtībā ierīkotā vietā – izvēlas līdzenu laukumu, kur gruntsūdens līmenis notekūdeņu dūņu un to komposta gatavošanas laikā ir vismaz 1 m no zemes virsmas; izveido vismaz 30 cm biezu paklāju no zāģu skaidām, kūdras, salmiem vai citiem līdzīgiem augu izcelsmes materiāliem. Šādi iekārtotā vietā apstrādātas notekūdeņu dūņas, kuru sausnas saturs novietošanas brīdī nav mazāks par 25%, vai notekūdeņu dūņu kompostu drīkst uzglabāt ne ilgāk par mēnesi un tikai vienu reizi.

- Notekūdeņu dūņu uzglabāšanas vietas izvēle jāaskaņo ar reģionālo vides pārvaldi.
- Apsaimniekotājs atzīmē notekūdeņu dūņu pagaidu uzglabāšanas un komposta gatavošanas vietas kartogrāfiskajā materiālā un iesniedz to reģionālajā vides pārvaldē.
- Notekūdeņu dūņu un to komposta pagaidu uzglabāšanas vietās nav pieļaujama notekūdeņu dūņu un to komposta masas, kā arī tai piegulošās 5 m platas joslas aizaugšana ar nezālēm.



# LATVIJAS UN ES NORMATĪVIE AKTI

## LATVIJAS NORMATĪVIE AKTI:

- Likums *"Par atkritumu apsaimniekošanu"* pieņemts 14.12.2000.
- MK noteikumi Nr. 191 *"Par atkritumu apglabāšanas un pārstrādes veidiem"* (15.05.2001.)
- MK noteikumi Nr. 432 *"Atkritumu apsaimniekošanas atļauju izsniegšanas, pagarināšanas un anulēšanas kārtība"* (09.10.2001.)
- MK noteikumi Nr. 15 *"Noteikumi par prasībām atkritumu poligonu ierīkošanai, kā arī atkritumu poligonu un izgāztuvju apsaimniekošanai, slēgšanai un rekultivācijai"* (03.01.2002.)

## EIROPAS SAVIENĪBAS NORMATĪVIE AKTI:

- Darba dokuments (2. projekts) direktīvai *"Bioatkritumu bioloģiskās pārstrādes metodes"* 12.02.2001.
- Direktīva par atkritumu noglabāšanu 99/31/EC
- Direktīva par notekūdeņu dūņām 86/278/EEC
- Biolauksaimniecību regulējošie noteikumi (EEC) Nr. 2093/91
- Komisijas lēmums 2001/688/EC par augsnes uzlabotāju un substrātu eko marķējumu.

# PROJEKTA PARTNERI

- **Stopiņu pagasta padome:** Institūta iela 1, Ulbroka, Rīgas rajons, Tel. +371-7910518, Fax. +371-7910518;
- **Ķekavas pagasta padome:** Gaismas iela 19/9, Ķekava, Rīgas rajons, Tel. +371-7935803, Fax. +371-7935819;
- **Latvijas Universitātes Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts:** Kronvalda bulvāris 4, Rīga, Tel. +371-7034886, Fax. +371-7034885;
- **SIA "Getliņi 2":** Institūta iela 1, Ulbroka, Rīgas rajons, Tel. +371-6540114, Fax. +371-7701798;





**Materiāls sagatavots LATVIJAS ATKRITUMU SAIMNIECĪBAS ASOCIĀCIJĀ**



**LASA**

Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija

Aizkraukles iela 21, FEI, Rīga, LV-1006

Tālrunis: 7558790, Fakss: 7558706

E-pasts: [bendere@edi.lv](mailto:bendere@edi.lv); <http://www.lasa.lv>

**Materiāls iespiests NEATKARĪGĀ REKLĀMAS AĢENTŪRĀ NRJ**



neatkarīgā reklāmas aģentūra

Kr. Valdemāra 16, Rīga, LV-1010

Tālrunis: 7281496, Fakss: 7240694

E-pasts: [reklama@nrj](mailto:reklama@nrj); <http://www.nrj.lv>

**Materiāls iespiests uz otrreizēji pārstrādāta papīra**