

# Labas prakses piemērs: piektdaļu enerģijas centralizētai siltumapgādei Zviedrijā saražo no atkritumiem

**Juris Golunovs,**

RPA Rīgas enerģētikas aģentūra,

Energoefektivitātes informācijas centra vadītājs

**Zviedrijā 36,8% no māsaimniecību sadzīves atkritumiem nokļūst pārstrādes un otrreizējās izmantošanas aprītē, bet 46,8 % tiek sadedzināti enerģijas ražošanai.[Lit. 1] Laikā no 1994. līdz 2006. gadam cieto sadzīves atkritumu noglabāšanas apjoms poligonos ir samazinājies par 88% (līdz 5% no summārā atkritumu apjoma).**

29 siltuma avotos tiek ražota enerģija, par kurināmo izmantojot atkritumus, un 18 no tiem darbojas koģenerācijas režīmā.

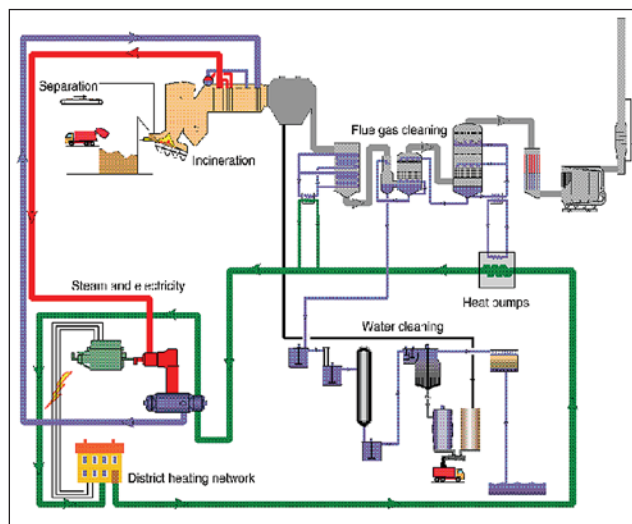
Atkritumu dedzināšanas procesā saražotā siltumenerģija veido 20% no visas Zviedrijas centralizētās siltumapgādes enerģijas patēriņa [Lit.1]. Ar šo enerģijas daudzumu tiek apgādāti 880000 mājokļu, kā arī 440000 mājokļu tiek apgādāti ar elektroenerģijas daudzumu, kas tiek iegūts, sadedzinot sadzīves atkritumus elektrostacijās [2].

Mūsdienīgas, ar atkritumiem kurināmas termoelektrocenrāles (TEC) enerģijas ražošanas process sastāv no (skatīt 1. attēlu) :

- atkritumu pieņemšanas, ieskaitot šķirošanu, un kurināmā padeves,
- sadedzināšanas priekškuratvē, dūmgāzes aizvadot uz katliekārtām un rekuperācijas iekārtām,
- siltumenerģijas ražošanas centralizētai siltumapgādes (CSA) sistēmai un elektroenerģijas ražošanas,
- dūmgāzu attīrīšanas ar cieto daļiņu separēšanu un sausās, kā arī mitrās attīrīšanas ar integrētu dūmgāzu dziļo dzesēšanu,
- notekūdeņu attīrīšanas pēc mitrā dūmgāzu attīrīšanas procesa,

**1. tabula. Enerģijas ražošanas no atkritumu sadedzināšanas un bioloģiskās apstrādes Zviedrijā 2006.gadā**

	Sadedzināšana	Bioloģiskā metode
Atkritumi [Mtonnas]	2,1	0,3
Saražotā elektroenerģija [GWh]	1190	1,7
Saražotā siltumenerģija [GWh]	10270	63,6
Biogāzes ražošana [GWh]	-	181,3
Biodeģviela [GWh]	-	80,2



**1 . attēls. Ar atkritumiem kurināmas TEC funkcionālās shēmas piemērs [Lit.2].**

- izdedžu, pelnu un citu degšanas blakusproduktu apsaimniekošanas.

## Linčepingas piemērs

Gerstadas atkritumu dedzināšanas TEC, kura apmeklējums bija iekļauts Pasaules bioenerģijas 2008 foruma pirmskonfe-



**2. attēls. Gerstadas atkritumu dedzināšanas TEC augstsprieguma apakšstacija**

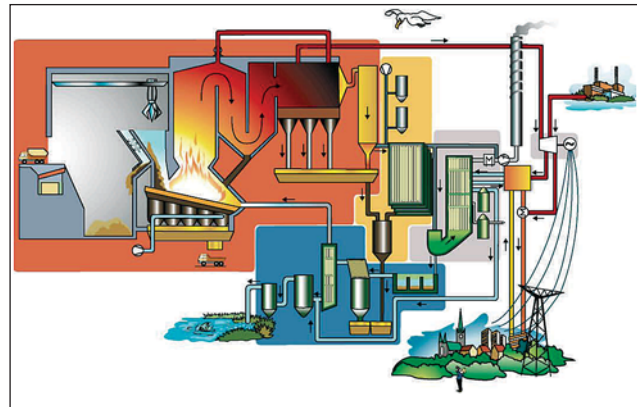
rences darba programmā, apgādā ar siltumenerģiju netālu (daži kilometri) esošo Linčēpingas pilsētu (98 tūkst. iedzīvotāju), un minētajā TEC koģenerācijas ciklā saražotā elektroenerģija tiek nodota sadales elektrotīklā (skatīt 2. attēlu).

*Tekniska Verken* (<http://www.tekniskaverken.se>) ir Linčēpingas pašvaldības komunālo uzņēmumu grupa ar apgrozījumu 2004.gadā SEK 3300 miljoni, peļņu SEK 268 miljoni, ieskaitot īpašniekiem - Linčēpingas pašvaldībai - dividendēs izmaksātos SEK 100 miljonus. Biogāzes infrastruktūru veido *Tekniska Verken* meitasuzņēmums *Svensk Biogaz AB*.

*Tekniska Verken* CSA sistēma apgādā ar siltumu 90% no Linčēpingas mājokļiem. Apmeklētais *Tekniska Verken* uzņēmuma Gerstadas TEC (skatīt 3. attēlu), sadedzinot kurināmo - sadzīves atkritumus, gadā saražo 1000 GWh siltumu un 200 GWh elektroenerģiju. TEC atkritumu sadedzināšanas kapacitāte pēc renovācijas ir 420000 tonnu cieta sadzīves atkritumu gadā. Atkritumi tiek savākti no vairāk kā 30 apkārtnes pašvaldībām.

Gerstadas TEC atkritumu izmantošanas energoefektivitāte ir 3,5 - 4 MWh/tonnu atkritumu. Salīdzinājumam - vidējais atkritumu izmantošanas efektivitātes rādītājs Zviedrijā ir 3 MWh/tonnu atkritumu, Austrijā - 1 MWh/tonnu atkritumu. TEC efektivitāti turpmāk palielinās 2007.gadā izbūvētais un siltumtīklam pievienotais absorbcijas tipa siltumsūknis, kā arī sagatavotais Linčēpingas 2 mikrorajonu aukstumapgādes projekts.

Savāktie māsaimniecību sadzīves atkritumi TEC pieņemšanas bunkuros tiek sajaukti ar šķīrotiem atkritumiem no rūpniecības, tirdzniecības un atkritumu savākšanas uzņē-



**3. attēls. Gerstadas TEC funkcionālā shēma [Lit.3].**



**4. attēls**



**5. attēls**

mumiem, kuros nedegošie atkritumi ir atdalīti nost. Liela izmēra atkritumi pirms to pieņemšanas tiek sasmalcināti. Bioloģiskas izcelsmes atkritumi veido 85% no kurināmā, bet atlikusi daļa ir sintētiskie atkritumi. Šādas proporcijas nodrošina vajadzīgo kurināmā siltumspēju.

Atkritumu iekraušanai priekškurtuves kurināmā padeves piltuvē tiek izmantots ar tvērēkaisu aprīkots tilta krāns (skatīt 4. attēlu). Priekškurtuvē kurināmā dedzināšana notiek uz slīpiem kustīgajiem ārdiem pie 850°C temperatūras, un tālāk dūmgāzu siltuma atdeves rezultātā katlā tiek saražots pārkarsēts tvaiks.

Elektroenerģija Gerstadas TEC tiek ražota tās jaunajā un vecajā daļā atšķirīgi. TEC vecajā daļā elektroenerģijas ražošanai izmanto ar vienu ģeneratoru sajūgtu gan gāzes, gan



**6. attēls**

tvaika turbīnu. Jaunajā TEC daļā elektroenerģijas ražošanas ģeneratora piedziņai ir izmantota tvaika turbīna.

Atstrādātais tvaiks no turbīnas tiek novadīts tvaika kondensatorā, kur siltumenerģija tiek nodota CSA sistēmas siltumnesējam - ūdenim. Dūmgāzes tiek novirzītas no katla izejas uz gāzu sausās (skatīt attēlu Nr. 4) un tālāk uz mitrās (skatīt attēlu Nr. 5) attīrīšanas pakāpēm. Mitrās attīrīšanas blakus produkts - ūdens, pirms savākšanas tiek apstrādāts ķīmiski, to neitralizējot, izgulsnējot, flokulējot un atdalot amonjaku, kā arī tas tiek filtrēts smilšu un aktīvās ogles filtros.

Pelnu smagā frakcija veido apmēram 250 kg uz tonnu atkritumu. Tā tiek novirzīta izmantošanai segumos ceļu būvē. Vieglā frakcija - sodrēji, veido 25 kg/tonnu atkritumu, un tā tiek transportēta noglabāšanai atkritumu poligonos kā bīstamie atkritumi. Viens dedzināšanas cikls ilgst divas stundas.

### Ietekmes uz vidi aspekti

Attiecībā uz atkritumu dedzināšanu enerģijas ieguvei zviedri ir analizējuši minētās tehnoloģijas izmantošanas iespējamus trūkumus, cita starpā, arī šī procesa iespējamo negatīvo ietekmi uz apkārtējo vidi. (skatīt 2. tabulu)

### Situācija enerģijas ražošanā, sadedzinot atkritumus Eiropas valstīs, tostarp Latvijā

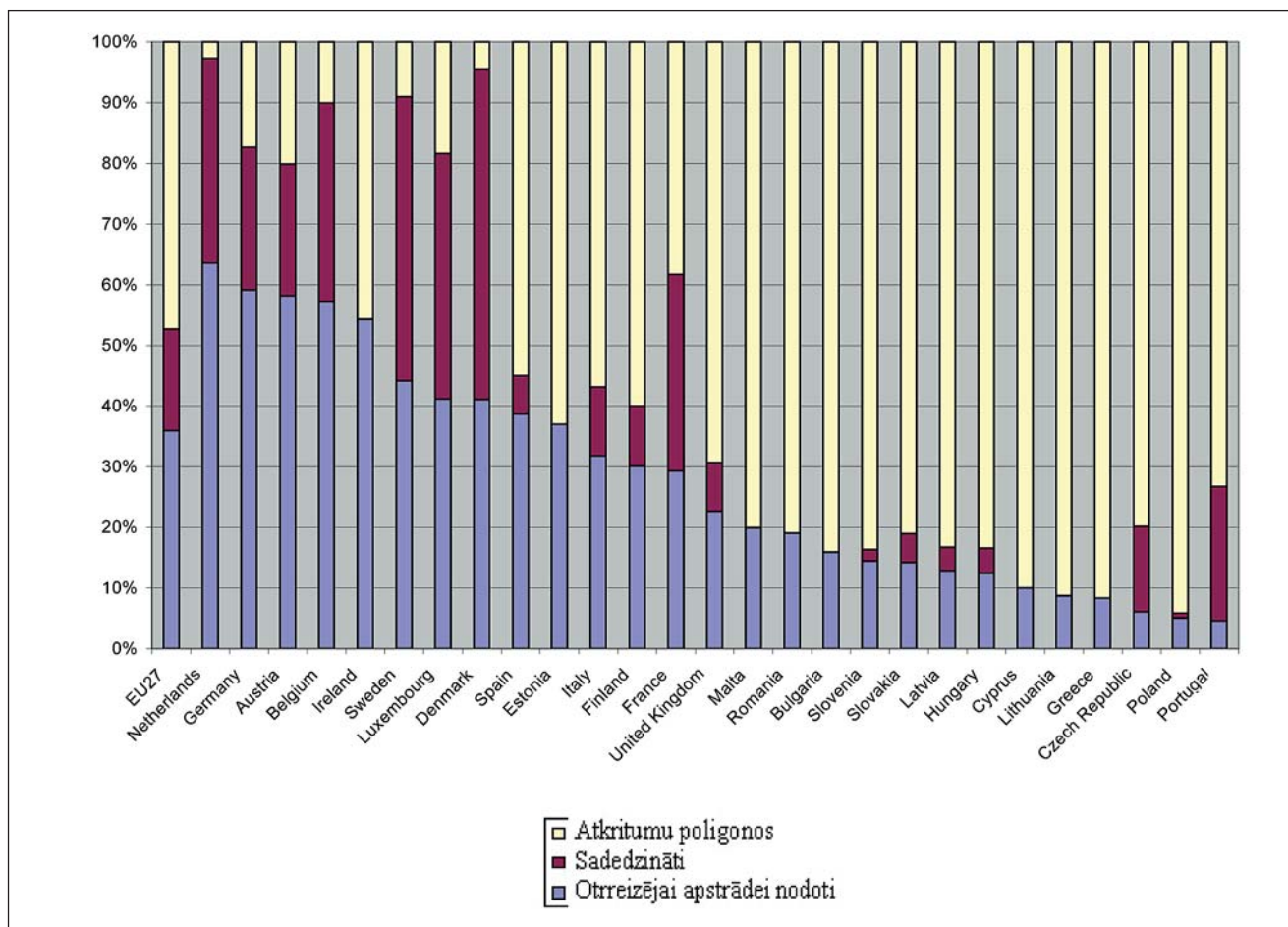
Jo attīstītāka valsts ekonomika un augstāks dzīves līmenis, jo vairāk ir atkritumu, un lielāka atkritumu kā energoresursu iespējamā daļa energobilancē. Lielā daļā Eiropas valstu tas ir pamatprincips - atkritumus, kurus nevar pārstrādāt, sadedzina, iegūstot enerģiju. Situāciju ES valstīs atkritumu dedzināšanā enerģijas ražošanai labi raksturo grafiks (skatīt 7. attēlu)

ES ir aptuveni 1400 atkritumu sadedzināšanas vai līdzsadedzināšanas iekārtas. 15 % no atkritumiem tiek līdzsadedzināti enerģētikas nozarē, 10% - cementa ražošanas nozarē. Latvijā enerģijas ieguvē nozīmīga ir tikai atkritumu līdzsadedzināšana ražošanas procesā uzņēmuma *Cemex* ražotnē. Šā gada jūnijā Eiropas Parlaments atbalstīja jaunu direktīvu, kas liks dalībvalstīm sagatavot nacionālās programmas, lai mazinātu noglabājamo atkritumu daudzumu. Līdz 2020. gadam dalībvalstīs būs jāpārstrādā vai atkārtoti jāizmanto 50% sadzīves atkritumu un 70% nekaitīgo būvniecības atkritumu.

Latvijā pašreiz ir uzsākta atkritumu glabāšanas poligonu, kuros tiek glabāti arī citādi neizmantojamie sadedzināmie atkri-

### 2. tabula. Iespējamo trūkumu raksturojums Zviedrijas piemēra kontekstā

	Iespējamie trūkumi atkritumu sadedzināšanā enerģijas ieguvei	Zviedrijas pieredze
1.	Risks palielināties bīstamajām emisijām apkārtējā vidē	Zviedru projekts Linčēpingā demonstrē nepārprotamu bīstamo emisiju samazināšanos salīdzinājumā ar atkritumu glabāšanas poligoniem
2.	Dioksīnu koncentrācijas palielināšanās apkārtējā vidē	Dioksīnu emisijas vadāmas sadedzināšanas procesā kurtuvē ir zemākas nekā spon-tānas aizdegšanās gadījumos poligonos
3.	Iespaidis uz saslimstību ar vēzi	Iespaidis uz saslimstību ar vēzi, kā rāda Zviedrijā veiktie pētījumi, ir nenozīmīgs, un tas attiecas arī uz risku saslimšanai ar vēzi
4.	CO <sub>2</sub> emisiju palielināšanās atkritumu dedzināšanas rezultātā	CO <sub>2</sub> emisijas atkritumu mērķtiecīgas dedzināšanas rezultātā samazinās divu iemeslu dēļ: notiek fosilā kurināmā aizstāšana; metāna emisiju samazināšanās dēļ atkritumu poligonos
5.	Uzsākot atkritumu dedzināšanu enerģijas ražošanai, pastāv risks samazināt otrreizējo izejvielu apjomu aprītē	Jo plašāk tiek ieviesta atkritumu dedzināšana, jo lielāki ir otrreizējo izejvielu aprītes apjomi. Laba šķirošana ir efektīvas dedzināšanas nosacījums
6.	Otrreizējo izejvielu ieguve no atkritumiem ir lietderīgāka par dedzināšanu	37 % no mājāsaimniecību atkritumiem ir derīgi tikai sadedzināšanai un 10 % - biogāzes ražošanai. Enerģiju iegūst, sadedzinot atkritumus, kurus nevar pārstrādāt otrreizējai izmantošanai
7.	Saražotās siltumenerģijas patērētāji ir pārāk tālu no iespējamās atkritumu dedzināšanas TEC	Siltumtrases izbūve vairāku kilometru garumā ir ekonomiski pamatota. Atkritumu sadedzināšanai koģenerācijas procesā nav alternatīvas
8.	Investīciju izmaksas ir augstas	Zviedrijas apstākļos atmaksāšanās tiek sasniegta 5 - 10 gados, un to stimulē enerģijas cenas un maksas lielums par atkritumu pieņemšanu glabāšanā



7. attēls. Atkritumu pārvaldības kvalitatīvie rādītāji ES27 2006. gadā (Lit.4)

tumi, rekultivācija. Getliņos no kompostējamiem atkritumiem tiek iegūta biogāze elektroenerģijas ieguvei rekultivētajā atkritumu poligona daļā. Getliņu atkritumu poligona izveide maksāja 20 miljonu dolāru. Paredzams, ka šobrīd normatīvo aktu prasībām neatbilstošo Latvijas 92 atkritumu izgāztuvju rekultivāciju par 20,25 miljoniem latu (85% Kohēzijas fondu līdzfinansējums) turpinās veikt līdz 2012. gadam.

### Secinājumi

1. Iespējami efektīvākais atkritumu izmantošanas veids ir to sadedzināšana enerģijas ražošanai koģenerācijas procesā un siltumenerģiju nodot centralizētai siltumapgādes sistēmai, pēc iespējas apvienojot to ar biogāzes ražošanu (37 % no māsaimniecību atkritumiem ir derīgi tikai sadedzināšanai un 10 % - biogāzes ražošanai).
2. Jo lielāka CSA sistēma, jo tā izdevīgāka atkritumu dedzināšanai enerģijas izmantošanai.
3. Jo attīstītāka valsts ekonomika un augstāks dzīves līmenis, jo vairāk veidojas atkritumu, un ir lielāka to kā energoresursu iespējamā daļa energobilancē.

4. Velkot paralēles ar Zviedrijas piemēru, var secināt, ka sadedzinot atkritumus enerģijas ražošanai, atkritumu poligoni nepieciešamā platība (un investīcijas to rekultivēšanai) krietni vien samazinātos.

5. Atkritumu ilgtspējīga apsaimniekošana nav lēta. Tomēr energoresursu cenu pieauguma tempi padara jau tuvākajā laikā finansiāli pamatotu enerģijas ieguvei atkritumu sadedzināšanas rezultātā. EA

### Izmantotā literatūra

1. *Andreas Johansson, Evalena Blomqvist, Claes Tullin, SP Technical Research Institute of Sweden - WASTE REFINERY JOINT INITIATIVES TOWARDS IMPROVED ENERGY RECOVERY FROM WASTE, WB\_08\_Proceedings.*
2. *Magnus Schönning, First Secretary Embassy of Sweden Sustainable Waste Management in Sweden, - OSUM Conference & Trade Show 1 May 2008, Collingwood.*
3. *www.tekniskaverken.se*
4. *Knut Sander Ökopol GmbH (Germany) - CLIMATE PROTECTION POTENTIALS OF EU RECYCLING TARGETS. February 2008*