

ES "Horizon2020" programmas finansēts projekts
"Centralizētās siltumapgādes sistēmu darbības uzlabošana Centrāleiropā un
Austrumeiropā" (KeepWarm),
Granta Līgums Nr. 784966



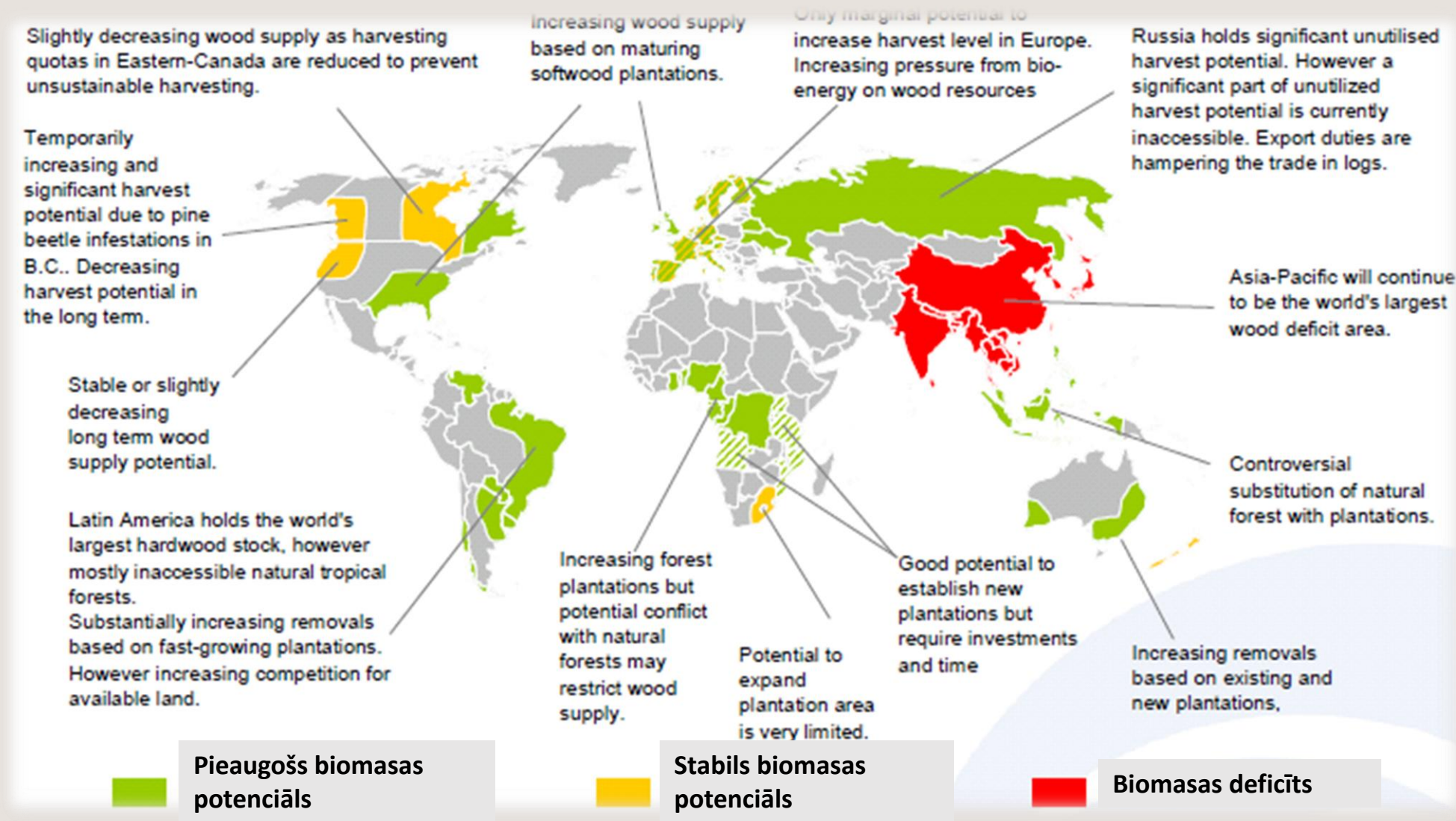
II. 2.3. Kapacitātes stiprināšana par AER izmantošanu, atkritumiem un siltuma,
kā blakusprodukta izmantošanu.

Biomasa pieejamība un loģistika, sadedzināšanas tehnoloģijas

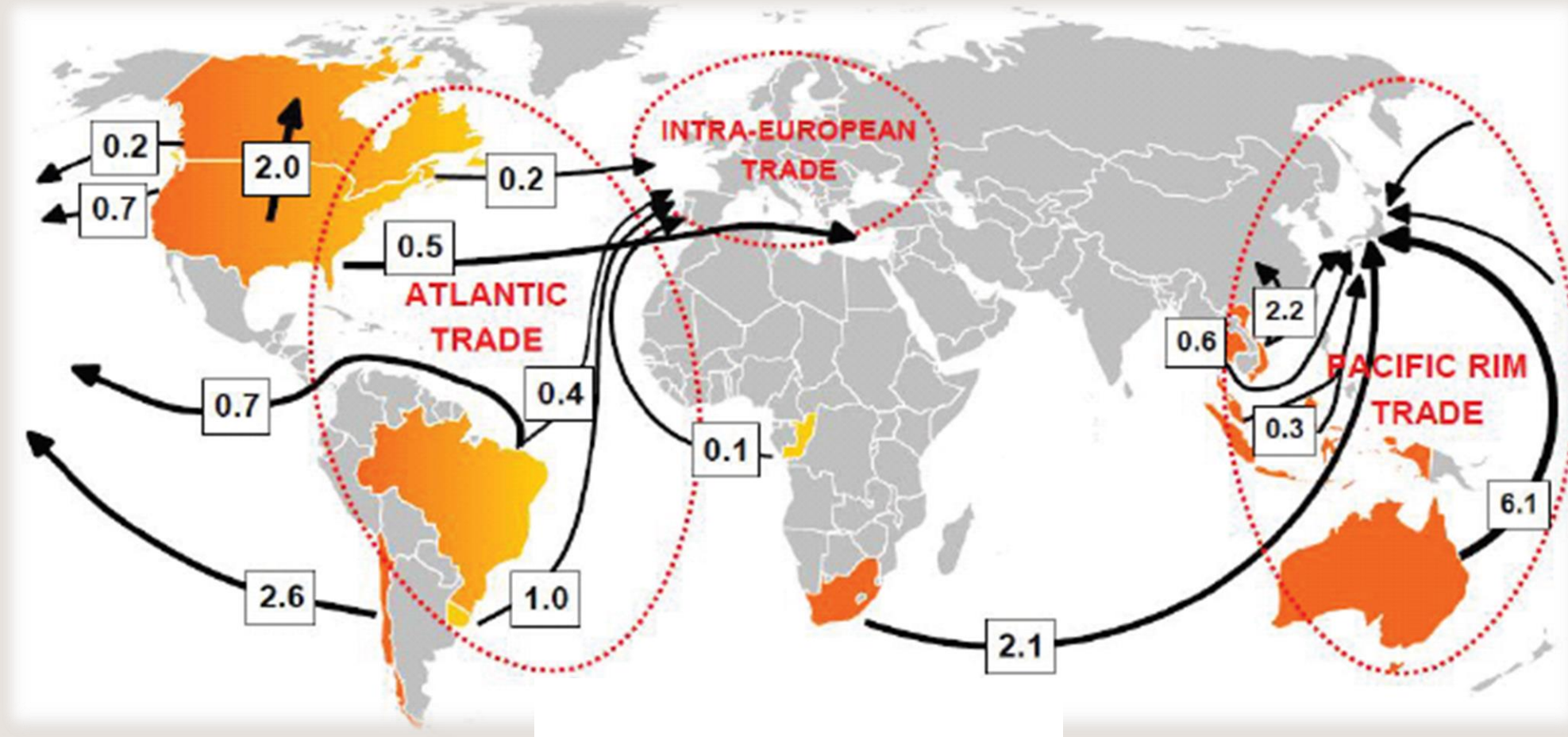


Edgars Vīgants,
Asociētais profesors, Dr.sc.ing.

Globālie koksnes biomasas resursi

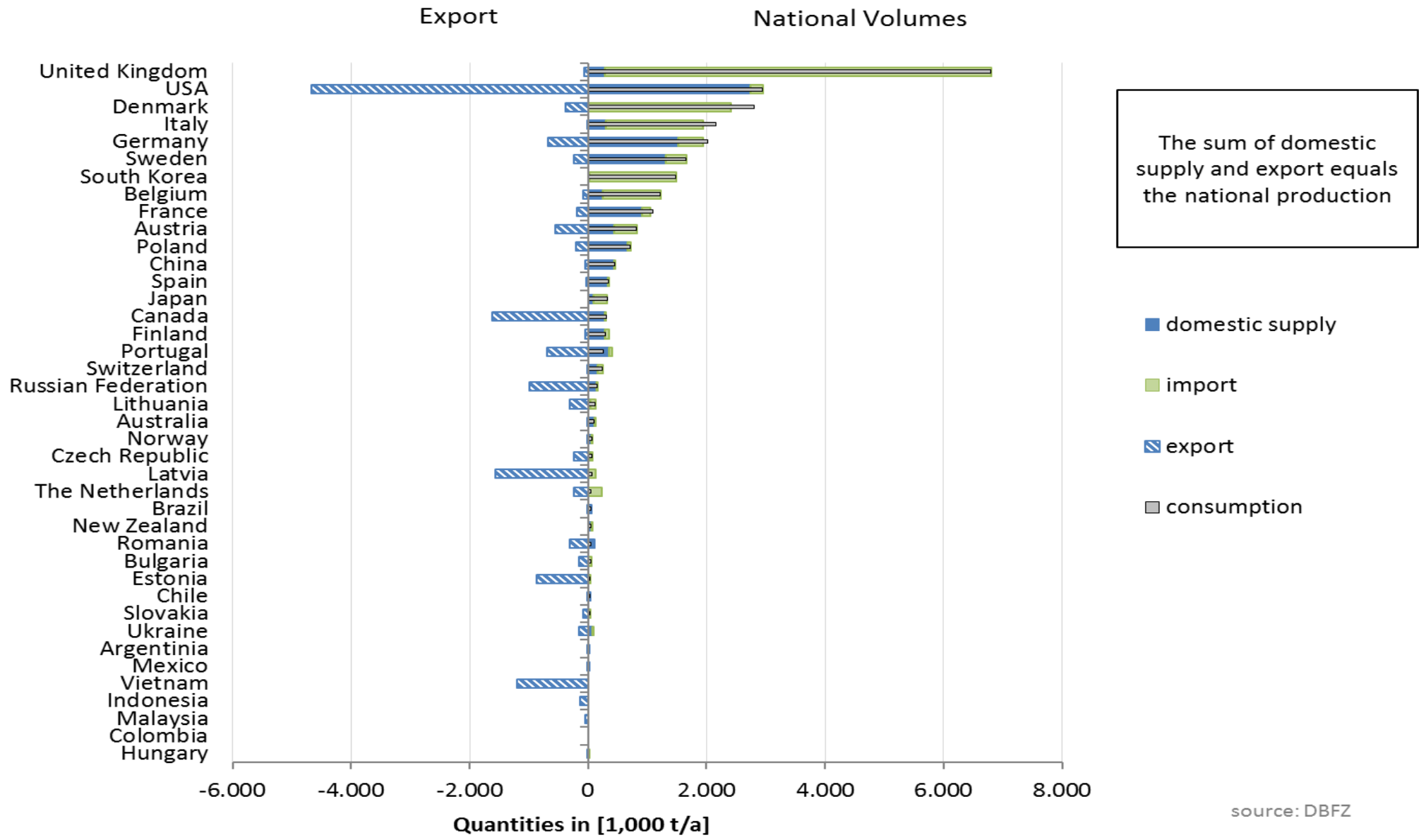


Koksnes šķeldu globālais tirgus



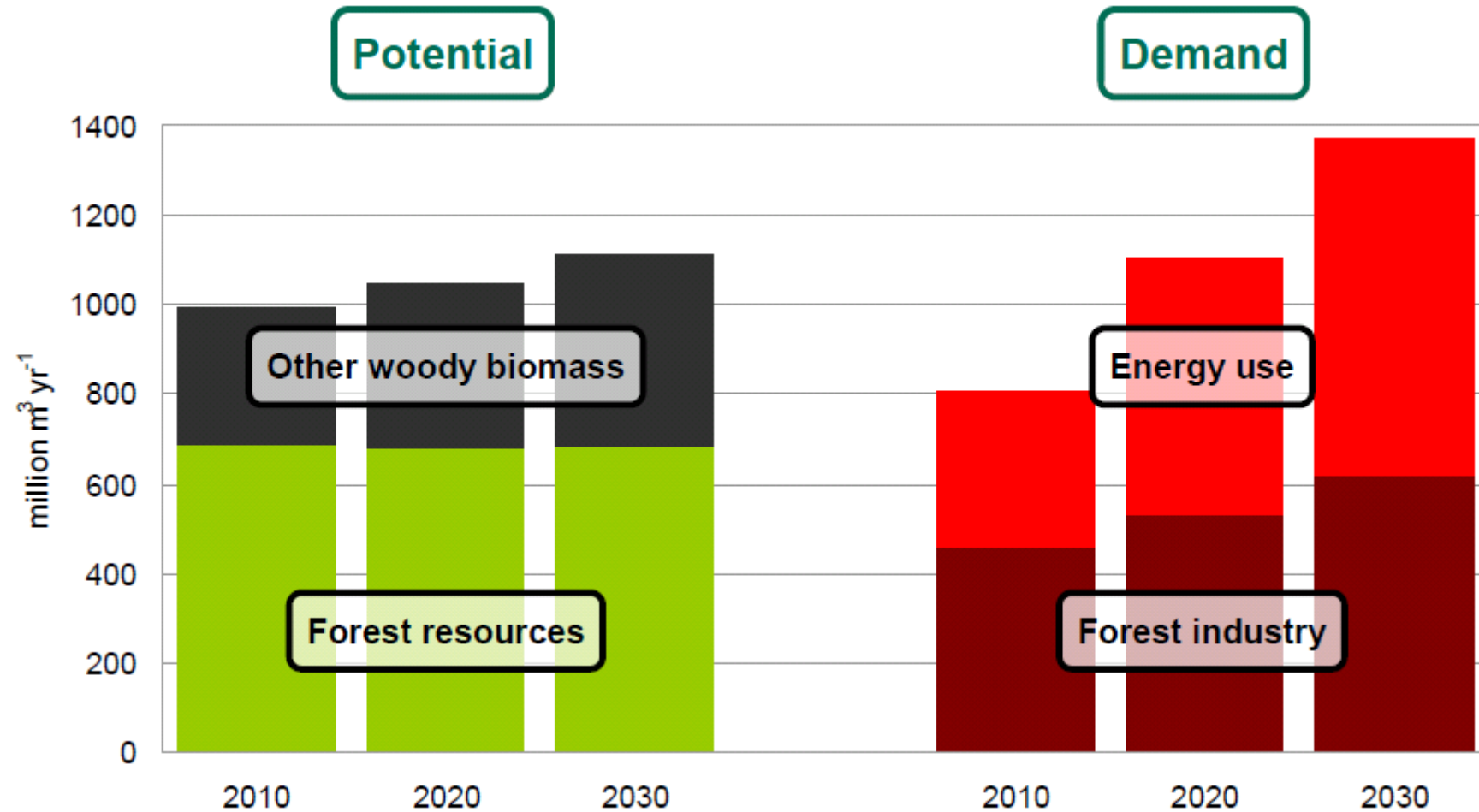
Globālā koksnes šķeldu eksporta tirgus galvenais virzītājs joprojām ir papīra un celulozes rūpniecība. 2008. gadā tas sasniedza 19.4 milj. t sausas koksnes, no kura lielākā daļa jeb 77% attiecināma uz Klusā okeāna reģionu (Japāna) ar Austrāliju, Dienvidāfriku, Čīli un Vjetnamu kā galvenajiem piegādātājiem Āzijai. Atlantijas reģiona tirgus apjoms ir ievērojami mazāks, tomēr tā izaugsmes potenciāls ir biomasas pieprasījuma pieaugums Eiropā.

Biomassas importa - eksporta bilance 2015

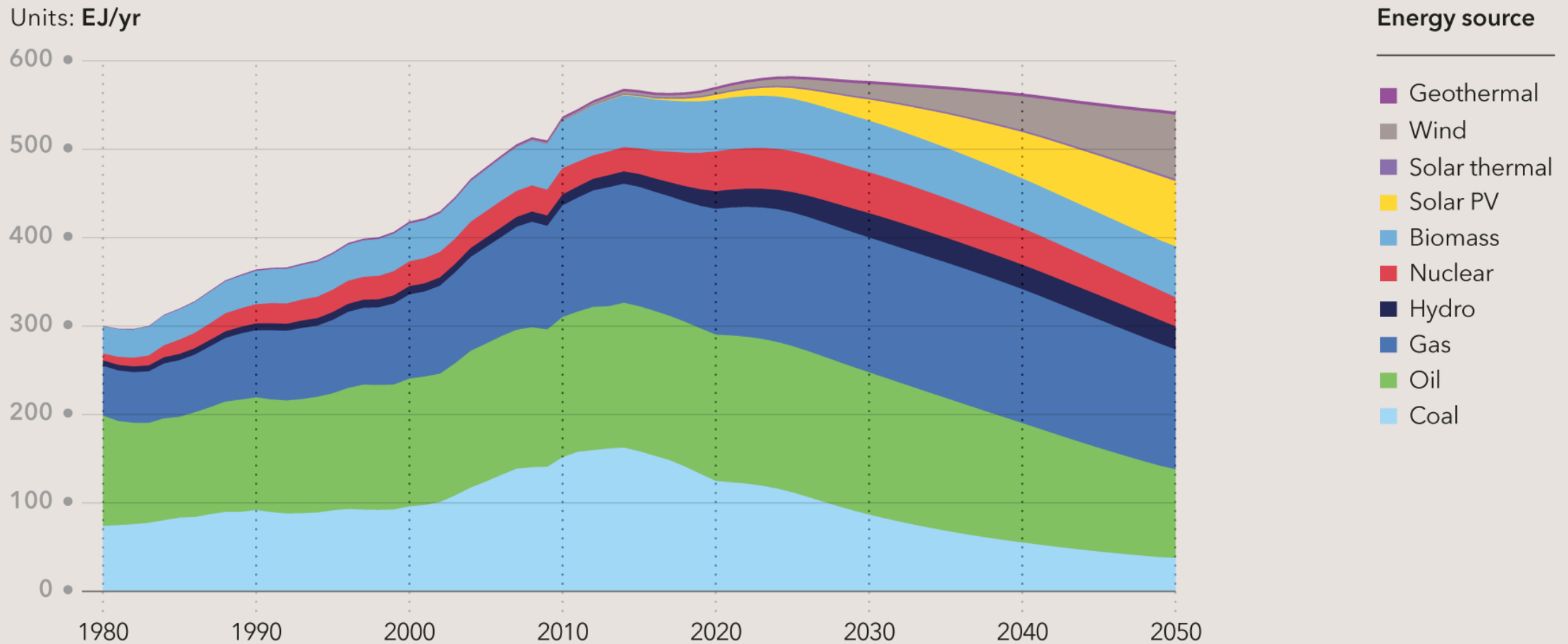


source: DBFZ

Koksnes piedāvājums un pieprasījums, ES27

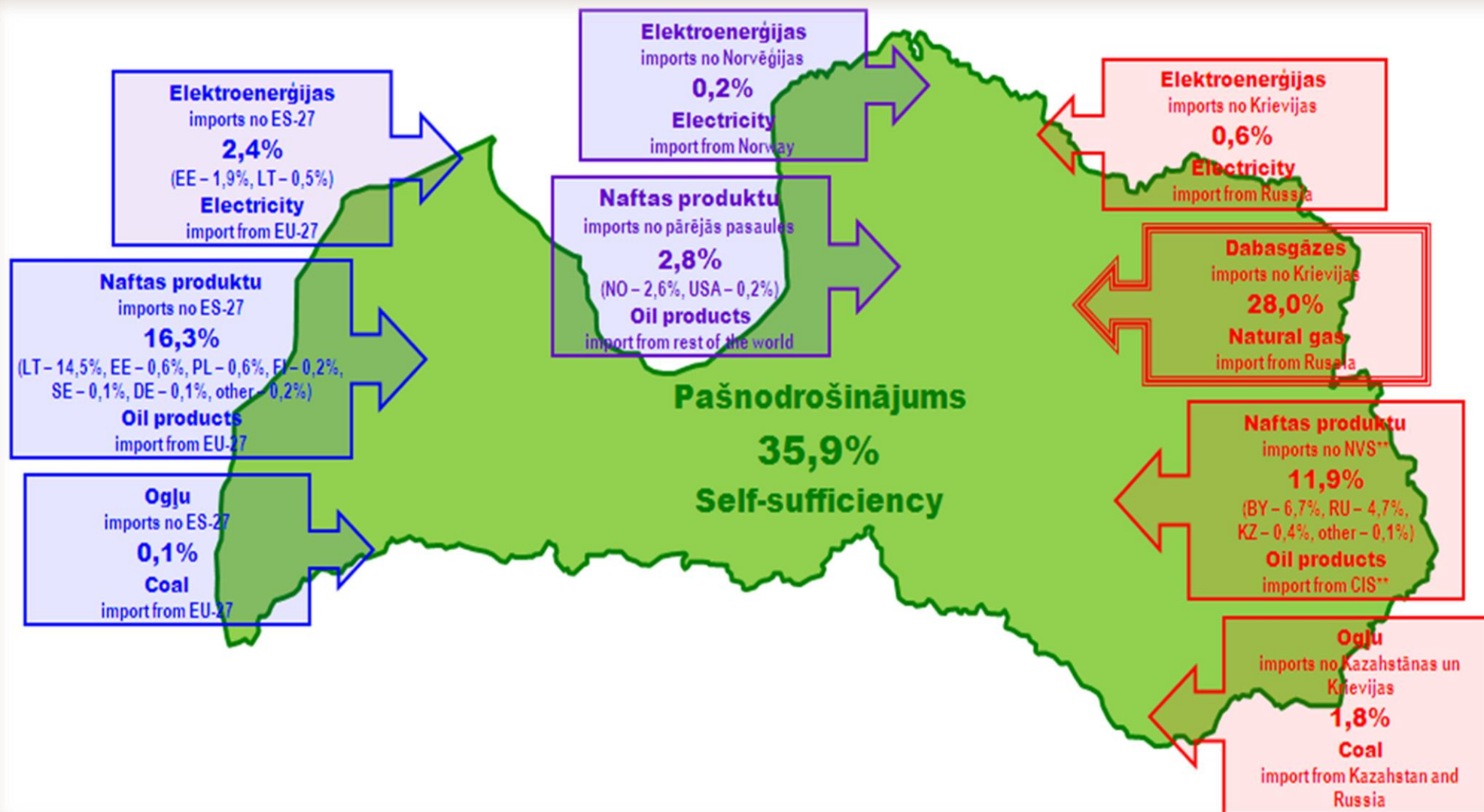


Pasaules primārās enerģijas patēriņa prognoze

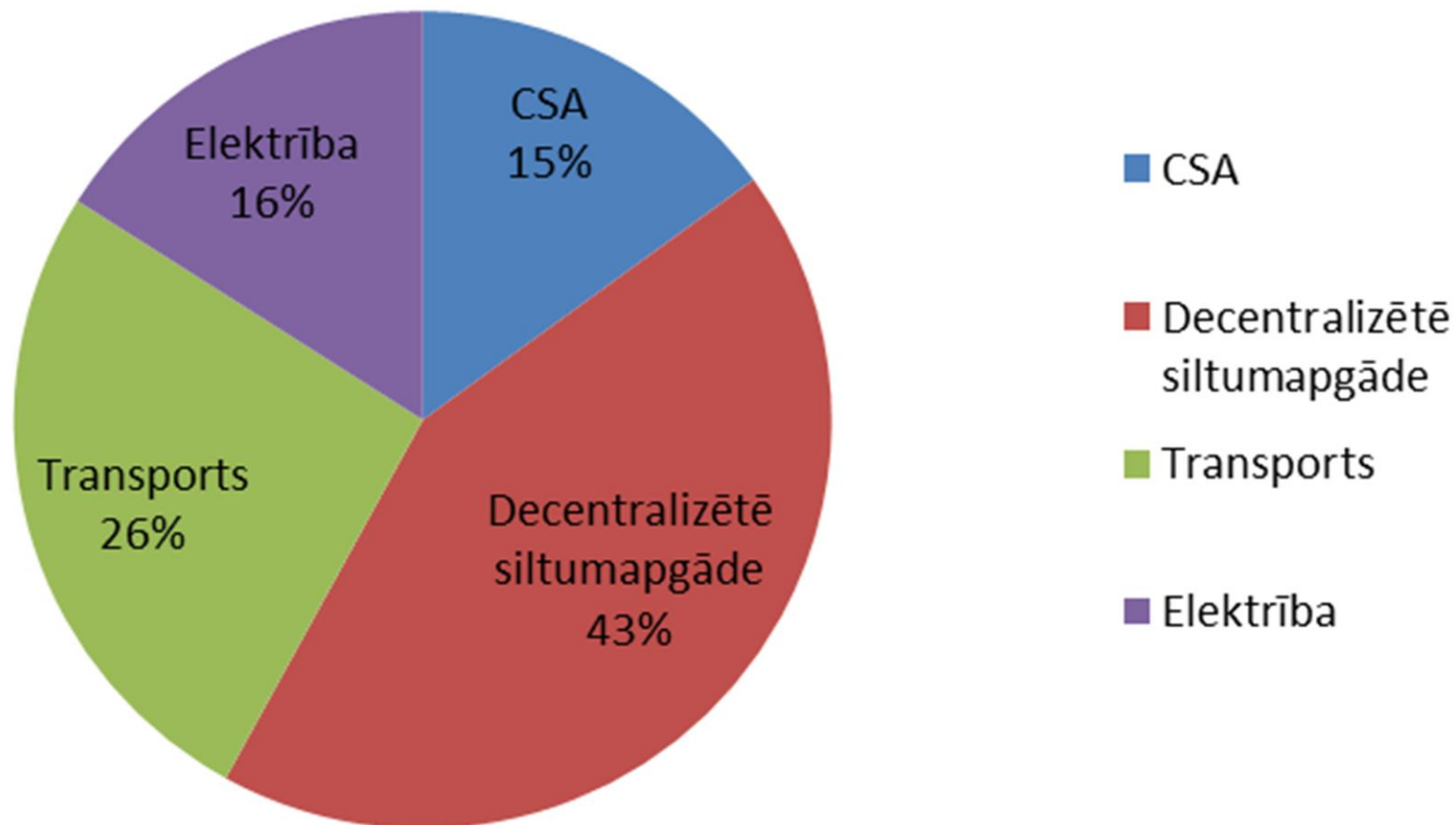


Avots: DNV GL Energy Transition Outlook, 2018

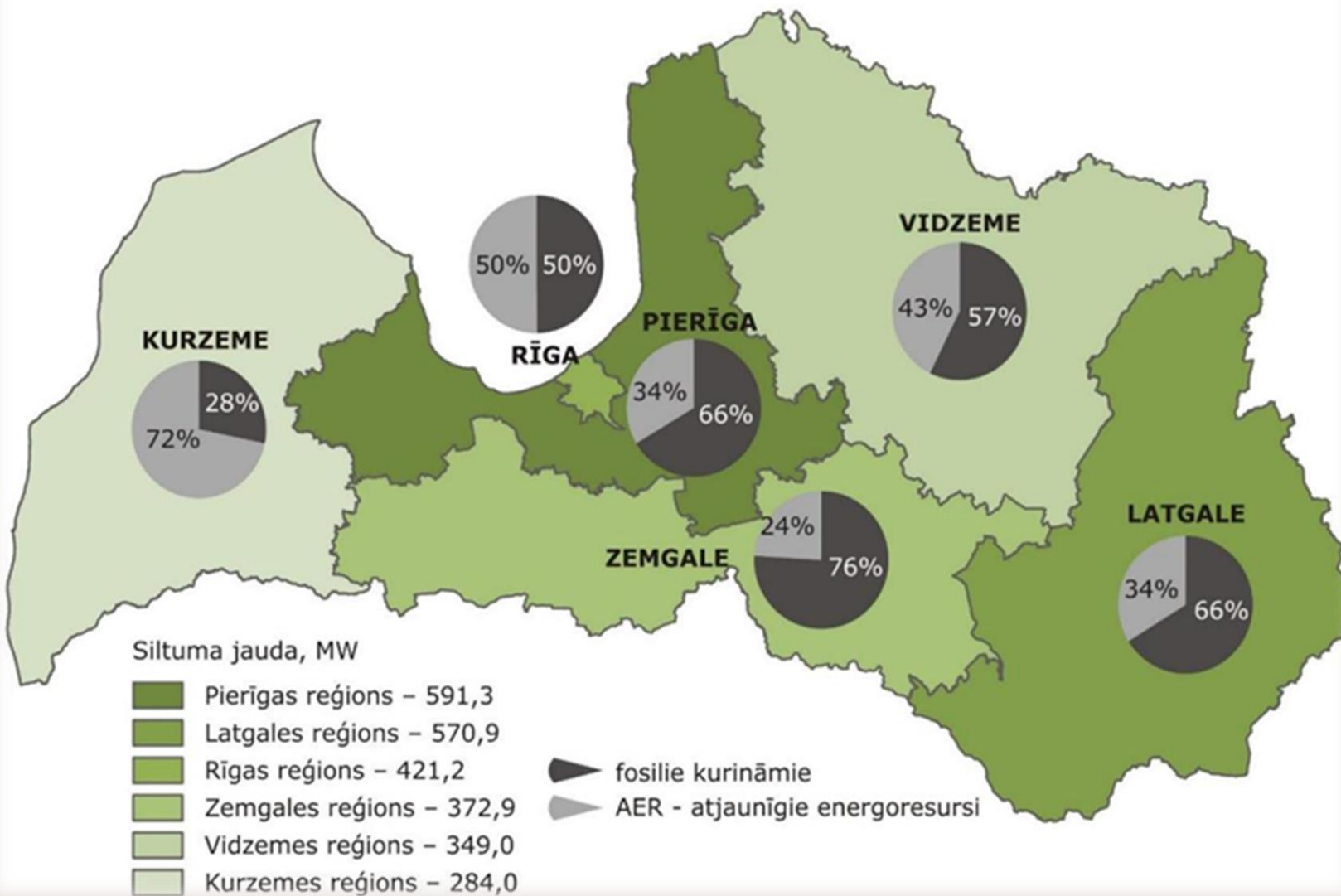
Pašnodrošinājums



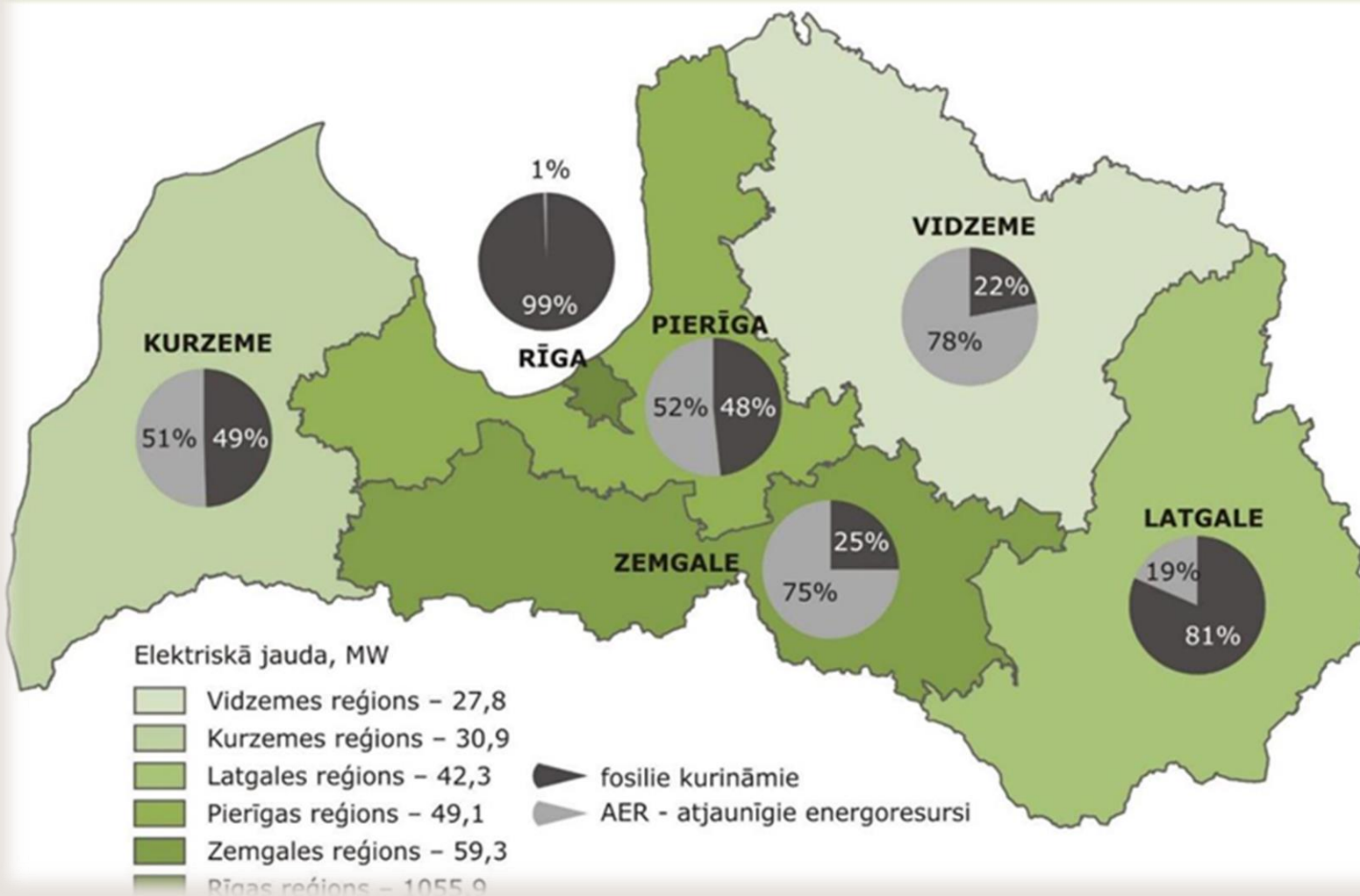
Latvijas enerģijas bilance 2013.



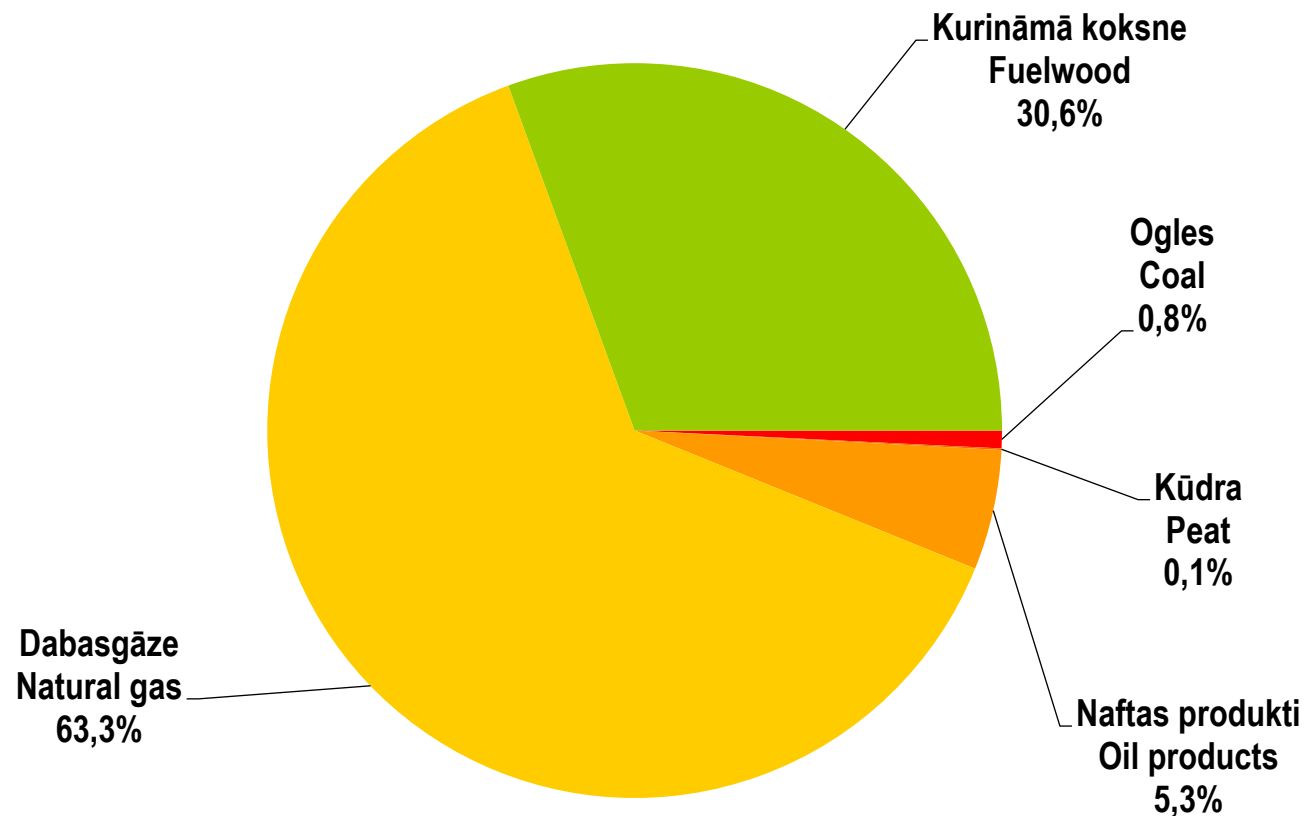
KATLUMĀJU UZSTĀDĪTĀ JAUDA UN PATĒRĒTAIS KURINĀMAIS LATVIJAS STATISTISKAJOS REĢIONOS
2014. GADĀ



KOĢENERĀCIJAS STACIJU UZSTĀDĪTĀ ELEKTRISKĀ JAUDA UN PATĒRĒTAIS KURINĀMAIS LATVIJAS STATISTISKAJOS REĢIŅOS 2014. GADĀ

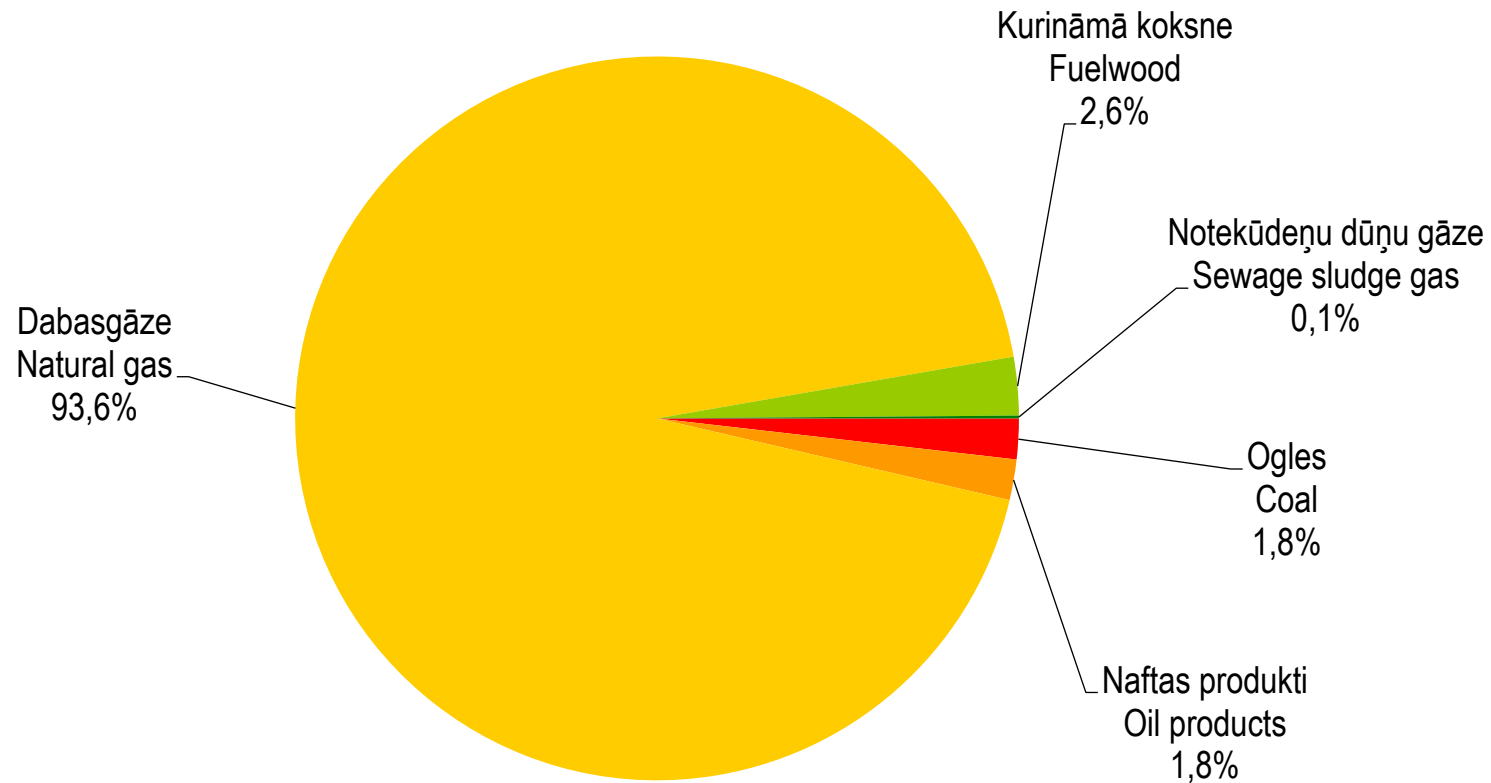


Kurināmo struktūra CSA (bez koģenerācijas)



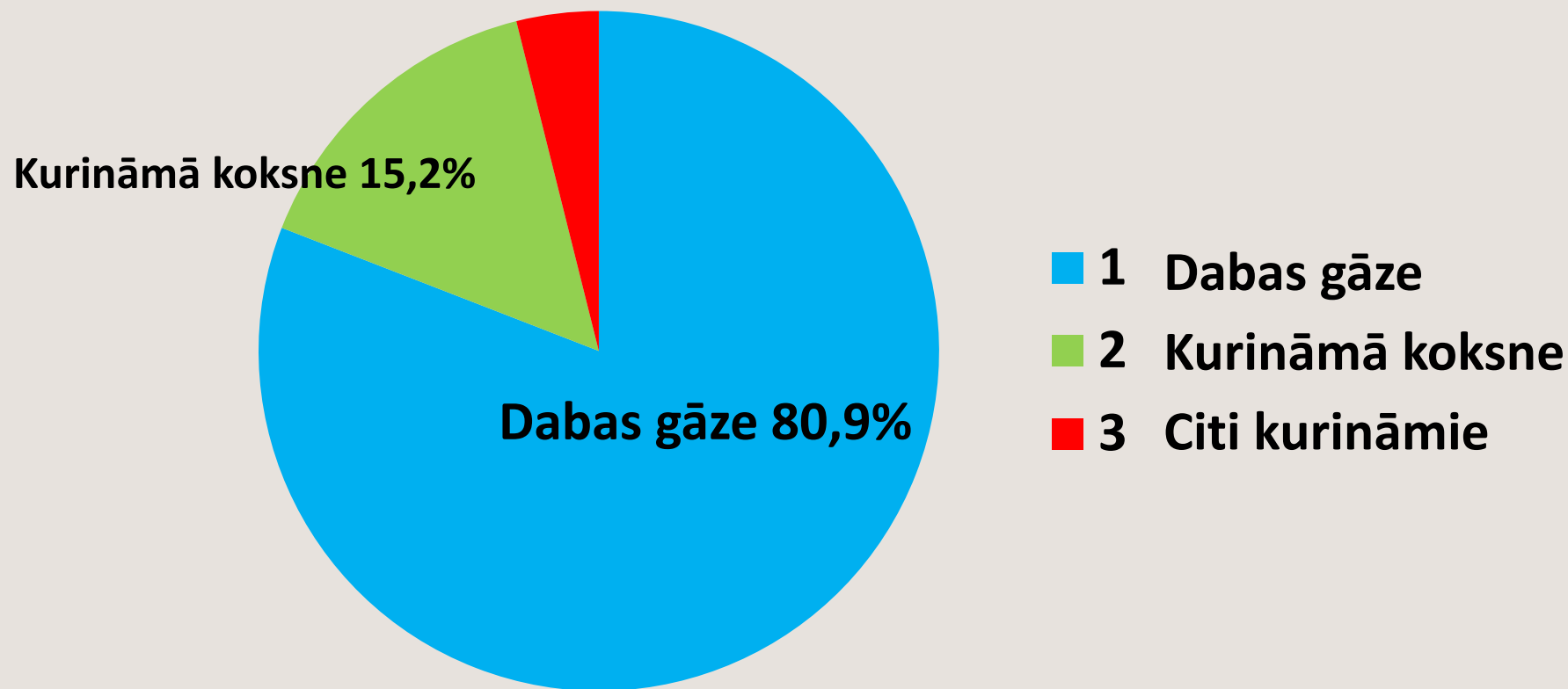
Avots: Ekonomikas ministrija

Kurināmo struktūra koģenerācijā



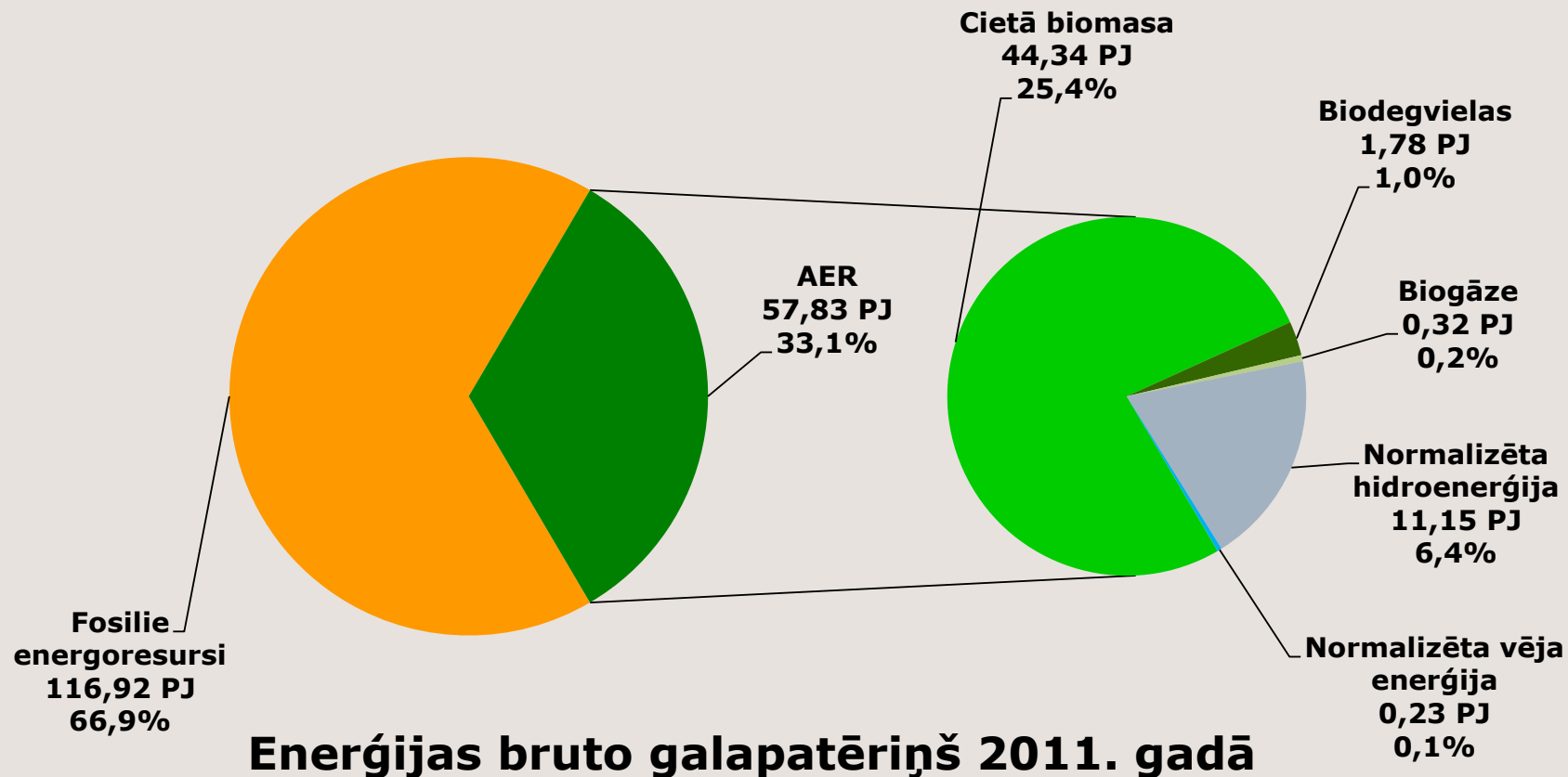
Avots: Ekonomikas ministrija

Kurināmo struktūra CSA (ar koģenerāciju)



Avots: Ekonomikas ministrija

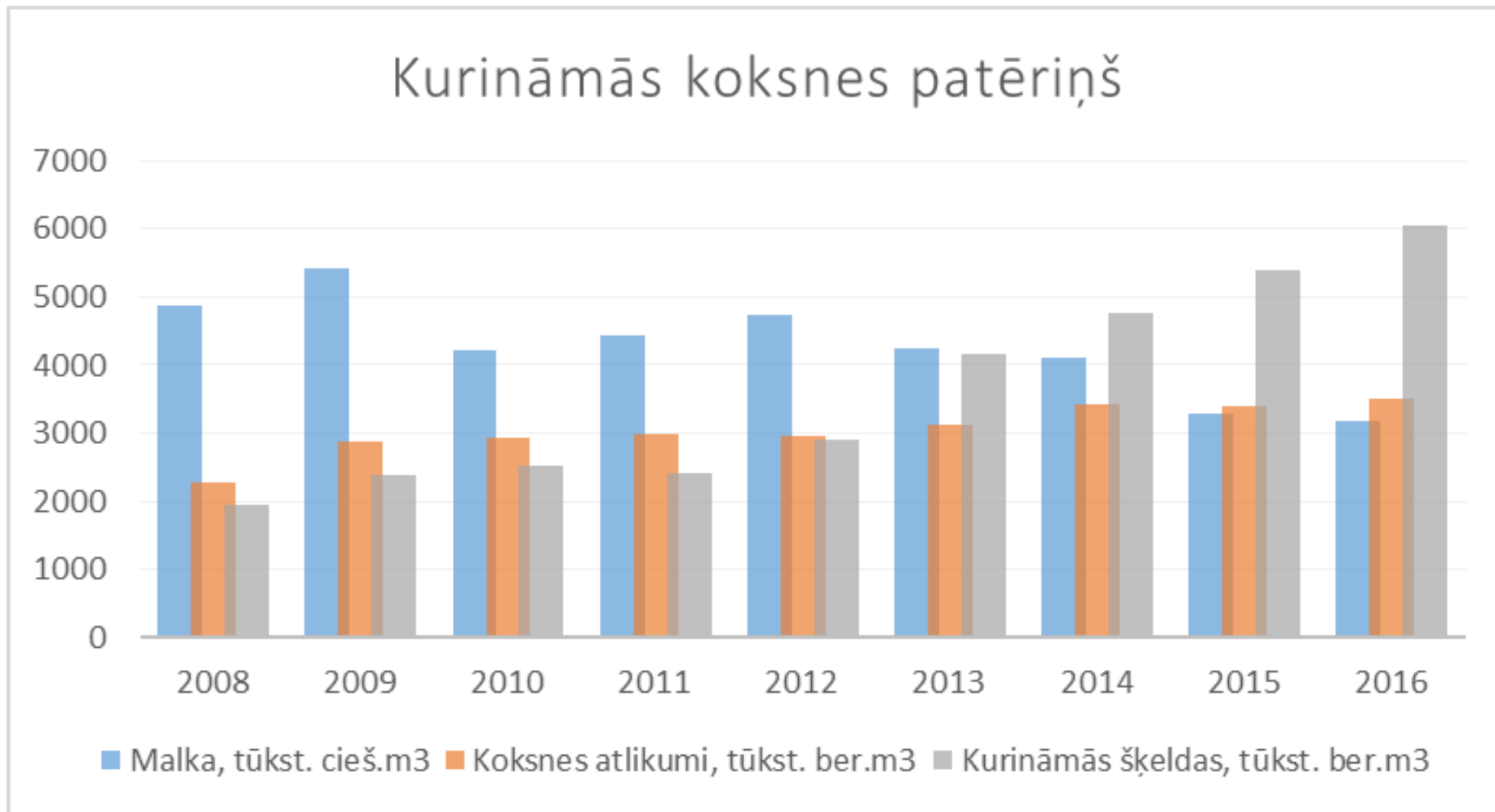
MĒRĶIS - 40 % atjaunojamās enerģijas īpatsvars kopējā enerģijas galapatēriņā 2020.



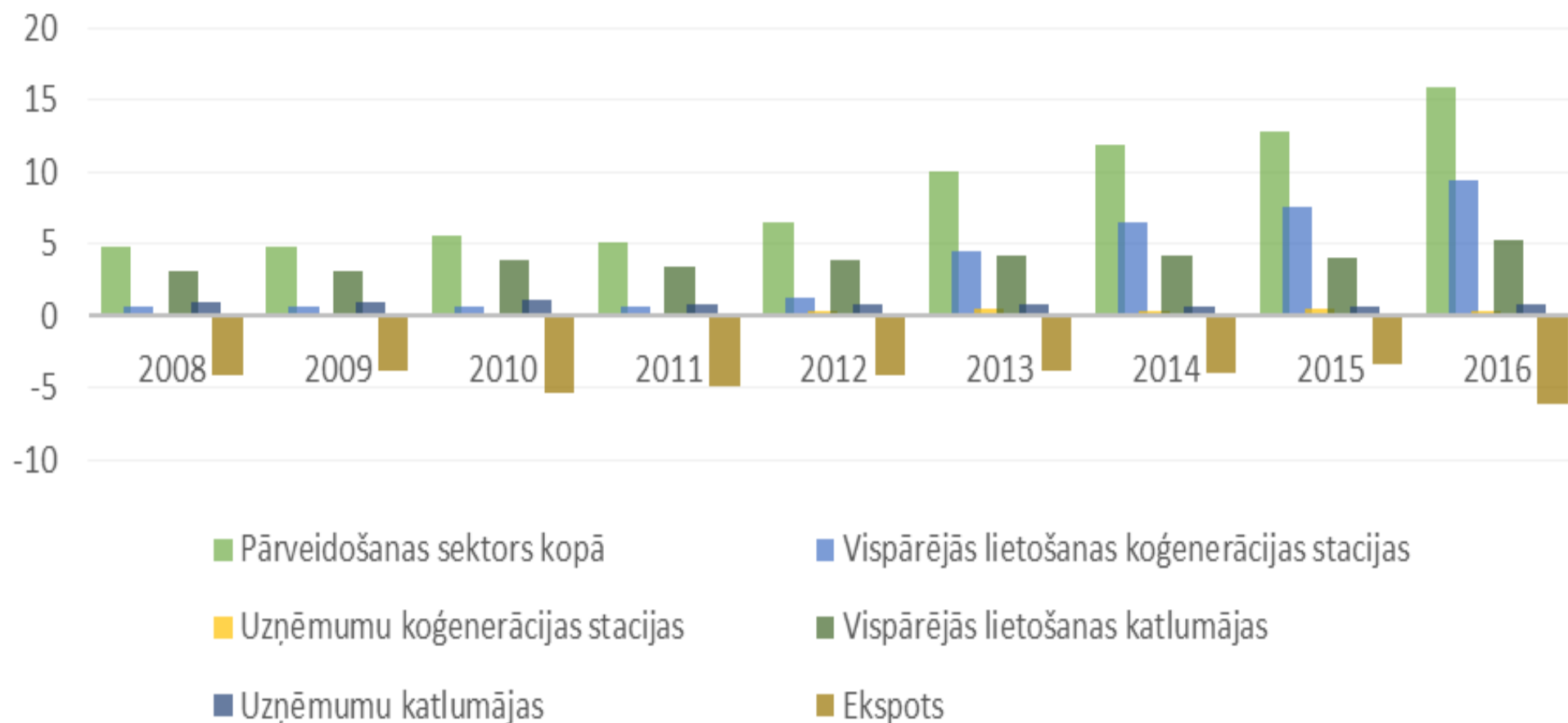
Dabaszēzes īpatsvars pārveidošanas sektorā 2014. gadā - 64,3%)

Avots: Ekonomikas ministrija

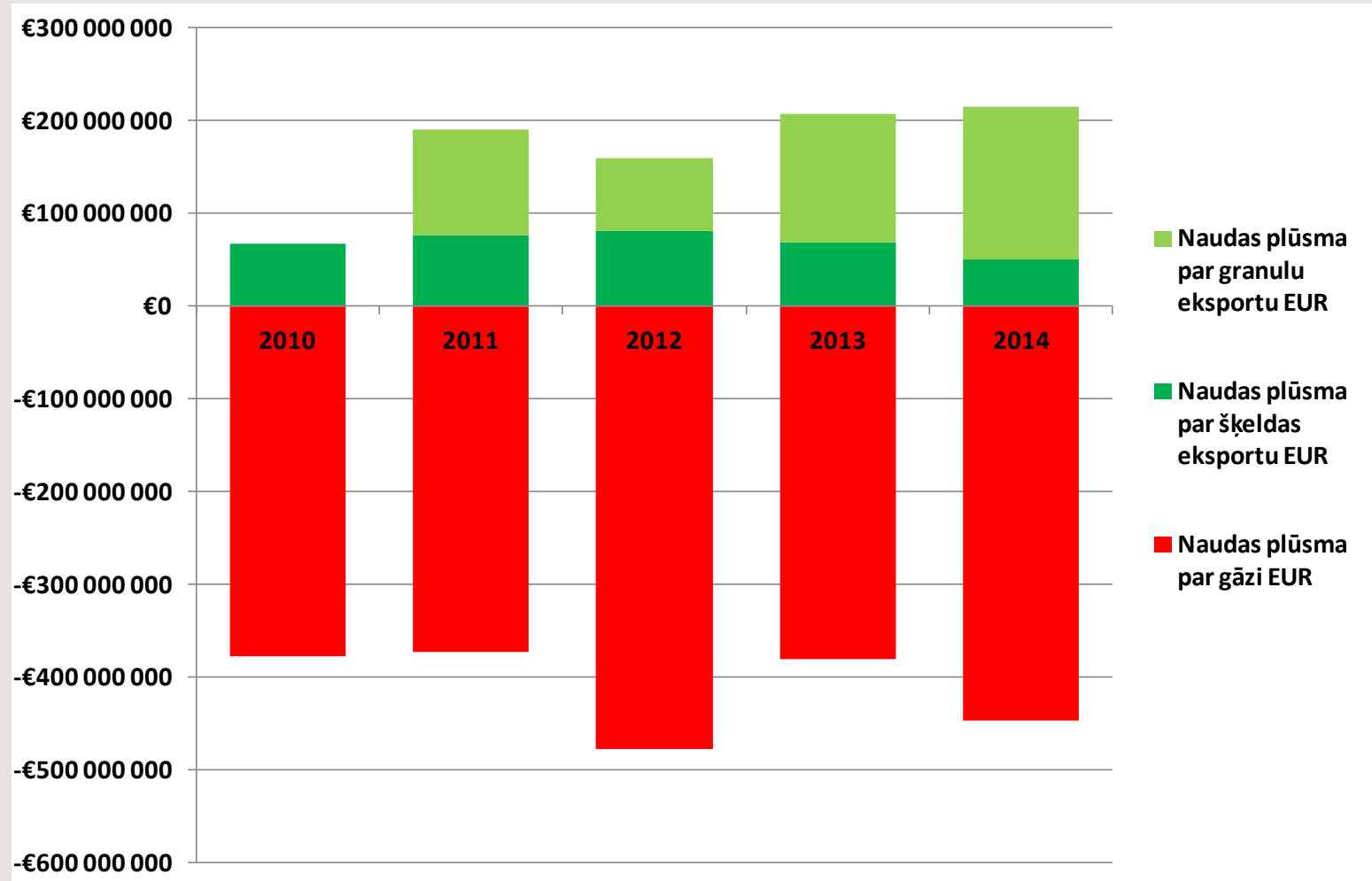
Pārveidošanas sektors un kurināmās koksnes patēriņš PJ



Kurināmās šķeldas kopējais patēriņš un eksports, PJ

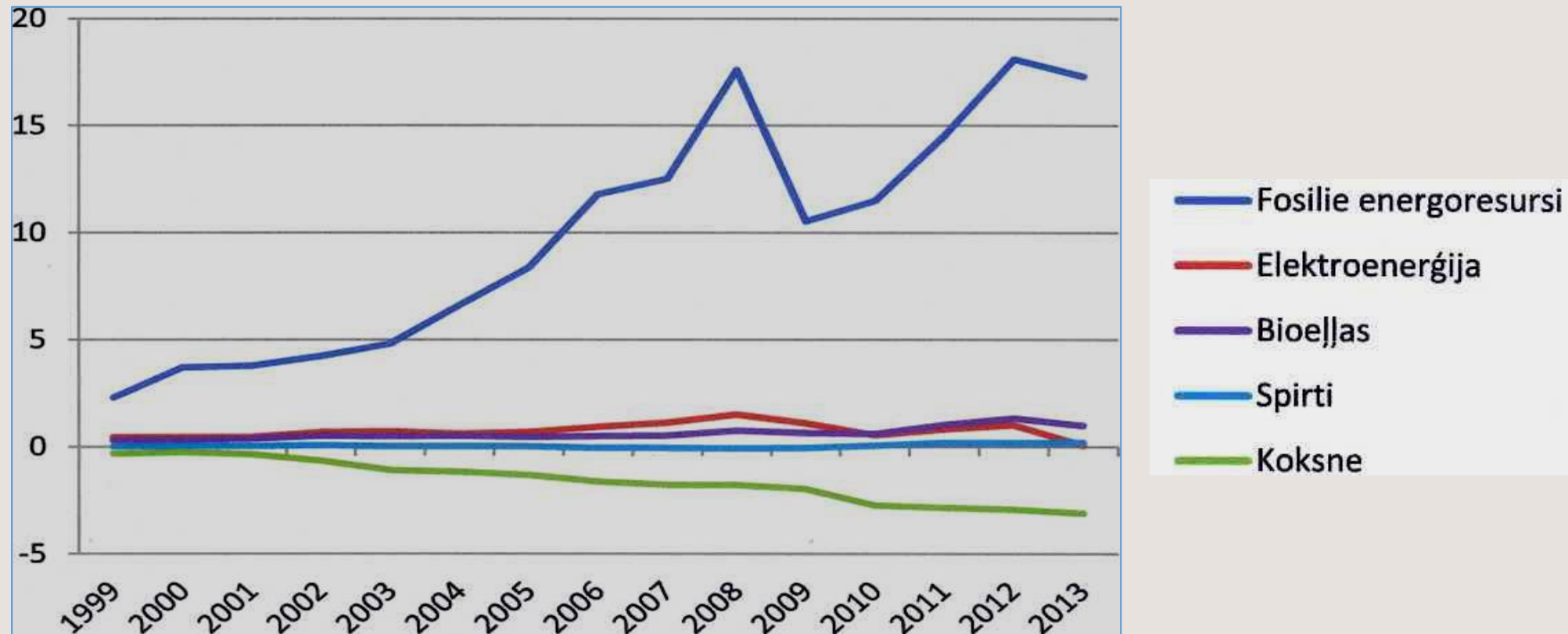


Izteikti negatīva naudas plūsmas bilance



Avots: LAEF

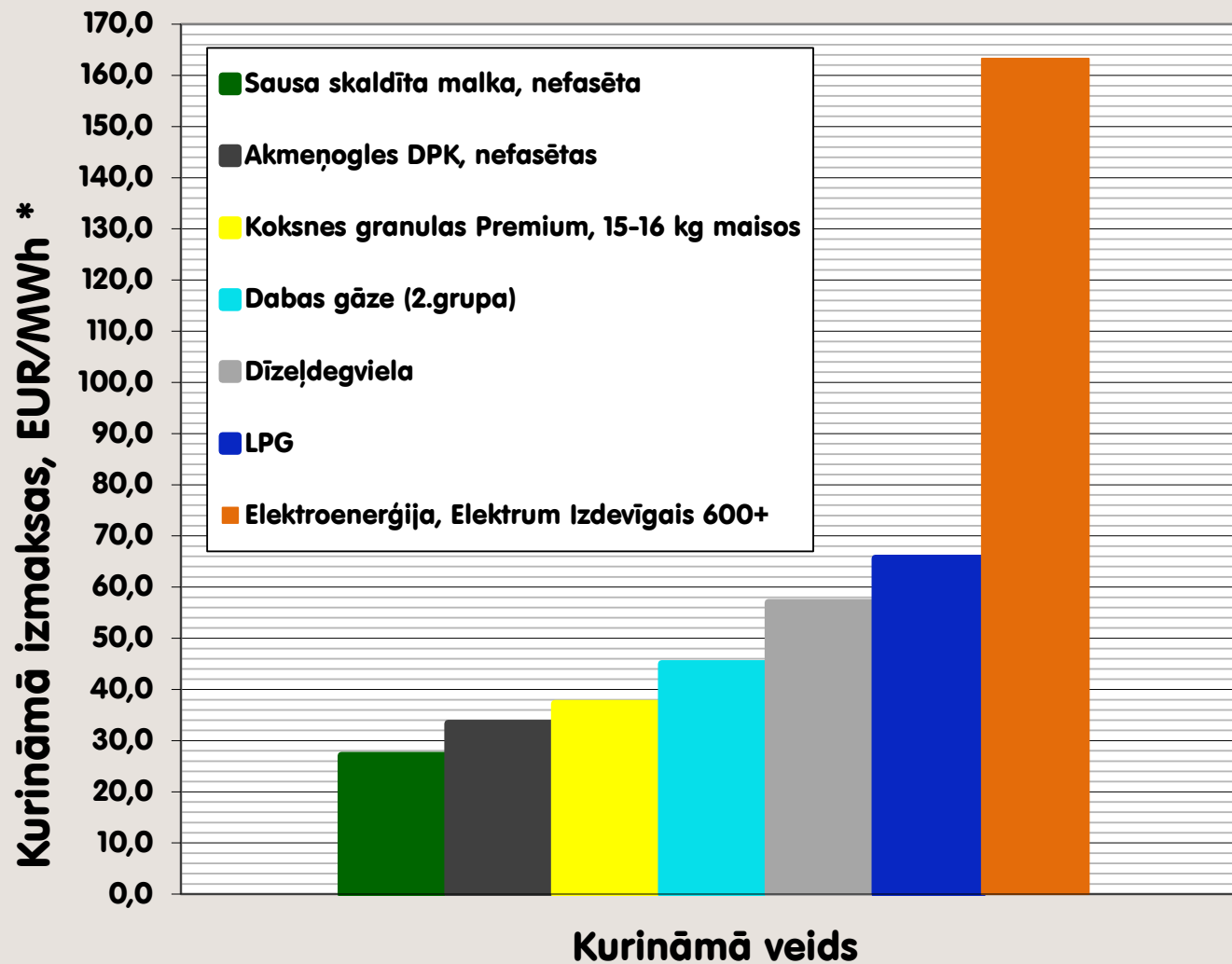
Latvijas vienas dienas energoresursu eksporta-importa bilance (milj.EUR/dienā)



2013.g. katras dienas bilance:

- izdevumi par importētajiem fosilajiem **-17,3 milj.EUR/dienā**
- ieņēmumi par eksportēto enerģētisko koksni **+3,1 milj.EUR/dienā**

Kurināmo izmaksu salīdzinājums apkurei (EUR/MWh)



Faktiskās cenas (bez PVN) iesk. piegādi:

- Elektroenerģija 0,16 EUR/kWh

- LPG 760 EUR/t

- Dīzeļdegviela 610 EUR/t

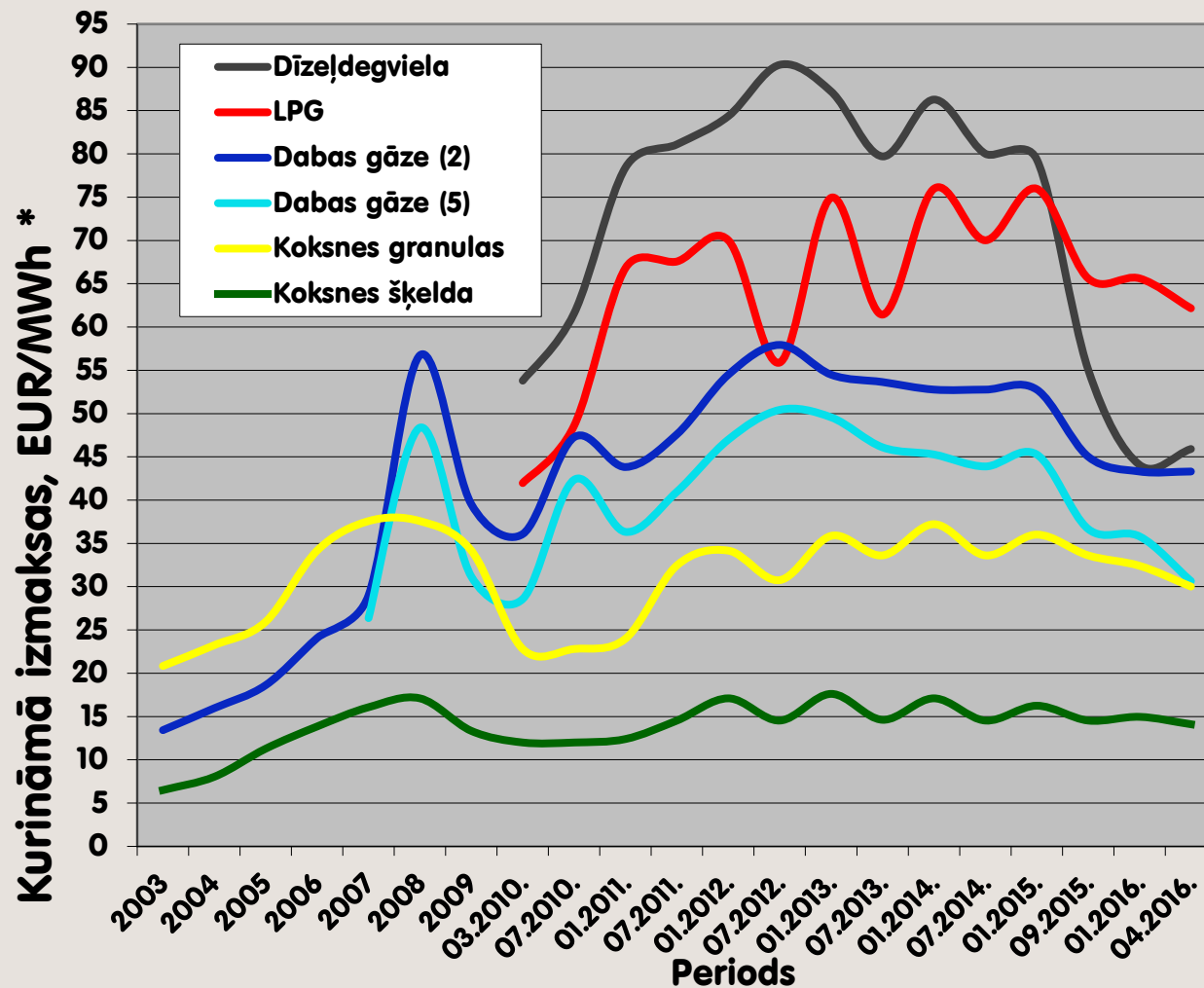
- Dabas gāze (2.grupa) 0,37233 EUR/m³

- Granulas 155 EUR/t

- Akmeņogles 140

* Ievērojot katlu lietderības koeficientus

Koksnes konkurētspēja siltumapgādē



Faktiskās cenas (bez PVN):

- dīzeļdegviela 492 EUR/t

- LPG 720 EUR/t

- dabas gāze (2.grupa) 0,3581 EUR/m³

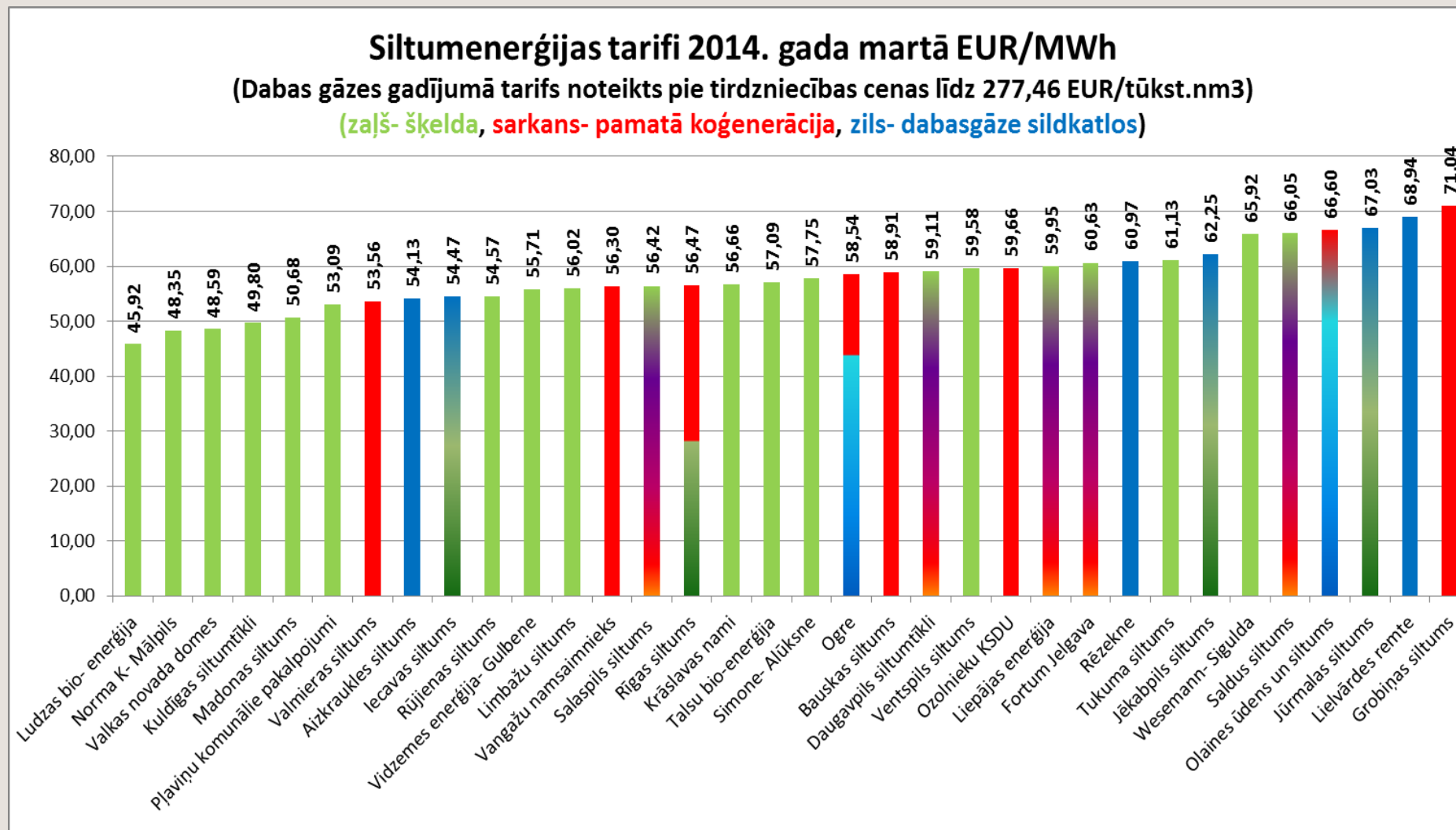
- dabas gāze (5.grupa) 0,2534 EUR/m³

- granulas 125 EUR/t

- šķelda 8,25 EUR/ber.m³

* Ievērojot modernu katlu lietderības koeficientus

Siltumenerģijas tarifu salīdzinājums



Vai biomasas izmantošana ir ilgtspējīga?

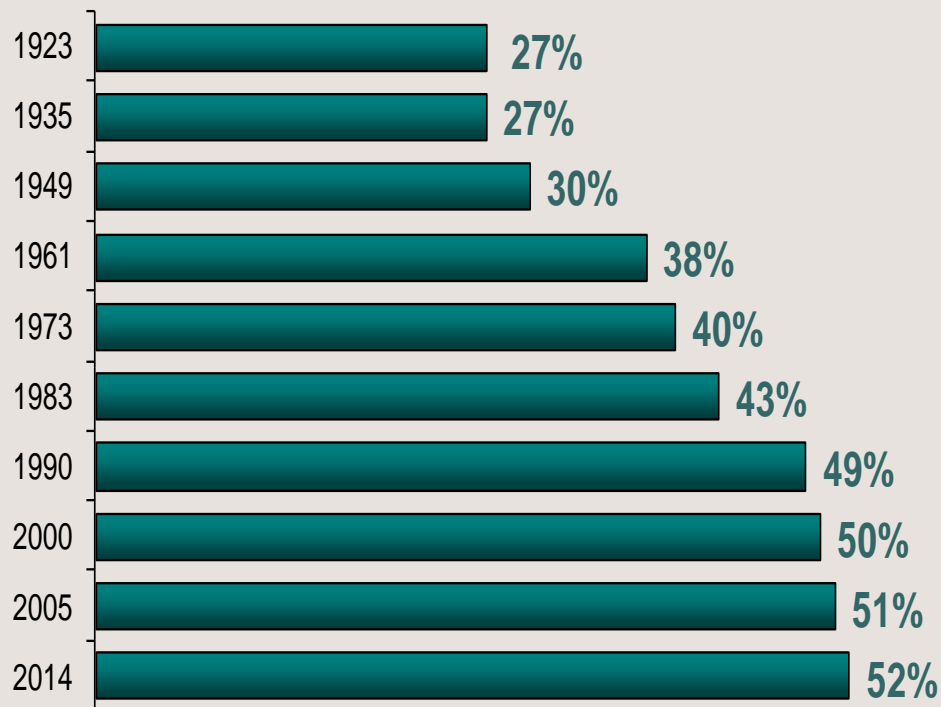
22



Vai biomasas ieguve Latvijā ir ilgtspējīga?



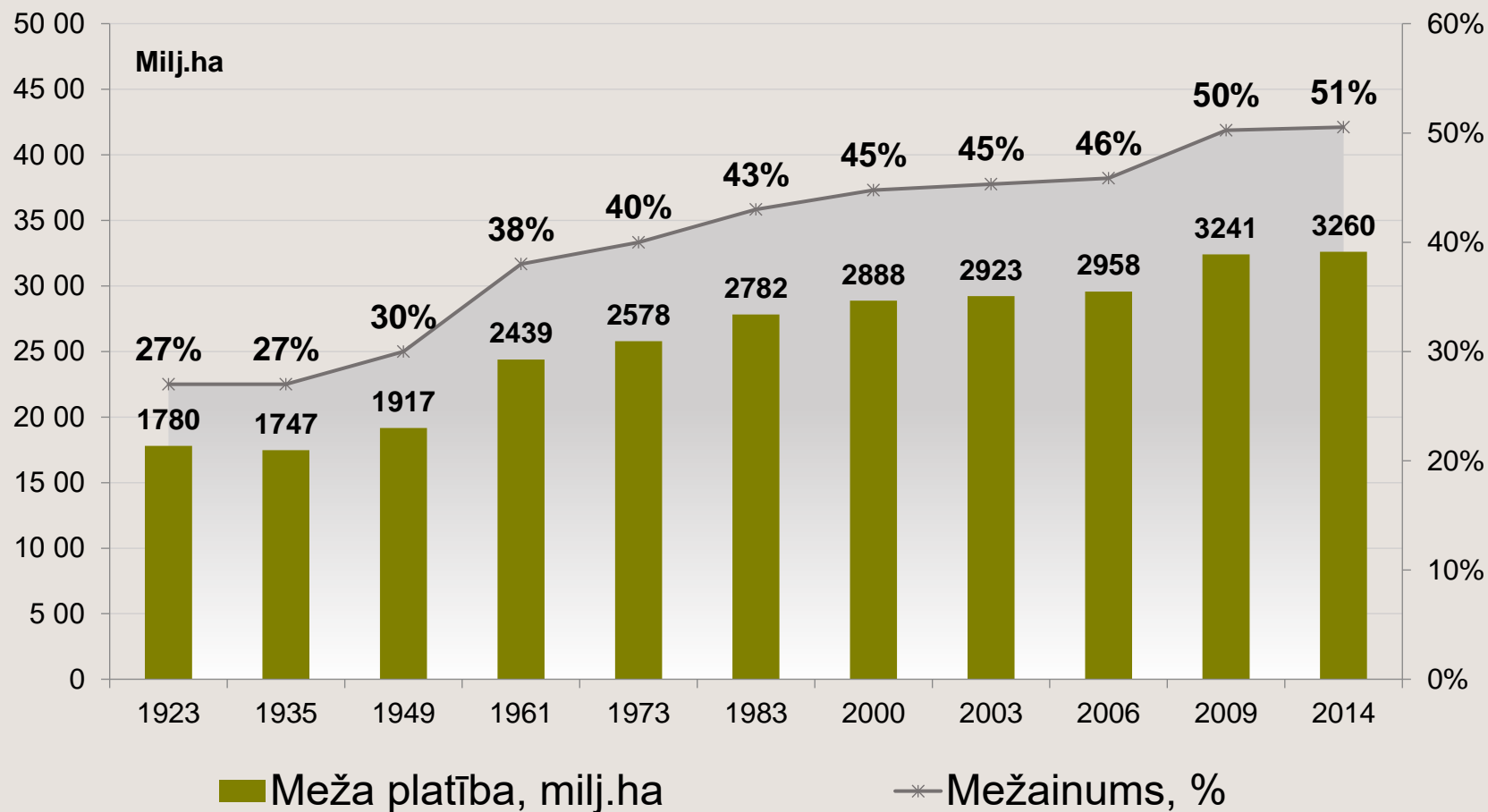
Mežu platību dinamika



Vairums mežu ir FSC sertificēti

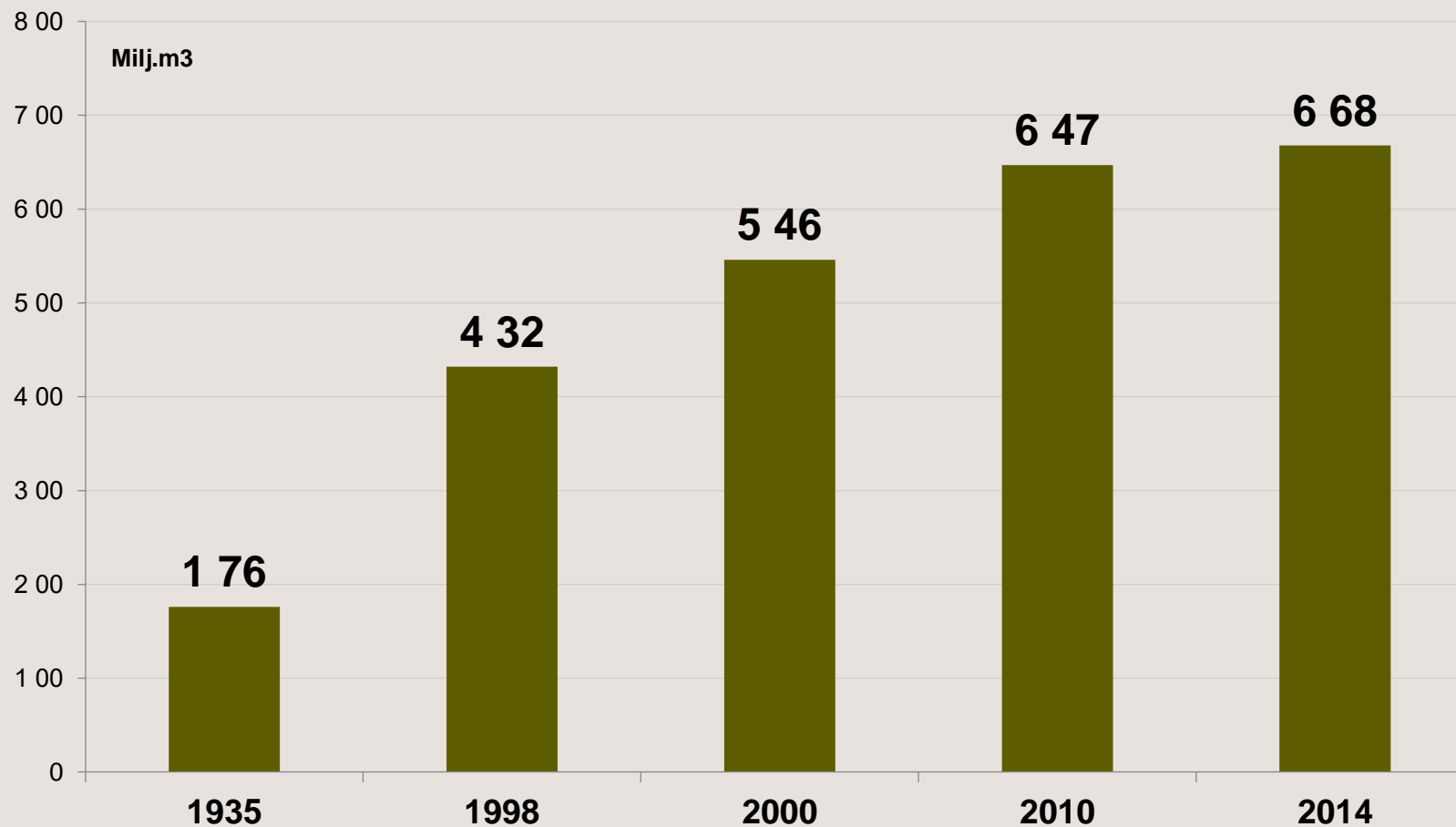
Avots: 2000. - 2014. Zemkopības ministrija, 1923 - 1990 Meža fonds

Meža platību izmaiņu dinamika

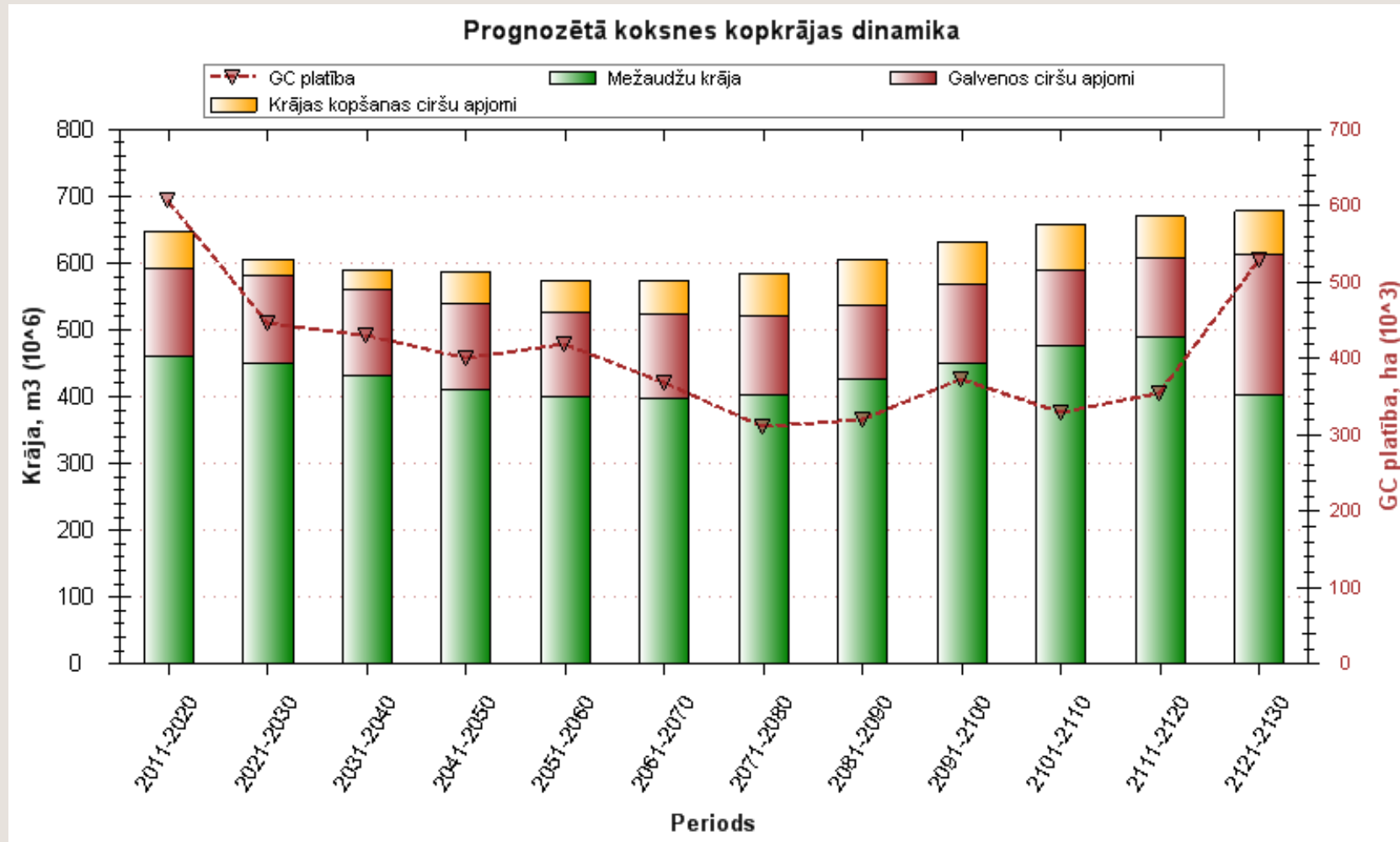


Avots: 2000. - 2014. Zemkopības ministrija, 1923 - 1990 Meža fonds

Kopējā koksnes krāja Latvijā, milj.m³



Maksimālie ciršanas apjomi, kas joprojām nodrošinātu ilgtspējību

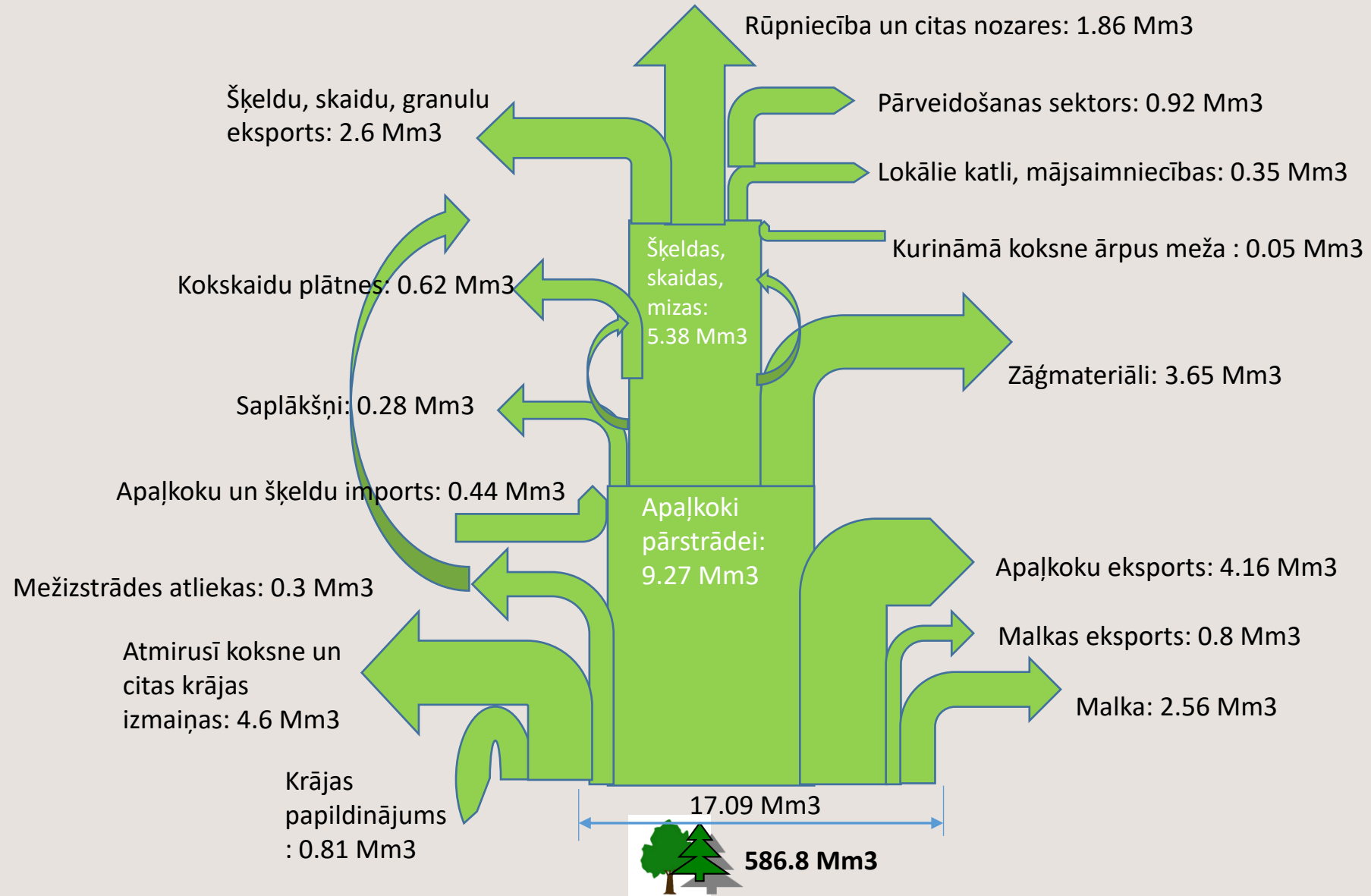


Enerģētiskās koksnes struktūra, milj.m³/gadā

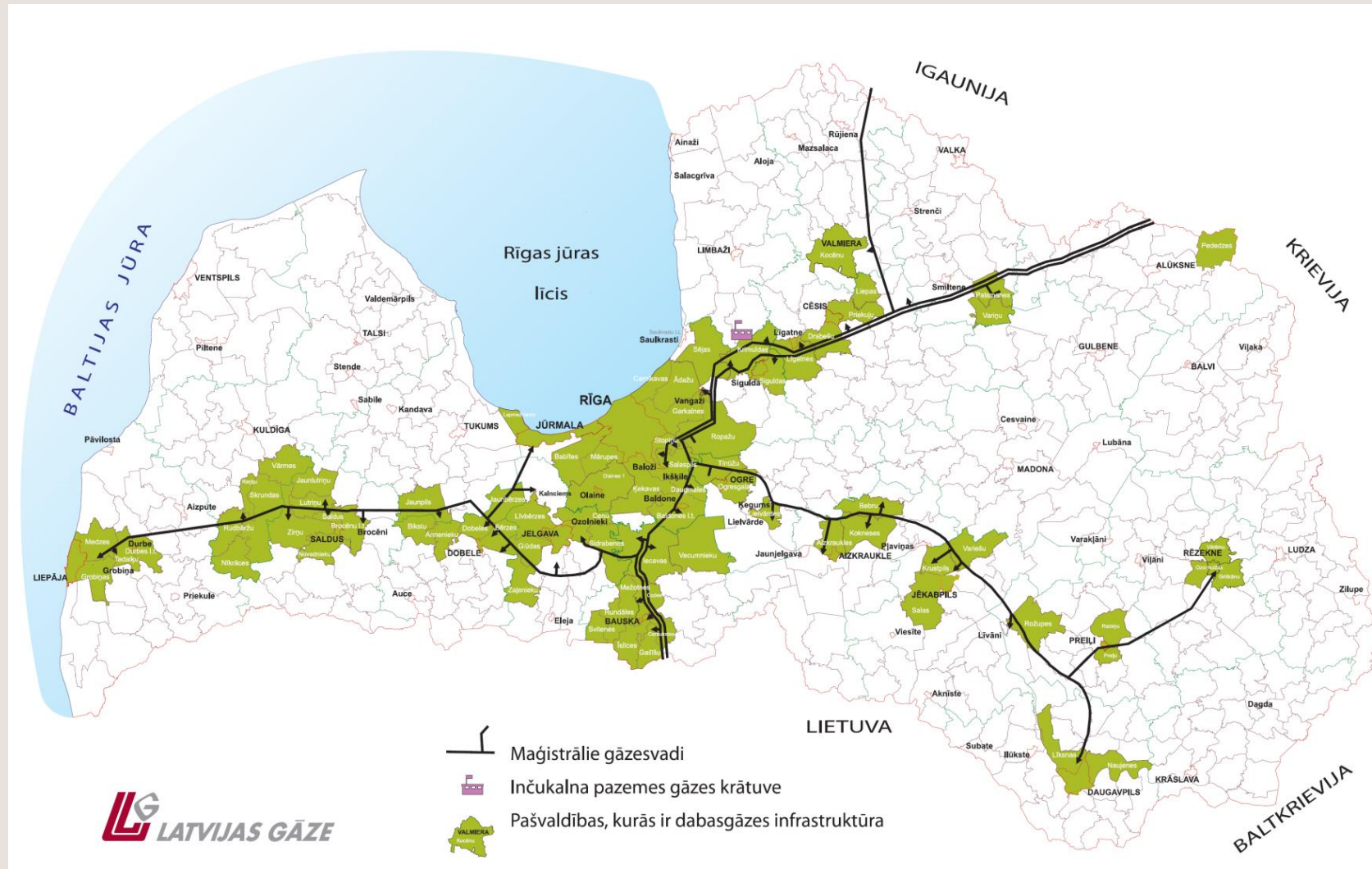
Resursu izcelsmes veids	Latvijas Republikā	
	Potenciālais apjoms	Reāli iegūstamais apjoms
Malka un papīrmalka	6,26	4,33
Mežistrādes atliekas	6,80	4,70
Celmi	8,10	7,37
Citi resursi	3,10	2,13
Blakus produkti no pārstrādes uzņēmumiem	12,92	8,92
Kopā:	37,19	27,44

Koksnes bilance Latvijā

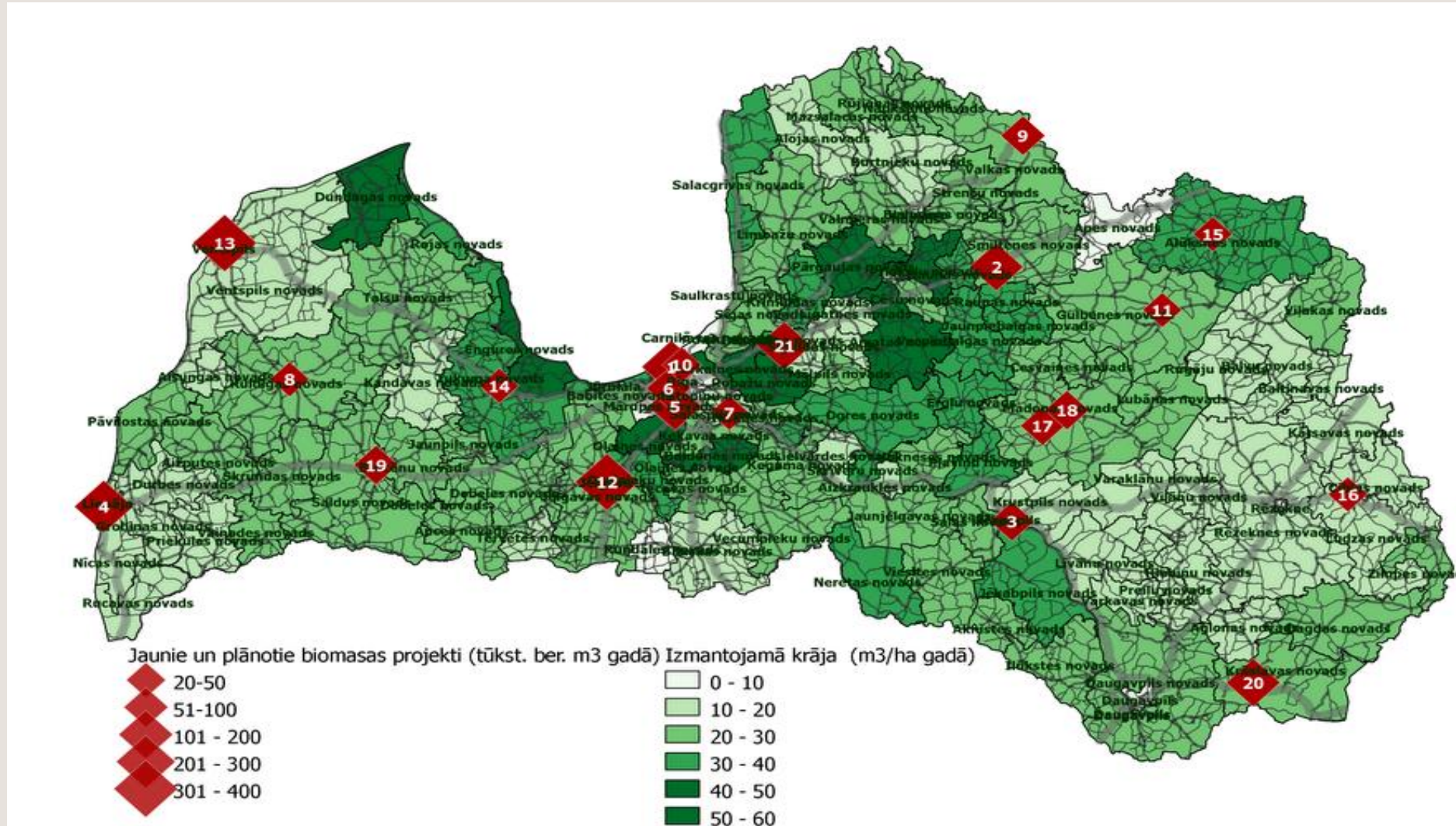
29



Gazifikācijaas ietekme uz koksnes izmantošanu



Jaunie un plānotie biomasas projekti Latvijā



Secinājumi par enerģētiskās koksnes resursu pieejamību

- 1. Līdzšinējie ciršanas apjomi valstī atbilst ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas principiem**
- 2. Latvijā izveidojies ievērojams saimnieciski mazāk vērtīgu galvenās cirtes vecumu sasniegušu audžu uzkrājums (40-60 milj.m³)**
- 3. Latvijā ir iespējams ievērojami paaugstināt zemes izmantošanas efektivitāti un palielināt meža vērtību**

Koksnes kurināmā veidi

Malka



Briketes



Granulas



Šķelda



Koksnes pulveris pulverdegļiem, ...

Koksnes mērvienības



1 m³ koksnes
(«ciešmetrs»)

1 sters (cieši nokrauta
malka) = 0,7 m³ koksnes

1 ber.m³ koksne sabērtā
veidā = 0,4 m³ koksnes

Mūsdienīga mežizstrāde



Enerģētiskās koksnes sagatavošana



<https://www.youtube.com/watch?v=hZynVPgNd70>

Biomases loģistika vairs nav šķērslis



Biomasa kvalitāte

“Baltā” šķelda
(vismazāk piemaisījumu)



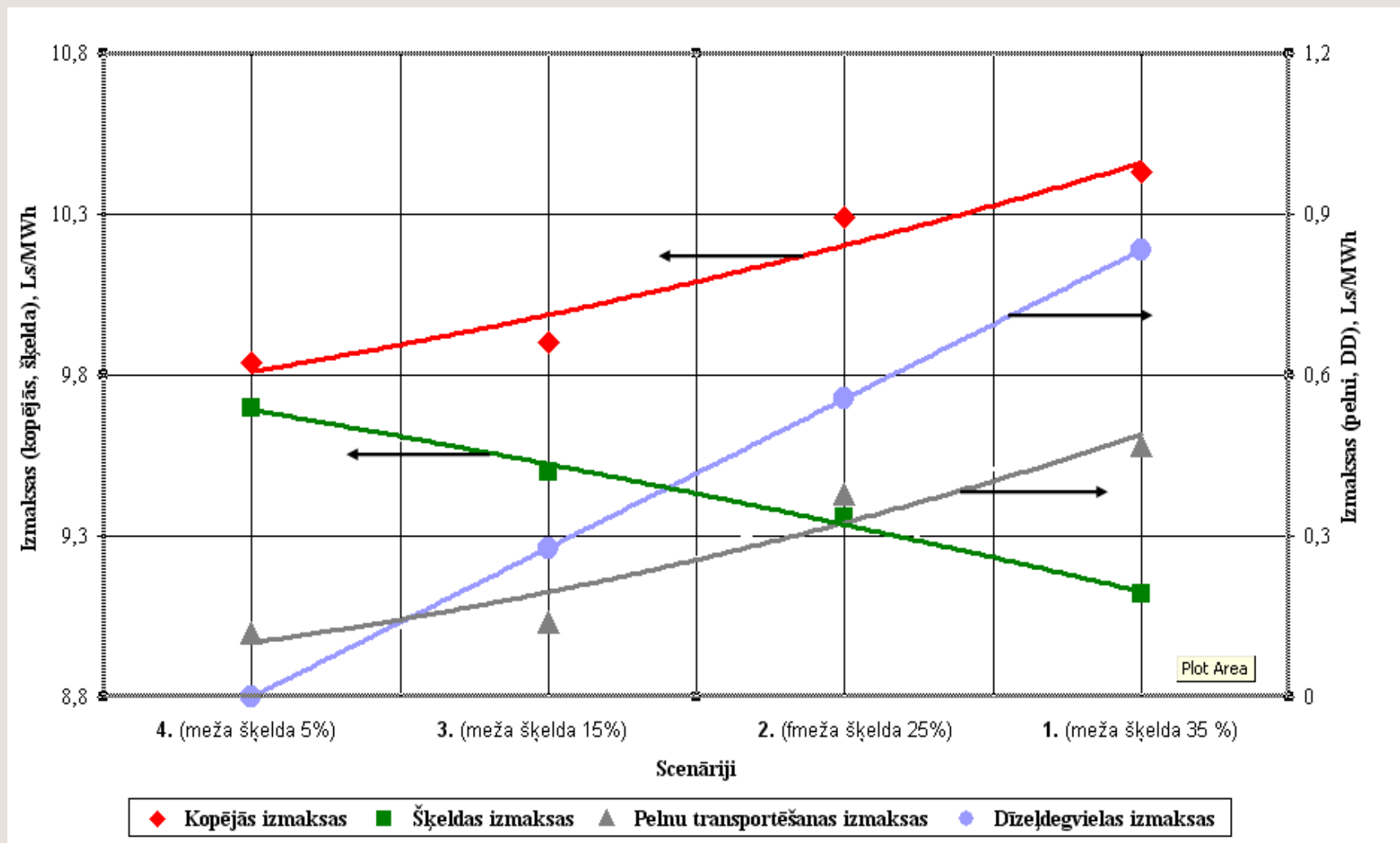
“Krūmu” šķelda
(vairāk mizas un smalkumu)



“Mežizstrādes” šķelda
(daudz piemaisījumu – lapas, skujujas, smiltis)



Meža šķeldas ietekme uz izmaksām Ludzā

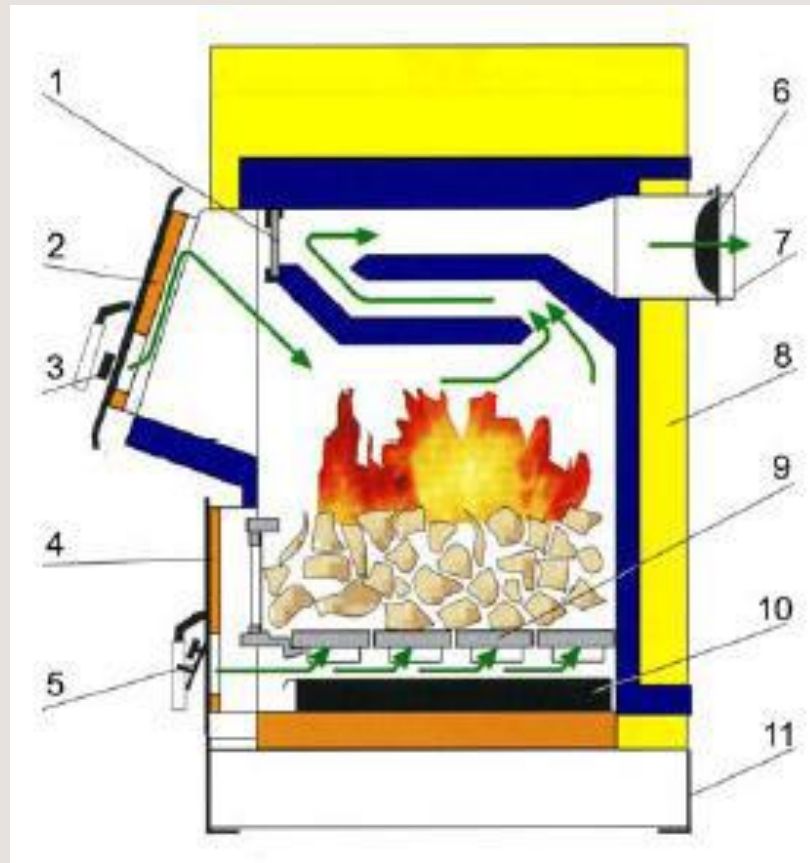


Palielināts pelnu saturs var veidot kušņus



Dedzināšana slānī

Kurtuves ar nekustīgiem ārdiem



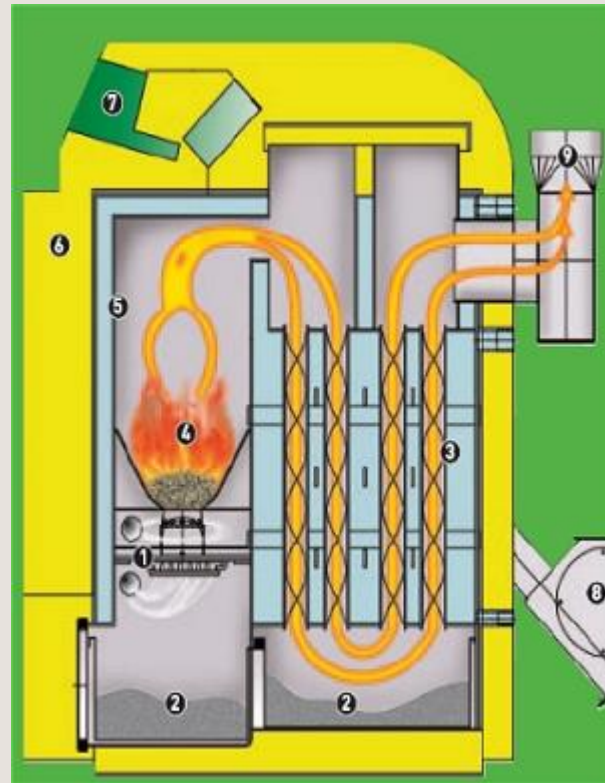
Katls malkas sadedzināšanai

- 1 -ekrāns,**
- 2 -iekraušanas lūka,**
- 3 -sekundārā gaisa vārsts,**
- 4 -pelnu lūka,**
- 5 -primārā gaisa vārsts,**
- 6 -šīberis,**
- 7 -dūmvads,**
- 8 -izolācija,**
- 9 -ārdi,**
- 10 -pelnu paliktnis,**
- 11 -pamats**

Gāzes ģenerācijas katli



Granulu katli



Granulu loġistika



Kombinēta saules-granulu sistēma Siguldā



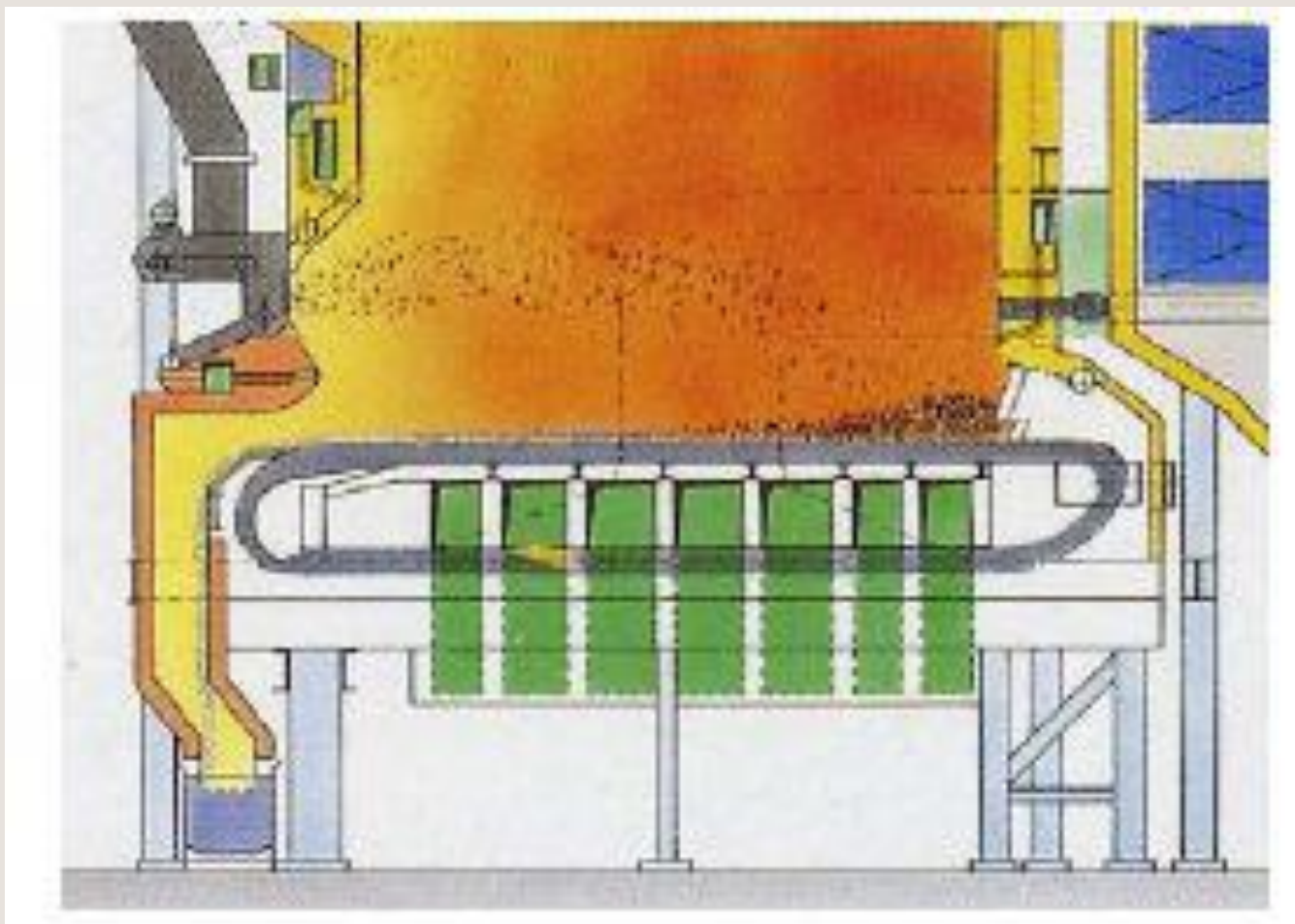
Universālie katli



Kurtuves ar slīpiem kustīgajiem ārdiņiem

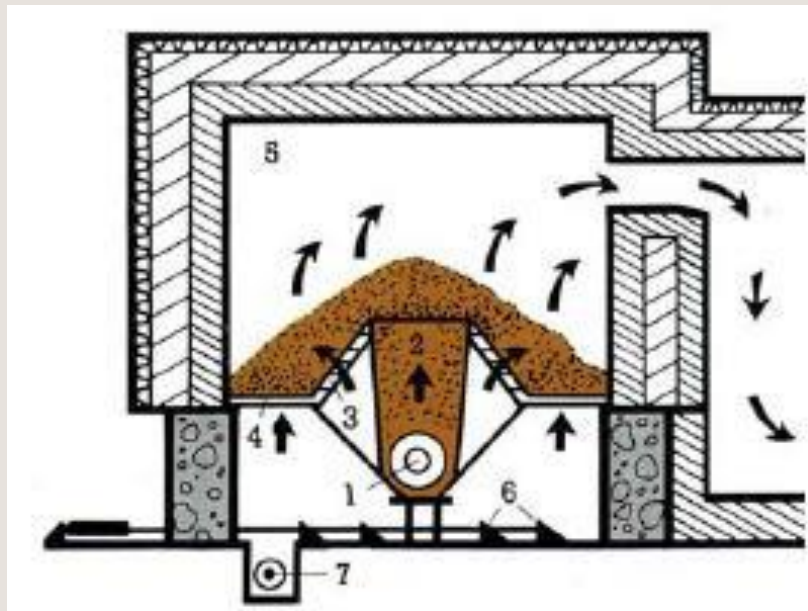


Kustīgas ķēdes ārdi



Ķēdes tipa ārdi
piemēroti vairāku
kurināmā veidu
sadedzināšanai
pie lielām jaudām

Kurtuves ar kustīgiem konusveida ārdiem

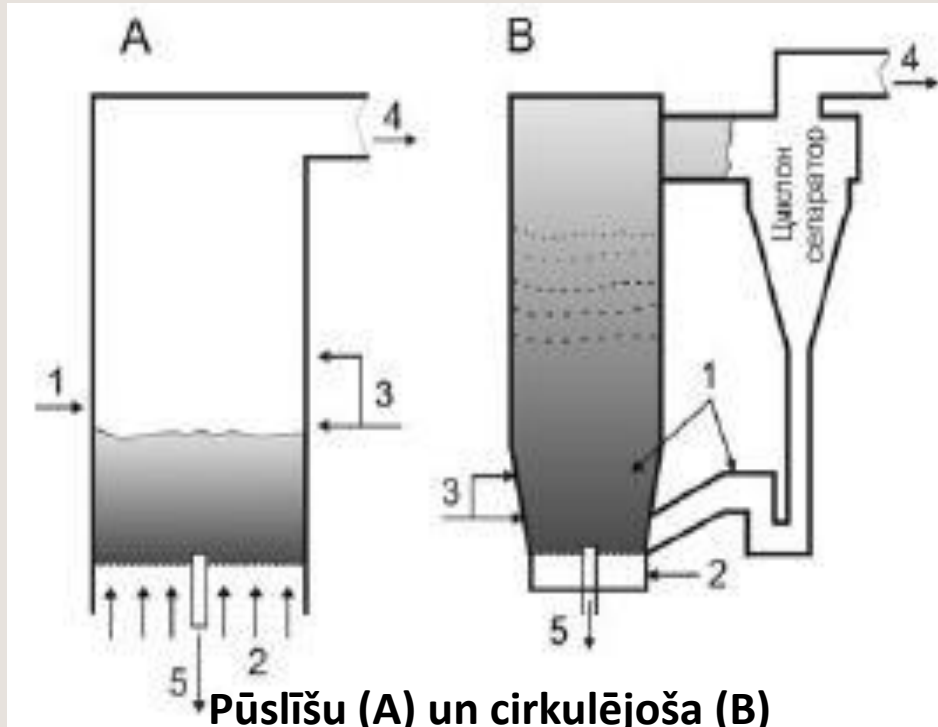


Priekškurtuve ar konusveida ārdiem un apakšējo kurināmā padevi mitra kurināmā sadedzināšanai



Kurtuve ar konusveida ārdiem un apakšējo kurināmā padevi

Verdošā slāņa kurtuves



- 1 -kurināmais,
- 2 -primārais gaiss,
- 3 -sekundārais gaiss,
- 4 -dūmgāzes,
- 5 -pelni

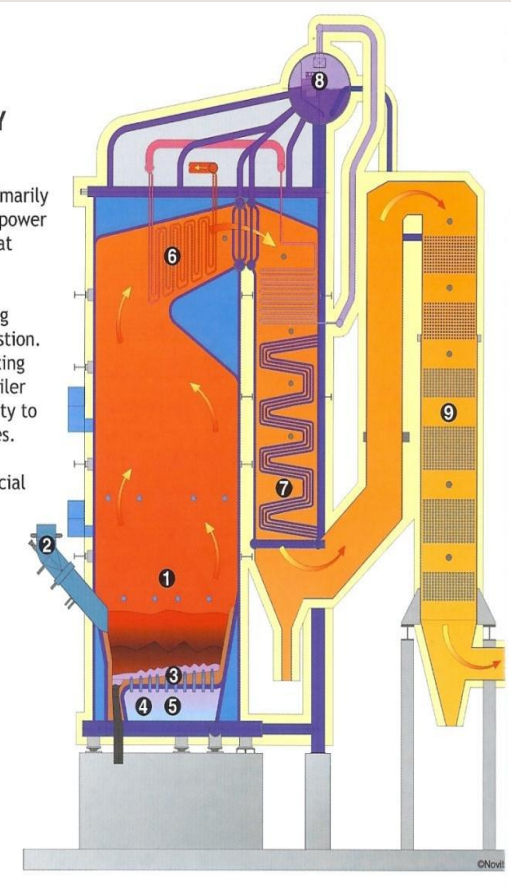
THE NOVITER NFBST – A STEAM AND POWER PLANT BOILER FOR INDUSTRY

The Noviter NFBST fluidised bed boiler is primarily designed as a process steam boiler and as a power plant boiler for combined electricity and heat production. Its output range is 5 – 50 MW.

All bio fuels such as bark, wood chips, sawing waste and even peat are suitable for combustion. Recycled fuel or sludge can be used as a mixing fuel. The advantages of the fluidised bed boiler are low environmental load and the possibility to use fuels with variable combustion properties.

In the design of this boiler we have paid special attention to reliability and to ease of maintenance. The manpower requirement is low due to a high level of automation.

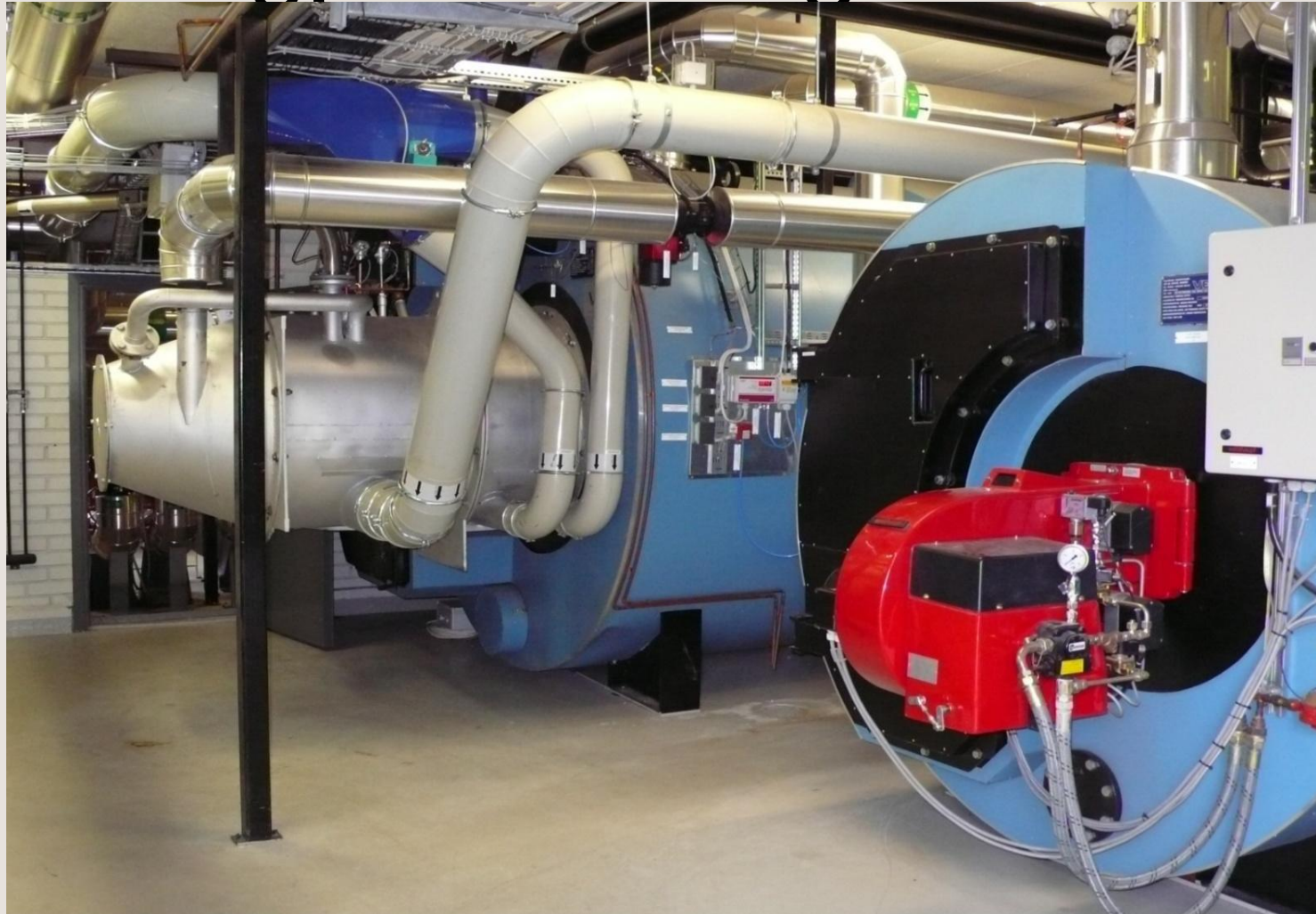
1. fire chamber
2. fuel feed
3. nozzle fire grate
4. air chamber
5. ignition burner
6. super-heaters
7. vaporizer
8. drum
9. economizer and pre-heater of combustion air



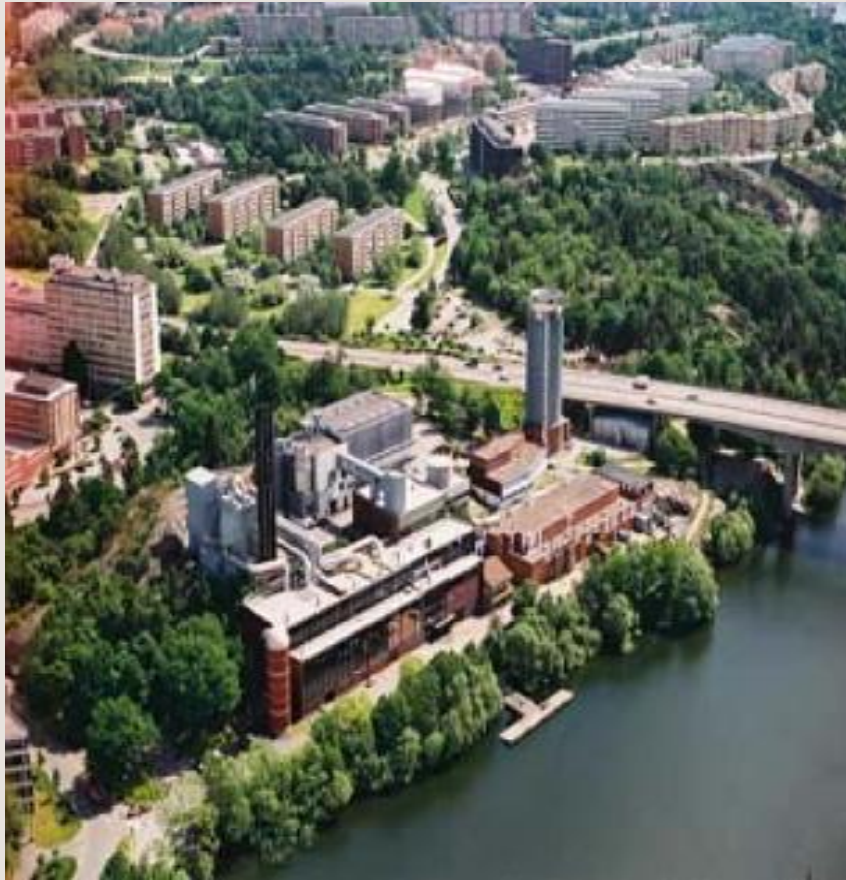
Granulu un kombinētie degli



Granulu degļi esošiem gāzes katliem



Biomases katlu mājas Zviedrijā



Biomassas koģenerācija pie Kalmāras

Moskogen is a combined heat and power plant (CHP) taken in to operation in 2009.

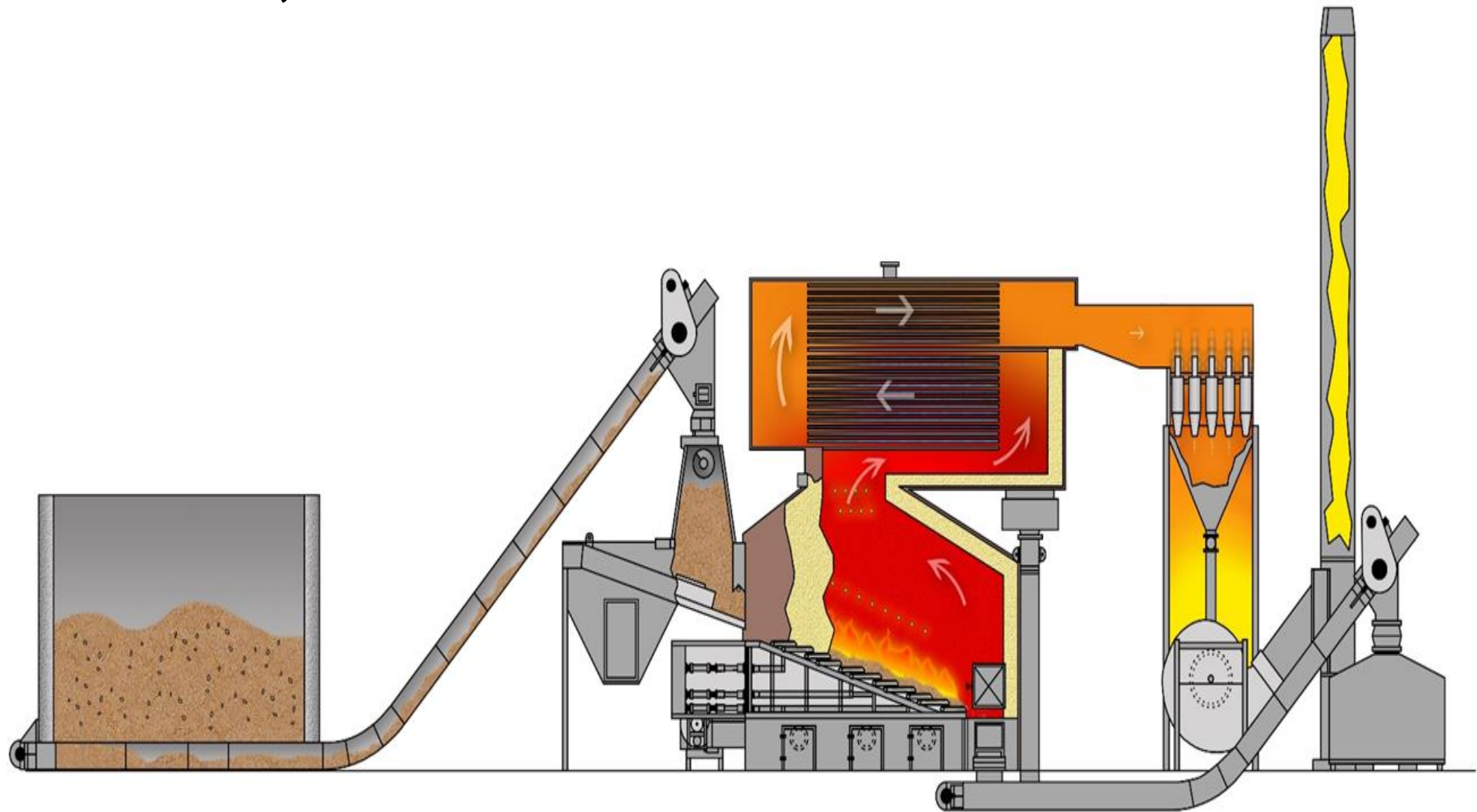
It consists of a 90 MW BFB-boiler and a 30 MW steam turbine.

The production is based on unrefined biofuels from local forests and industries and uses about 500 GW of biofuel per year.

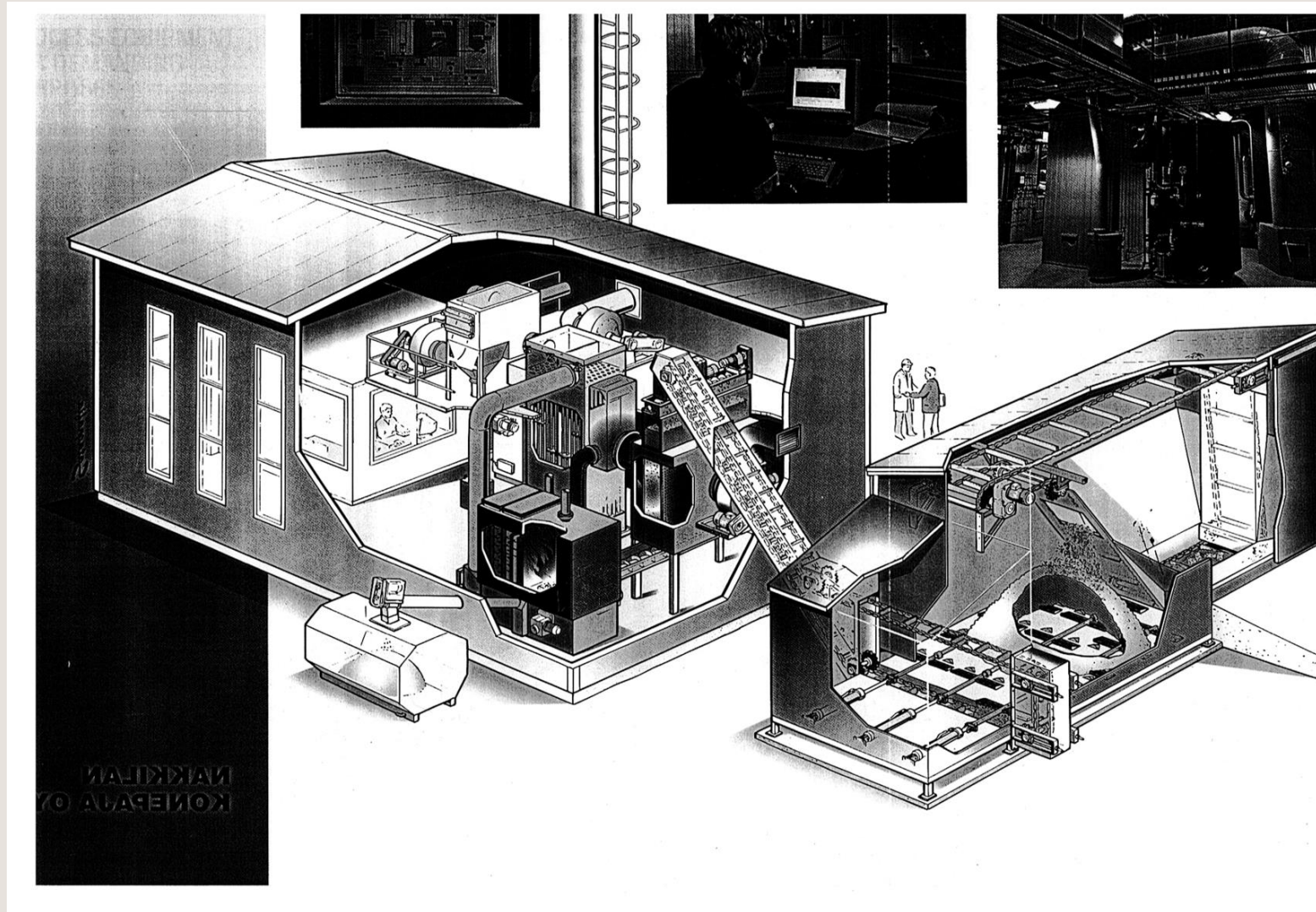
The plant produces the majority of the district heating to Kalmar city and also contributes with local electricity production in the south east of Sweden.



Modernas šķeldas katlu mājas shēma



Iekārtu izvietojuma tehnoloģiskā shēma



Moderna biokurināmo noliktava



**Nodrošina atsevišķi pieņemt un
miksēt dažādus kurināmos**

Biomassas noliktava Tartu, Igaunijā



Šķeldas katlu māja Ludzā



Biomasa koģenerācijas tehnoloģijas

- **Tvaika turbīnas**

- tvaika katls un tvaika turbīna
- attiecība elektroenerģija/siltums ~ 0,1

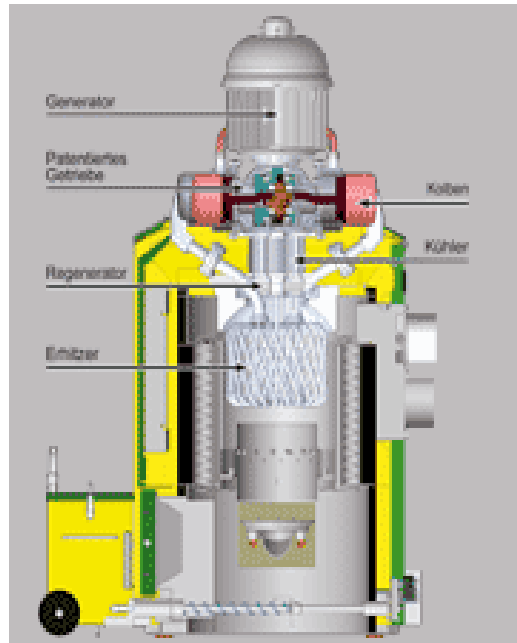
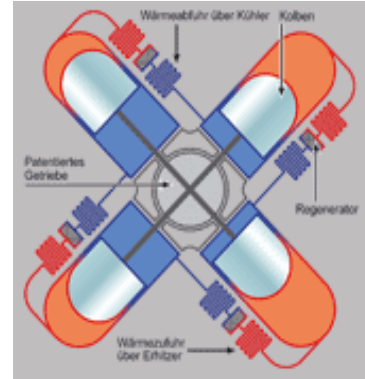
- **ORC cikls**

- termoeļļas katls un silikona tvaika turbīna
- attiecība elektroenerģija/siltums ~ 0,2

- **Gāzes ģenerators ar iekšdedzes dzinējiem**

- Gāzes ģenerators un gāzu attīrīšanas iekārtas un iekšdedzes dzinējs
- attiecība elektroenerģija/siltums ~ 0,5 -1,0

Mikro koģenerācijas iekārta

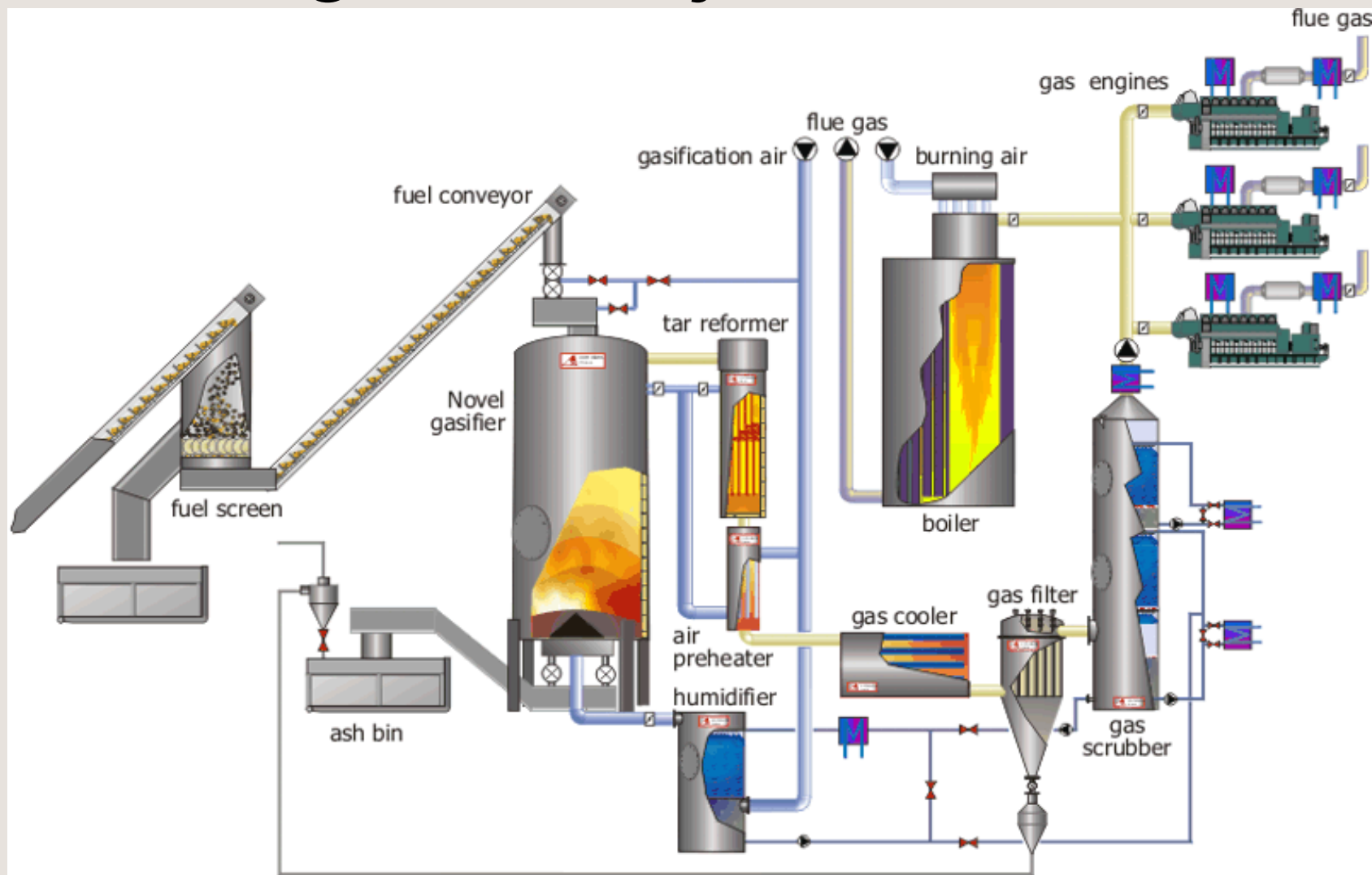


Biomases koģenerācijas projekts Jelgavā

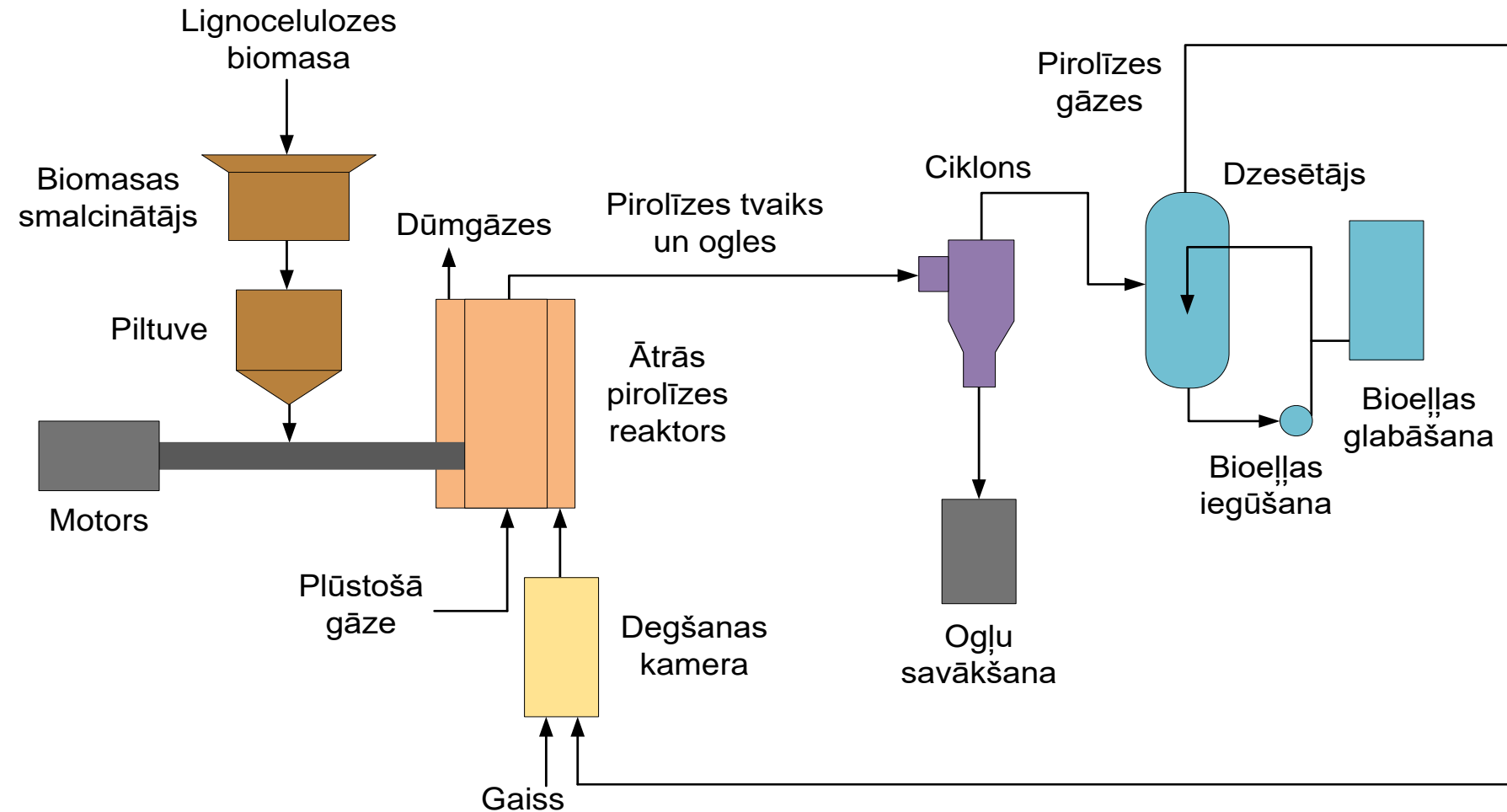
Iekārtu jauda	45 MW(silt.) 23 MW (el.)
Minimālā darba slodze	~ 30%
Siltumenerģijas apjoms gadā	līdz 230 GWh
Kurināmais	Koksne, kūdra, salmi, u.c.
Papildus tiks izbūvēts	Saistvads starp abiem krastiem
Projekta īstenošanas termiņš	2012 - 2013



Biomassas gazifikācija



Biodegvielas ražošanas pirolīzes procesā



Koksnes šķeldas sastāvs (darba kurināmā)

- Ogleklis C^d
- Ūdeņradis H^d
- Slāpeklis N^d
- Sērs S^d
- Pelni A^d
- Mitrums W^d

Dažādu tehnoloģiju CO₂ samazinājums



- rapšu sēklu biodīzeļdegviela (1. paaudzes) ~ 38%
- hidrogenēta rapšu sēklu eļļa ~ 47%
- koksnes atlieku etanols ~ 74%
- no koksnes atliekām Fošera-Tropša sintēzē iegūta dīzeļdegviela (2. paaudzes) ~ 95%.

Kurināmā sadegšanas siltums

- Izšķir augstāko un zemāko kurināmā sadegšanas siltumu;
- Zemākais sadegšanas siltums raksturo kurināmā sadegšanas rezultātā iegūto siltumenerģiju.

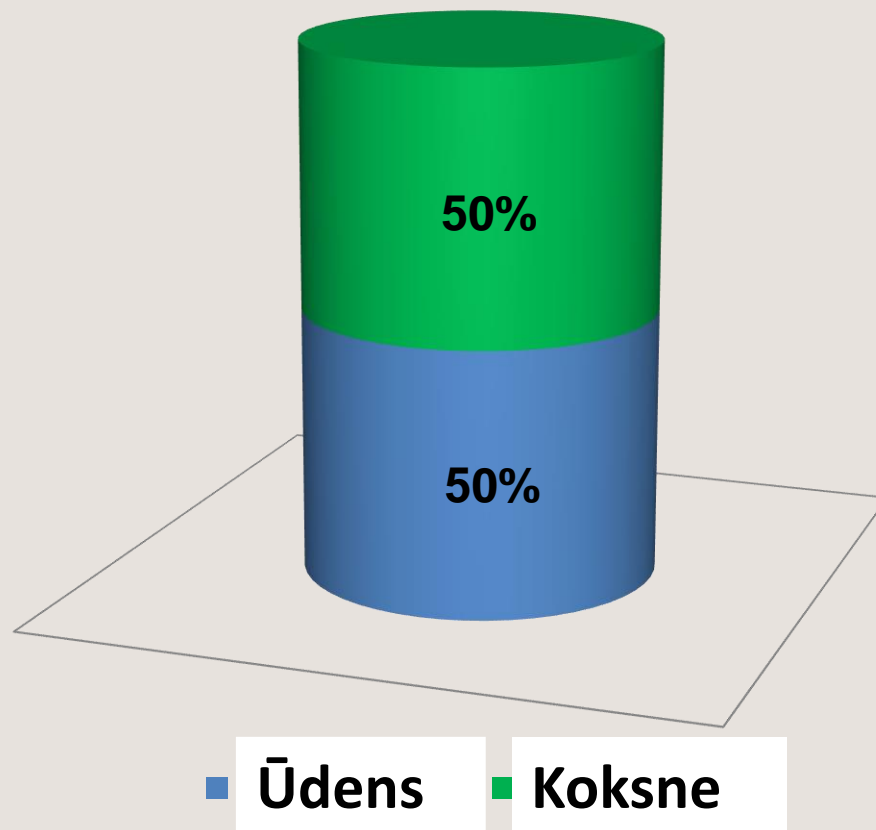


Koksnes šķeldas mitrums

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

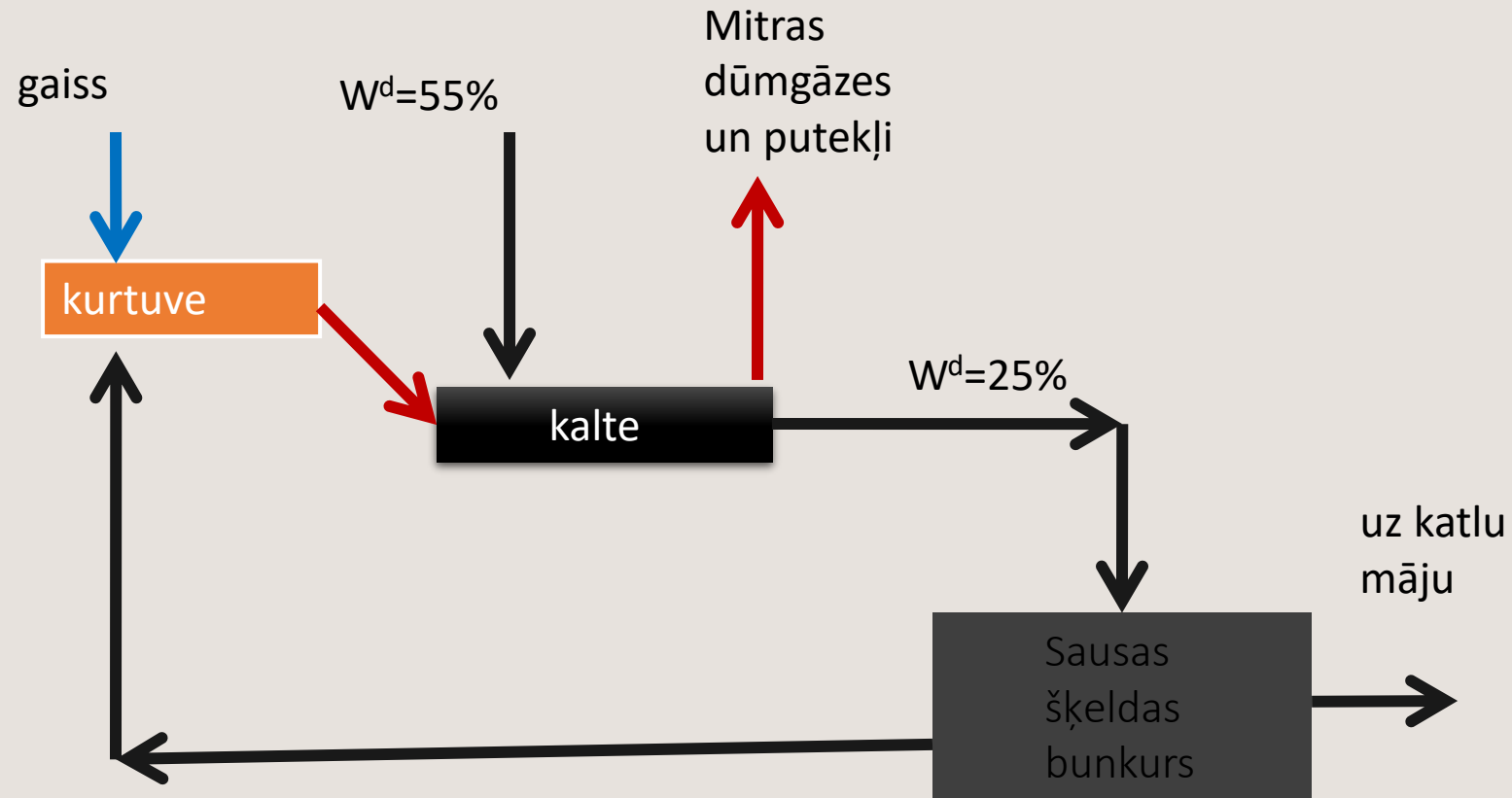


Ko darīt ar augsto mitruma saturu?

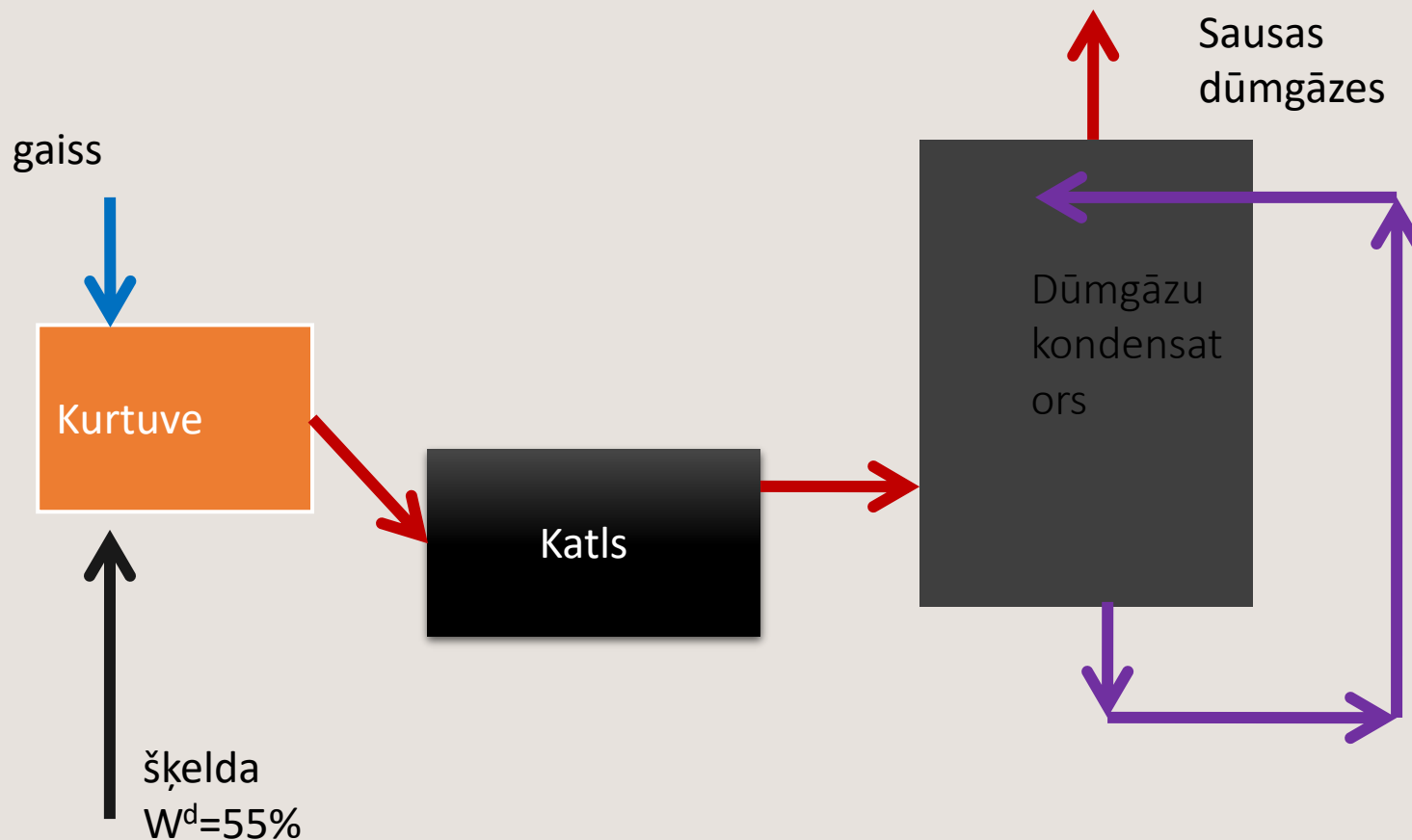


Zemākā siltumspēja= 2,23 kWh/kg
Augstākā siltumspēja= 2,77 kWh/kg

Šķeldas žāvēšana



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

VASSI patents - dūmgāzu kondensators



Optimālais koksnes dzīves cikls

Efektīva koksnes resursu izmantošana no oglekļa aprites, koksnes dzīves cikla un vērtības ķēdes viedokļa

Koksnes produktu pievienotā vērtība ir 10 reizes lielāka nekā pievienotā vērtība enerģijas ražošanā to uzreiz sadedzinot





Jautājumi?

Komunikācijai: edgars.vigants@rtu.lv