

CIETO ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANA



CIETIE ATKRITUMI

Ar cietajiem atkritumiem plašākā nozīmē saprot **visus jau reiz lietotus sadzīves, rūpniecības un lauksaimniecības materiālus**. Tomēr pārsvarā uzmanību vairāk pievērš sadzīves cietajiem atkritumiem, kas tiek savākti no dzīvojamajiem rajoniem, no iestādēm, tirdzniecības un sadzīves pakalpojumu vietām, kā arī no dažiem rūpniecības uzņēmumiem, kuros rodas netoksiski atkritumi.

Sadzīves cietajiem atkritumiem var pieskaitīt **pelnus**, kas rodas siltuma vai elektrostacijās, **dūņas** no notekūdeņu attīrīšanas uzņēmumiem, **dzīvnieku fermu atkritumus**, minerālu ieguves tukšos iežus. Dažos gadījumos izgāztuvēs šiem atkritumiem ir jāparedz īpaši nodalīta vieta.

Sadzīves cieto atkritumu apsaimniekošanas procesa galvenie uzdevumi ir tos **apzināt, savākt, pārstrādāt, utilizēt un apglabāt ekonomiski visizdevīgākā veidā**, vienlaicīgi ievērojot cilvēku veselības un apkārtējās vides aizsardzības prasības.

Ir jāsalīdzina dažādas cietu atkritumu kontroles metodes - **sanitārie poligoni, sadedzināšana, kompostēšana** un citas no ekonomiskā un pilsētvides viedokļiem. Veidojot sanitāros poligonus ir jānovērtē to **ietekme uz apkārtējo vidi**, ņemot vērā arī tādas tehniskās detaļas kā nokrišņu infiltrācija, gāzu izdalīšanās, vēja ietekme un putnu vai dzīvnieku klātbūtne.

CIETIE ATKRITUMI



SADZĪVES CIETO ATKRITUMU RAKSTUROJUMS

Sadzīves cietos atkritumus var iedalīt divās lielās grupās: **pārtikas atkritumi** (*garbage, angļu val.*), kas sadalās bioķīmiski un **nevajadzīgas mantas, materiāli vai vielas** (*rubbish, angļu val.*), kas dabā var saglabāties ilgstoši bez redzamām izmaiņām.

Bioķīmiski nesadalošās vielas var būt **degošas** (papīrs, plastmasa, tekstils) un **nedeģošas** (stikls, metāls, celtniecības materiāli). Vairums no šiem atkritumiem ir neizmantojami, pamatojoties uz vispārīgiem priekšstatiem, un ir aizgādājami uz izgāztuvēm.

Tādus atkritumus, kā **būvgruži, koku lapas, ielu netīrumi, nolietotas automašīnas, sadzīves tehnika**, laiku pa laiku ir lietderīgi savākt no dažādām vietām, lai **izmantotu atkārtoti**.

Sadzīves cietie atkritumi, kas sastāda tikai ~ 5 % no kopējā cieto atkritumu daudzuma, tomēr pievērš vislielāko sabiedrības uzmanību, jo **var tieši ietekmēt iedzīvotāju veselību**, kā arī piesārņot pazemes vai virszemes dzeramā ūdens avotus.

Līdz pat četrdesmito gadu beigām sadzīves cieto atkritumu sastāvā bija **galvenokārt pelni un izdedži, kā arī pārtikas atkritumi**. Nelielo daudzumu metāllūžņu un lupatu parasti savāca privātpersonas un pārdeva atkārtotai izmantošanai.

SADZĪVES CIETIE ATKRITUMI

Palielinoties iedzīvotāju skaitam, radās nepieciešamība **paplašināt arī teritorijas, kurās izvietot cietos atkritumus.**

Industrializācija nodrošināja sabiedrību ar lētiem produktiem, kuriem kļūstot nederīgiem, varēja tos bez bažām izmest. Sāka veidoties **"projām metēju" sabiedrība.**

Parādījās virkne **jaunu produktu** - kārbas, pudeles, plastmasas iesaiņojums, riepas, kurus lētuma dēļ bija izdevīgāk mest projām, kā atkārtoti izmantot.

Daudzus produktus kļuva grūtāk pārstrādāt, jo tajos ietilpa dažāda veida plastmasas un krāsaino metālu sakausējumi.

Pārtikas, rūpniecības preču, dažādu izstrādājumu **iesaiņojums kļuva arvien daudzveidīgāks un tā īpatsvars kopējā cieto atkritumu masā arvien palielinājās.**

CIETIE ATKRITUMI

Havaju salas, ASV



Ziemeļamerikas un Eiropas pilsētu cieto atkritumu rašanās daudzumi

Cieto atkritumu veids	daudzums ASV un ES, kg/cilv.dienā
sadzīves	1,1- 0,5
komerciālie	0,9-0,4
speciālie *	0,9-0,4
kopā sadzīves atkritumi	2,9-1,3
rūpniecības **	1,4-0,6
kopā sadzīves un rūpniecības atkritumi	4,3-1,9

* speciālie atkritumi - celtniecības un remontu atkritumi, koku lapas un zari, ielu gruži un netīrumi, liela izmēra atkritumi,

** rūpniecības atkritumi - ražošanā radušies cietie atkritumi, ieskaitot dzeramā ūdens sagatavošanas un notekūdeņu attīrīšanas uzņēmumu dūņas.

SADZĪVES CIETO ATKRITUMU RAKSTUROJUMS

Vidēji tiek vērtēts, ka radušos cieto atkritumu daudzums uz vienu iedzīvotāju ir **~ 1/2 tonnas gadā**.

Cieto atkritumu sastāvu nosaka šādi parametri:

- **klimats**; tādās mitrās vietās kā San-Paulo (Brazīlija), mitruma daudzums cietajos atkritumos var sasniegt apmēram 50 %,
- **savākšanas biežums**; biežāka cieto atkritumu savākšana palielina ikgadēji savāktu cieto atkritumu daudzumu, jo tas veicina izmest vairāk nederīgu papīru un mantu,
- **individuālo atkritumu sasmalcinātāju izmantošana**; sasmalcinātāji samazina pārtikas atkritumu īpatsvaru cietajos atkritumos,
- **sabiedrības tradīcijas**; dažās etniskās teritorijās lieto ļoti maz pārtikas pusfabrikātu, kā rezultātā ir mazāk iesaiņojamā materiāla, bet vairāk pārtikas atkritumu,
- **ienākumu lielums**; mazāki ieņēmumi samazina kopējo cieto atkritumu daudzumu, bet palielina pārtikas atkritumu īpatsvaru,
- **fasētās pārtikas izmantošana**; ES plaši izplatītā fasētās pārtikas izmantošana palielina iesaiņojamā materiāla īpatsvaru cietajos atkritumos,
- **urbanizācijas un industrializācijas pakāpe**; lauku apvidos un ģimenes māju rajonos, cieto atkritumu daudzums ir ievērojami mazāks un pēc sastāva stipri vienkāršāks, kā no industrializētām teritorijām un daudzdzīvokļu namu rajoniem.

Sadzīves cieto aptuvenais atkritumu sastāvs

komponente	ASV, Kanāda	Zviedrija	Francija	Izraēla	Japāna
papīrs	45	55	30	23	25
organika	15	12	24	71	37
metāls	10	6	4	1	3
stikls	10	15	4	1	3
pelni	10	0	24	2	19
dažādi atkritumi	10	12	14	2	13

Mitruma daudzums (masas %) savāktajos cietajos atkritumos

Komponente	Robežas	Vidēji
papīrs	4-10	7
pārtikas atkritumi	50-80	70
dārzu atkritumi	30-80	60
metāls	2-6	3
stikls	1-4	2
pelni	6-12	8
citi atkritumi *	5-30	20
sadzīves atkritumi	15-40	20

* plastmasas, tekstils, gumija, āda, koksne.

Nepresētu cieto atkritumu komponentu blīvumi

komponente	blīvums, kg/m ³
papīrs un kartons	80
pārtikas atkritumi	300
dārzu atkritumi	160
citi atkritumi*	160
pelni, metāli	480
celtniecības atkritumi	480
sadzīves atkritumi	150

* stikls, koksne, gumija, āda, krāsainie metāli

Sadzīves cieto atkritumu blīvums var mainīties atkarībā no sastāva un saspīestības pakāpes. Raksturīgākās vērtības mainās no 150 kg/m³ brīvi samestiem atkritumiem līdz 800 kg/m³, kas ir raksturīgi izgāztuvēm. Faktiskais blīvums var mainīties robežās līdz 50 % no minētajām vērtībām.

Degošu materiālu enerģijas ietilpība

materiāls	Q, kJ/kg
sadzīves cietie atkritumi	
uz atkritumu masas vienību	10 500
uz degošo materiālu masas vienību	23 200
uz papīra masas vienību	16 300
uz organiskās masas vienību	5 800
primārās notekūdeņu dūņas	
uz sauso vielu masas vienību	17 700
notekūdeņu dūņas pēc anaerobiem procesiem	
uz sauso vielu masas vienību	9 100
kurināmais	
uz naftas masas vienību*	46 500
uz antracīta masas vienību	28 000
uz metāna masas vienību**	49 000

* naftas enerģijas saturs = $37,3 \times 106 \text{ kJ/m}^3$

** metāna (dabas gāzes) enerģijas saturs = $37\,300 \text{ kJ/m}^3$.

Sadzīves cietie atkritumi satur ~ **50 % degošu vielu**, tāpēc ir iespējama atkritumu aizdegšanās izgāztuvēs, jo nesablīvētu cieto atkritumu enerģijas ietilpība ir robežās no **9 300 līdz 12 900 kJ/kg, bet vidēji – 10 000 kJ/kg**.

Cilvēku veselības aizsardzība

Siltos, mitros apstākļos organiskie atkritumi kļūst par ideālu vidi mikroorganismiem. Cietajos atkritumos esošās komponentes, kas var kalpot kā slimību pārnēsēji - ūdens, gaiss, pātika, nav tik svarīgi, kā **mušas, grauzēji, odi**, kuriem šajā gadījumā ir izšķiroša nozīme.

Saistībā ar cietiem atkritumiem var izcelties ~ 50 dažādas slimības.

Pasargājošās (profilaktiskās) metodes ietver :

- izmantot **cieši noslēgtas tvertnes** organiskajiem atkritumiem,
- **saspiest cietos atkritumus** vismaz līdz 600 kg/m^3 , lai samazinātu insektu un grauzēju eksistences iespējas,
- veikt darbības ar atkritumiem vismaz **divu dienu laikā**, jo mušu kūniņas izšķīļas dažu dienu laikā,
- **sasmalcināt atkritumus**, lai attīstītu aerobo sadalīšanos, kuras rezultātā paaugstinās temperatūra, kas iznīcina insektus un parazītus.

Tiek izmantoti daudzi potenciāli **bīstami materiāli** (šķīdinātāju un pesticīdu tara, medicīnisko iestāžu atkritumi, azbesta būvgruži), kas tomēr var nonākt sadzīves atkritumos.

Atkritumu šķirošana

Cietos atkritumos esošo vielu un materiālu otrreizēja izmantošana ir ļoti vienkārša teorijā, bet sagādā **lielas grūtības praktiskajā dzīvē**. Pēdējo 250 gadu laikā tā sadzīves cieto atkritumu daļa, kas tika izmantota otrreizēji, ir **nepārtraukti samazinājusies no ~ 90 % līdz 1 %**.

Dārgus materiālus (metāli), vienmēr ir atlasījuši no atkritumiem un izmantojuši rūpniecībā, jo tas ir lētāk, kā pirkt izejvielas.

Varu, alumīniju un svinu parasti savāc pēc ēku nojaukšanas.

Galvenais, kas nosaka izejvielu otrreizēju izmantošanu, ir ekonomiski apsvērumi.

Daudzās valstīs noteikumi prasa, lai šķirošana notiktu atkritumu rašanās vietā. **Tas ir jāveic pašiem iedzīvotājiem un jāsadala radušies atkritumi tādās sastāvdaļās kā pārtikas atkritumi, papīrs, pelni un stikls.**

Atkritumu šķirošana dzīvojamajos rajonos **sākotnēji tiek uzņemta ar entuziasmu**. Tomēr tas attaisnojas tikai vienas ģimenes māju dzīvojamajos rajonos. Un arī tur iedzīvotāju sadarbība no sākotnējā līmeņa ap 90 %, **triju - četrus mēnešu laikā krītas līdz kādiem 50 %**.

Atkritumu šķirošana

Ja nebūs pieprasījuma pēc sašķirotiem otrreizējiem materiāliem, viss process kļūs bezjēdzīgs.

Tomēr pastāv apstākļi, kad ir lietderīgi un izdevīgi atdalīt no sadzīves atkritumiem noteiktas komponentes:

laikraksti un kartons-

- ja izgāztuvju ietilpība ir ierobežota vai to izmantošana dārga,
- ir iespējama cieto atkritumu sadedzināšana,
- ir pieprasījums pēc minētām izejvielām;

alumīnija kārbas - teritorijās, kur tās ir ikdienas lietošanā;

stikls - ja pastāv pieprasījums (dzērienu rūpnīca, kas pilda produkciju pudelēs);

pārtikas atkritumi - ja tie var tikt izmantoti dzīvnieku barībai fermās.

Laikrakstu atkārtota izmantošana ir diezgan sarežģīta, ja nav izveidojies **stabilis tirgus** un cenas par otrreizējo papīru var ļoti krasi svārstīties, pat līdz 300 Ls par 1 tonnu. Ir jāatbrīvojas arī no tintes vai tipogrāfijas krāsas, lai iegūtu pilnvērtīgu papīra masu. Ja tas netiek izdarīts, papīrs var būt derīgs tikai kā **jumta pape, kartons vai zemas kvalitātes iesaiņojamais papīrs**.

Centralizēta atkritumu šķirošana

Centralizēta sadzīves cieta atkritumu šķirošana ir visperspektīvākā metode blīvi apdzīvotās teritorijās, kur atkritumu šķirošana rašanās uz vietas ir apgrūtināta.

Katrā centrālā šķirošanas vietā ir antisanitāri apstākļi un jāizmanto daudz roku darba, pat, lai tikai atdalītu liela izmēra un nesadrupināmus objektus, starp kuriem var gadīties arī dzīvībai bīstamas vai sprāgstošas vielas.

Stāvokli var uzlabot, paaugstinot mehanizācijas un darba drošības pakāpi. Ir radīta virkne palīgierīču un mehānismu, no kuriem daudzi pat ir patentēti, lai atvieglotu cieta atkritumu masas sašķirošanu.

Visa masa ir jāsasmalcina līdz pulvera kondīcijai, un tad, izmantojot dažādu vielu atšķirības un neviendabību, tās jāatdala, pamatojoties uz blīvuma, magnētiskām, vadāmības vai citām īpašībām.

Dažas no metodēm, kas tiek pielietotas:

- gaisa vai ūdens separācija (papīrs, plastmasa),
- magnētiskā separācija (melnie metāli),
- sijāšana (krāsainie metāli),
- optiskā atdalīšana pēc krāsas (atšķirot dažādas krāsas stiklus),
- inerces separācija (lai atdalītu organiskās daļiņas no neorganiskajām, smagās no vieglajām).

Enerģētisko resursu otrreizēja izmantošana

Aptuveni aprēķini rāda, ka **no sadzīves atkritumiem var atgūt 1,5-3,0 % no valstij nepieciešamā enerģijas daudzuma.**

Cietos atkritumus var sadedzināt tieši, **īpašās krāsnīs**, kad notiek visas atkritumu masas sadegšana vai arī pārvērst daudz efektīvākā atkritumu granulu vai brikešu kurināmā. Cieto atkritumu sadedzināšanas rezultātā var iegūt **karstu ūdeni vai tvaiku** apsildes vajadzībām, kā arī iegūt tvaiku elektroenerģijas ražošanai.

Atkritumu kurināmais tiek gatavots no atkritumiem atdalītā papīra, kartona un plastmasām. No atdalītās masas var gatavot kurināmā **granulas** (1,0 - 1,5 cm) vai sadedzināt tieši kā **amorfu masu** vai arī gatavot lielāka izmēra **briketes**.

Šādu kurināmo var sadedzināt **parastas konstrukcijas krāsnīs**, vēlams kā 15 % piejaukumu pamatkurināmajam.

CIETO ATKRITUMU SAVĀKŠANAS SISTĒMAS

20. gs. sākumā, kad tika uzsākta regulāra pelnu un citu sadzīves atkritumu savākšana, **zirgu vilkti rati bija galvenais atvieglojums roku darbam.**

Cieto atkritumu savākšanas izmaksas sastāda ~ 80 % no visa cieto atkritumu procesa budžeta, tieši tur jāmeklē efektīvāks risinājums.

Sabiedrības plaši atbalstītā prakse savākt atkritumus plastmasas maisos, pārlika daļu izdevumu no pašvaldības uz iedzīvotājiem.

Konteineru aizvietošana ar plastmasas maisiem ļāva vieglāk, patīkamāk un ātrāk savākt atkritumus, jo **paaugstinājās šī pakalpojuma līmenis.**

Ieviešot individuālos sadzīves atkritumu sasmalcinātājus var atļauties retāku cieto atkritumu savākšanu, jo samazinās to apjoms un nerodas bažas par pūstošām sastāvdaļām.

Ja visi iedzīvotāji pielietotu šo metodi un sasmalcinātos cietos atkritumus ievadītu kanalizācijas sistēmā, **savācamo cieto atkritumu daudzumu varētu samazināt par 30-60 %.**

CIETO ATKRITUMU SAVĀKŠANAS IEKĀRTAS UN MEHĀNISMI

Atkritumus blīvējošās mašīnas

Izplatītākās specializētās automašīnas ir no aizmugures vai sāniem piekraujamas mašīnas, kurām ir mehānismi, lai sablīvētu atkritumus. To tilpums ir līdz **50 m³**, kravnesība līdz **12 tonnām** un tās aizgādā atkritumus līdz poligoniem vai pārkraušanas stacijām.

Vairumā gadījumu katra mašīna veic **divus reisus maiņā**. Ja mašīnai ir automātiskā vadība, tad pietiek ar vienu darbinieku.

Konteineru automašīnas

Var novietot **joti lielu konteineru** pie kādas iestādes, tirdzniecības centra vai vietas, kur sakrājas daudz cieto atkritumu.

Parasti specializētās mašīnas ir apgādātas ar īpašiem mehānismiem, kas ļauj pacelt un nolikt konteineru. Tiek izmantotas arī **daudzkonteineru** mašīnas.

CIETO ATKRITUMU SAVĀKŠANAS IEKĀRTAS UN MEHĀNISMI



CIETO ATKRITUMU SAVĀKŠANAS UN TRANSPORTĒŠANA PA TEMZU LĪDZ POLIGONAM



CIETO ATKRITUMU SAVĀKŠANAS SISTĒMAS

Pārkraušanas stacijas

Tuvu pilsētai atrodošies poligoni kļūst retums, tāpēc **pārvadājumu attālums arvien palielinās**, un pieaug arī īpatnējais degvielas, resursu un darba patēriņu uz vienu cieta atkritumu vienību.

Atkritumu pārkraušanu no mazām mašīnām (4-5 t) lielākās (virs 50 t) veic pārkraušanas stacijās. Pārkraušanas staciju celtniecība kļūst ekonomiski izdevīga, ja attālums līdz izgāztuvei sāk pārsniegt **50 km**.

Dzelzceļa pārvadājumu izmantošana

Ja ir ļoti lieli cieta atkritumu daudzumi un liels attālums līdz poligonam, var izmantot dzelzceļa transportu.

Dzelzceļa izmantošana var būt lietderīga, ja ir šādi **priekšnoteikumi** :

- attālums pārsniedz 80 km,
- tiek transportētas vismaz 900 tonnas cieta atkritumu,
- cietie atkritumi ir sapresēti kāpās pārkraušanas stacijā,
- vagonus izmanto tikai cietajiem atkritumiem.

CIETO ATKRITUMU SAVĀKŠANAS MARŠRUTA IZVĒLE

Ekonomiski visizdevīgākā maršruta izvēle, lai savāktu cietos atkritumus un aizgādātu tos līdz poligonam vai pārkraušanas stacijai ir ļoti sarežģīta.

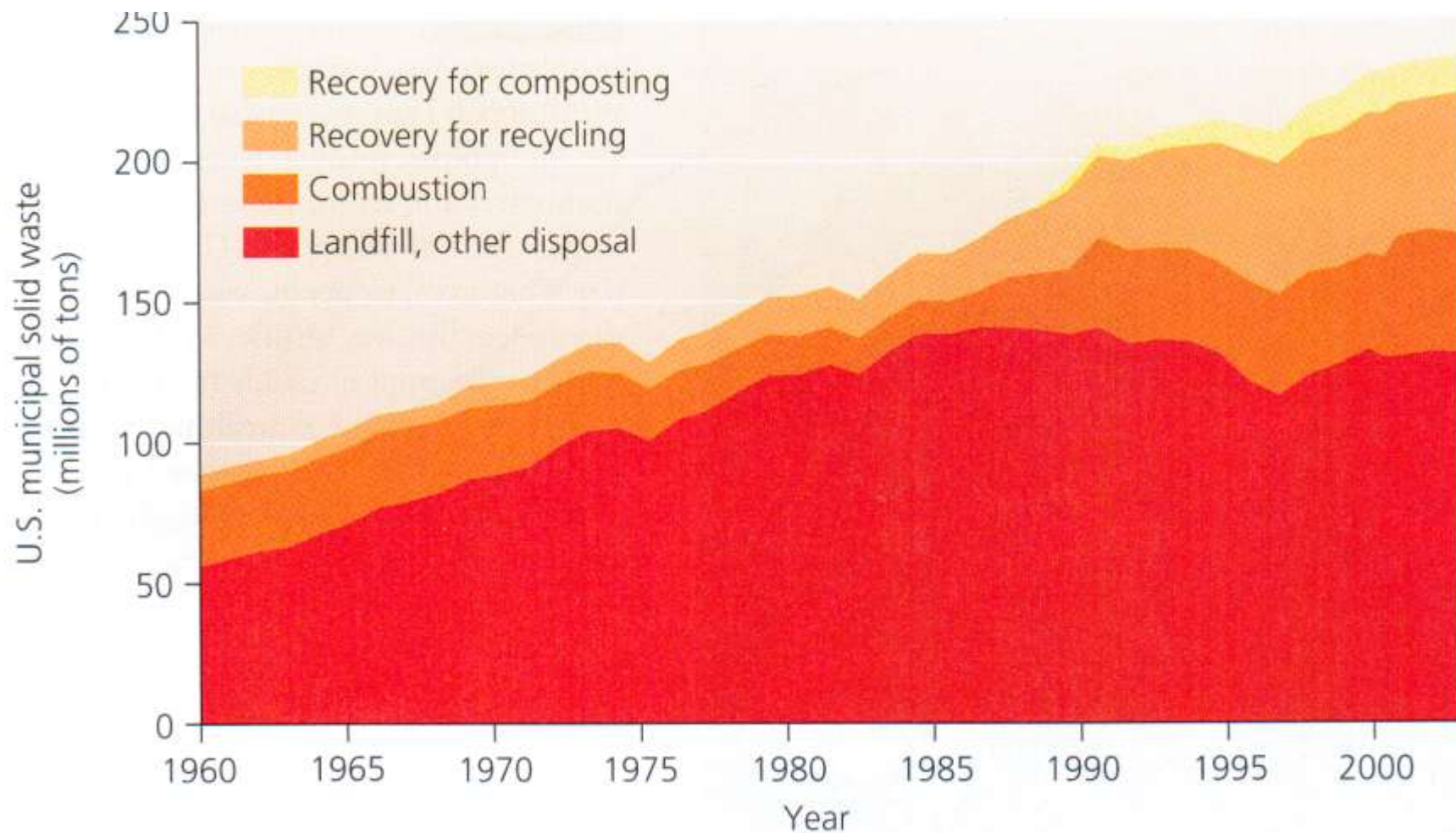
Izvēli ietekmē mainīgie parametri - darbaspēka izmaksas, mašīnas operatoru skaits, valdības, pašvaldības vai arodbiedrību prasības, atkritumu savākšanas biežums, attālums vai pārvadājuma laiks, kapitālieguldījumi sistēmas modernizēšanai un kopējie ekspluatācijas izdevumi.

Vispirms ir jāizvēlas viens no savākšanas veidiem - **ielas ietves vienas puses vai abu ielas pušu**.

Dažās pašvaldības praktizē **pilno tvertņu izlikšanu uz ielas noteiktā laikā** vai arī operatori tās paši paņem.

Uzdevumu var atrisināt ar **lineārās programmēšanas metodi**.

CIETO ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANA



Izgāztuves un poligoni

Izgāztuves vai sanitāros poligonus, kā **vislētāko un visizplatītāko metodi** ~ 90 % apjomā izmanto daudzās Eiropas un Ziemeļamerikas valstīs.

Sadedzināšana nedod iespēju principā atteikties no poligoniem. Sadedzināšanas rezultātā atkritumu daudzums ievērojami samazinās, bet **rodas atlikumi, kas koncentrētā veidā satur toksiskās vielas**, kas ir vēl bīstamākas apkārtējai videi un it īpaši pazemes ūdeņiem.

Teritorija, kas ir nepieciešama poligoniem ir ~ **1 ha gadā uz 25 000 iedzīvotājiem**.

Tā kā tās ir ievērojamas platības, kuras ne vienmēr ir pašvaldības rīcībā, ļoti aktuāls kļūst jautājums par cieto atkritumu tilpuma samazināšanu.

CIETO ATKRITUMU SADEDZINĀŠANA

Cieto atkritumu sadedzināšanas uzņēmumi sākotnēji tika uzcelti, lai samazinātu atkritumu tilpumu, tomēr **bija galvenie gaisa piesārņotāji**, to konstrukcija bija tāla no inženiertehniskām iespējām, bet uzturēšana samērā dārga.

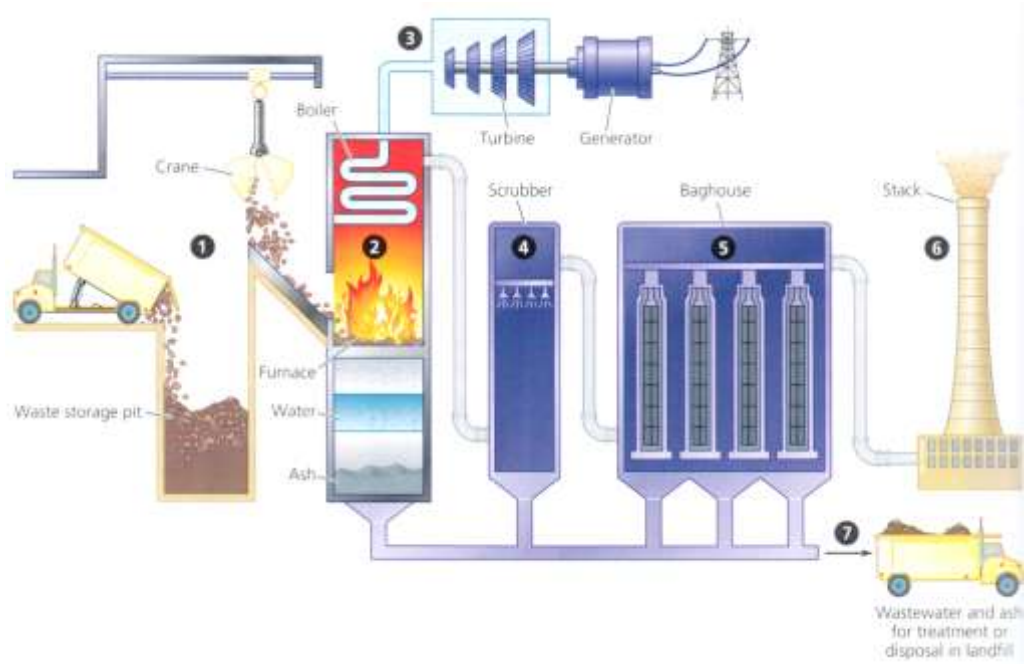
Atkritumu sadedzināšanas ideja kļuva ļoti populāra **70-gados**, jo piedāvāja **iespēju samazināt atkritumu tilpumu par ~ 90 %, bet masu par ~ 75 %, vienlaicīgi ļaujot utilizēt enerģiju.**

Parastajās sadzīves cieto atkritumu sadedzināšanas krāsnīs degšanas temperatūra ir ap **760 °C**, kas ir nepietiekama pilnīgai sadegšanai un stikla kušanai, bet sekundārā degšanas kamerā sasniedz **870 °C** (šāda temperatūra ir nepieciešama, lai nepieļautu smakas izplatīšanos).

Temperatūrā virs **1650 °C** var samazināt cieto atkritumu tilpumu par 97 % , kā arī pārvērst metālu un stiklu pelnos. Tomēr tā ir sasniedzama tikai izmantojot papildus kurināmo, kas ievērojami palielina **izmaksas**.

Vissarežģītākā ir gaisa piesārņojuma novēršana, it īpaši, sīko cieto daļiņu atdalīšana un toksisko vielu (**dioksīnu**) uztveršana.

CIETO ATKRITUMU SADEDZINĀŠANA



Kompostēšana

Kompostēšana ir organisko savienojumu aeroba sadalīšana, izmantojot mikroorganismus, baktērijas un sēnītes. Cieto atkritumu tilpums samazinās par ~ 30 %, ja atkritumi satur daudz papīra, **līdz 60 %**, - ja ir liels dārzu atkritumu īpatsvars.

Kompostēšanu var veikt dabiskā veidā kontrolētos apstākļos vai arī to var mehanizēt **īpaši šim nolūkam uzceltos uzņēmumos**.

Dabiskās sistēmās organisko vielu atkritumi, no kuriem ir atdalīti stikls un metāls, tiek sajaukti ar dabiskām barības vielām - notekūdeņu attīrīšanas dūnām, vircu, kā arī ar pildvielām - zāģu skaidām, salmiem, lai nodrošinātu labu gaisa iekļūšanu kompostējamā masā.

Tāds maisījums tiek izvietots **2-3 m platās stirpās** un apgrozīts reizi vai divas nedēļā. **4-6 nedēļu** laikā, kad atkritumu krāsa mainās uz brūnu, temperatūra krītas, kā dominējoša kļūst pelējuma smaka un process praktiski ir beidzies.

Pildvielas atdala, bet palikušo masu var izmantot **lauksaimniecībā, pilsētas dārzu un mežu saimniecībā**.

Veicot kompostēšanu uzņēmumā, tiek nodrošināta **nepārtraukta maisīšana un aerācija**, bet procesa laiku var samazināt uz pusi. Pēc tam gan iegūtai masai vēl kādu laiku jāpastāv, lai "nobriestu".

Diemžēl šāda veida produktam ir **stipri ierobežots tirgus**.

Kompostēšana



Kompostēšanas uzņēmuma aerācijas iekārtas



Kompostēšanas uzņēmums Edmontonā, Kanādā



SANITĀRO POLIGONU VEIDOŠANA

Sanitāros poligonos (*sanitary landfill*) atkritumus sablīvē slāņos un pārklāj ar zemi katras darba dienas beigās.

Blīvēšana un pārklāšana ar augsni ir moderno poligonu pamatoperācijas, kas kopā ar infiltrāta savākšanu un vides vietējo monitoringu rada principiāli jaunu paņēmieni risinot sadzīves cieto atkritumu problēmu.

Ideālā gadījumā **sanitārais poligons ir izvietots uz lētas zemes ekonomiski izdevīgā attālumā no atkritumu rašanās vietas, ir izmantojams visu gadu bez pārtraukuma, kā arī atrodas vismaz 1,5 km attālumā no dzīvojamajiem vai komerciāliem rajoniem.** Teritorijai ir jābūt līdzenai, labi meliorētai, bet augsnei jābūt ar mazu caurlaidību, paceltai virs gruntsūdeņu līmeņa, lai veidotu drošu iekļājuma slāni un nodrošinātu vēlamo pazemes ūdens avotu aizsardzību, ar ietilpību vismaz 10 gadiem.

Vietas sagatavošana ietver žoga izbūvi, nolīmeņošanu, pārklājamā materiāla rezervju sagatavošanu, ainavas veidošanu, infiltrāta savākšanas sistēmas izveidi un vietējā monitoringa tīkla radīšanu. Jāparedz arī gāzu uztveršanas un novadīšanas sistēmas izveide.

Irdenus materiālus cenšas novietot izgāztuves apakšējā daļā un **kompaktēt** ar smago tehniku līdz 1/2 m biezam slānim.

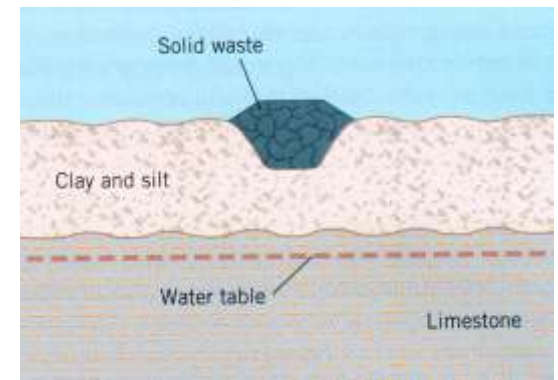
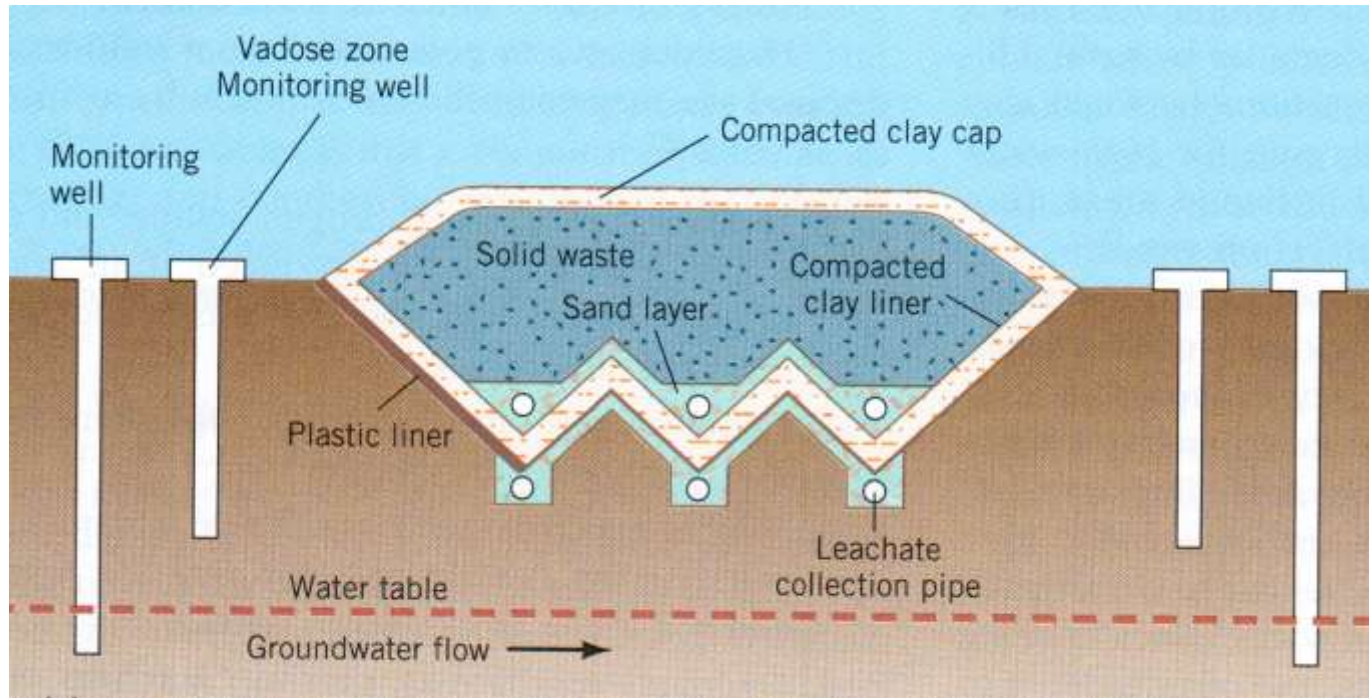
Kad slāņa biezums sasniedz 2-3 m, kā arī katras darba dienas beigās, atkritumu slānis tiek pārklāts ar 15-30 cm biezu zemes slāni. Šādi izolētu cieto atkritumu masu, kas ietverta zemes slānī, sauc par **šūnu** (*cell*) un tajā atrodas vienas dienas cietie atkritumi.

SANITĀRO POLIGONU VEIDOŠANA

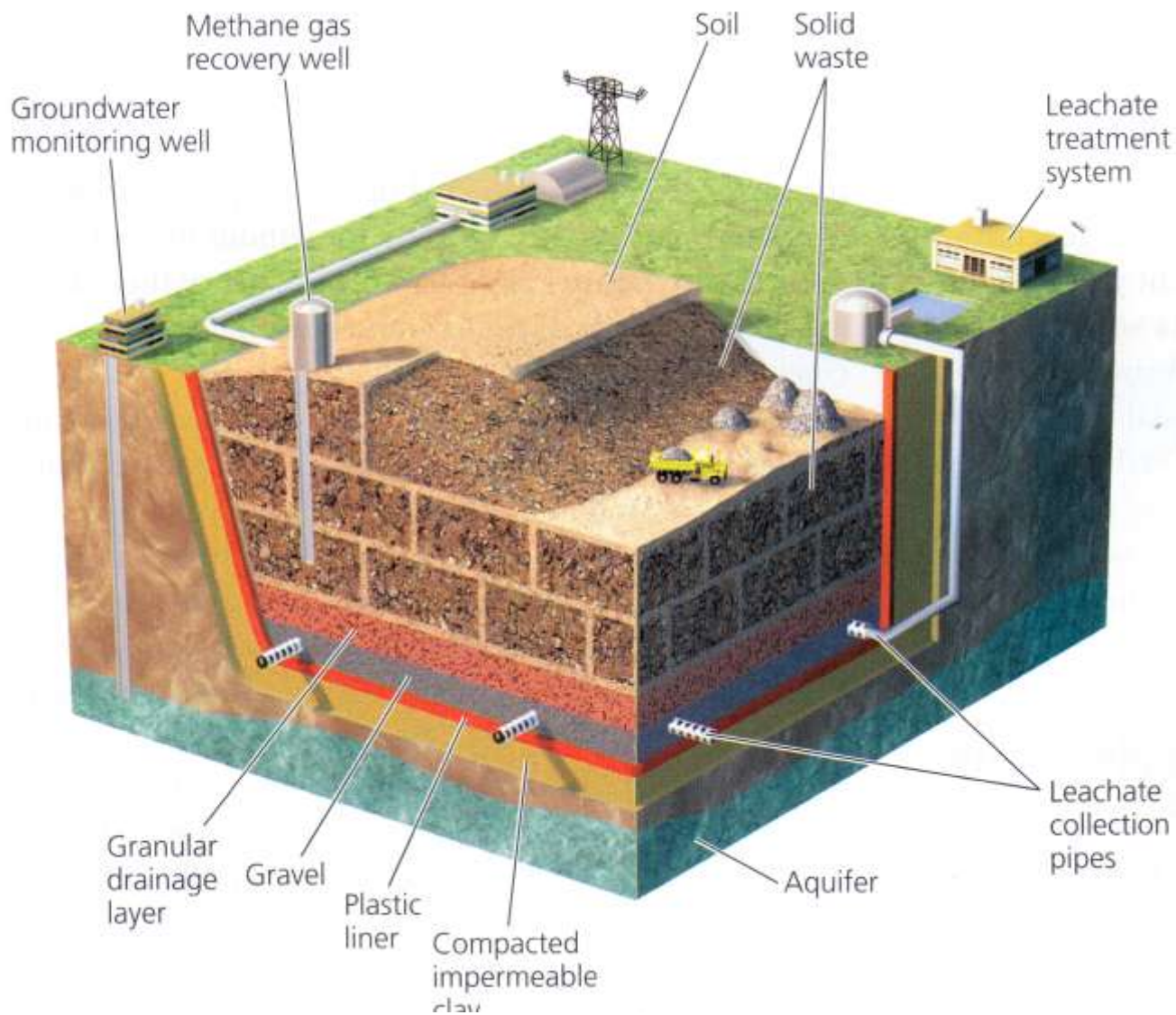


ASV, Ņujorka, Staten Island,
Fresh Kills,
cieto atkritumu poligons

SANITĀRO POLIGONU VEIDOŠANA



MODERNS CIETO ATKRITUMU SANITĀRAIS POLIGONS



SADZĪVES CIETO ATKRITUMU IZGĀZTUVES UN POLIGONI



ATKRITUMU ŠKIROŠANA



BĪSTAMO ATKRITUMU ŠĶIROŠANA

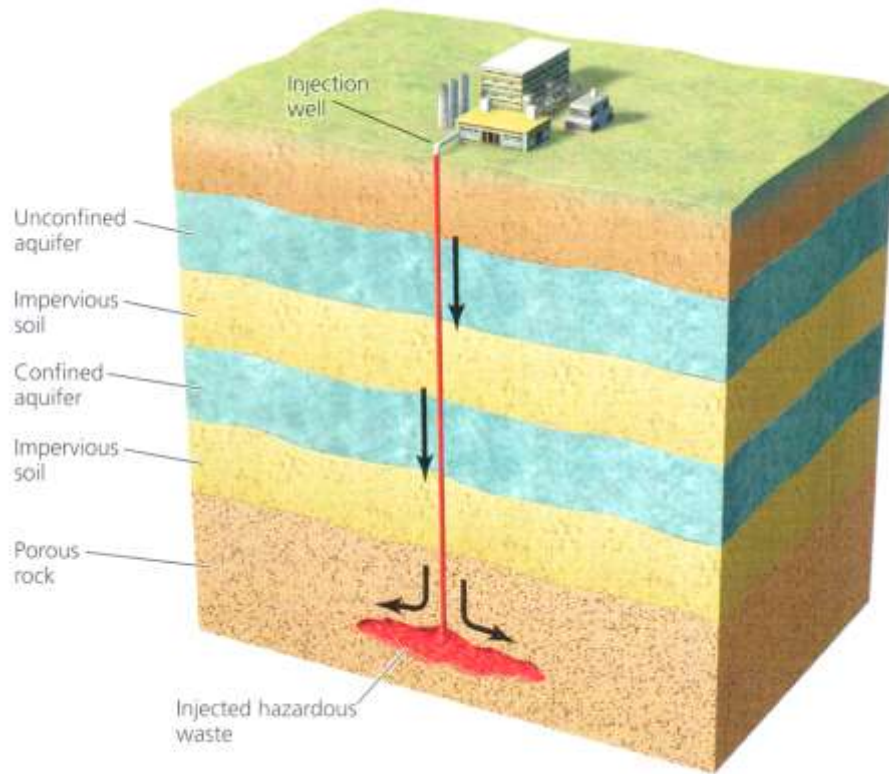


Sadzīves bīstamo atkritumu šķirošana
Losandželas apkaimē, ASV

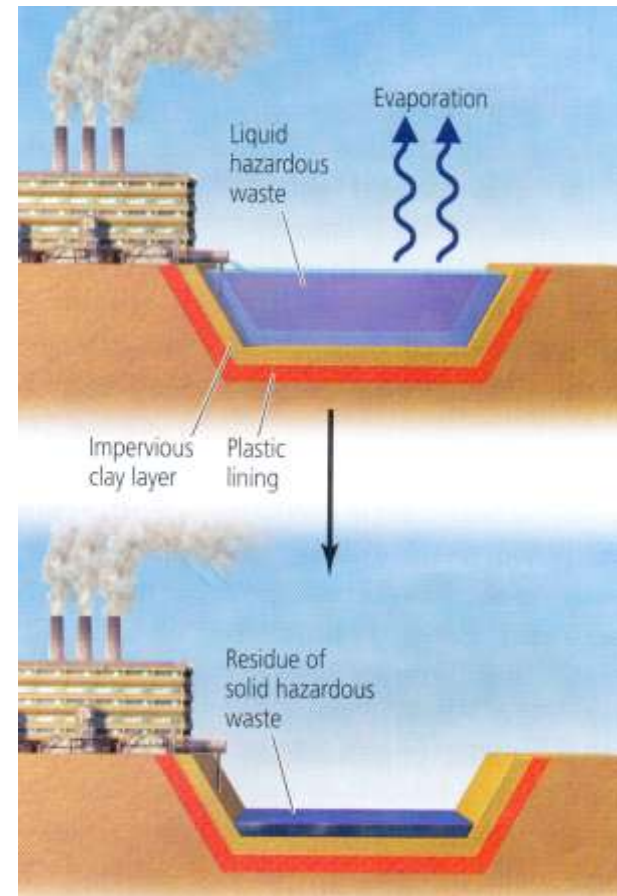
Nolietotas elektriskās un elektroniskās aparātūras
apstrāde un pārstrāde, lai nepieļautu vides piesārņojumu
ar toksiskiem smago metālu savienojumiem



BĪSTAMO ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANA



**Šķidro bīstamo atkritumu
iesūkņēšana un uzglabāšana pazemē**

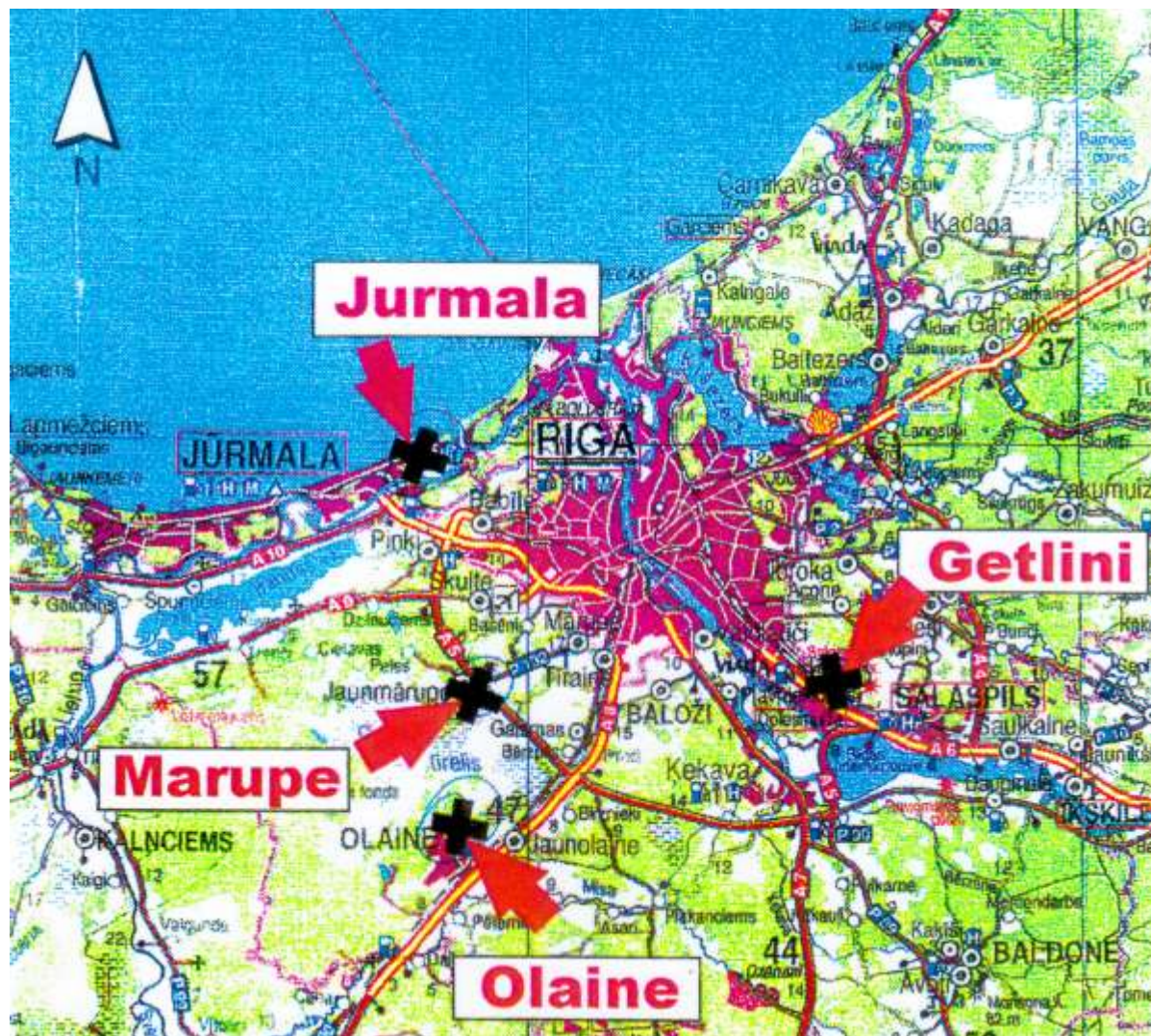


**Šķidro bīstamo atkritumu uzglabāšana
un iztvaicēšana atklātos baseinos**

GETLIŅU SADZĪVES CIETO ATKRITUMU IZGĀZTUVE UN POLIGONS



SADZĪVES CIETO ATKRITUMU UZGLABĀŠANAS VIETAS



Rīgas sadzīves cieto atkritumu apsaimniekošanas projekts



**Projekta kopējais finansējums
~ 25,21 milj. USD, t.sk.:**

Pasaules Bankas aizdevums –
7,95 milj.

Pasaules vides fonda
dāvinājums – **5,12 milj.**

Zviedrijas valdības dāvinājums –
1,50 milj.

Rīgas domes investīcijas – 6,00
milj.

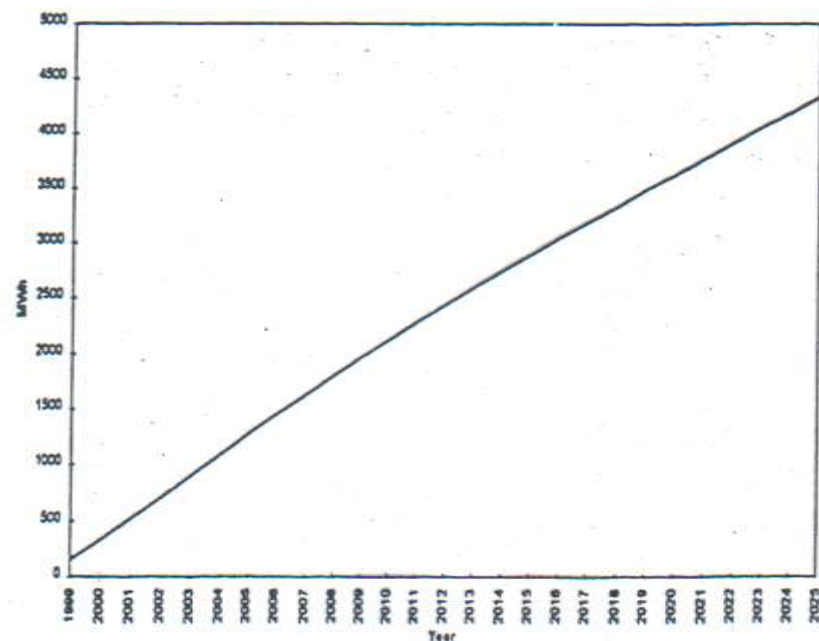
SIA Getliņi EKO ieguldījums –
4,64 milj.

Lai sasniegtu izvirzīto mērķi, „Getliņos” tika veikti šādi galvenie darbi:

- vecā atkritumu kalna pārklāšana ar 0,5 m biezu mālainas grunts slāni, kas ievērojami mazina infiltrāciju un ļauj efektīvāk savākt biogāzi;
- hidroloģiskās barjeras un virszemes noteces izveidošana no pārklātā atkritumu kalna;
- ūdens attīrīšanas iekārtu celtniecība, lai attīrītu savāktos netīros virszemes un gruntsūdeņus pirms novadīšanas Daugavā;
- atsevišķu rūpniecisko un māsaimniecības atkritumu pieņemšanas un šķirošanas laukumu, jaunu deponēšanas vietu (enerģētisko šūnu) izveide, jaunas iebrauktuves celtniecība, lai pilnveidotu kontroles, reģistrācijas un uzskaites sistēmu;
- gāzes savākšanas sistēmas ierīkošana vecajā kalnā un enerģētisko šūnu izbūve, energobloka celtniecība elektroenerģijas un siltuma ražošanai.

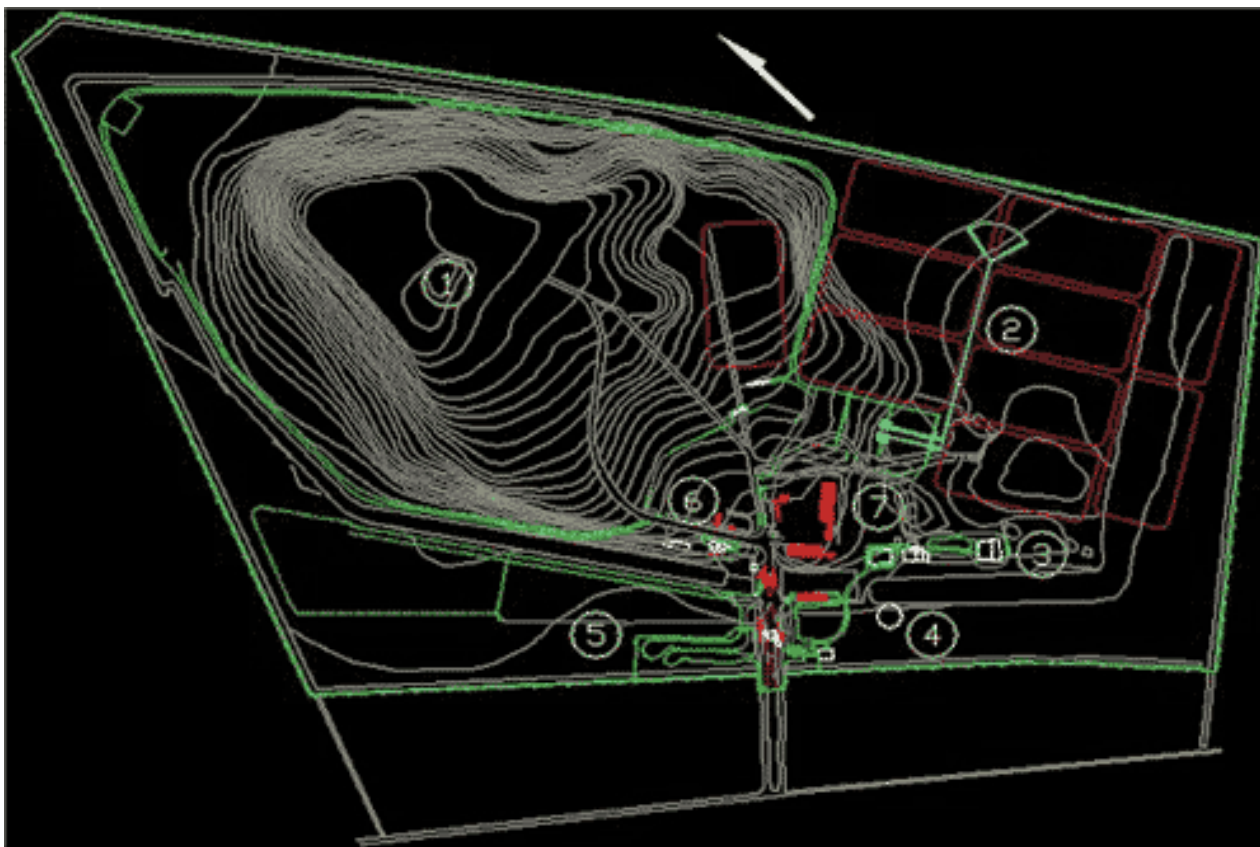
No.	Description	Lat \$'000			US \$ '000			Main Financier
		Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total	
1	Material (incl. Transport Clay and Sand	569	142	711	1054	263	1,317	GEF
2	Earth Works/Remediation	232	58	289	429	107	536	GEF
3	Machinery/ Equipment/Building	22	18	39	40	33	73	IBRD
4	Groundwater Control/Leachate Treatment/Monitoring	123	366	489	227	678	905	SIDA
5	Detailed Design	68	270	338	125	500	625	IBRD
6	Civil Works/Buildings/Technical Improvements	339	277	616	628	513	1141	GEF
7	Earth Works/Improvements	859	215	1074	1591	398	1989	RCC
8	Weighbridge/Registration	9	34	43	16	63	79	IBRD
9	Sorting Unit/Shredder	181	724	905	335	1341	1676	IBRD
10	Container/Oil Tank	2	6	8	3	12	15	IBRD
11	Wheel/Track Loader	79	318	397	147	588	735	IBRD
12	Maintenance Bridge	1	5	6	2	9	11	RCC
13	Earth Works/Gas	276	78	354	512	144	656	RCC
14	Gas Extraction Piping	52	43	95	97	79	176	IBRD
15	Civil Works/Leachate Water	262	214	476	485	397	882	RCC
16	Regulation Station	8	32	41	15	60	75	IBRD
17	Junction Manholes	0	2	2	0	3	4	IBRD
18	Collector Well/Pumping Boiler	60	241	302	112	447	559	IBRD
19	Electricity Generation Facility	410	1642	2052	760	3040	3800	GEF/IBRD
19A	Local Staff Salary	197	0	197	365	0	365	RCC
20	International Procurement Specialist	16	146	162	30	270	300	IBRD
21	Twinning Arrangement	32	184	216	60	340	400	SIDA
22	Office Equipment	5	14	19	9	26	35	SIDA
22A	O & M Project Support Unit	16	49	65	30	90	120	RCC
23	Vehicle	3	8	11	5	15	20	GEF
Total Recurrent Cost		846	1199	2046	1567	2221	3788	
Total Base Cost		4667	6285	10952	8642	11639	20,281	
Physical Contingencies		316	256	572	586	473	1059	
Price Contingencies		1056	375	1431	1956	694	2650	
Total Project Cost		6039	6915	12955	11184	12806	23990	
Bank-Financed Interest during Construction			659	659		1220	1220	
Total Financing Required		6039	7574	13613	11184	14026	25210	

Rīgas sadzīves cieta atkritumu apsaimniekošanas projekts



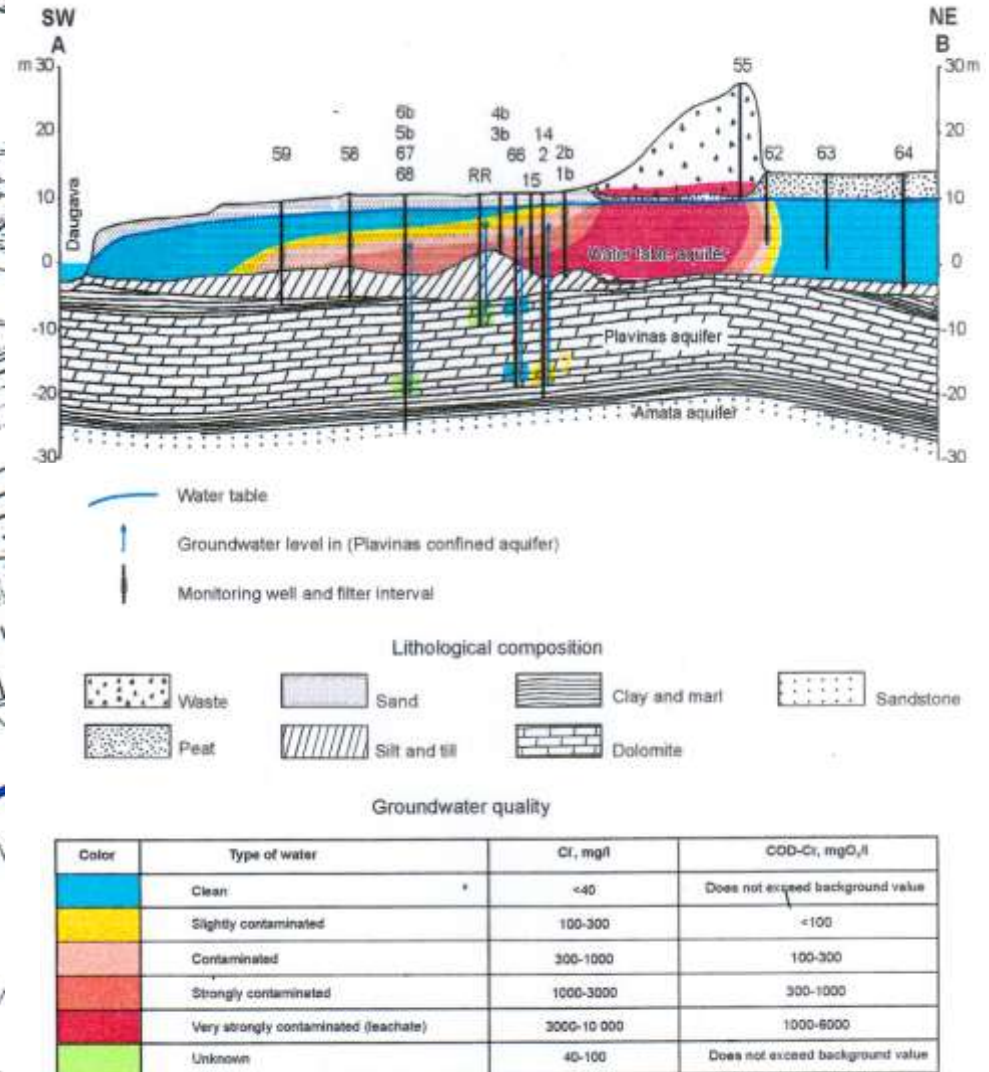
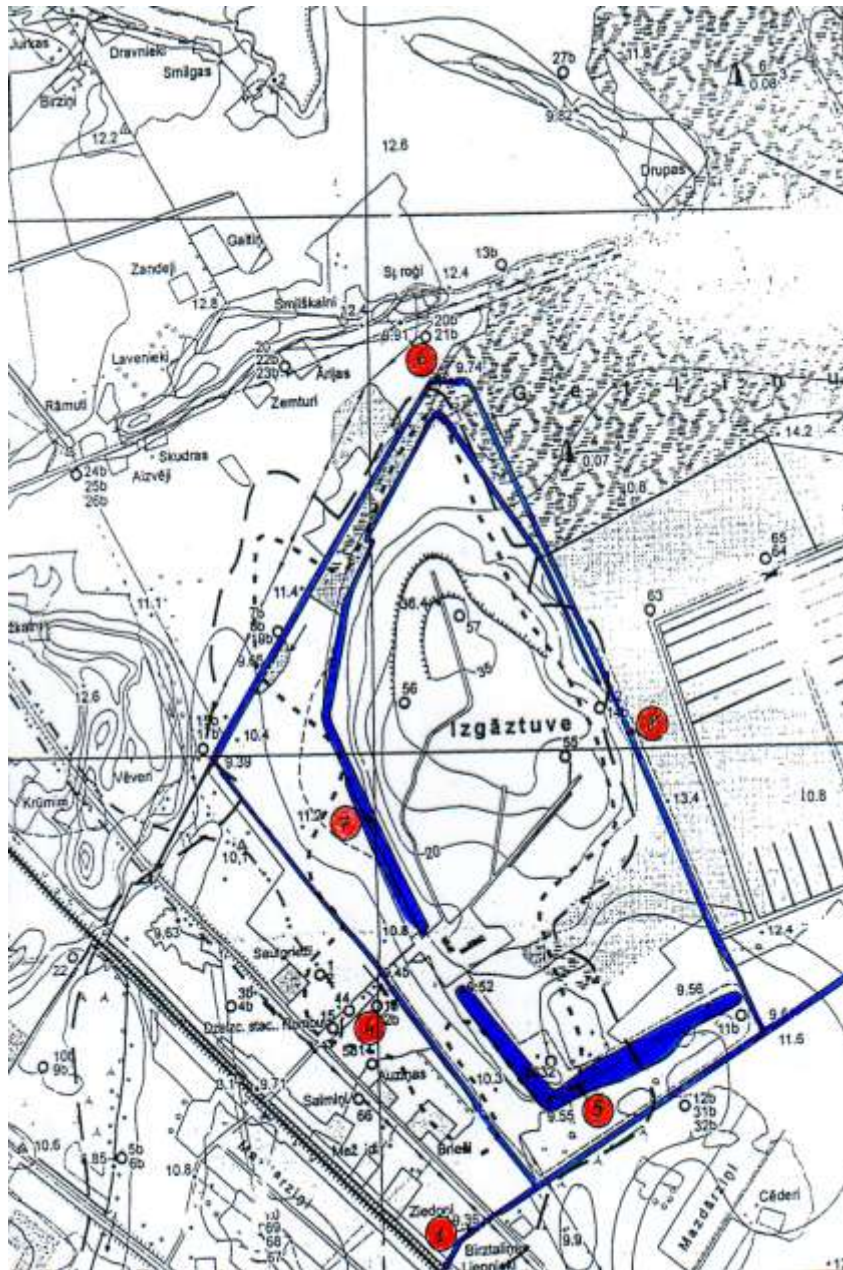
Biogāzes ieguves apjomi līdz 2024. gadam

GETLIŅU POLIGONA SHĒMA



1. Vecais atkritumu kalns ar biogāzes ieguves sistēmu.
2. Enerģētiskās šūnas ar biogāzes ieguves un infiltrāta recirkulācijas sistēmu - jaunās deponēšanas vietas.
3. Enerģijas ražošanas bloks.
4. Ūdens attīrīšanas iekārtas.
5. Laukums šķīrotu atkritumu pieņemšanai no iedzīvotājiem.
6. Atkritumu pieņemšanas laukumi rūpnieciskiem un mājsaimniecības atkritumiem.
7. Personāla ēka un darbnīca.

GETLIŅU POLIGONA ĢEOLOĢISKĀ UN HIDROLOĢISKĀ IZPĒTE



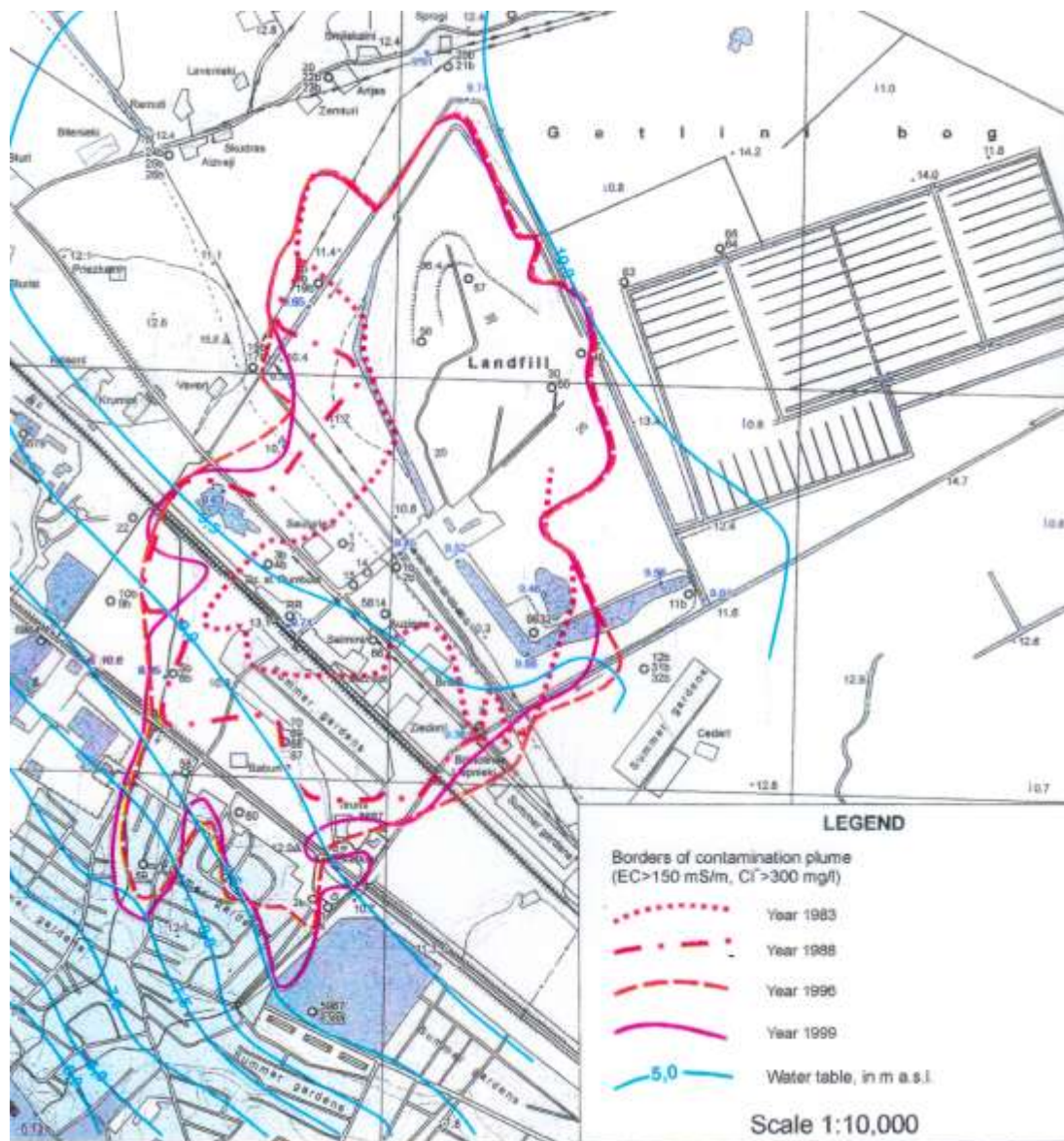
GETLIŅU POLIGONA PAZEMES ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMS

Parametri		Maksimālā koncentrācija analizētajos infiltrāta paraugos (atkritumu masā)	Maksimālā koncentrācija analizētajos pazemes ūdeņu paraugos	Maksimālā koncentrācija analizētajos virszemes ūdeņu paraugos	
				Grāvji izgāztuvē ar stāvošu ūdeni	Grāvji ar tekošu ūdeni
EVS	mS/m	4830 1000*	1560	2920	89
Sausna	mg/l	39000	11000	24000	700
Na ⁺		15000	3900	8900	180
K ⁺		50	24	45	7,8
Ca ²⁺		220	340	190	110
Mg ²⁺		92	140	70	31
Cl ⁻		9700 200	4400	6400	170
SO ₄ ²⁻		120 150 - 250	130	110	86
Skābums	mg HCO ₃ /l	23000	5800	13000	430
N/NH ₄ ⁺	mg/l	4500 0,05 - 4	340 0,25 - 0,4**	950	1,7
N/NO ₂ ⁻		0,010	0,040 0,04 - 0,1	0,020	0,065
N/NO ₃ ⁻		0,10 25 - 50	0,73	0,20	0,60
N _{kop} (bez NO ₃)		9900	1000	2000	24
Si		23	7	23	5,7
F ⁻		1,7 0,7 - 1,7	1,1	1,8	0,12
S ²⁻		1,0	0,48	1,6	0,07
P/PO ₄ ³⁻	mg O ₂ /l	12 0,4 - 0,7	1,4 0,005 - 0,2	3,8	0,82
KSP-Cr		5500 30	1300	3000	220
BSP ₇₍₃₎		180 3 - 7	75 2 - 5	58	6,9
C _{org.kop}	mg/l	3600	700	1900	8
Fe		12 0,1 - 2	6	9	0,24
Al		9,0	0,96	6,1	0,03
Zn		0,93 0,5 - 5	0,40 0,3 - 1	0,93	0,013
Cr		7,4 0,05	0,95	7,4	0,002
Pb		<0,1 0,05	0,007	<0,05	0,005
Cu		0,57 0,02 - 1	0,024 0,04	0,47	0,049
Co		0,067	0,036	0,062	0,004
Cd		0,008 0,001 - 0,005	0,002	0,008	0,003
Hg		<0,05 0,0005	<0,05	<0,05	<0,05

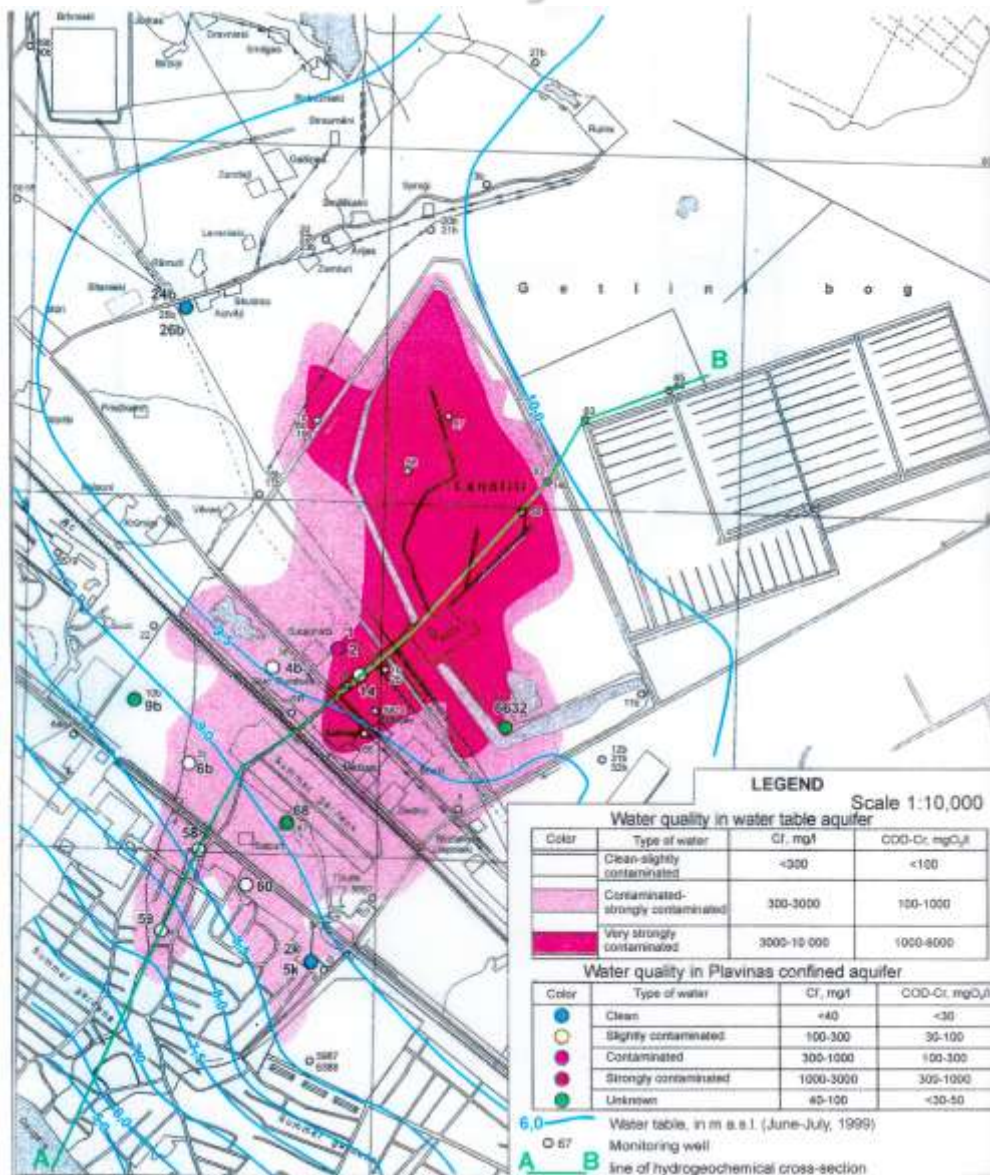
* mangāns	0,05 - 1
bors	1
arsēns	0,01 - 0,1
selēns	0,01
bārijs	0,1 - 1
ogļūdeņraži	0,05 - 1
policikliskie ogļūdeņraži	0,0002 - 0,001
pesticīdi	0,001 - 0,005
kopējās koli formas	50 - 50 000 (uz 100 ml)
fekālās koli formas	20 - 20 000 (uz 100 ml)
fekālie streptokoki	20 - 10 000 (uz 100 ml)
salmonella	0 (uz 1000 - 5000 ml)

** suspēdētās vielas	25
pH	6 - 8
fēnolu indekss	0,005
saprotitātes indekss	1,5 - 1,7

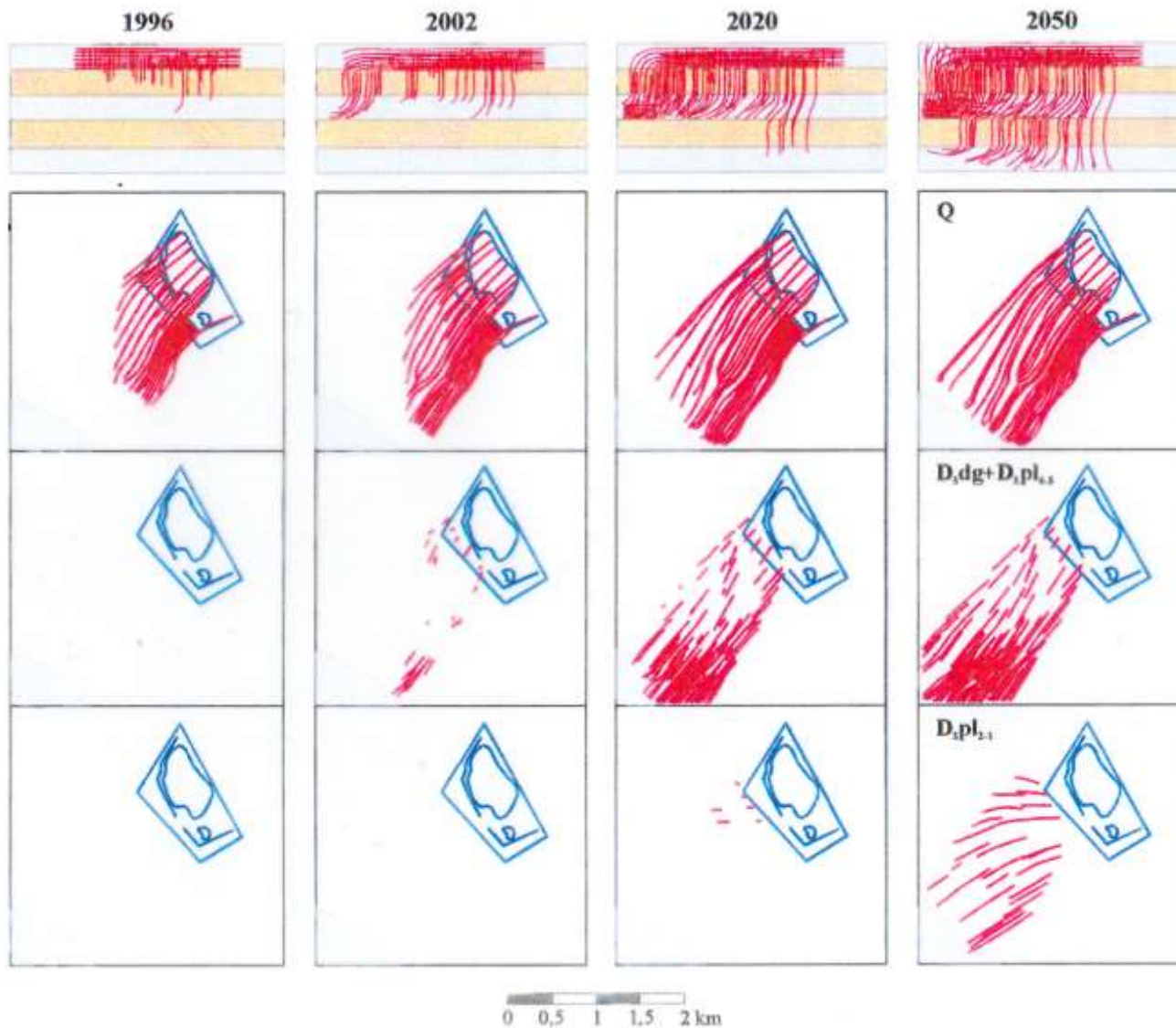
GETLIŅU POLIGONA PAZEMES ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMS



GETLIŅU POLIGONA PAZEMES ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMS



GETLIŅU POLIGONA PAZEMES ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMA PROGNOZES



ENERĢIJAS IEGUVE NO BIOGĀZES

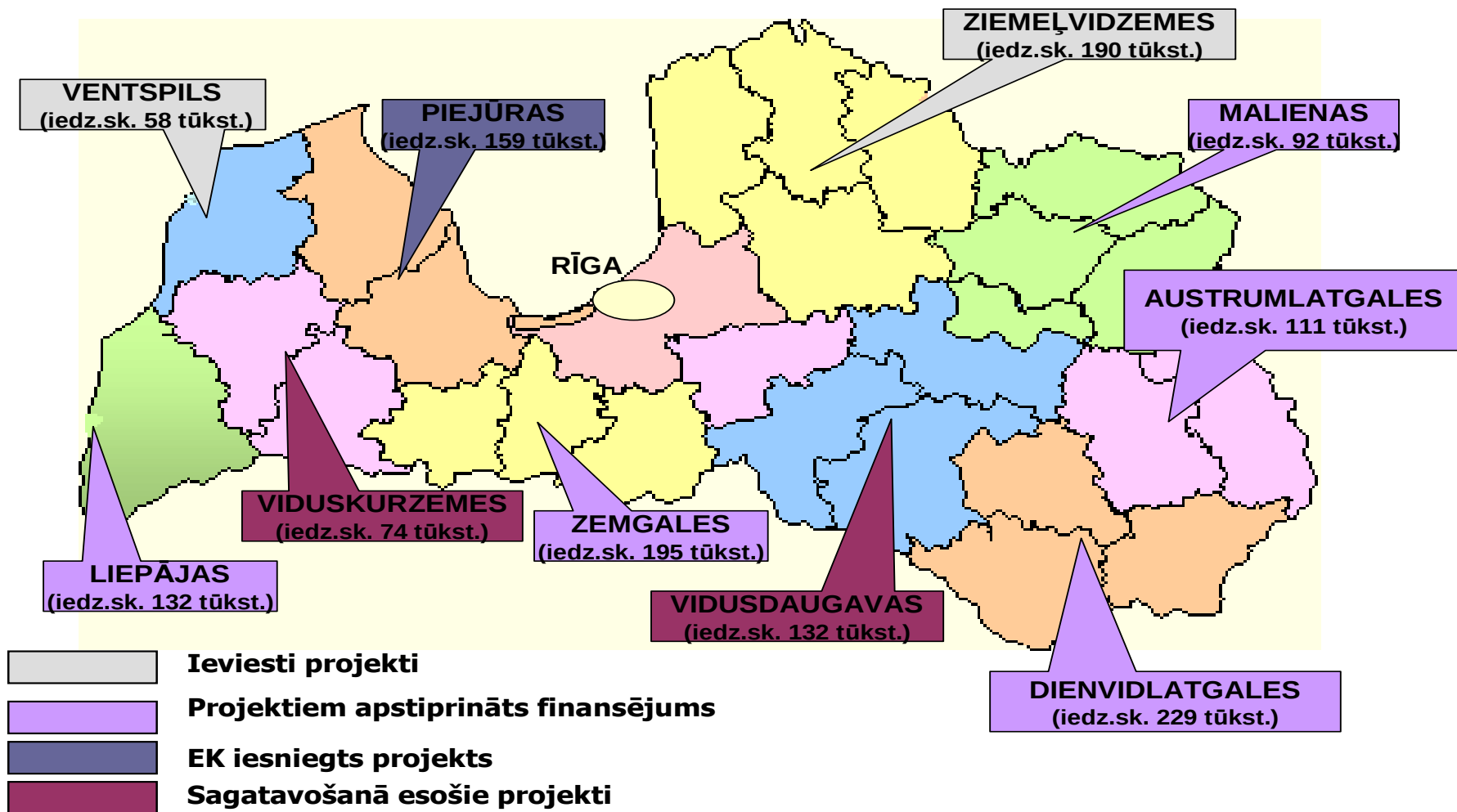


Gads	Saražotā elektroenerģija, MWh	Sadedzinātais metāna daudzums, m ³	Sadedzinātais metāna daudzums, t	CO ₂ ekv. tonnas
2002	5 098	1 283 676	911	19 131
2003	17 887	4 503 946	3 197	67 137
2004	25 748	6 483 346	4 603	96 663
2005	25 425	6 402 015	4 545	95 445
2006	26 331	6 635 412	4 755	99 855
2007	27 361	6 894 972	4 936	103 656
2008	28 742	7 242 984	5 184	108 864

ATKRITUMU POLIGONU REKULTIVĀCIJA



Sadzīves atkritumu apsaimniekošanas reģionālie projekti un to statuss (2005.gads)



Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2006. - 2012. gadam

Atkritumu veids/plūsma	Rezultāts	Jāsasniedz līdz:
Atkritumu poligonos un izgāztuvēs	Apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma samazināšana līdz 75% no 1995.gadā apglabātā bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma	16.07.2010.
apglabājamie bioloģiski noārdāmie	Apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma samazināšana līdz 50% no 1995.gadā apglabātā bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma	16.07.2013.
atkritumi	Apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma samazināšana līdz 35% no 1995.gadā apglabātā bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma	16.07.2020.
Izlietotais iepakojums	Nodrošināt, ka tiek reģenerēti 60% no izlietotā iepakojuma un tiek sasniegti šādi minimāli pārstrādes mērķi: - 60% pēc svara stiklam, papīram un kartonam; 50% pēc svara metāliem; 22,5% pēc svara plastmasām; 15% pēc svara kokam.	31.12.2015.
PCB/PCT atkritumi	Inventarizēto PHB/PHT saturošo iekārtu un to atkritumu iznīcināšana	31.12.2010.
Nolietoti transportlīdzekļi	Visu nolietoto transportlīdzekļu un materiālu otrreizēja izmantošana un pārstrāde gadā vismaz 95% apmērā no nolietotu transportlīdzekļu vidējās pašmasas; Visu nolietoto transportlīdzekļu sastāvdaļu un materiālu otrreizēja izmantošana un reģenerācija gadā vismaz 85% apmērā no nolietotu transportlīdzekļu vidējās pašmasas.	1.01.2015.
Elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumi	Nodrošināt, ka gadā uz vienu iedzīvotāju tiek savākti 4 kg mājāsaimniecības elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu (turpmāk – EEIA).	1.01.2009.
	Pārstrādāt vismaz 80% no 1.kategorijas (lielās mājāsaimniecības iekārtas) un 10.kategorijas (tirdzniecības automāti) elektrisko un elektronisko iekārtu vidējās masas, ieskaitot vismaz 75% šo atkritumu sastāvdaļu, materiālu un vielu atkārtotu izmantošanu un reģenerāciju	1.01.2009.



Paldies par uzmanību!