

# KOKSNES RESURSU EFEKTĪVA IZMANTOŠANA LATVIJAS ENERĢĒTIKĀ

## EFFICIENT USE OF WOOD RESOURCES ON THE POWER INDUSTRY OF LATVIA

Antra Kundziņa<sup>1</sup>, Uģis Sarma<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Rīgas Tehniskās universitātes Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas institūts  
Āzenes 16/20, Rīga, LV-1048, Latvija; +(371)29411618, e-mail: [antrak@latnet.lv](mailto:antrak@latnet.lv)

<sup>2</sup> Rīgas Tehniskās universitātes Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts  
Kronvalda bulvāris 1, Rīga, LV-1010, Latvija

---

**Abstract.** *The aim of the paper is to determine the potential of energy-efficiency in the production of the wood resources. The beginning of the paper provides a short review of the existing situation as well as a list of main problems in wood resource usage in the power industry of Latvia. A special attention is paid to large amounts of fuelwood exports. The paper gives information on the potential of fuelwood and its distribution. The result of the research is the calculation of potential wood resource savings resulting from energy-efficiency increase activities in heat sources, heating mains and consumer systems, which are already run using fuelwood. As a result of energy-efficiency activities in the heat energy production process, it is possible to save up to even 4.2 million MWh of wood fuel. At the end, approximate calculations of emission savings in case of the utmost efficient wood usage have been carried out.*

**Keywords:** *wood, fuelwood, energy balance, efficiency, district heating*

---

### Koksne Latvijas energobilancē

Latvija ir viena no mežainākajām valstīm Eiropā, jo meži aizņem 45% no kopējās teritorijas. Kopējā mežu platība ir 2,95 miljoni ha – vidēji 1,23 ha meža uz katru iedzīvotāju, kas ir 4,5 reizes vairāk nekā vidēji Eiropā [6].

Nozīmīgu vietu kopējā koksnes patēriņa bilancē ieņem kurināmā (enerģētiskā) koksne, kuru pašlaik izmanto enerģētiskā galvenokārt siltumenerģijas ražošanai. Koģenerācijas procesā koksne tiek izmantota atsevišķās nelielas jaudas iekārtās, un tās izmantošanas apjomi ir nelieli (aptuveni 200 tūkst. m<sup>3</sup> gadā [3]).

Koksnes īpatsvars 2005.gada Latvijas primāro energoresursu bilancē bija 29,1% no kopējā energoresursu un 46,4% no kurināmā patēriņa [4;5]. Koksne tiek izmantota visa veida (centralizētajā<sup>1</sup>, lokālajā<sup>2</sup> un individuālajā<sup>3</sup>) siltumapgādē [1].

Vislielākais koksnes izmantošanas īpatsvars ir māsaimniecības, kas izmanto aptuveni tādu pašu apjomu koksnes kurināmā kā centralizētā un lokālā siltumapgāde kopā.

Pašlaik enerģētiskā pamatā tiek izmantoti šādi koksnes veidi [8]:

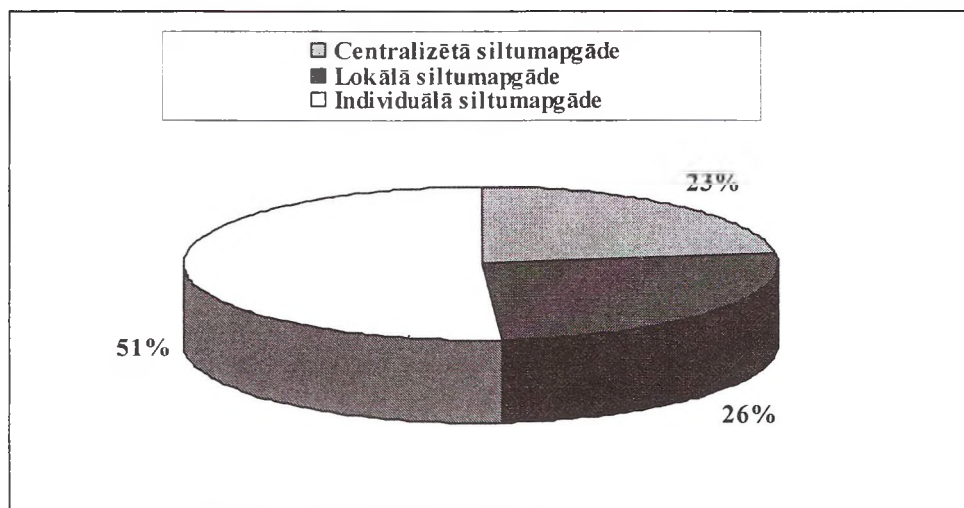
- malka;
- mežistrādes atlikumi;
- kokapstrādes blakusprodukti – šķelda, skaidas, mizas, gabalatlikumi, koksnes putekļi;
- speciālie produkti – briketes, granulas, kokogles.

---

<sup>1</sup> **Centralizētā siltumapgāde (pārveidošanas sektors)** – siltumavota/vairāku siltumavotu, maģistrālo un sadales siltumtīklu un patērētāju iekšējo sistēmu tehnoloģiski vienota sistēma, kas nodrošina patērētāju apgādi ar siltumenerģiju noteiktā teritorijā, transportējot siltumenerģiju lielos attālumos.

<sup>2</sup> **Lokālā siltumapgāde** – siltumavota un patērētāja/patērētāju siltumenerģiju izmantojošo iekšējo sistēmu tehnoloģiski vienota sistēma, kur siltumenerģijas piegādei nav nepieciešami maģistrālie tīkli, t.i., siltumenerģija no siltumavota ar vai bez sadales siltumtīkliem tiek sadalīta un piegādāta patērētājiem.

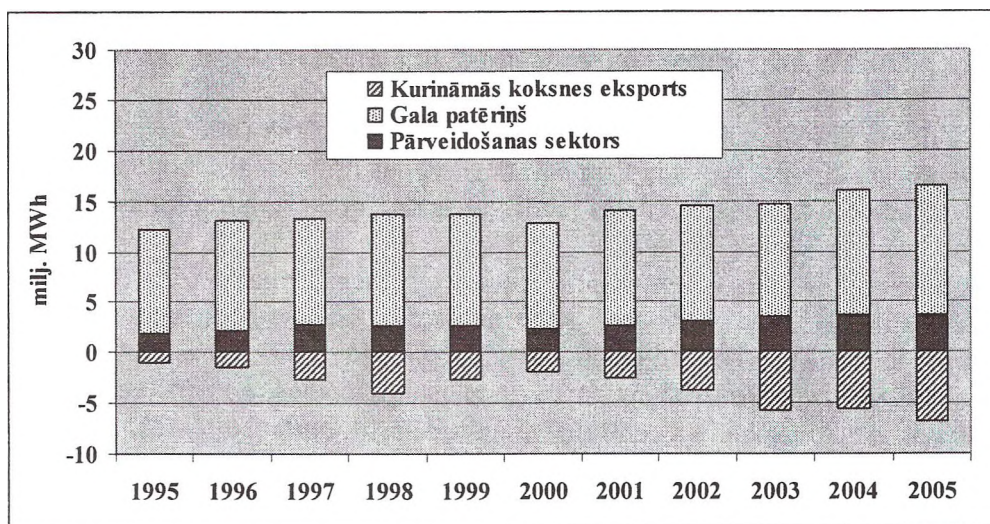
<sup>3</sup> **Individuālā siltumapgāde (māsaimniecības)** – atsevišķas māsaimniecības (dzīvokļa, privātmājas) siltumapgāde.



1.attēls. Koksnes izmantošana enerģētikā

Kopš 20.gs.90.gadu vidus kurināmā koksne tiek eksportēta arī uz dažādām Eiropas valstīm, un koksnes eksporta apjomiem ir pieaugoša tendence.

Kurināmās koksnes eksporta apjomi gandrīz divas reizes pārsniedz pārveidošanas sektora (katlu mājas un koģenerācijas stacijas) patēriņu, un tie varētu būt viens no potenciālajiem avotiem nepieciešamajam koksnes izmantošanas apjomam koģenerācijā, kā arī pārejai no fosilajiem kurināmajiem uz atjaunojamajiem. Noteicošais faktors koksnes eksportam vai izmantošanai uz vietas ir un arī nākotnē būs koksnes kurināmā cena.



2.attēls. Enerģētiskās koksnes izmantošana Latvijā

### Enerģētiskās koksnes resursu potenciāls Latvijā

Latvijā pēdējo 10 gadu laikā ir veikti vairāki pētījumi par koksnes resursu izmantošanas potenciāla novērtēšanu [2]. Šo pētījumu rezultātu vidējo datu kopsavilkums dots 1.tabulā.

Zemākā potenciāla novērtējuma robeža ir mazāka nekā jau tagad enerģētikā gadā patērētais koksnes resursu apjoms (16,5 milj. MWh jeb 8,8 milj. m<sup>3</sup> [3]), neieskaitot eksportēto daudzumu – 6,8 milj MWh jeb 3,6 milj. m<sup>3</sup> [3] (skat. **Kļūda! Nav atrasts atsauces avots.**), savukārt pašreizējais enerģētiskās koksnes izmantošanas apjoms kopā ar eksportu sasniedz kurināmās koksnes potenciāla augšējo robežu.



**Kurināmās koksnes potenciāls**

<i>Kurināmās koksnes veids</i>	<i>Potenciāls, milj. m<sup>3</sup> gadā</i>	<i>Potenciāls, PJ</i>	<i>Potenciāls, milj. MWh</i>
Malka (mazvērtīgie apaļie cirsma sortimenti)	1,8 - 2,4	12 - 16	3,3 - 4,5
Mežizstrādes atlikumi (koka vainaga daļa cirmās, jaunaudžu kopšana)	1,8 - 2,7	12 - 18	3,3 - 5,0
Koksne no krūmājiem	0,3 - 0,75	2 - 5	0,6 - 1,4
Celmi	0,1 - 0,4	0,7 - 3	0,2 - 0,7
Ikgadējais dabiskais atmirums	~ 0,3	~ 1,5	~0,6
Kokapstrādes atlikumi	1,6 - 4,5	14 - 37	3,0 - 8,4
Otrreizējā koksne atkritumu izgāztuvēs	~ 0,3	~ 1,5	~0,6
<b>Kopā</b>	<b>6,2 - 11,35</b>	<b>44,5 - 82,5</b>	<b>11,5 - 21,1</b>

Tas nozīmē, ka koksnes izmantošanas ilgtspējības nodrošināšanai nepieciešams, lai tās ieguve nepārsniegtu koksnes resursu atjaunošanās iespējas. Tāpēc vispirms nopietna uzmanība būtu jāpievērš koksnes pilnīgākai, efektīvākai un racionālākai izmantošanai esošajās sistēmās, kas izpaužas šādās darbībās:

- efektivitātes paaugstināšana siltumenerģijas ražošanas procesā;
- efektivitātes paaugstināšana siltumenerģijas pārvades procesā;
- efektivitātes paaugstināšana pie patērētājiem.

Šajā darbā tiek apskatīts kurināmās koksnes ietaupījuma potenciāls siltumenerģijas ražošanas procesā, jo tas visciešāk saistīts ar koksnes tiešu izmantošanu, kā arī ir salīdzinoši vienkāršāk realizējams nekā, piemēram, efektivitātes paaugstināšana pie patērētājiem. Siltumenerģijas ražošanas efektivitātes paaugstināšanai nepieciešams ieviest modernas, efektīvas, mūdienu prasībām atbilstošas tehnoloģijas, kas ir siltumenerģijas ražotāja (lielākoties gadījumu - uzņēmuma) uzdevums. Siltumapgādes uzņēmumos galvenais šķērslis energoefektivitātes pasākumu realizācijai ir lielās investīcijas, kuras piesaistīt kavē patērētāju (pamatā mājsaimniecību) zemā maksātspēja, kas daudzviet neļauj paaugstināt siltumenerģijas tarifu. Tomēr uzņēmumiem pastāv iespējas saņemt Eiropas Savienības fondu, dažādu vides aizsardzības fondu (Vides investīciju fonds, Latvijas Vides aizsardzības fonds u.c.), kā arī Valsts Investīciju programmas līdzekļus, kas atvieglo šo procesu.

Problēmas energoefektivitātes pasākumu realizācijai pie patērētājiem ir mājsaimniecību sektorā, kur privatizēto dzīvokļu īpašnieku sabiedrības veidojas ļoti lēni, un mājsaimniecību zemās aktivitātes dēļ ir apgrūtināta lēmumu pieņemšana par energoefektivitātes pasākumu īstenošanu tām piederošajās ēkās. Ēku energoefektivitātes pasākumu ieviešanu kavē mājsaimniecību zemā maksātspēja, kas vienlaikus rada papildus apgrūtinājumu arī lēmuma pieņemšanai par šo pasākumu realizāciju ēkā. Problēmas rodas arī tad, ja vienā ēkā atrodas vairāki siltumenerģijas lietotāji (dzīvokļu īpašnieki) – fiziskas un juridiskas personas. Turklāt nav viennozīmīgi definēta robeža starp siltumenerģijas piegādātāju un lietotāju, kā arī starp lietotāju un iekšējo sistēmu apsaimniekotāju [1].

Atsevišķs jautājums kurināmā efektīvas izmantošanas veicināšanā ir koksnes izmantošana koģenerācijas procesā.

**Energoefektivitātes potenciāla aprēķins**

Energoefektivitātes potenciāla aprēķināšanai izmantoti Latvijas oficiālās statistikas dati (pamatā Latvijas energobilance) un to analīzes rezultāti apskatāmajos sektoros.

Latvijā centralizētās siltumapgādes sistēmās tiek saražotas 8,6 miljoni MWh siltumenerģijas un 1,5 miljoni MWh elektroenerģijas, un šajā procesā tiek patērētas aptuveni 14,9 miljoni MWh kurināmā [3;4]. Vidējā enerģijas ražošanas efektivitāte Latvijā ir 68,2%, kas ir ļoti

zems rādītājs, ņemot vērā to, ka modernās dabas gāzes un naftas produktu katlu mājās kurināmā izmantošanas efektivitāte pārsniedz 92%, cietā kurināmā katlu mājās - 85%, bet koģenerācijas stacijās - 80%. Iegūtie rezultāti norāda uz lielu potenciālu kurināmā energoefektivitātes paaugstināšanas jomā.

Tā kā uz doto brīdi koģenerācijas stacijās pamatā tiek izmantota dabas gāze, tad attiecībā uz koksnes izmantošanu centralizētajā siltumapgādē var tikt apskatītas katlu mājās. Katlu mājās tiek saražotas 4,5 miljoni MWh siltumenerģijas un patērēti 7,25 miljoni MWh kurināmā, no kā var secināt, ka katlu māju vidējā ražošanas efektivitāte ir 62,3%. Jāpiezīmē, ka zemā efektivitāte pārsvarā ir tieši katlu mājās, kurās kā kurināmo izmanto koksni. Tā kā dabas gāzes un naftas produktu katlu mājās siltumenerģijas ražošanas efektivitātes rādītājs ir augstāks par vidējo, tad var secināt, ka koksnes katlu mājās tas ir zemāks par vidējo, un, kā rāda prakse, daudzviet ir 50% un pat zemāks.

Lokālajās un individuālajās siltumapgādes sistēmās kopā tiek patērēti 22,8 miljoni MWh kurināmā, bet saražotais siltumenerģijas apjoms netiek uzskaitīts un apkopots oficiālajos valsts statistikas datu krājumos. Tomēr, kā rāda prakse, var pieņemt, ka siltumenerģijas ražošanas efektivitāte ir līdzīga kā centralizētajās siltumapgādes sistēmās.

2.tabula

### Kurināmo patēriņi dažādās siltumapgādes sistēmās

	Centralizētā siltumapgāde, tūkst. MWh	Lokālā siltumapgāde, tūkst. MWh	Individuālā siltumapgāde, tūkst. MWh	Centralizētā siltumapgāde, %	Lokālā siltumapgāde, %	Individuālā siltumapgāde, %
Dabas gāze	10426	5114	1222	69,9%	40,6%	12,0%
Koksne	3609	4156	8096	24,2%	33,0%	79,3%
Naftas prod.	781	3100	673	5,2%	24,6%	6,6%
Ogles	80	51	219	0,5%	0,4%	2,1%
Citi	17	175	0	0,1%	1,4%	0,0%
<b>Kopā</b>	14912	12596	10209			

Centralizētās siltumapgādes sistēmas koksnes īpatsvars ir aptuveni 24,2% koksnes, lokālās siltumapgādes sistēmas - aptuveni 33,0%, bet individuālās siltumapgādes sistēmas - 79,3% no kopējā kurināmā daudzuma.

Ja esošo siltumenerģijas ražošanas efektivitāti paaugstinātu no 62,3% uz 80%, tad veidotos koksnes kurināmā ietaupījums aptuveni 4,2 miljoni MWh jeb 2,3 milj. m<sup>3</sup> (pārrēķinam izmantots koeficients<sup>4</sup> 1,861 MWh/m<sup>3</sup>). Šeit gan jāpiezīmē, ka iespējama ietaupījums ir vēl lielāks, jo, kā jau minēts iepriekš, siltumenerģijas ražošanas lietderība praksē ir zemāka nekā vidējais rādītājs. Tomēr, tā kā oficiālā statistika nesniedz informāciju par siltumenerģijas ražošanas efektivitāti, izmantojot dažādus kurināmā veidus, kā arī nav pieejami dati par saražotajiem siltumenerģijas apjomiem lokālajā un individuālajā siltumapgādē, aprēķiniem tiek izmantots vidējais katlu māju lietderības koeficients. Detalizēti aprēķinu rezultāti doti 3.tabulā.

3.tabula

### Koksnes kurināmā potenciālais ietaupījums, tūkst. MWh/(tūkst. m<sup>3</sup>)

	Saražotā siltumenerģija, tūkst. MWh	Kurināmais (pirms energoefektivitātes pasākumiem)	Kurināmais (pēc energoefektivitātes pasākumiem)	Kurināmā ietaupījums
Centraliz. siltumapgāde	1674	3609 (1939)	2093 (1124)	1516 (815)
Lokālā siltumapgāde	2590	4156 (2233)	3237 (1740)	918 (493)
Individuālā siltumapgāde	5045	8096 (4350)	6307 (3389)	1789 (961)
<b>Kopā</b>		<b>15860 (8522)</b>	<b>11637 (6253)</b>	<b>4223 (2269)</b>

<sup>4</sup> Saskaņā ar LR Centrālās statistikas pārvaldes pārveidošanas koeficientiem [3]

### Emisiju aprēķini

Samazinoties izmantotās koksnes apjomiem siltumenerģijas ražošanā, samazinās arī emisiju apjoms atmosfērā. Koksne ir CO<sub>2</sub> neitrāls kurināmais, tāpēc efektivitātes paaugstināšana konkrētajā gadījumā neietekmē siltumnīcefekta gāzu bilanci Latvijā.

Tomēr koksnes sadedzināšanas procesā veidojas virkne citu emisiju, kā CO, NO<sub>x</sub>, cietās daļiņas u.c., kuru apjomi ir atkarīgi no konkrētās tehnoloģijas.

Darba gaitā, izmantojot vidējās pieļaujamās emisiju vērtības [9], kas dotas **Kļūda! Nav atrasts atsauces avots.**, aprēķināti iespējamie aptuvenie emisiju ietaupījumi.

4.tabula

### Emisiju ietaupījuma aprēķini

	CO	NO <sub>x</sub>	PM
Īpatnējās emisiju vērtības, g/GJ	375-1125	150-244	188-1125
Aprēķinā izmantotās emisiju vērtības, g/GJ	500	200	500
Centralizētā siltumapgāde, t	211	84	211
Lokālā siltumapgāde, t	128	51	128
Individuālā siltumapgāde, t	248	99	248
<b>Kopā, t</b>	<b>587</b>	<b>235</b>	<b>587</b>

### Secinājumi

Vidējā enerģijas ražošanas efektivitāte Latvijā ir 68,2% (katlu mājās 62,3%), kas ir ļoti zems rādītājs, ņemot vērā to, ka modernās dabas gāzes un naftas produktu katlu mājās kurināmā izmantošanas efektivitāte pārsniedz 92%, cietā kurināmā katlu mājās - 85%, bet koģenerācijas stacijās - 80%.

Paaugstinot siltumenerģijas ražošanas efektivitāti esošajos siltumavotos no 62,3% līdz 80%, veidojas koksnes kurināmā ietaupījums 4,2 miljoni MWh jeb 2,3 milj. m<sup>3</sup>. Šis ietaupījums ir aptuveni 25% no pašreizējā kurināmās koksnes patēriņa enerģētiskā un aptuveni 60% no 2005.gadā eksportētās enerģētiskās koksnes apjoma.

Koksnes kurināmā efektīva izmantošana sekmē emisiju apjomu samazināšanos atmosfērā:

- CO samazinājums - aptuveni 587 t/gadā;
- NO<sub>x</sub> samazinājums - aptuveni 235 t/gadā;
- cCieto daļiņu samazinājums - aptuveni 587 t/gadā.

### Literatūra

1. Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.-2016.gadam.
2. Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnes 2006.-2013.gadam.
3. Latvijas energobilance. LR Centrālā statistikas pārvalde, 2004., 2005.
4. Ilgtermiņa plānošanas instrumentu ieviešana klimata pārmaiņu, emisiju samazināšanas un atjaunojamo resursu attīstības scenāriju novērtēšanā. LZA Fizikālās enerģētikas institūts, 2005.
5. Ziņojums par tautsaimniecības attīstību, Ekonomikas ministrija, 2006
6. Kundzina, A., Vostrikovs, S., Turlajs, D., Sarma, U. Optimal fuel wood modelling in Latvia using MESAP program. 10th International symposium on heat transfer and renewable sources of energy. 2004, Poland Miedzzydroje.
7. Vostrikovs, S., Kundzina, A., Turlajs, D. Fuel wood in energetic balance of Latvia, 2005. III-я международная научно-практическая конференция нетрадиционные и возобновляемые источники энергии как альтернативные первичным источникам энергии в регионе. Львов.
8. Vostrikovs, S., Kundzina, A., Turlajs, D., Sarma, U. Biomass usage potential in power industry of Latvia. Heat transfer and renewable sources of energy. HTRSE-2006, Szczecin 2006, 11th International symposium on heat transfer and renewable sources of energy 2006 – Poland Miedzzydroje.
9. LR Ministru Kabineta noteikumi par gaisa kvalitāti Nr.286 (02.07.2002.).