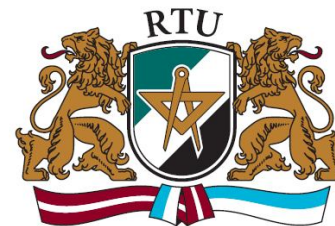




Rīgas Tehniskā universitāte
Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts
www.videszinatne.lv



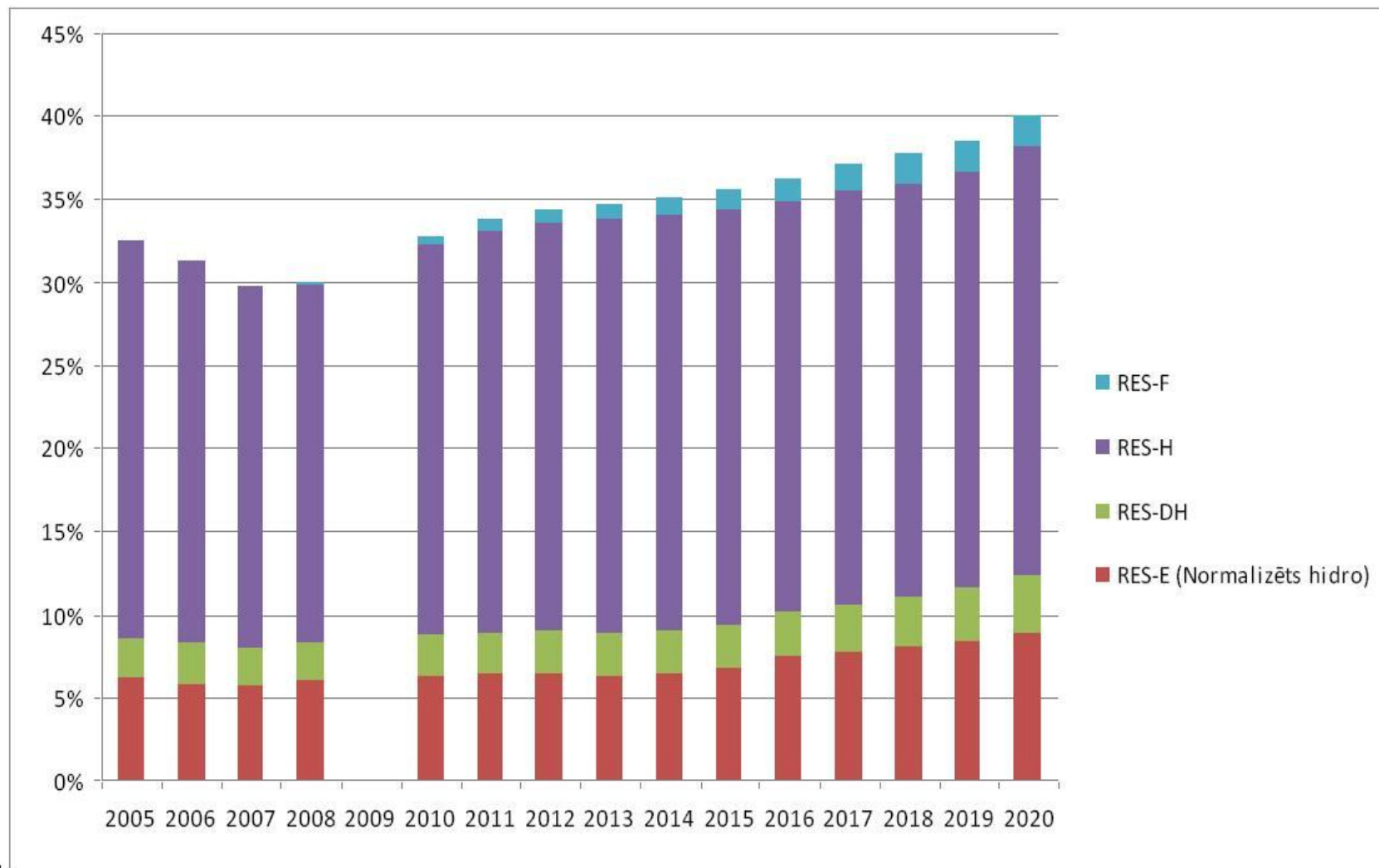
Zaļās enerģijas izmantošanas iespējas laukos

Docente, Dr.sc.ing. **Jūlija Gušča**
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts
Rīgas Tehniskā universitāte

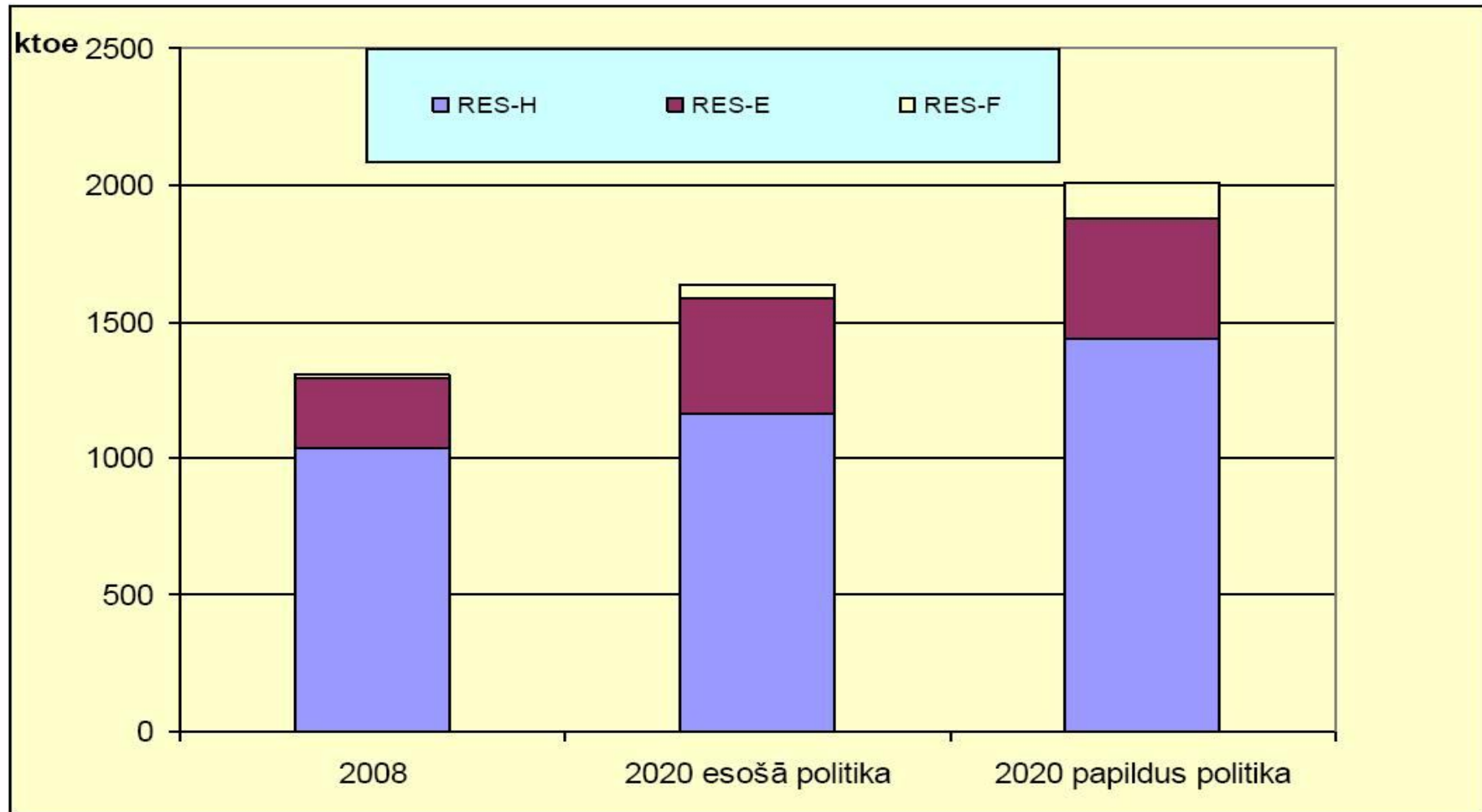


Šis apmācību modulis “Atjaunojamā enerģija” ir veidots ar Eiropas Savienības Eiropas Sociālā fonda un Latvijas valsts finansiālu atbalstu. Par apmācību moduļa “Atjaunojamā enerģija” saturu atbild SIA “Personāls Plus”, līg. nr. 1DP/1.5.2.2.3/11/APIA/SIF/020/44/L01 ietvaros.

Atjaunojamie energoresursi Latvijā (info: LR Ekonomikas ministrija 2009 decembris)



Atjaunojamo energoresursu politika (info: LR Ekonomikas ministrija 2009 decembris)



Atjaunojamie energoresursu (AER) mērķa sasniegšana

- Energoefektivitātes paaugstināšana
- Atjaunojamo energoresursu izmantošana
 - Biomasa
 - Malka, šķelda, granulas
 - Salmi
 - Enerģētiskās kultūras
 - Biogāze
 - Saules enerģija
 - Vēja enerģija
 - Siltuma sūkņi

Vērtējums

- Tehnoloģiskie risinājumi
- Ekonomiskais salīdzinājums
- Ietekme uz vidi un klimata pārmaiņām

Izejvielas

- Biomasa
 - Koksne
 - Salmi
 - Enerģētiskie augi
 - Biogāze
- Saule
- Vējš
- Ūdens

Kurināmā kvalitāte

■ Mitruma saturs

- Malka un šķelda 25 – 60%
- Granulas 10 -15%

■ Pelni

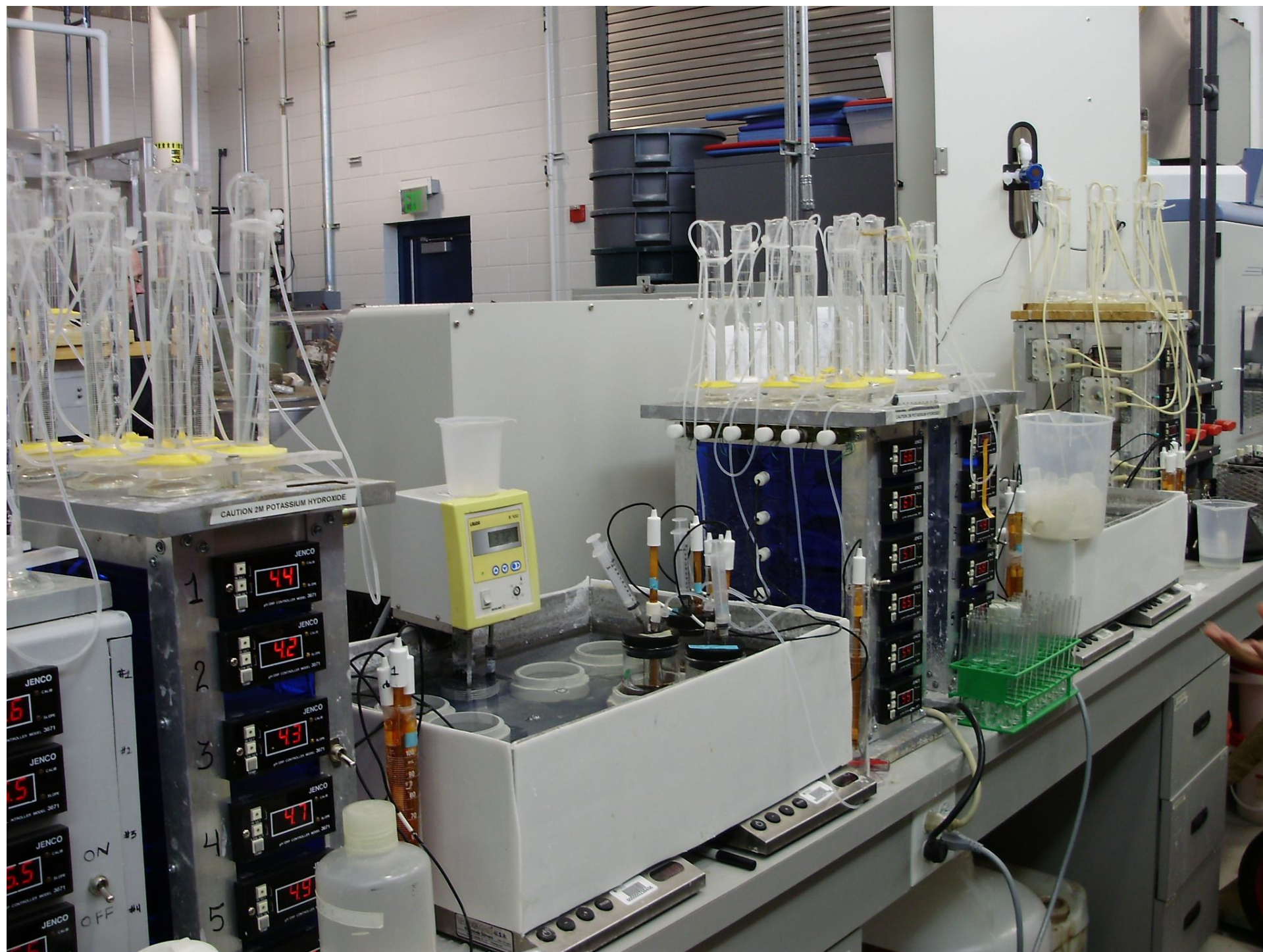
- Koksnei 1 – 15%
- Salmi 10 – 20 %

■ Sadegšanas siltums

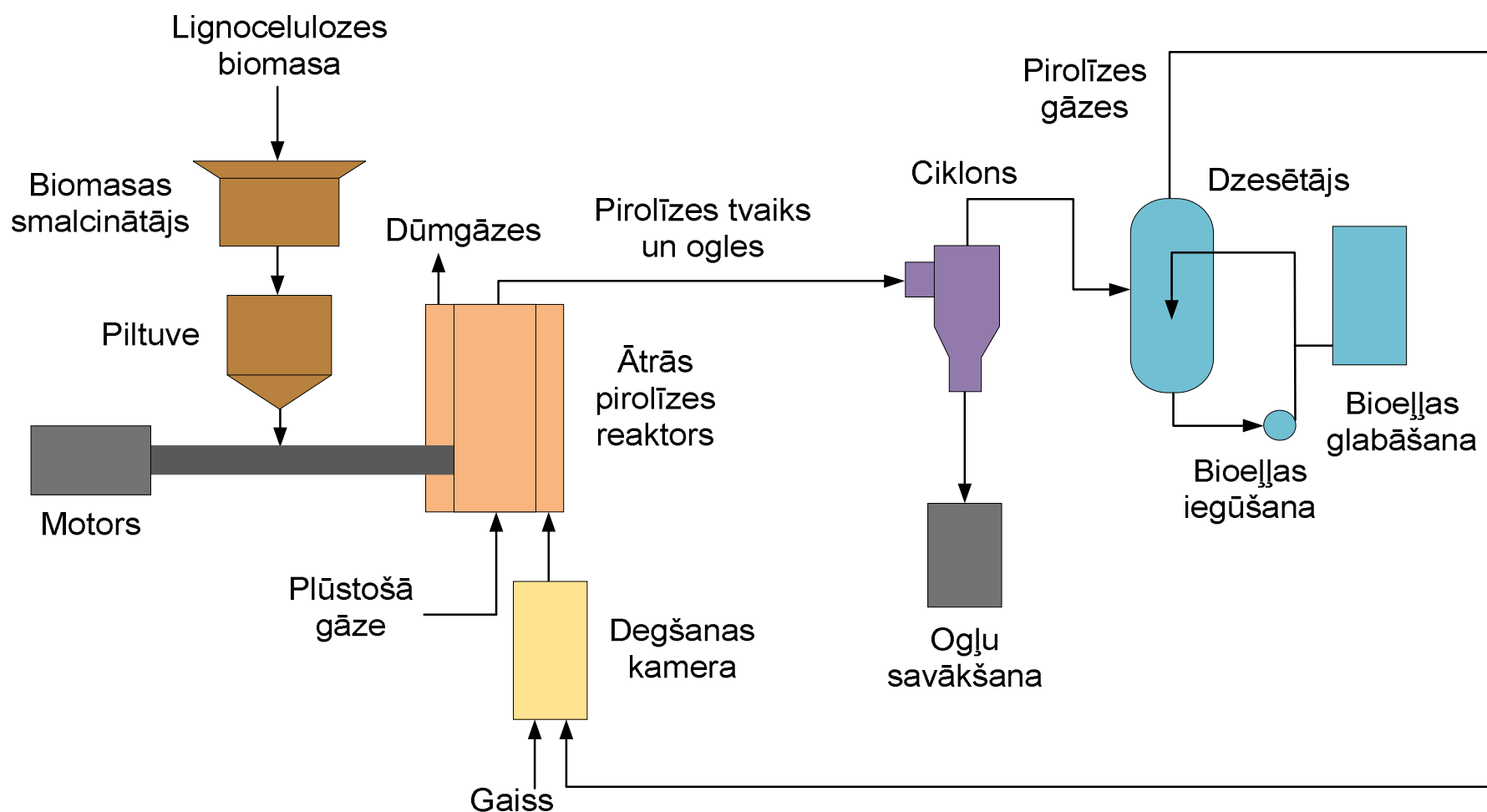
- Jo augstāks mitruma saturs, jo zemāks sadegšanas siltums
- Jo augstāks mitruma saturs, jo zemāks sadegšanas siltums

Šķeldas nākotne enerģijas ražošanā

- Katlu mājas ar augstu energoefektivitāti
 - ūdenssildāmie katli;
 - tvaika katli.
- Koģenerācijas stacijas ar šķeldu
 - ar tvaika turbīnu (Krāslava)
 - ORC cikls (Jēkabpils)
 - gāzes ģenerators (Dagda)
- Tehnoloģiskās līnijas
 - celulozes ražošana
 - plākšņu ražošana kokapstrādes ražotnēs
- Biodeģvielas ražošana



Biodegvielas ražošana pirolīzes procesā



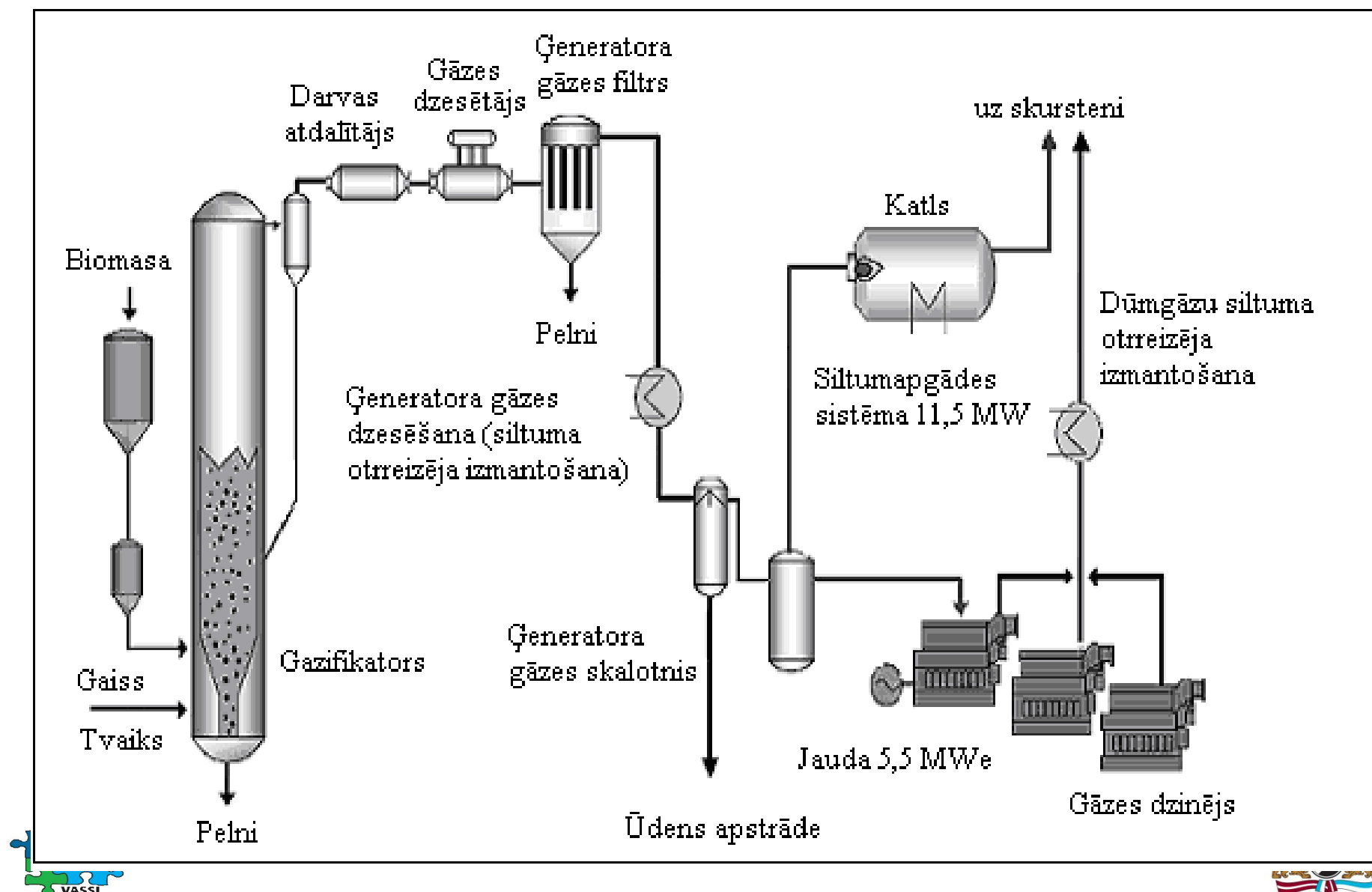
Koģenerācijas stacijas ar šķeldu

- Ar tvaika turbīnu
 - tvaika katls un tvaika turbīna
 - attiecība elektroenerģija/siltums $\sim 0,1$
- ORC cikls
 - termoeļļas katls un silikona tvaika turbīna
 - attiecība elektroenerģija/siltums $\sim 0,2$
- Gāzes ģenerators ar iekšdedzes dzinējiem
 - Gāzes ģenerators un gāzu attīrīšanas iekārtas un iekšdedzes dzinējs
 - attiecība elektroenerģija/siltums $\sim 0,5 - 1,0$





Gāzes ģenerācijas tehnoloģijas piemērs. BGGE



Šķeldas katlu mājas Latvijā

- Zviedrijas valdības projekti: NUTEK / STEM projekti
- Dānijas valdības projekti
- Nīderlandes valdības projekti
- ESF projekti
- Latvijas pašvaldību projekti

Katlu mājas ar augstu energoefektivitāti

- Siltuma zudumi ar dūmgāzēm (gaisa patēriņa koeficients, dūmgāzu temperatūra, kurināmā sastāvs)
 - iekārtu tehnoloģiskie risinājumi
 - iekārtu darbināšanas nosacījumi
- Siltuma zudumi ar ķīmiski nepilnīgu degšanu (gaisa patēriņa koeficients, kurināmā sastāvs)
 - iekārtu tehnoloģiskie risinājumi
 - iekārtu darbināšanas nosacījumi
- Siltuma zudumi ar mehāniski nepilnīgu degšanu
 - gaisa plūsmas organizācija
 - kurtuves tehnoloģiskie risinājumi

Koksnes šķeldas mitrums

- Eiropas standarti $W^d = 25\%$
- Gadu iepriekš cirsta $W^d = 35 - 45\%$
- Tikko cirsta $W^d = 55\%$
- Ar sniegu un lietu $W^d = 60 \dots 70\%$

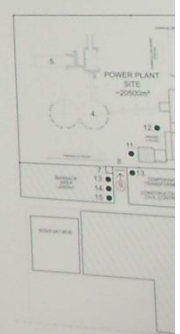








09 04 04172
RAMIRENT
KÄYTÖSSAAMISEN RENT
tel 650 1050
www.ramirent.eu



Kā paugstināt šķeldas katlu mājas energoefektivitāti

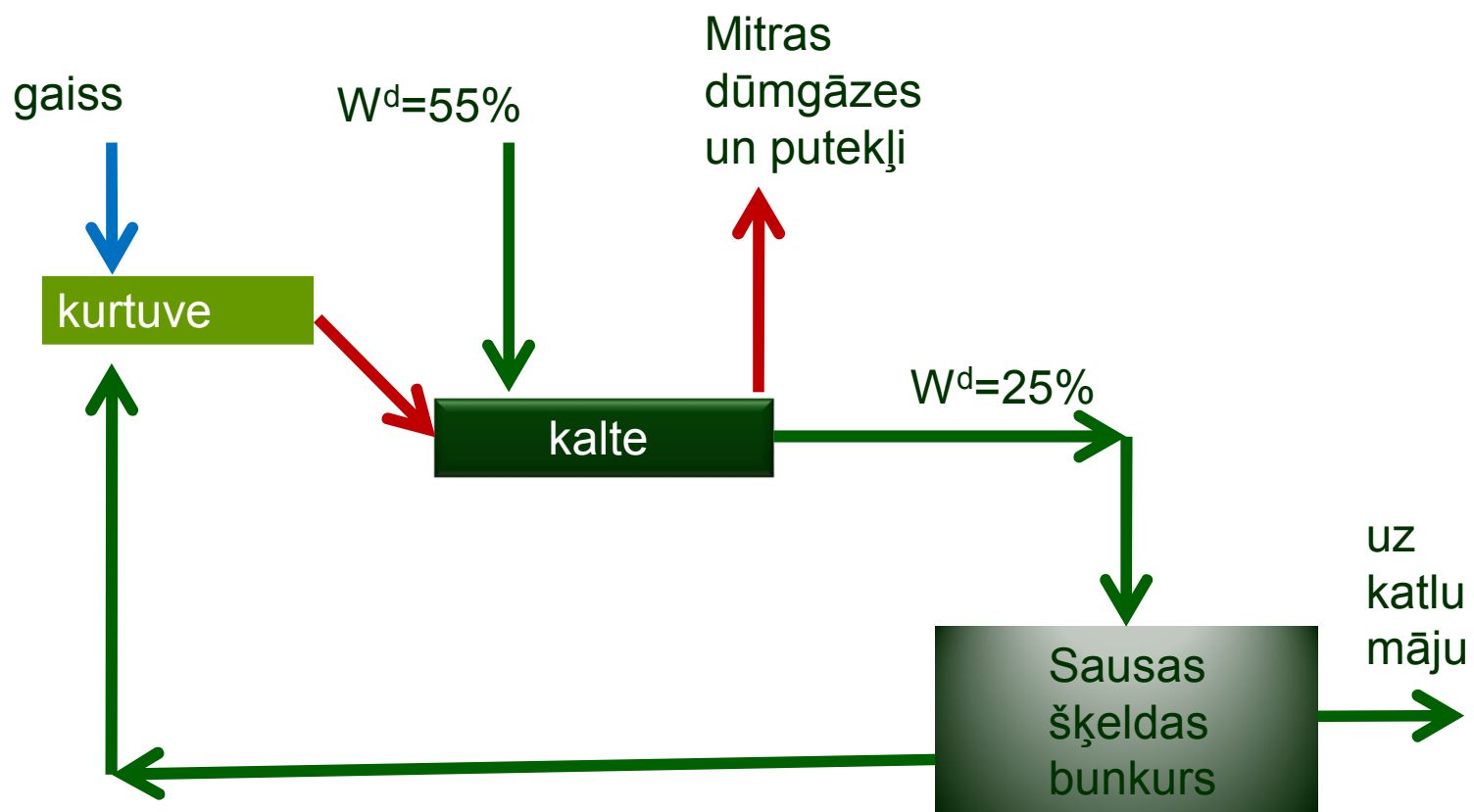
- Ko darīt ar mitru vai slapju šķeldu

- ☐ Žāvēt ?

vai

- ☐ Kondensēt ūdens tvaikos
dūmgāzēs?

Šķeldas žāvēšana



Šķeldas žāvēšana

■ Šķeldas sadegšanas siltums

- $W = 55\%$ $Q_z^d = 3,78$ MWh/t sausas masas
- $W = 25\%$ $Q_z^d = 4,61$ MWh/t sausas masas
- Šķeldas mitruma satura samazināšanās no 55% līdz 25%

$$4,61 - 3,78 = 0,83 \text{ MWh/t sausas masas}$$

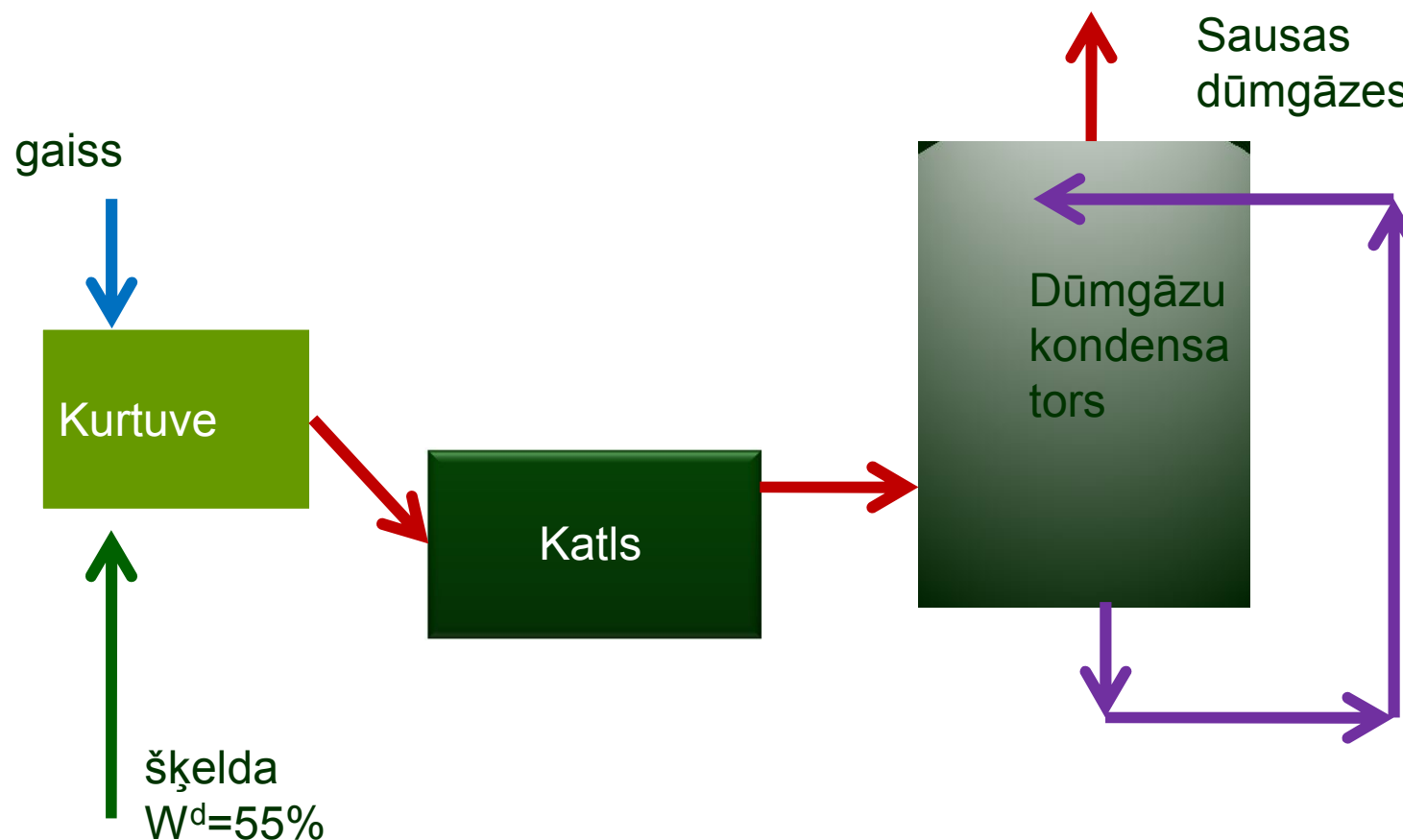
- Sadegšanas siltuma pieaugums

$$0,83 * 100 / 4,61 = 18\%$$

■ Siltumenerģijas patēriņš žāvēšanai

$$0,35 - 0,4 \text{ MWh/t sausas koksnes}$$

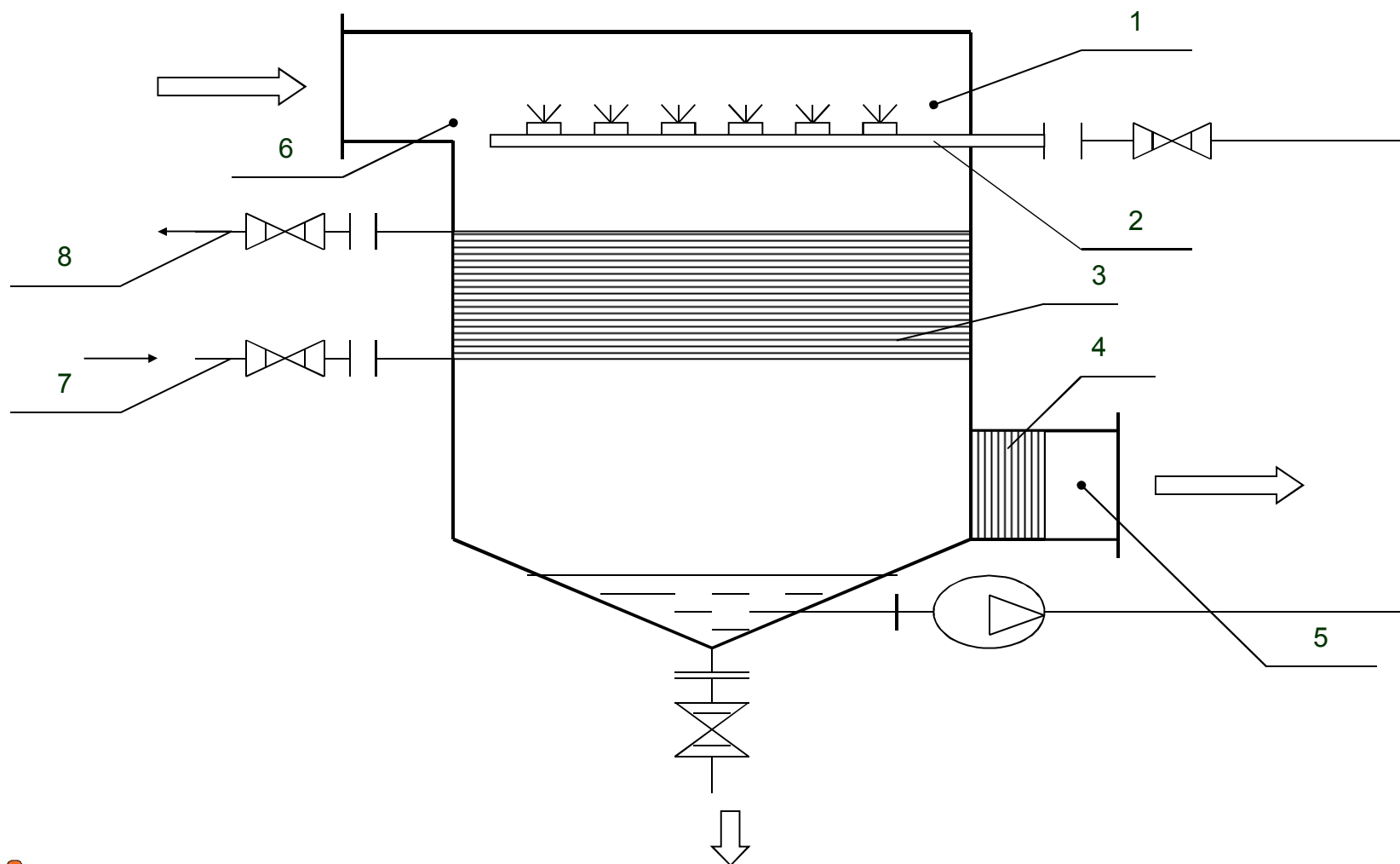
Ūdens tvaiku kondensācija



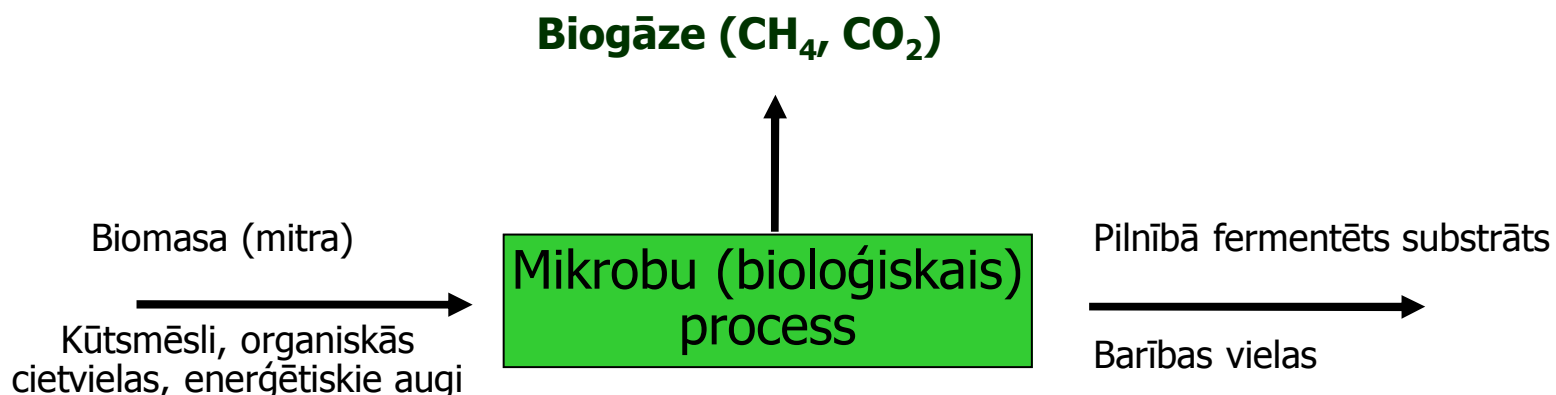
Ūdens tvaiku kondensācija no dūmgāzēm

- Ūdens tvaiku avoti dūmgāzēs
 - šķeldas mitrums
 - šķeldas sastāvā esošā ūdeņraža degšana
 - Ūdens tvaiki mitrā gaisā
- Dūmgāzu kondensatorā iespējams kondensēt visus tvaikus neatkarīgi no avota
- Dūmgāzu kondensatorā ir iespējams papildus atgūt arī dūmgāzu siltumu, kuru izmanto izsmidzināta ūdens iztvaikošanai un pēc tam kondensē

Kontaktsiltummainis ar aktīvu pildījumu



Biogāzes veidošanās procesa būtība



■ Procesa prasības:

- Anaerobs (bez skābekļa klātbūtnes)
- Mitrums (max.20 % sausnas slapjās fermentācijas gadījumā)
- Temperatūra: 35°C – 45°C (parasti), 50°C – 55°C (retāk)
- Neitrāls līdz zems sārmains pH

Avots: Michael Koettner, GERBIO, Vācija

Biogāzes avotu klasifikācija

1. Atkritumu poligoni
2. Notekūdeņu attīrīšanas saimniecības
3. Pārtikas uzņēmumu atkritumu pārstrāde
4. Cūku un liellopu fermas
5. Biomasas kultūraugi un zemkopības pārpalikumi
6. Kombinēti biogāzes avoti

Tehnoloģiskie risinājumi

- Biomases izmantošanai
 - Koģenerācija
 - Katli
- Saules enerģijas izmantošanai
 - fotoelementi
 - kolektori
- Hidrostacijas
- Vēja ģeneratori

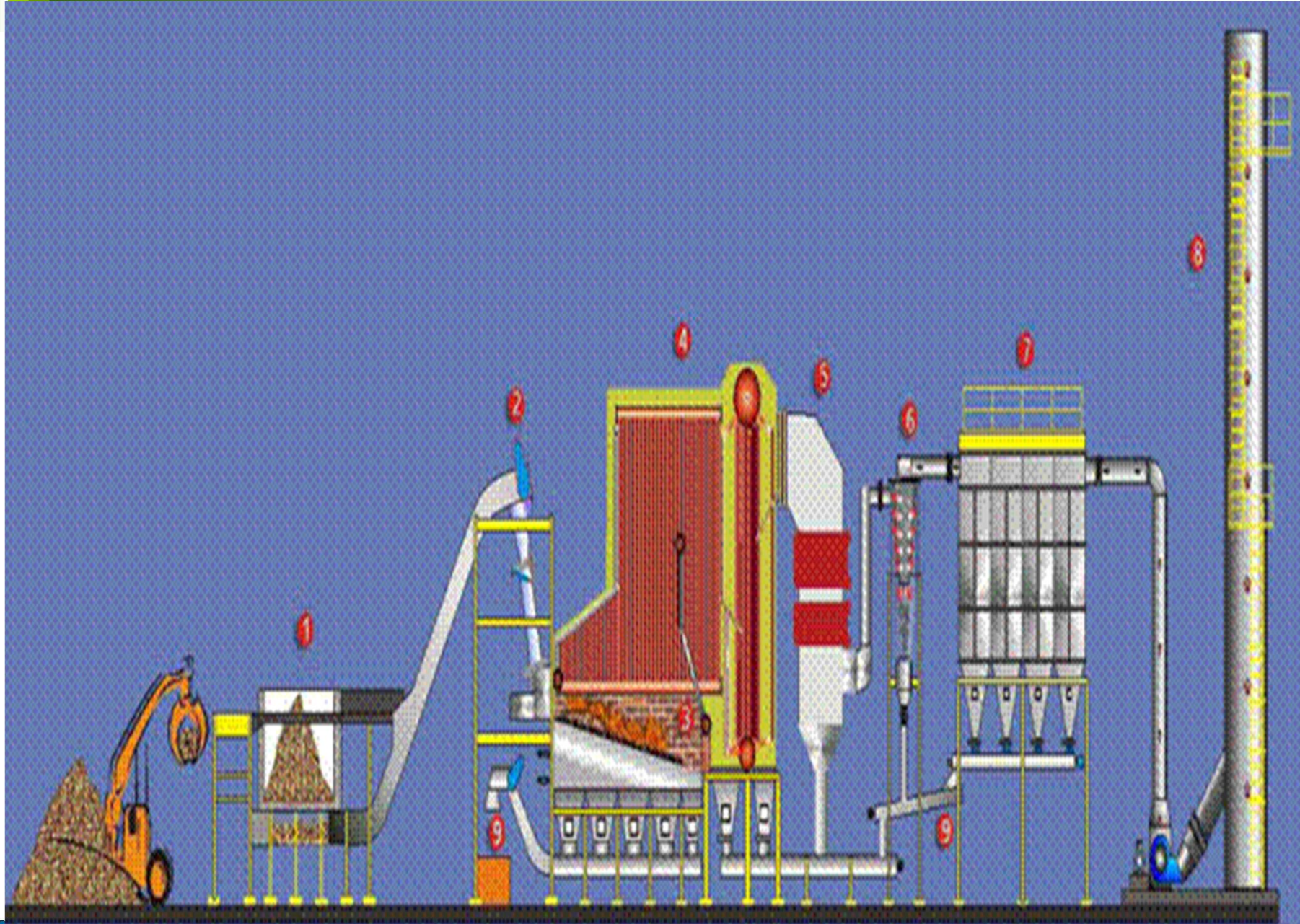
Siltuma avota kritēriji

31

	Tehnoloģiskais	Ekonomiskais	Ekoloģiskais	Komforts
Malkas katls	3	3	4	3
Granulas katls	5	4	5	5
Šķeldas katls	5	4	4	4
Kūdras brikešu katls	4	3	2	3
Ogļu katls	2	3	1	2
Dabas gāzes katls	5	4	3	5
Šķidrās gāzes katls	5	4	3	5
Biogāzes katls	5	4	5	4
Dīzeļdegvielas katls	5	3	3	4
Biodīzeļdegvielas katls	5	3	5	4
Malkas krāsnis	3	3	3	3
Saules kolektori	4	3	5	5
Dabas gāzes mikroturbīna	5	4	4	4
Dabas gāzes dzinējs	5	4	4	4
Elektriskie sildītāji	5	1	4	5
Siltuma sūknis	5	2	4	5

Katlu iekārta. Definīcija

- Iekārta, kurā degšanas procesā kurināmā ķīmisko enerģiju pārvērš siltuma enerģijā, Savukārt, šī siltuma enerģija tiek nodota ūdens sildīšanai vai tvaika ražošanai.



Katlu māja Ludzā



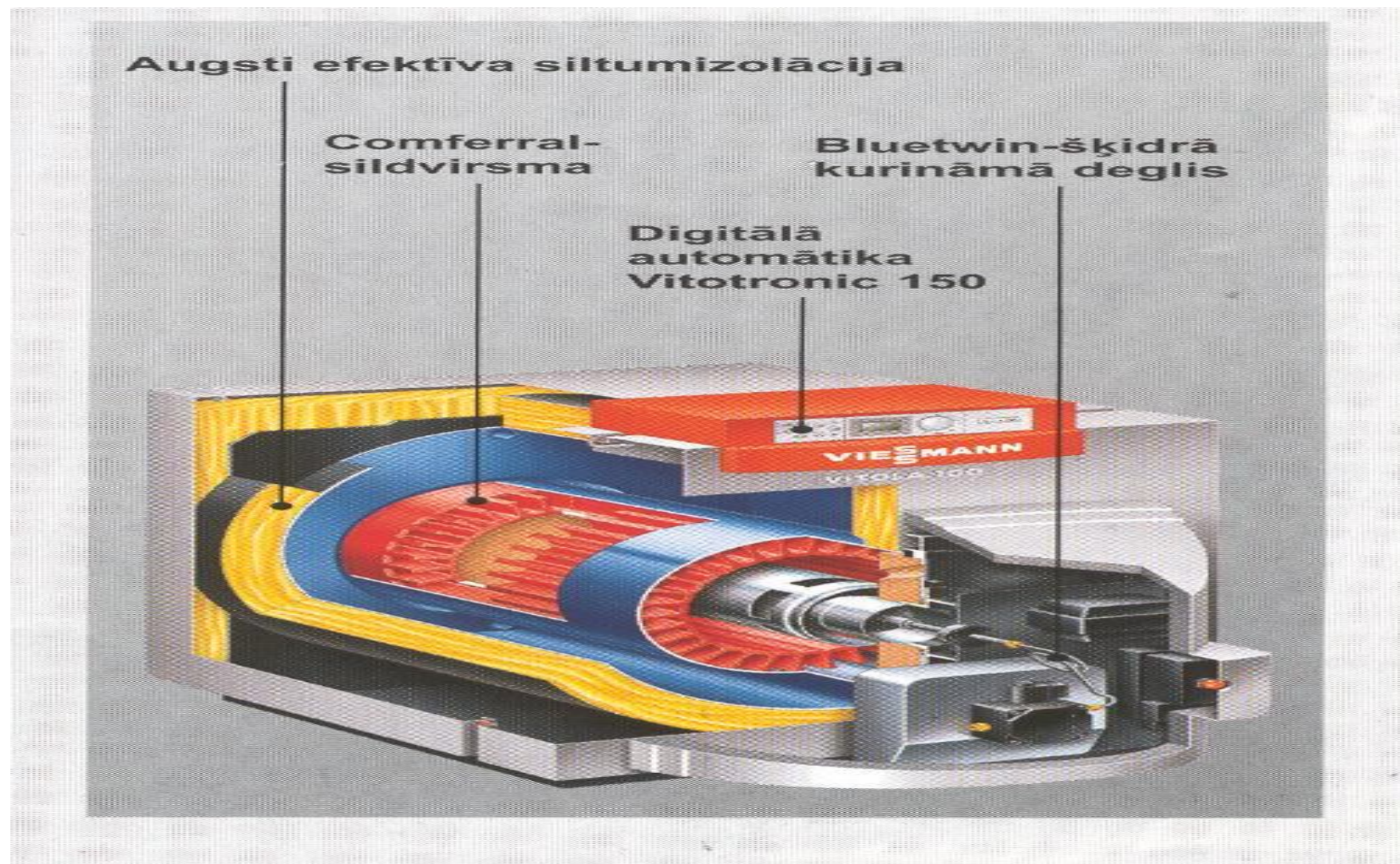
Katlu iekārta. Elementi

- Katls
- Kurināmā saimniecība
- Ūdens saimniecība
- Degšanas produktu aizvadīšana
- Atkritumi (cietie, šķidrie)

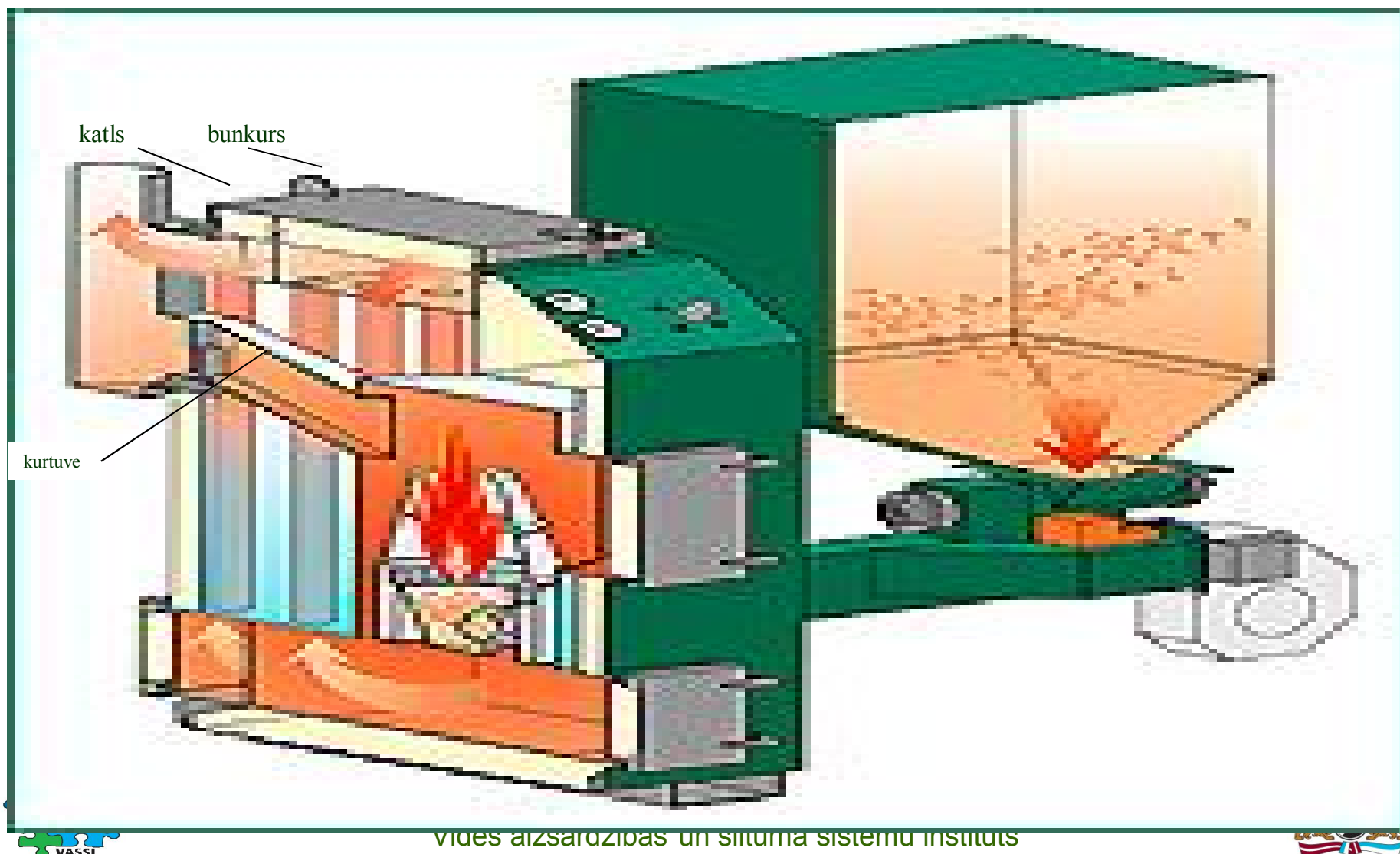
Katls jeb katla agregāts.Elementi

- **Kurtuve**
- **Degļi vai sprauslas**
- **Sildvirsmas**
 - **Radiācijas - kurtuvē**
 - **Konvektīvās - gāzejās**
 - **Kondensācijas**

Tērauda ūdenscauruļu katls



Granulu katls



Elektriskie katli

- Jonu katli = Elektrodu katli
- Tenu katli

**Nav ilgtspējīgi. Elektroenerģijas lietošana
ūdens sildīšanai nav perspektīva.**

Koģenerācijas definīcija

Koģenerācija ir enerģijas pārveides process, kurā noris vienlaicīga *lietderīgās siltumenerģijas* un *elektroenerģijas/mehāniskās* enerģijas izstrāde vienā un tajā pašā tehnoloģiskajā iekārtā, iekārtai raksturīgā elektroenerģijas pret siltumenerģiju attiecībā (α – vērtība).

Lietderīgā siltumenerģija

Lietderīgā siltumenerģija ir koģenerācijas procesā izstrādāta siltumenerģija, kuru piegādā patērētājam.

Lietderīgo siltumenerģiju nosaka koģenerācijas avota izejā, tādā veidā izslēdzot iespēju, lielu tīklu siltuma zudumu gadījumā, pazemināt koģenerācijas efektivitātes novērtējumus.

Koģenerācijas elektroenerģija

Koģenerācijas elektroenerģijas izstrāde ir saistīta ar lietderīgās siltumenerģijas izstrādi un to nosaka koģenerācijas tehnoloģijas elektroenerģijas - siltumenerģijas attiecība:

$$\alpha = W / Q_{th}$$

Koģenerācijas elektroenerģiju nosaka uz galvenā ģeneratora spailēm.

α vērtība

α vērtība raksturo termisko dzinēju iespējas elektroenerģijas izstrādē koģenerācijas sistēmā un ir atkarīga no daudziem faktoriem, tajā skaitā no:

- siltuma patēriņa slodzes
- siltuma nesēja parametriem
 - temperatūra
 - spiediens

Koģenerācijas stacijas

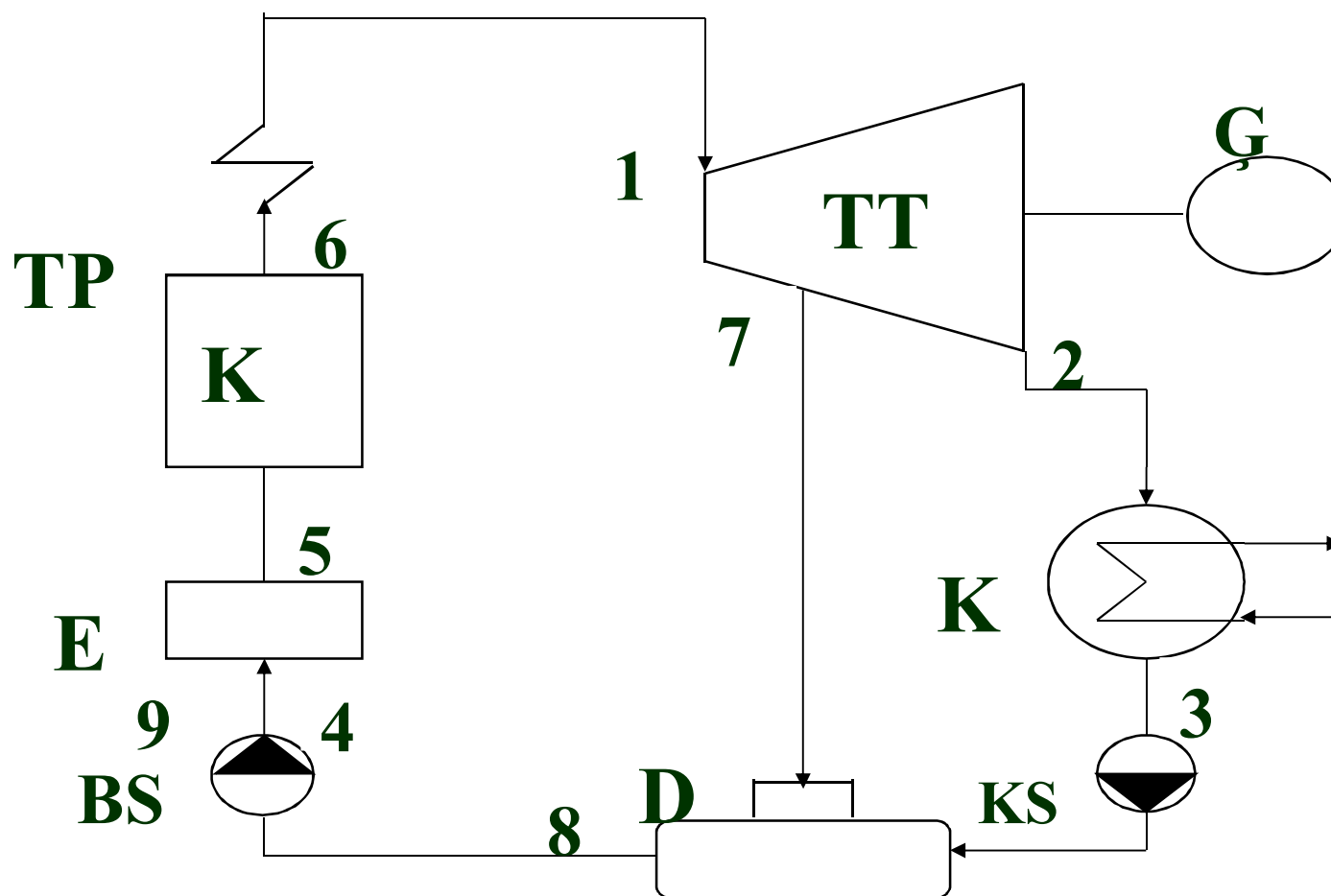
- Ar iekšdedzes dzinējiem
- Ar gāzes turbīnām
- Ar tvaika turbīnām

Biežāk izmantoto tehnoloģisko iekārtu rādītāji

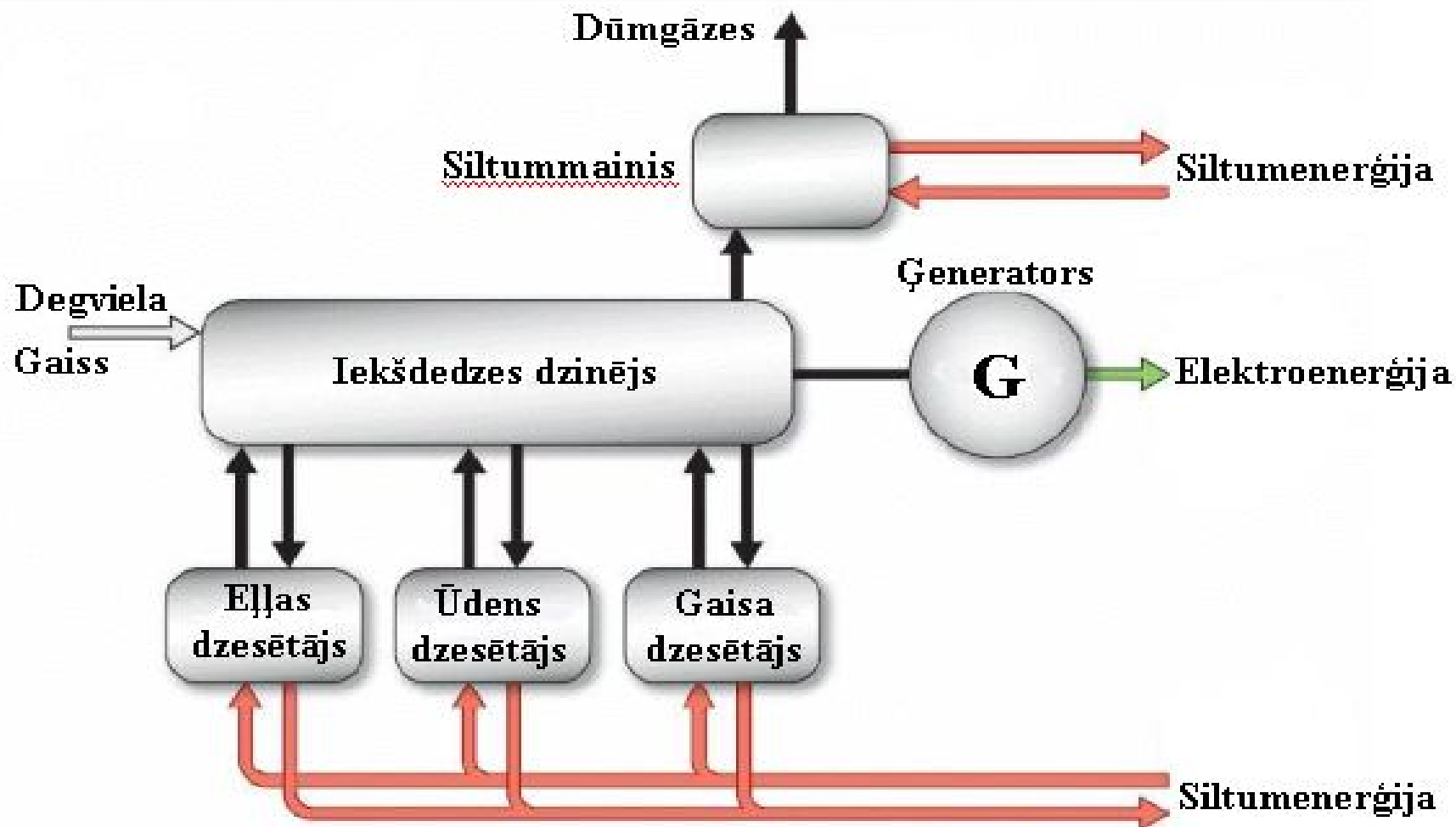
	Tehnoloģiskā iekārta	Jaudas diapazons, MWeI	Elektroenerģijas izstrādes efektivitāte
Cietais biokurināmais	Tvaika turbīna	0,5->20	12-30
	Tvaika mašīna	0,2-1,5	10-20
	Skrūves tipa mašīna	0,1-2,5	10-20
	Stirlinga dzinējs	0,01-0,15	8-22
	ORC-process	0,1-3	10-15
Šķidrie un gāzveida biokurināmie	Gāzes turbīna	>10	25
	Mikro turbīna	0,05-1	20
	Gāzes dzinējs	0,05-5	25
	Kurināmā elementi	0,05-5	30

Austrijas Biomasas informācijas centrs www.biomasse-info.net, 2003

Tvaika enerģētiskās iekārtas principiāla shēma



Koģenerācija ar iekšdedzes dzinēju



Gāzes dzinēji. Gāzes-Otto dzinējs

- Biogāzei izmanto gāzes-Otto vai gāzes – Dīzeļa dzinējus.
- Dzinējā izmanto Otto cikla darbības principu – sadedzina iepriekš sagatavotu maisījumu.
- Minimālais metāna saturs gāzē 45%.
- Parasti ar mazu uzstādīto jaudu (līdz 100 kWe).
- Var izmantot biogāzi vai dabasgāzi.
- Problēmas rada biogāzes sastāvā esošais H_2S .



Attēls: www.fitec.com

Gāzes dzinēji. Gāzes-Dīzeļa dzinēji

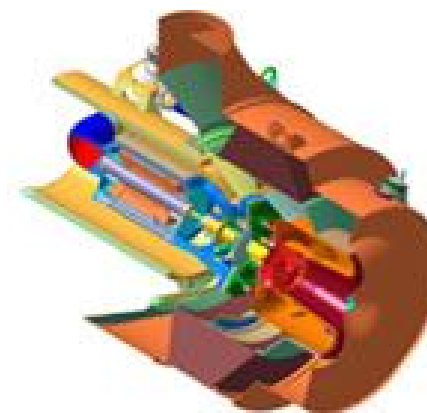
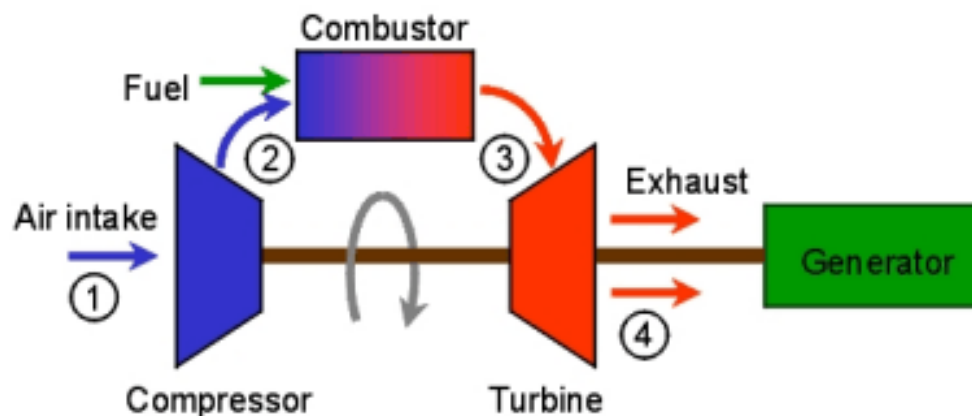
- Izmantots Dīzeļa dzinēja princips
- Lielākai elektriskajai jaudai tiek izmantoti adaptēti dīzeļagregāti, kas aprīkoti ar aizdedzes svecēm.
- Var darboties arī bez biogāzes.
- Aizdedzināšanas kurināmais var būt dīzelis, biodīzelis, augu eļļas u.c.
- Darbināšanai ar biogāzi ir nepieciešams apmēram 10% papildus degvielas.
- Biogāzes stacijas iedarbināšanas fāzē, kad siltums tiek izmantots bioreaktoru uzsildīšanai, bieži izmanto dabasgāzi.



Attēls: www.fitec.com

Biogāzes mikroturbīnas

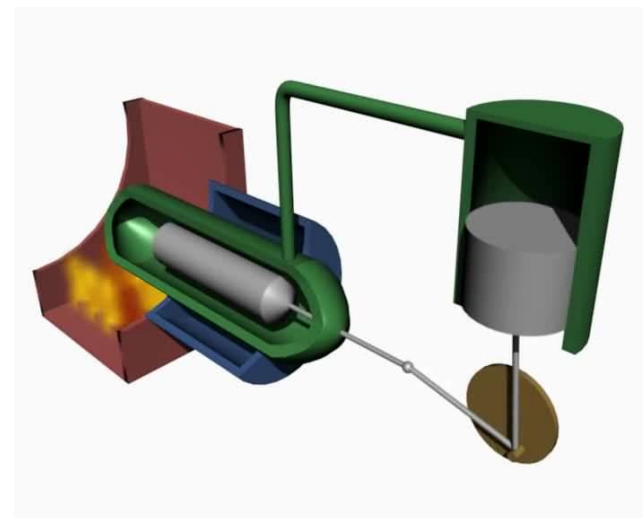
- Gaiss tiek iesūkts kompresorā, ievadīts degšanas kamerā, sajaukts ar biogāzi un sadedzināts.
- Degšanas produkti (karstās gāzes) tiek ievadīti gāzes turbīnā, kur izplēšoties veic darbu un darbina ģeneratoru.
- Siltumenerģiju ražo utilizācijas katlā izmantojot izplūdes gāzu siltuma potenciālu.
- Mikroturbīnu tipiskā elektriskā jauda ir zem 200 kWe.
- Augstas izmaksas.



Attēli: www.fitec.com

Stirlinga dzinēji

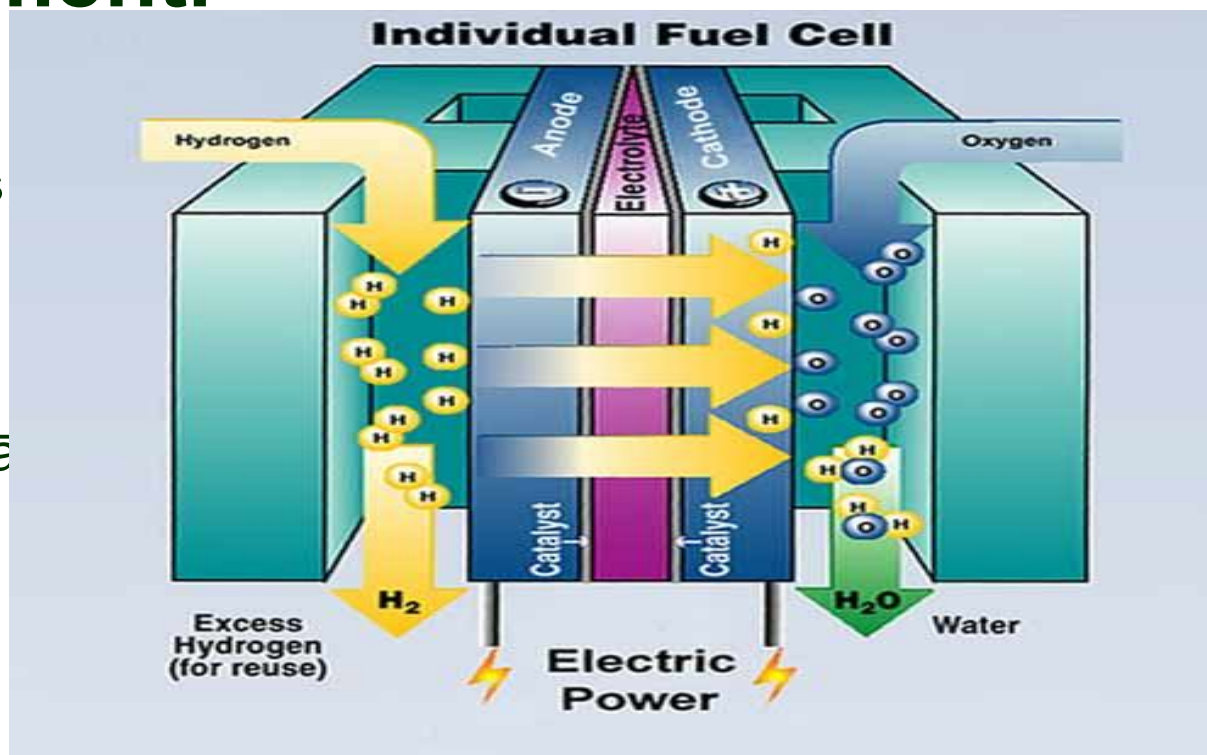
- Ārēja degšana
- Var izmantot biogāzi ar zemu metāna saturu
- Gāzes piemaisījumi (H_2S) nesagādā problēmas
- Zemākas apkopes izmaksas
- Elektroenerģijas ražošanas efektivitāte 24-28%
- Izplūdes temperatūras ir 250-300°C.
- Jauda parasti zem 50 kW.
- Pašlaik Stirlinga dzinēju darbība ar biogāzi tiek testēta Vācijā un Austrijā.



Attēli: www.fitec.com

Kurināmā elementi

- Kurināmā elementi ir elektroķīmiskas ierīces kas pārvērš reakcijas ķīmisko enerģiju tieši elektroenerģijā.
- Biogāze izmantojama dažāda veida kurināmā elementos.
- Augsta efektivitāte.
- Augstas izmaksas – vairāk kā 10000€/kW.



Kurināmā elementu fiziskā pamatstruktūra sastāv no elektrolīta slāņa, kas ir saskarē ar porainu anodu un katodu. Tipiskā kurināmā elementā gāzveida kurināmie (biogāze) tiek ievadīti pārveidotājā, kur iegūst ūdeņradi. Ūdeņradi pievada anodam (negatīvam elektrodam). Katodam (pozitīvam elektrodam) pievada sakābekli. Reakcijā veidojas ūdens un izdalās siltums. Savienojot katodu ar anodu pa ķēdi plūst strāva.

Kurināmā elementi



SILTUMA SŪKŅI

Kāpēc siltuma sūkņi

- ES atjaunojamo energoresursu direktīvā ir noteikts, ka, ja COP ir augsts, tad siltuma sūkņis ir uzskatāms par atjaunojamo energoresursu. Atjaunojams energoresurss, ja $COP > 4$
- Ekonomisks risinājums, ja maksa par siltumu gada griezumā nepārsniedz 25 Ls/MWh
- Komfortabls, ja telpās ir iespējams nodrošināt nepieciešamo temperatūru
- Katrai valstij atjaunojamo energoresursu lietojums elektroenerģijas ražošanai ir atšķirīgs

Stāsts no dzīves

- Pašvaldība no budžeta līdzekļiem ēkā nomainīja malkas katlu ar siltuma sūkni
- Pārbūvēja apkures sistēmu
- Pirms energoavota nomaiņas maksāja:
2000 Ls/gadā par katlu mājas izdevumiem
- Pēc rekonstrukcijas maksā par elektroenerģiju
siltuma sūknim
6300 Ls/gadā

Kāpēc siltuma sūkņi

- Valsts intereses
- Pašvaldības intereses
- Siltuma sūkņu piegādātāju intereses
- Siltuma sūkņu izmantotāju intereses

Siltuma sūkņu avoti Latvijā

- Caurules zemē
- Caurules ezerā
- Dziļurbums
- Heliozondes
- Gaiss
- Zema potenciāla siltums ražotnē

Siltuma sūkņu izmantošanas analīze

	Ēka	avots	m ²	Ls / MWh	COP	uzstādīts	telpu temperatūra, °C
1.	Sports nams (celts 2009. gadā)	Caurules zemē	700	45	2,2	2009 32+42kW	17
2.	Saieta nams (siltināts)	Caurules zemē	700	27	3,1	2010 34kW	17
3.	Saieta nams (celts 2010. gadā)	Caurules zemē	210	50	2	2010 12 kW	22
4.	Pamatskola (daļēji siltināta ēka)	Caurules ezerā	1500	42	2,3	2009 3*40kW	18

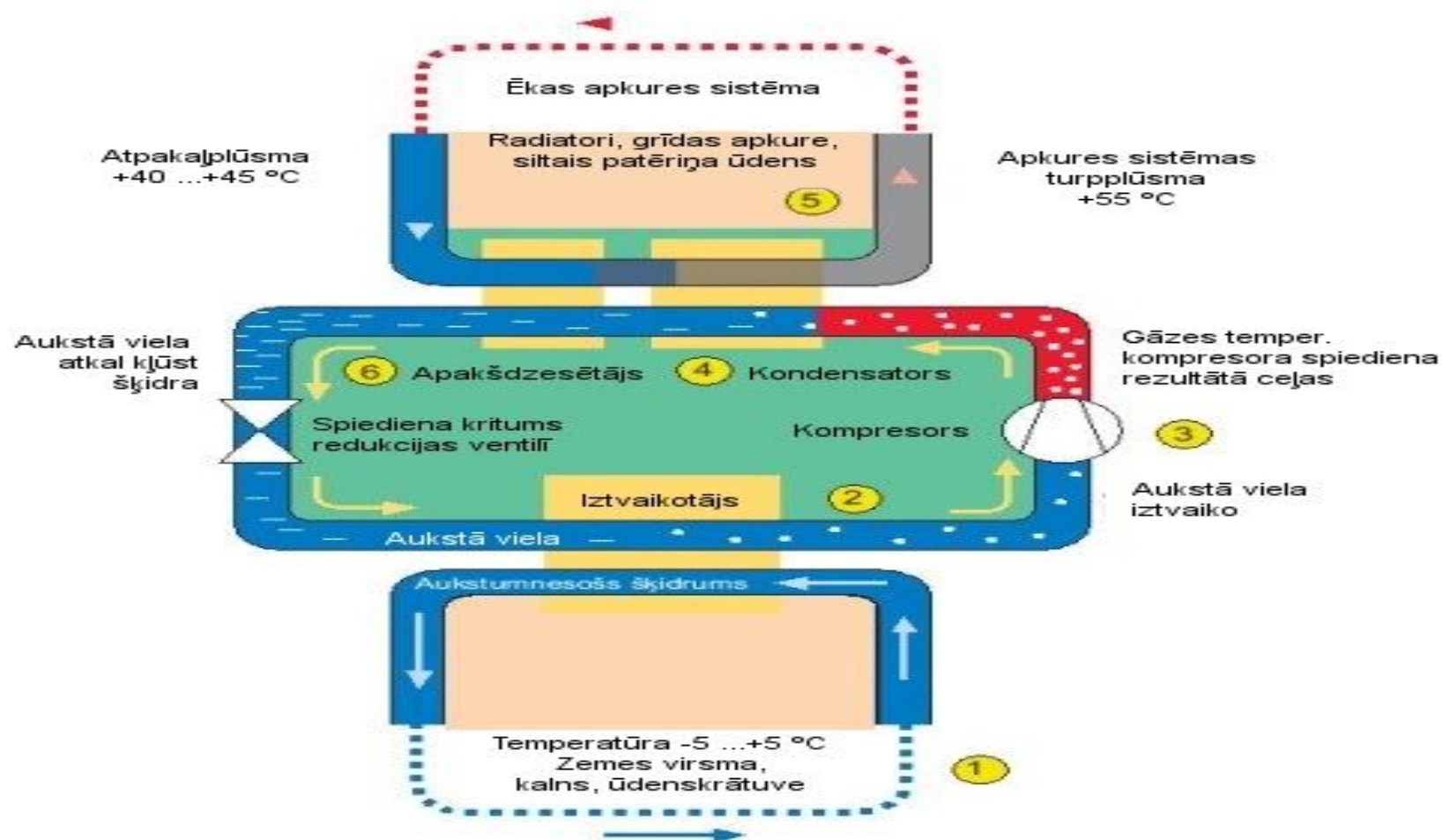
Ko darīt, ja siltums maksā vairāk nekā 25 Ls/MWh

- 1. alternatīva Samazināt enerģijas patēriņu
- 2. alternatīva Prasīt siltuma sūkņu uzstādītājam sakārtot sistēmu
- 3.alternatīva Mainīt energoavotu uz ekonomiskāku risinājumu

Siltuma sūkņi

- Zemes siltuma
- Ūdens siltuma
 - virszemes
 - Pazemes
 - notekūdeņu
- Gaisa siltuma
- Ģeotermālā siltuma

Siltuma sūkņis



Siltuma sūkņi. Konstrukciju klasifikācija

- Kompresijas
- Absorbcijas
- Termoelektriskie
- Hibrīdie
- Braitona cikla
- Strlinga cikla
- Bernulli

Problēmas

■ Priekšrocības

- ☐ Komfortabls apsildes veids
- ☐ Ekonomiski izdevīgs, ja

■ Trūkumi

- ☐ Zemāka temperatūra ūdenim apkures sistēmā tāpēc nepieciešamas lielāki sildelementi jeb esošās apkures sistēmas rekonstrukcija
- ☐ Elektroenerģijas patēriņš
- ☐ Ekonomiski neizdevīgs, ja ...

Ekonomiskais salīdzinājums

■ Kurināmā izmaksas

- Šķelda 8 -10 Ls/MWh
- Granulas 15 - 20 Ls/MWh
- Malka 5 – 10 Ls/MWh
- Dabas gāze 25 – 30 – 40 Ls/MWh

■ Lietderības koeficients

- Granulu katli, šķeldas katli 80 – 85 – 88%
- Malkas katli 25 – 70%
- Krāsnis 25 – 50 %
- Biogāzes katli 90%
- Koģenerācija 85 – 85%

Biznesa ekonomikas pamati

- Izdevumi = ienākumiem +peļņa
- Iekšējās peļņas (IRR) lielums
 - Ja projekta iekšējā peļņa (IRR) ir mazāka par 9%, katram ir vēlreiz jāapsver visi projekta priekšnoteikumi un daži no tiem jāuzlabo.
 - Ja IRR ir augstāks par 9%, priekšnoteikumi ir labi un ir vērts turpināt projektu, virzoties uz nākamo plānošanas posmu.

Energoresursu ražošanas tarifs, Ls/MWh

- Nekontrolējamās izmaksas
- Kontrolējamās izmaksas
- Saražotās enerģijas daudzums
 - siltumenerģijas
 - elektroenerģijas

Nekontrolējamās izmaksas

■ Mainīgās izmaksas

- ☐ izejvielu izmaksas
- ☐ elektroenerģijas izmaksas

■ Fiksētās izmaksas

- ☐ nodokļi: īpašuma, dabas resursu, ienākuma
- ☐ neparedzētie izdevumi

Kontrolējamās izmaksas

- **darba samaksa**
- **pamatlīdzekļu nolietojums** (ietver kredīta pamatsummas atmaksu)
- **materiālu izmaksas**
- **pamatlīdzekļu remonta izmaksas**
- **pārējie pastāvīgie izdevumi**
- **neto ienākums – peļņa** (ietver kredītprocentu atmaksu)

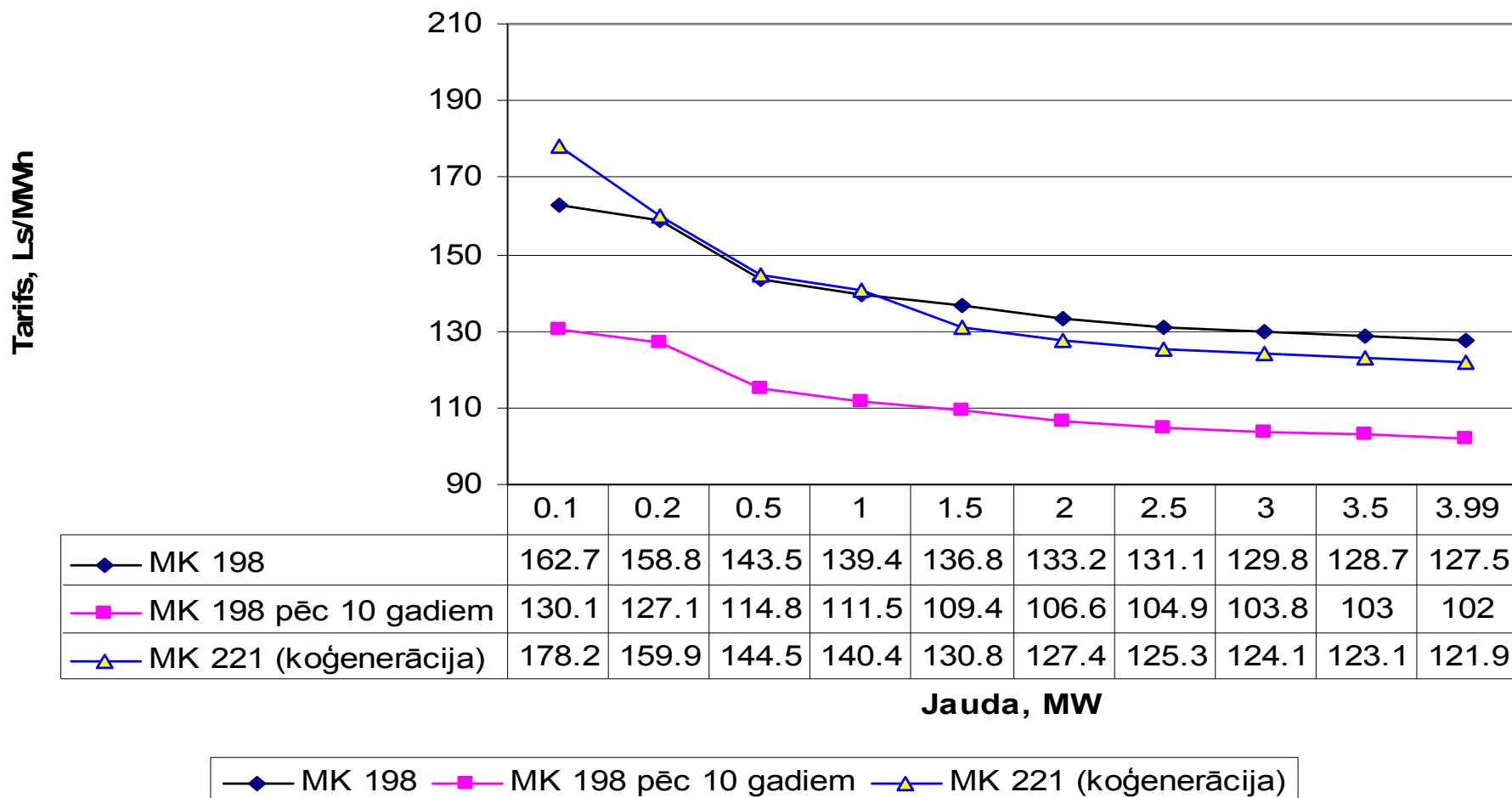
Svarīgi apsvērumi

- procentu likmes;
- piekļuve tīklam;
- izejvielu (piemēram, enerģētisko kultūru) pasaules tirgus cenas;
- konkurence par izejvielām no citu sektoru puses.

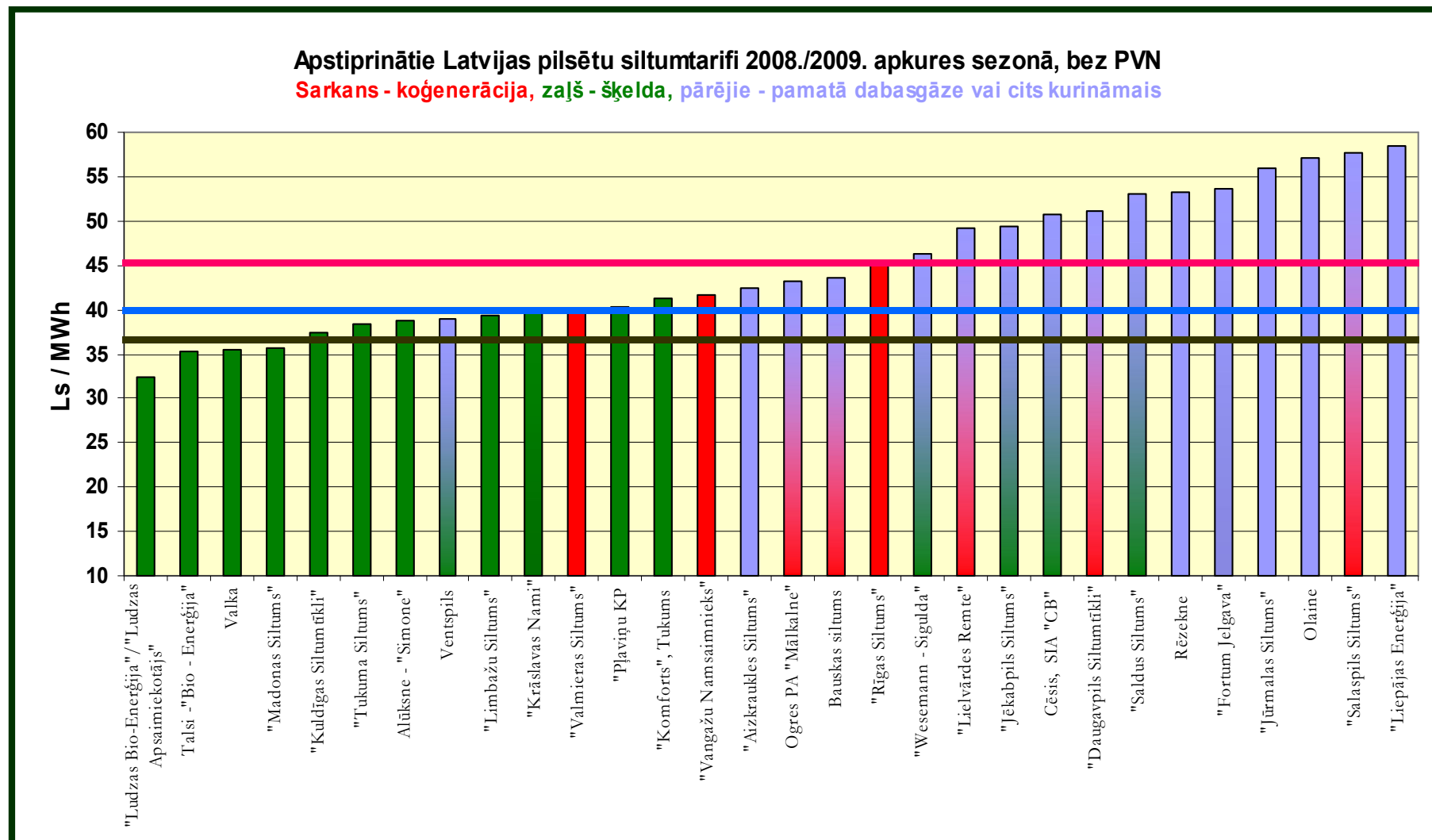
Izejvielu izmaksas

- Bezmaksas (kūtsmēsli, notekūdeņu attīrīšanas dūņas, atkritumi poligonā ...)
- Transporta izmaksas
- Enerģētisko kultūru audzēšanas izdevumi par
 - Lauku apstrādi;
 - Mēslojumu;
 - Sēklām, stādiem;
 - Ražas novākšanu

MK noteikumi. Piemērs iepirkuma tarifam



Siltuma tarifi



Finansējums

- Granti un līdzfinansējums
 - Eiropas Savienības
 - Klimata pārmaiņu finansu instruments (KPFI)
- Kredīti no bankām
- Trešās puses finansējums

Finansējums. KPFI

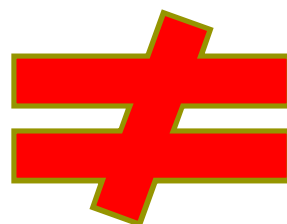
- Siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanas atbalsts
- Ēku siltināšana
- Inovatīvas idejas
- AER
- Mājsaimniecības
- Efektīva ielu apgaisme
-

Ietekme uz vidi

- Gaisa baseina piesārņojums
- Ūdens piesārņojums
- Augsnes piesārņojums
- Klimata pārmaiņas

- **Biogāze** – organisko produktu sadalīšanās (bezskābekļa vidē) rezultātā izveidojusies gāze, kas sastāv no 40-70% metāna (CH_4), 30-50% oglekļa dioksīda (CO_2) un citiem komponentiem, piemēram, N_2 , O_2 , NH_4 , H_2S .

**Biogāze-
atjaunojams
energoresurss**



**Dabas gāze-
fosilais
energoresurss**

Zemākais sadeģšanas siltums

Biogāze	20 MJ/m ³
Malka	17 MJ/kg
Dabas gāze	38 MJ/m ³



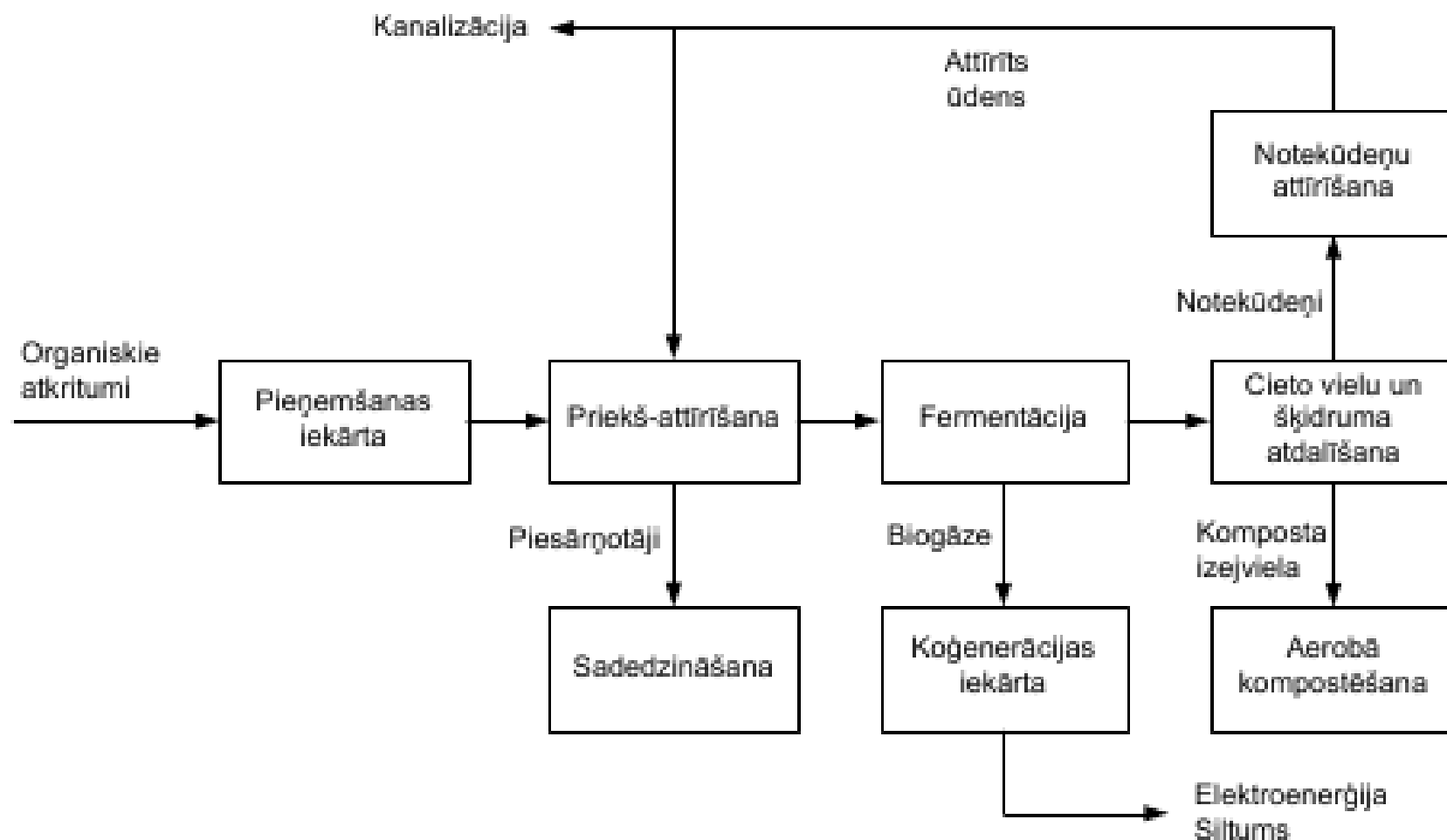
Izejvielas biogāzei

- **Lauksaimniecības produkti**
 - Salmi, graudi, augi, augļi, dārzeņi
 - Liellopu un putnu mēsli
- **Ražošanas procesu atlikumi**
 - Gaļas kombinātu atlikumi;
 - Zivju pārstrādes kombinātu atlikumi;
 - Piena pārstrādes kombinātu atlikumi
 - Lopu kautuves
 - Notekūdeņu dūņas
- **Bioloģiski noārdāmie atkritumi**
 - Cietie sadzīves organiskie atkritumi
 - Fekālijas
 - U.c.

Biogāzes iekārtu tipi



Biogāzes tīkls





Biogāzes izmantošanas iespējas

- Enerģijas iegūšanai:
 - gāzes dzinēji, gāzes katli
- Autotransportā
 - Iekšdedzes dzinēji
- Ūdeņraža iegūšanai
 - Izmantošanai kurināmā elementos, autotransportā
- Lauksaimniecībā
 - Biomēslojumi

IEE projekts "BiogasIN"

Informatīvs materiāls kapacitātes stiprināšanai par
biogāzes jautājumiem administratīvajā sektorā

Latvijā

D.3.4.5, WP 3



SIA „Ekodoma”

Materiāls veidots, balstoties uz informāciju, kuru apkopoja:

Eiropas Biogāzes asociācija (Beļģija)

Fraunhofer Vēja enerģijas un energosistēmu tehnoloģiju institūts (Vācija)

WIP Renewable Energies (Vācija)

Oktobris 2011

Projektu (Līguma Nr. IEE/02/848/SI2.558304) atbalsta:



«Pirms biogāzes stacijas
būvniecības uzsākšanas,
projekta attīstītājam jāsaņem:

- atļaujas biogāzes
elektroenerģijas
iepirkumam;
- ar vides prasībām saistītas
atļaujas (lēmums par
ietekmes uz vidi
novērtējuma
nepieciešamību, integrētā
vides piesārņojuma atļauja,
atkritumu
apsaimniekošanas atļauja);
- atļaujas stacijas
būvniecībai (būvatļauja
dažādu organizāciju





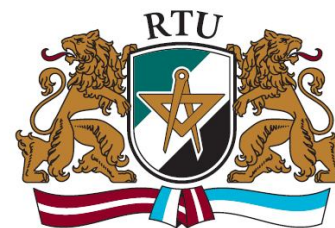
Atļauja	Atbildīgā iestāde	Lēmuma pieņemšanas laiks, dienas
1. Atļauja jaunu jaudu ieviešanai	Ekonomikas ministrija	30
2. Licence enerģijas ražošanai, pārvadei, sadalei vai piegādei	Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija	30
3. Atļauja tīkla pieslēgumam	Sistēmas operators	60
4. Lēmums par ietekmes uz vidi novērtējuma nepieciešamību	Vides pārraudzības valsts birojs	60
5. Tehniskie noteikumi	Valsts vides dienesta reģionālā vides pārvalde	20
6. Integrētā piesārņojuma atļauja	Valsts vides dienesta reģionālā vides pārvalde	A kategorija – 150 B kategorija – 60 C kategorija – 30
7. Siltumnīcefekta gāzu emisijas atļauja	Valsts vides dienesta reģionālā vides pārvalde	90
8. Lēmums par tiesībām pārdot elektroenerģiju obligātā iepirkuma ietvaros vai saņemt garantētu maksājumu par uzstādīto elektrisko jaudu	Ekonomikas ministrija	30
9. Siltumenerģijas un/vai elektroenerģijas tarifu apstiprinājums	Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija	90
10. Būvatļauja	Vietējās pašvaldības	-

Avots: «***Informatīvs materiāls kapacitātes stiprināšanai par biogāzes jautājumiem administratīvajā sektorā Latvijā***», Ekodoma, 2011. gada oktobris





Rīgas Tehniskā universitāte
Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts
www.videszinatne.lv



No atkritumiem atgūtais kurināmais (RDF)





Definīcija

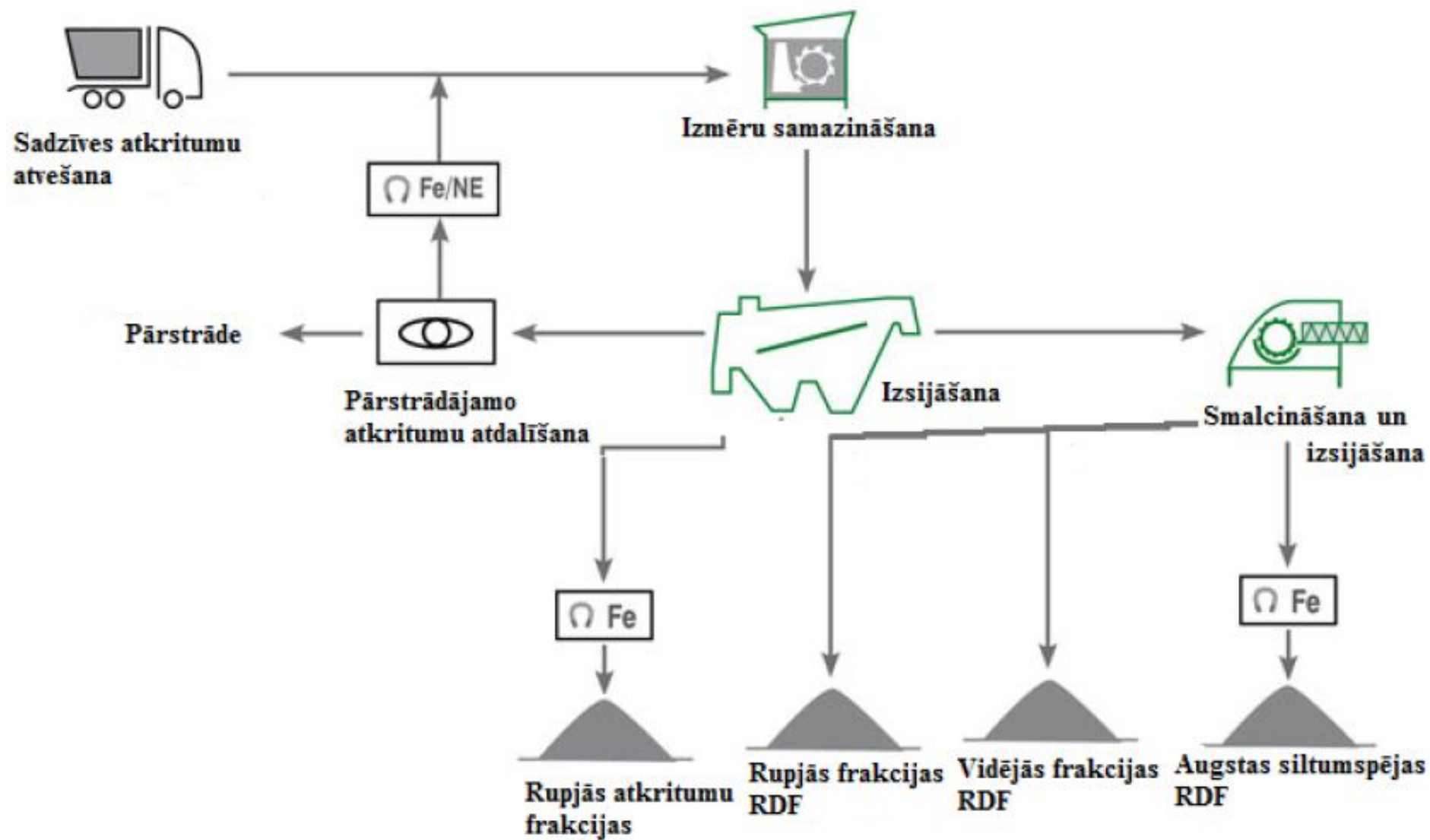
- No atkritumiem iegūtais kurināmais - cietie sadzīves atkritumi, kurus apstrādājot, izveidota vienveidīga kurināmā masa, ko iespējams izmantot kā papildu kurināmo enerģijas ieguvei termoelektrostacijās vai sadedzināt ar enerģijas iegūšanu speciālās iekārtās
- RDF ir sasmalcināts kurināmais, kas iegūts no cietiem sadzīves atkritumiem, kas atbrīvoti no metāliem, stikla un citiem neorganiskajiem materiāliem *[ASTM standarts E856-83]*



RDF klases

- RDF-1: atkritumi tādi, kādi tie tika izmesti;
- RDF-2 jeb rupjais RDF: atkritumi, kas tiek apstrādāti līdz rupju daļiņu izmēram (95% masas iziet caur 6x6 mm kvadrātveida sietu) ar vai bez melno metālu atdalīšanas;
- RDF-3 jeb pārslveida RDF: atkritumi, no kuriem atdalīts stikls, metāls un neorganiskie materiāli un kas sasmalcināti līdz tādām daļiņu izmēram, ka 95% masas izbirst caur 2x2 mm kvadrātveida sietu;
- RDF-4 jeb pulverveida RDF: dedzināmi atkritumi, kas sasmalcināti līdz pulverveida konsistencei, no kuras 95% izbirst caur 0,035x0,035 mm kvadrātveida sietu;
- RDF-5 jeb sablīvētais RDF: dedzināmi atkritumi, kas sablīvēti jeb sapresēti briketēs, kubiciņos vai granulās;
- RDF-6 jeb šķidrais RDF: dedzināmie atkritumi, kas pārstrādāti šķidrajā kurināmajā;
- RDF-7 jeb sintezētās gāzes RDF: dedzināmie atkritumi, kas pārstrādāti gāzveida kurināmajā.

RDF ražošanas process



Izmantotie materiāli

- D.Blumberga. Prezentācijas materiāli, 2011.-2012. gads
- J.Gušča. Lekciju materiāli priekšmetā «Atkritumu saimniecības pamati», 2012. gads.

Kontaktinformācija:

Jūlija Gušča

julija.gusca@rtu.lv

**Vides aizsardzības un siltuma sistēmu
institūts, Rīgas Tehniskā universitāte
Kronvalda bulvāris 1, LV-1010**