



# Atjaunojamo energoresursu potenciāla analīze Rīgas plānošanas reģionā un rekomendācijas to attīstīšanai 2014.– 2020.gadā

1.nodevums

pētījumam „Atjaunojamo energoresursu potenciāla analīze Rīgas plānošanas reģionā un videi draudzīgo tehnoloģiju pielietošanas iespēju attīstība”

Gala versija

2013.gada jūnijs – jūlijs

**Pasūtītājs:** Rīgas plānošanas reģions

**Līguma Nr.5-5/36**, noslēgts 2013.gada 13.maijā

**Izpildītāji:**

Dr.sc.ing. Dagnija Blumberga

Dr.sc.ing. Marika Rošā

Dr.sc.ing. Ilze Dzene

M.sc. Linda Drukmane

B.sc. Lāsma Slotiņa

**Kvalitātes kontrole:**

Habilitēts inženierzinātņu doktors, profesors

Ivars Veidenbergs

**Apstiprinājums:**

Dr. Claudio Rochas,

SIA „Ekodoma” valdes priekšsēdētājs

**SIA „Ekodoma”** ir inženierkonsultatīvs uzņēmums, kas atrodas Rīgā, Latvijā un sniedz profesionālus tehnisko konsultāciju pakalpojumus enerģētikas, vides un administratīvajos jautājumos. Uzņēmums ir dibināts 1991.gada 15.novembrī. Reģistrācijas Nr.40003041636 – PVN reģistrācijas Nr.LV40003041636 – Eiropas Savienības Centrālā konsultāciju reģistra PHARE/TACIS reģistrācijas Nr. LAT 20498.

## Satura rādītājs

<b>Ievads .....</b>	<b>6</b>
<b>Metodoloģijas apraksts .....</b>	<b>12</b>
<b>1 Atjaunojamie energoresursi Rīgas plānošanas reģionā.....</b>	<b>15</b>
1.1 Biomasas resursi .....	15
1.1.1 Cietā biomasa.....	15
1.1.2 Biogāze .....	20
1.2 Vēja enerģijas resursi.....	22
1.3 Saules enerģijas resursi .....	24
1.4 Hidroenerģijas resursi .....	26
1.5 Kombinēta AER izmantošana .....	28
<b>2 Atjaunojamo energoresursu jaudu novērtēšana un kartēšana .....</b>	<b>32</b>
2.1 Biomasas jaudas.....	33
2.1.1 Cietā biomasa.....	33
2.1.2 Biogāze .....	36
2.2 Vēja enerģijas jaudas .....	36
2.3 Saules enerģijas jaudas.....	38
2.4 Hidroenerģijas jaudas.....	40
<b>3 Efektīvākās atjaunojamo energoresursu ražošanas vietas reģionā .....</b>	<b>43</b>
3.1 Pilsētu teritorijās .....	43
3.2 Pierīgas novados .....	44
3.3 Novados ar lauku teritorijām.....	44
<b>4 Atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespēju prognozes.....</b>	<b>46</b>
<b>5 Rekomendācijas atjaunojamo energoresursu attīstībai 2014.-2020.gadā .....</b>	<b>48</b>
<b>Izmantotā literatūra un datu avoti.....</b>	<b>50</b>
<b>Pielikumi.....</b>	<b>53</b>
1.pielikums. RPR novadu dalījums pētījuma ietvaros.....	54
2.pielikums. Enerģētiskās koksnes potenciāla aprēķins .....	55
3.pielikums. Salmu biomasas potenciāla aprēķins.....	57
4.pielikums. Īscirtmeta audžu plantāciju biomasas potenciāla aprēķins .....	61

5.pielikums. Biogāzes potenciāla aprēķins.....	63
6.pielikums. Vēja enerģijas potenciāla aprēķins .....	66
7.pielikums. Saules enerģijas potenciāla aprēķins.....	67

## Saīsinājumi

AER	Atjaunojamie energoresursi
HES	Hidroelektrostacijas
IERP	Ilgtspējīgas enerģijas rīcības plāns
KPFI	Klimata pārmaiņu finanšu instruments
PV	Saules fotoelementi
RPR	Rīgas plānošanas reģions
TEC	Termoelektrocentrāles
VES	Vēja elektrostacijas

## Ievads

„Atjaunojamo energoresursu potenciāla analīze Rīgas plānošanas reģionā un rekomendācijas to attīstīšanai 2014.–2020.gadā” ir pirmais nodevums pētījuma „Atjaunojamo energoresursu potenciāla analīze Rīgas plānošanas reģionā (RPR) un videi draudzīgo tehnoloģiju pielietojšanas iespēju attīstība” ietvaros. Darba uzdevums ir analizēt atjaunojamo energoresursu (AER) potenciālu RPR un izstrādāt rekomendācijas tālākai šo resursu attīstībai 2014.–2020.gadā. Pirmā nodevuma izstrāde veikta 2013.gada jūnijā – jūlijā.

Latvijas atjaunojamo energoresursu rīcības plānā „Latvijas Republikas Rīcība atjaunojamās enerģijas jomā Eiropas Parlamenta un Padomes 2009.gada 23.aprīļa direktīvas 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu un ar ko groza un sekojoši atceļ Direktīvas 2001/77/EK un 2003/30/EK ieviešanai līdz 2020.gadam” [1] Latvija apņemas īstenot mērķi 2020.gadā sasniegt 40% atjaunojamo energoresursu īpatsvaru enerģijas bruto galapatēriņā. Sasniedzamais mērķis 2020.gadā un AER rīcības plānā noteiktā mērķa izpildes trajektorija ir dota 1.tabulā.

1.tabula: Atjaunojamās enerģijas (AE) īpatsvars bruto enerģijas galapatēriņā, mērķis un tā sasniegšanas trajektorija, %

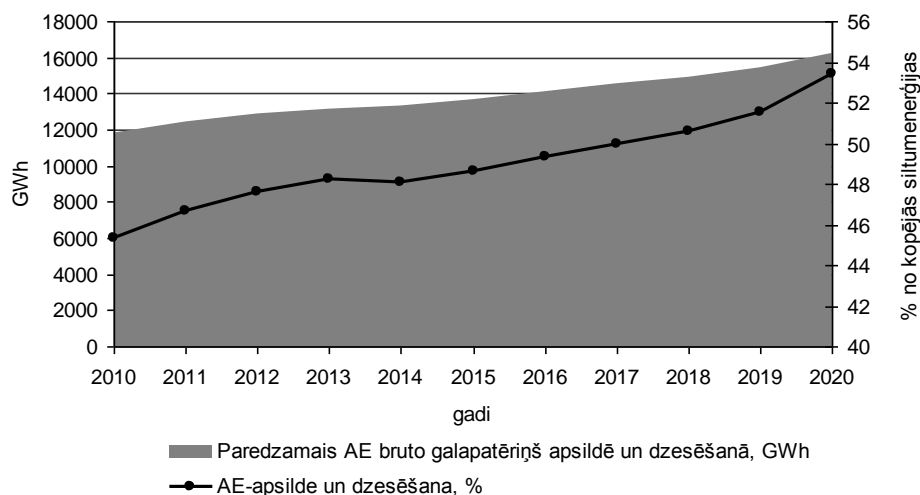
Gads	Statistikas dati			Rīcības plāna trajektorija				Mērķis
	2005	2008	2009	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2020
<b>AER apsilde un dzesēšana</b>	42,7	42,9	48,2	47,6	48,1	49,3	50,6	<b>53,4</b>
<b>AER elektroenerģija</b>	44,9	37,5	41,9	47,0	49,9	52,0	55,2	<b>59,8</b>
<b>AER transports</b>	0,9	0,9	1,4	4,2	4,5	5,5	7,2	<b>10,0</b>
<b>Kopējais AER īpatsvars, %</b>	<b>32,6</b>	<b>29,8</b>	<b>35,5</b>	<b>34,1</b>	<b>34,8</b>	<b>35,9</b>	<b>37,4</b>	<b>40,0</b>

AER mērķa sasniegšana ir liels izaicinājums, kas iespējams tikai ar pārdomātu valsts enerģētikas politiku un atbalsta programmām. 2012.gadā Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta (KPMI) ietvaros tika apstiprināti vairāki projekti, kas ietver atjaunojamo energoresursu izmantošanu:

- granulu katlu uzstādīšana;
- vēja ģeneratoru būvniecība;
- Saules kolektoru vai fotoelementu uzstādīšana;
- siltumsūkņu izmantošana;
- kā arī kombinētus risinājumus – kolektoru un fotoelementu; vēja ģenerators kopā ar Saules kolektoriem vai fotoelementiem; šķeldas vai salmu biomasas katls kopā ar kolektoriem; granulu katls un kolektori; kolektori un siltumsūkņi u.c.

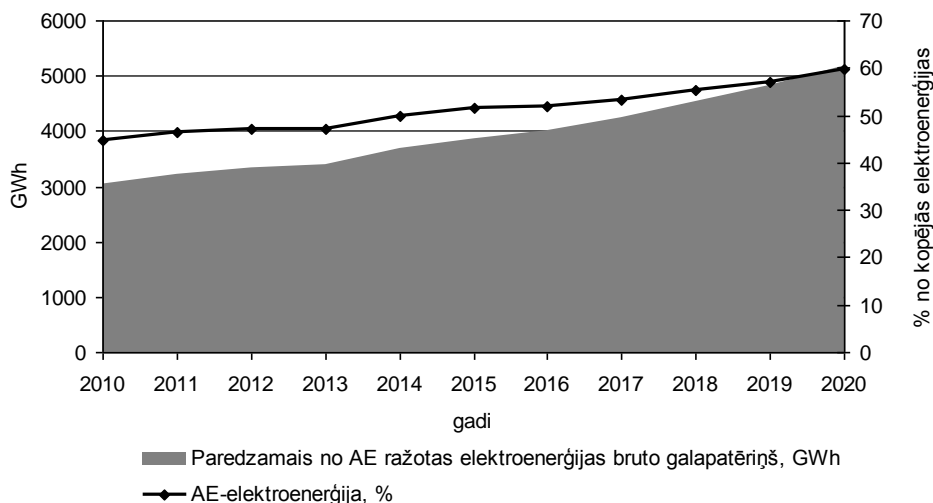
Latvijas Vides investīciju fonda mājas lapā pieejamā informācija liecina, ka 2012. gada jūnijā noslēgti vairāk kā 1074 līgumi. Šis skaits liecina par to, ka Latvijā ir interese par šāda veida tehnoloģijām un ir nepieciešams atbalsts to īstenošanai.

Kā redzams 1.tabulā, viens no vissvarīgākajiem ir apsildes un dzesēšanas sektors (Latvijā pamatā tā ir siltuma ražošana), kas dos būtisku ieguldījumu AER mērķa sasniegšanā. Ekonomikas ministrijas noteiktā mērķa sasniegšanas trajektorija apsildes un dzesēšanas sektorā redzama 1.attēlā.



1.attēls. Atjaunojamās enerģijas īpatsvars apsildes un dzesēšanas sektorā [2]

Otrs būtisks sektors AER mērķa sasniegšanā ir elektroenerģijas ražošana. Mērķa sasniegšanas trajektorija elektroenerģijas sektorā redzama 2.attēlā.



2.attēls. AER īpatsvars elektroenerģijas sektorā [2]

Lai sasniegtu mērķus siltuma un elektroenerģijas ražošanas sektoros, Latvijas atjaunojamās enerģijas rīcības plānā uz 2020.gadu ir noteikts prognozētais kopējais ieguldījums (uzstādīta jauda, bruto saražotā enerģija) no katras atjaunojamās enerģijas tehnoloģijas (skat.2.tabulā).

2.tabula: Prognozētais kopējais ieguldījums (uzstādīta jauda, bruto saražotā elektroenerģija un siltumenerģija) no katras atjaunojamās enerģijas tehnoloģijas 2020.gadā Latvijā

	Elektroenerģija		Siltumenerģija	
	MW	GWh	ktoe	GWh
<b>Hidroenerģija:</b>	<b>1550</b>	<b>3051</b>		
<i>&lt; 1MW</i>	27	67		
<i>1MW-10 MW</i>	1	3		
<i>&gt; 10MW</i>	1522	2981		
<b>Saules enerģija:</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
<i>fotoelementi</i>	2	4		
<i>kolektori</i>			2	23
<b>Vēja enerģija:</b>	<b>416</b>	<b>910</b>		
<i>sauszemes</i>	236	519		
<i>jūras</i>	180	391		
<b>Biomasa:</b>	<b>200</b>	<b>1226</b>	<b>1392</b>	<b>16189</b>
<i>cietā</i>	108	642	1343	15619
<i>biogāze</i>	92	584	49	570
<b>Siltumsūkņu atjaunojamā enerģija:</b>			<b>4</b>	<b>47</b>
<b>KOPĀ</b>	<b>2168</b>	<b>5191</b>	<b>1398</b>	<b>16259</b>

Lai uzstādītu indikatīvu 2020.gadā sasniedzamo mērķi Rīgas reģionam, Latvijas kopējais mērķis tika sadalīts Rīgas plānošanas reģionam, izmantojot indikatorus atkarībā no AER tehnoloģijas veida.

1. Hidroenerģijas mērķi pārrēķināti, izmantojot faktiskās reģionā uzstādītās jaudas un to pieauguma prognozi uz jauno tehnoloģiju rēķina.
2. Saules enerģijas mērķi pārrēķināti par pamatu ņemot indikatoru, kas apraksta reģiona iedzīvotāju skaita attiecību pret valsts kopējo.
3. Vēja enerģijas mērķi pārrēķināti, balstoties uz indikatoru, kas apraksta lauksaimniecības zemju platības attiecību pret valsts kopējo lauksaimniecības zemju platību (sauszemes vējam) un reģiona jūras robežas garumu un potenciālu (jūras vējam).
4. Cietās biomasas mērķi pārrēķināti par pamatu ņemot indikatoru, kas apraksta reģiona meža zemju platības attiecību pret valsts kopējo meža zemju platību.
5. Biogāzes mērķa aprēķinam izmantots analogs indikators, kas ņem vērā lauksaimniecības zemju platības reģionā un valstī kopumā.



6. Siltumsūkņu atjaunojamās enerģijas mērķis noteikts, balstoties uz indikatoru, kas ņem vērā kopējo reģiona teritorijas platību, to attiecinot pret kopējo Latvijas teritorijas platību.

Aprēķinātie indikatīvie 2020.gada AER mērķi Rīgas reģionam doti 3.tabulā.

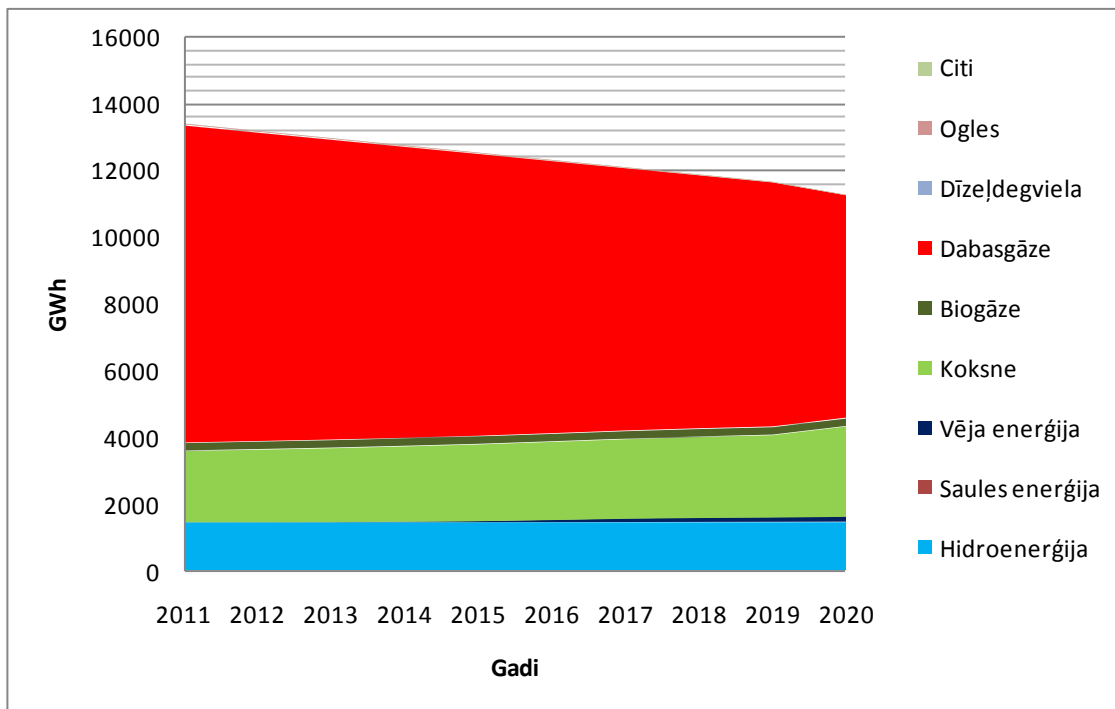
3.tabula: Aprēķinātais nepieciešamais kopējais ieguldījums (uzstādīta jauda, bruto saražotā elektroenerģija un siltumenerģija) no katras atjaunojamās enerģijas tehnoloģijas 2020.gadā Rīgas plānošanas reģionā

	Elektroenerģija		Siltumenerģija	
	MW	GWh	ktoe	GWh
<b>Hidroenerģija:</b>	<b>738</b>	<b>1452</b>		
<i>&lt; 1MW</i>	3	6		
<i>1MW-10 MW</i>	0	0		
<i>&gt; 10MW</i>	735	1440		
<b>Saules enerģija:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>12</b>
<i>fotoelementi</i>	1	2		
<i>kolektori</i>			1	12
<b>Vēja enerģija:</b>	<b>68</b>	<b>149</b>		
<i>sauszemes</i>	32	70		
<i>jūras</i>	36	78		
<b>Biomasa:</b>	<b>31</b>	<b>187</b>	<b>233</b>	<b>2712</b>
<i>cietā</i>	18	108	227	2635
<i>biogāze</i>	12	79	7	77
<b>Siltumsūkņu atjaunojamā enerģija:</b>			<b>0.6</b>	<b>8</b>
<b>KOPĀ</b>	<b>837</b>	<b>1790</b>	<b>235</b>	<b>2731</b>

Latvijas statistikas metodoloģija neļauj precīzi apkopot kopējās energobilances datus reģionu līmenī. Tādēļ pētījuma ietvaros darba autori veica virkni pieņēmumu un noteica esošo enerģijas gala patēriņu reģionā un veica prognozi par tā izmaiņām līdz 2020.gadam, lai sasniegtu mērķus, kas tika aprēķināti 3.tabulā. Izdarītie pieņēmumi ir sekojoši:

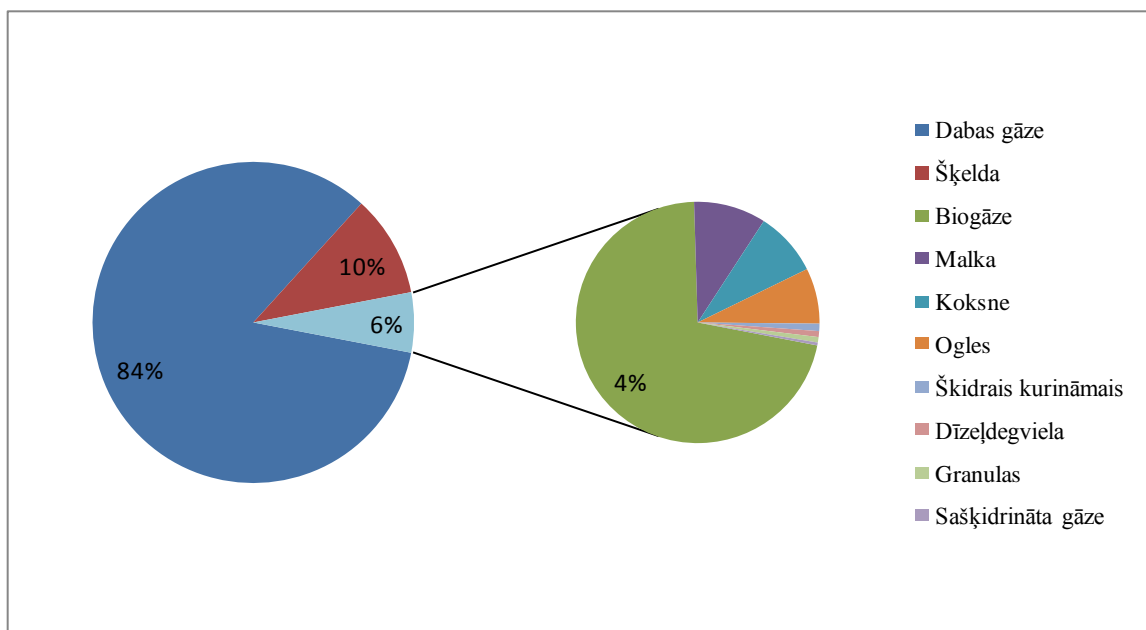
- RPR enerģijas gala patēriņš veido 40% no valsts kopējā enerģijas gala patēriņa un tas ir aptuveni 13,4 TWh/gadā (atskaitot transporta sektoru).
- 2020.gadā enerģijas gala patēriņš uz energoefektivitātes rēķina samazināsies vismaz par 16% un būs aptuveni 11,3 TWh/gadā.
- Pieaugs atjaunojamo energoresursu patēriņš no 3,8 TWh/gadā līdz 4,5 TWh/gadā, kas atbilst 3.tabulā dotajam vismaz 40% AER īpatsvaram enerģijas gala patēriņā siltuma un elektroenerģijas sektoros.
- AER īpatsvara pieaugums pamatā būs uz koksnes biomasas izmantošanas apjomu palielināšanas un dabasgāzes apjomu samazināšanas rēķina.

Bāzes scenārijs un energoresursu izmantošanas dinamika līdz 2020.gadam ir dota 3.attēlā.



3.attēls. Prognozētās energoresursu patēriņa izmaiņas RPR līdz 2020.gadam

Sastādot kurināmā izmantošanas bilanci no „Gaiss-2” datu bāzes datiem [3], tika iegūts aptuvens kurināmā patēriņa īpatsvara sadalījums Rīgas plānošanas reģionā. Datu bāzē ir apkopoti dati par lielajām un vidējām sadedzināšanas iekārtām reģionā, bet tā neietver datus par individuālās apkures iekārtām mājāsaimniecībās, nelielos uzņēmumos un objektos. Tomēr, no šiem datiem ir iespējams gūt priekšstatu par indikatīvu kurināmā veidu sadalījumu reģionā (skat. 4.attēlu).



4.attēls. Kurināmā patēriņa īpatsvars Rīgas plānošanas reģiona lielajās un vidējās sadedzināšanas iekārtās

Visvairāk dabas gāzes patērē Salaspils novadā un Rīgas pilsētā, kas izskaidrojams ar TEC-1 un TEC-2 darbību šajās teritorijās. Salaspils novadā patērē 2398 GWh dabasgāzes, kas ir nepilni 55% no visa reģiona lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu dabas gāzes patēriņa. Rīgas pilsētā tiek tērētas 844 GWh dabasgāzes, kas ir nepilni 20% no visa dabas gāzes patēriņa Rīgas plānošanas reģionā.

Apskatot 3.attēlu, redzams, ka joprojām uz 2020.gadu saglabāsies gandrīz 60% liels dabasgāzes īpatsvars kopējā RPR enerģijas gala patēriņā. Turpmākajos gados – līdz 2030.gadam un līdz 2050.gadam – dabasgāzes patēriņam ir strauji jāsamazinās. Jau šobrīd aizvien pieaugošā dabas gāzes cena veicina pāreju uz atjaunojamiem energoresursiem. Nākotnē šī tendence ar augstu ticamību saglabāsies. To apstiprina arī lielo elektroenerģijas ražotāju pieredze un aktivitātes Eiropas Savienībā. Piemēram, Apvienotās Karalistes vadošā elektroenerģijas un gāzes kompānija E.ON slēdza trīs gadus vecu 722 MW<sub>e</sub> dabas gāzes koģenerācijas staciju Vācijā, pārdodot tās iekārtas. Plāno slēgt arī lielās dabas gāzes koģenerācijas stacijas Francijā un Slovākijā [4].

Paredzams, ka augošo dabas gāzes cenu ietekmē arī RPR pašvaldības mainīs savu viedokli par dabas gāzi kā kurināmo. Šobrīd pašvaldību attīstības stratēģijās dabas gāzes infrastruktūra pašvaldības teritorijā tiek uzskatīta par lielu priekšrocību un tās neesamība par trūkumu [5-11], bet būtībā plaša dabas gāzes izmantošana kavē atjaunojamo energoresursu attīstību, kas jau šobrīd ir lētāki un ilgtermiņā dod daudz augstāku ekonomisko un politisko pievienoto vērtību.

Nākotnes risinājums dabas gāzes aizvietošanai ir biometāna (bagātinātas biogāzes) un sintētiskā metāna (singāzes) izmantošana, to ievadot dabas gāzes tīklā. Šobrīd gan Latvijā nav normatīvā regulējuma, kas atļautu trešo pušu piekļuvi dabas gāzes tīklam un arī dabas gāzes tirgus liberalizācijai tiek likti dažādi šķēršļi. Tādēļ, iespējams, ka šis risinājums Latvijā līdz 2020.gadam nebūs iespējams.

## Metodoloģijas apraksts

Atjaunojamo energoresursu potenciāla analīzes veikšanai Rīgas plānošanas reģionā un rekomendāciju to attīstīšanai 2014.–2020.gadā izstrādei, darbs tiek organizēts piecos sekojošos apakšuzdevumos:

- 1) Datu vākšana un apkopošana par atjaunojamiem energoresursiem RPR novados;
- 2) AER esošo jaudu novērtēšana un kartēšana;
- 3) Efektīvāko AER ražošanas vietu noteikšana reģionā;
- 4) AER izmantošanas iespēju prognozēšana;
- 5) Rekomendāciju izstrāde AER attīstībai 2014.–2020.gadā.

Atjaunojamo energoresursu potenciāla analīzes algoritms dots 5.attēlā.

Analīzē apskatīti tikai tie AER veidi, kas šobrīd jau tiek lietoti RPR un kam ir augsts izmantošanas potenciāls tuvākajā nākotnē (2014.–2020.gadā). Padziļināti analizēti tiek sekojoši AER veidi:

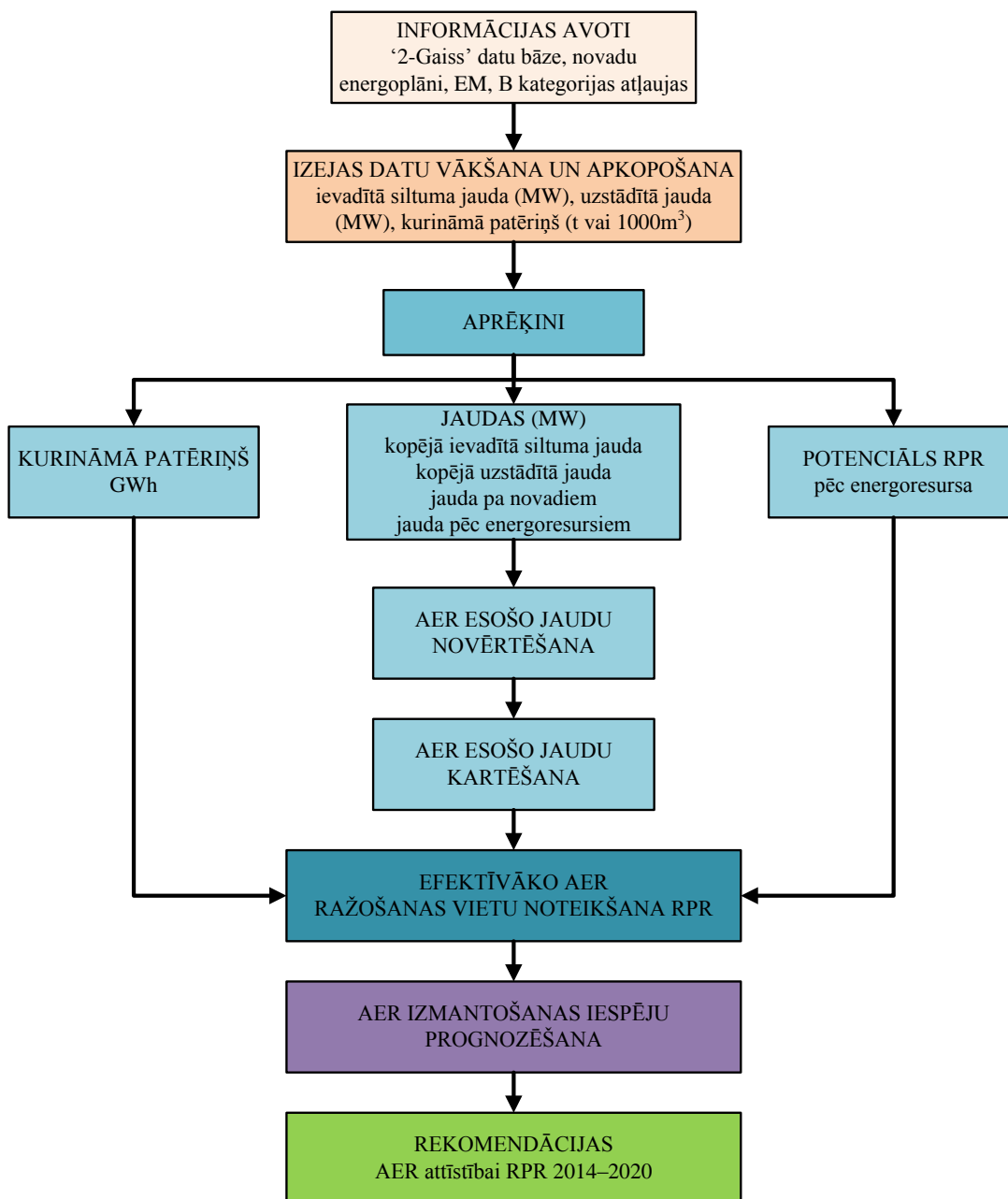
- Biomasa (cietā biomasa un biogāze);
- Vēja enerģija;
- Saules enerģija;
- Hidroenerģija.

Analīzes noslēgumā tiek dots ieskats arī kombinētos AER izmantošanas risinājumos.

RPR ietilpst 30 pašvaldības, tai skaitā pilsētu pašvaldības Rīga un Jūrmala. Tā kā gan ekonomiskā, gan sociālā, gan ģeogrāfiskā un galvenokārt energoapgādes situācija pašvaldībās ir atšķirīga, pētījuma ietvaros RPR pašvaldības tiek dalītas trīs nosacītās grupās: pilsētu pašvaldības, Pierīgas pašvaldības un pašvaldības ar lauku teritorijām. Dalījums ir redzams RPR kartē 6.attēlā un 1.pielikumā.

Daļai RPR novadu jau šobrīd ir sagatavoti vai tiek izstrādāti Ilgtspējīgas enerģijas rīcības plāni (IERP) vai līdzvērtīgi energoplānošanas dokumenti. IERP ir apstiprināts Rīgai un Tukumam, un vairākiem RPR novadiem – Salaspilij, Ķegumam un citiem novadiem. Pie IERP izstrādes šobrīd strādā arī Jūrmalas pilsēta un Limbažu novads. Izstrādātie IERP tiek izmantoti kā bāze pirmā nodevuma apakšuzdevumu īstenošanā. IERP ir izstrādāti, balstoties uz Mēru pakta biroja vadlīnijām [12], un iekļauj esošās situācijas aprakstu novada enerģētikas sektorā un nākotnes prognozes.

Katram AER veidam ir izstrādāta karte, kurā iekrāsots katra novada potenciāls.



5.attēls. Pētījuma veikšanas algoritms

Ņemot vērā pētījuma autoru pieredzi un apkopotos rezultātus, ir noteiktas efektīvākās AER ražošanas vietas katrai grupai, identificējot tieši grupai raksturīgākās un efektīvākās AER izmantošanas un ražošanas vietas reģionā un sniedzot to aprakstu.

Balstoties uz pētījuma autoru pieredzi un mūsdienu tehnoloģiskajām iespējām, ir sagatavota prognoze AER izmantošanai RPR. Liela daļa no RPR pašvaldībām šobrīd izmanto dabas gāzi, kuras aizstāšana ar AER ir tikai laika jautājums, jo fosilā kurināmā cenas arvien pieaug. Fosilā kurināmā aizvietošana ir jāskata kopā ar energoefektivitātes paaugstināšanu patērētāja galā. Darba noslēgumā ir dotas rekomendācijas AER izmantošanai RPR 2014.–2020.gadā.



6.attēls. RPR novadu iedalījums trīs grupās

# 1 Atjaunojamie energoresursi Rīgas plānošanas reģionā

## 1.1 Biomasas resursi

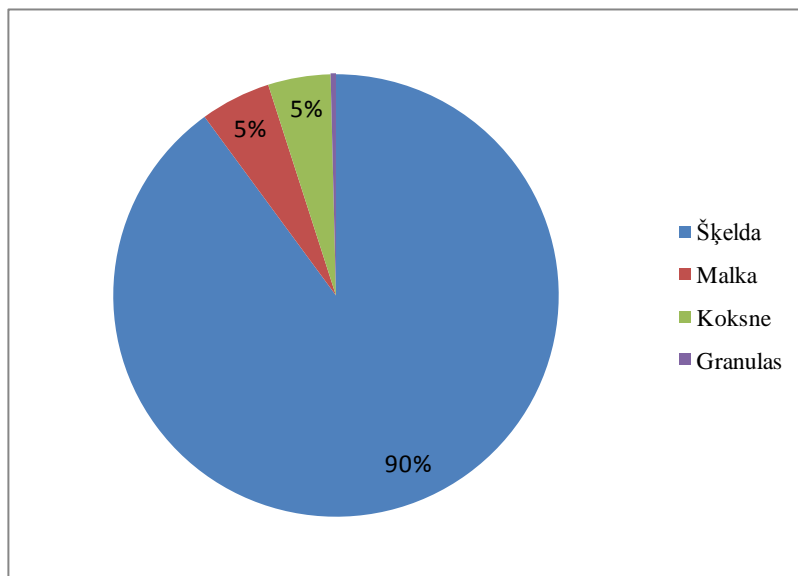
### 1.1.1 Cietā biomasā

Biomasas resursi ietver plašu dabas produktu un organisko atkritumu klāstu. Enerģijas ražošanā izmantojamie dabas produkti atšķiras gan ar apjomu, gan kvalitāti, gan nākotnes izmantošanas potenciālu. Cietais organiskais kurināmais ir veidojies no augu un mikroorganismu atliekām. Saules gaismas ietekmē augi saista gaisā esošo ogļskābo gāzi ( $\text{CO}_2$ ) un pārveido to nešķīstošā celulozē ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ )<sub>n</sub>, kas veido koksni. Šī sintēze noris, izmantojot Saules enerģiju, bet biomasai sadegot, uzkrātā Saules enerģija atbrīvojas [13].

Latvijā kopumā un Rīgas plānošanas reģionā visvairāk izmantotais cietās biomasas resurss ir enerģētiskā koksne: malka, mežizstrādes un kokapstrādes uzņēmumu atlikumi (meža atlikumi, nomaļi, ēveļskaidas, skaidas), koksnes šķeldas, granulas un briketes, kā arī lietota koksne. Pētījumā tiek apskatīts arī teorētiskais lauksaimniecības biomasas – salmu – potenciāls, kā arī tiek vērtēts potenciāls ātri augošām īscirtmeta koku plantācijām, kuras pagaidām Latvijā tiek audzētas tikai pilotprojektu veidā, bet nākotnē šo resursu izmantošanas nozīme pieaugs.

#### Esošais cietās biomasas resursu lietojums RPR

Rīgas plānošanas reģionā visizplatītākais cietās biomasas kurināmais ir šķelda, kas veido 88% no kopējā cietās biomasas patēriņa reģionā. Malkas un cita veida koksnes patēriņš ir 6%, bet vismazāko īpatsvaru cietās biomasas patēriņā sastāda granulas (mazāk par 1%). Cietās biomasas kurināmo īpatsvars ir dots 7.attēlā.



7.attēls. Cietās biomasas kurināmā veidu īpatsvars RPR lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu patēriņā

Vislielākais šķeldas patēriņš ir Rīgas pilsētas un Tukuma novada lielajās sadedzināšanas iekārtās, kas attiecīgi ir 337 GWh un 68,84 GWh. Rīgas pilsētā šķeldas patēriņš ir nepilni 64% no kopējā šķeldas patēriņa Rīgas plānošanas reģionā, savukārt Tukuma novadā tiek patērēti 16% no visas reģionā patērētās šķeldas. Pēc Tukuma pilsētas ilgtspējīgas enerģētikas

rīcības plāna datiem Asteru ielas katlu māja, kas kā kurināmo pamatā izmanto šķeldu, nodrošina ar siltumu 85% daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas un sabiedriskās iestādes [14]. Rīgas pilsētas augstais šķeldas patēriņš izskaidrojams ar lielo katlu māju darbību, piemēram, AS „Rīgas Siltums” pārvaldībā esošā siltumcentrālē „Ziepniekkalns” pēc rekonstrukcijas patērē 138,6 GWh šķeldas, kas ir 41% no visa Rīgas pilsētā patērētā šķeldas apjoma.

Rīgas plānošanas reģiona lielajās un vidējās sadedzināšanas iekārtās malka kā kurināmais visplašāk tiek izmantota Kandavas novadā, kam seko Ķeguma un Tukuma novadi. Pēc Ķeguma pilsētas Ilgtspējīgas enerģijas rīcības plānā [15] sniegtās informācijas redzams, ka pašlaik Ķeguma novada siltumapgādē kā kurināmo pamatā izmanto malku un šķeldu. Vēl 2007.gadā Ķeguma novada siltumapgādes nodrošināšanā tika izmantots mazuts, kas veidoja 55% no kopējā kurināmā patēriņa. Atšķirīga situācija vērojama Ogres novadā, kur tikai 13% no kopējā kurināmā apjoma tiek izmantota cietā biomasā, pārējie 87% ir dabas gāze. Ogres novada Ilgtspējīgas enerģētikas rīcības plāns [16] paredz pilnīgu atteikšanos no dabas gāzes līdz 2030.gadam centralizētā un arī vietējā siltumapgādes sistēmā. Kandavas novadā tiek patērētas 5,47 GWh malkas, kas sastāda gandrīz piekto daļu no visa Rīgas plānošanas reģionā patērētā malkas apjoma. Tomēr būtisku kopējā malkas patēriņa daļu veido arī māsaimniecību individuālajā apkurē patērētais apjoms, kura precīza uzskaitē netiek veikta. Malku kā kurināmo izmanto individuālās apkures sistēmās tajos RPR novados, kuros nav attīstīta dabasgāzes pārvades infrastruktūra.

Malkai perspektīvā būs citāds lietojums nekā šobrīd. Malkas nākotne ir divos variantos:

- 1) malkas pārstrāde šķeldā un granulās,
- 2) inovatīvu malkas dedzināšanas iekārtu un tehnoloģiju izmantošana.

Rīgas plānošanas reģiona telpiskais (teritorijas) plānojums [17] kā mērķi izvirza veicināt enerģijas infrastruktūras attīstību, nodrošinot elektroenerģijas patēriņa pieaugošo pieprasījumu un attīstot alternatīvos enerģijas izmantošanas veidus. Biomasas (gan cietās biomasas, gan biogāzes) resursi ir galvenais avots, kas spēj nodrošināt šī mērķa izpildi RPR.

RPR pašvaldības savos attīstības plānos ir paredzējušas biomasas resursu izmantošanas veicināšanu. Garkalnes, Inčukalna, Jaunpils, Kandavas, Ķeguma, Ķekavas, Limbažu, Sējas un Tukuma novadi pašvaldības attīstības plānos paredz vietējo atjaunojamo energoresursu – mežsaimniecības un kokapstrādes blakusproduktu (koksnes atkritumu) un salmu izmantošanu enerģijas ražošanai [18,19,20,21,22,23,8,24,11].

### Cietās biomasas potenciāls RPR

#### *Enerģētiskā koksne*

Kā rāda Latvijas Lauksaimniecības universitātes Meža zinātnes fakultātes zinātnieku pētījumi, kopējais enerģētiskās koksnes potenciāls (izsakot to šķeldas apjomā) ir 27,44 milj. m<sup>3</sup><sub>ber</sub>/gadā (skat. 4.tabulu).

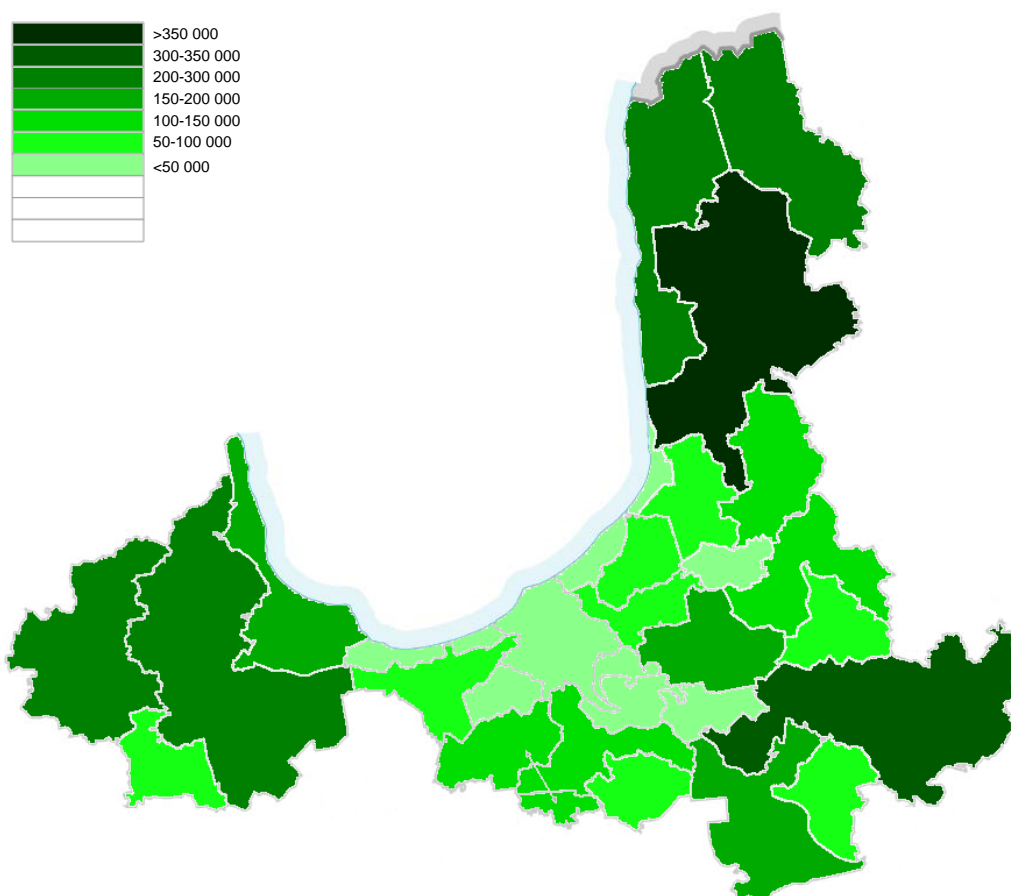


4.tabula. Latvijas enerģētiskās koksnes resursi [25]

Resursu izcelsmes veids	Potenciālais apjoms, milj.m <sup>3</sup> <sub>ber</sub> /gadā	Reāli iegūstamais apjoms, milj.m <sup>3</sup> <sub>ber</sub> /gadā
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
<b>KOPĀ</b>	<b>37,19</b>	<b>27,44</b>

Balstoties uz Latvijas kopējo reāli iegūstamo enerģētiskās koksnes resursu apjomu, ar īpatnējā indikatora m<sup>3</sup><sub>ber</sub>/ha (meža platības) palīdzību tiek aprēķināts enerģētiskās koksnes resursu potenciāls RPR kopumā un katrā tā novadā.

Latvijā reāli iegūstamais enerģētiskās koksnes resursu apjoms ir 9,15 m<sup>3</sup><sub>ber</sub>/ha mežu. Izmantojot šo indikatoru, aprēķinātais kopējais RPR enerģētiskās koksnes resursu apjoms ir 4,63 milj.m<sup>3</sup><sub>ber</sub>/gadā. Pieņemot, ka šķeldas zemākais sadegšanas siltums ir 0,75 MWh/m<sup>3</sup><sub>ber</sub>, enerģētiskās koksnes resursu potenciāls RPR ir **3 471 480 MWh/gadā**. Aprēķins katram reģiona novadam ir dots 2.pielikumā un redzams 8.attēlā.



8.attēls. Enerģētiskās koksnes potenciāls RPR, MWh/gadā

### Salmi

Salmu potenciāla novērtēšanai izmantota metodika, kas aprakstīta 2009.gadā veiktajā pētījumā „*Biomassas izmantošanas ilgtspējības kritēriju pielietošana un pasākumu izstrāde*” [26]. Salmu ieguves galvenais avots ir graudaugu kultūras, kuru kopējā vidējā graudu raža 2010. – 2012.gadā Rīgas Plānošanas reģionā bija 186 249 t/gadā. Salmu kopējo ražu graudaugiem aprēķina, izejot no graudu ražas un graudu – salmu vidējās attiecības, kas ir 1,15 tonnas graudu uz tonnu salmu. Rēķinot pēc šīs attiecības, salmu vidējais pēdējo trīs gadu iznākums reģionā ir 161 956 t/gadā (skat. aprēķinu 3.pielikumā).

Enerģijas ražošanai pieejamos kopējos graudaugu salmu resursus reģionā aprēķina pēc sekojošas formulas:

$$S_e = S_r - S_z - S_p - S_b - S_t \text{ [t]},$$

kur

$S_e$  – enerģijas ražošanai pieejamais maksimālais salmu daudzums, t

$S_r$  – izaudzēto salmu raža, t

$S_z$  – izaudzētās salmu ražas zudumi novākšanas, transportēšanas un uzglabāšanas procesā, zudumus pieņem 1% apmērā no salmu kopražas, t

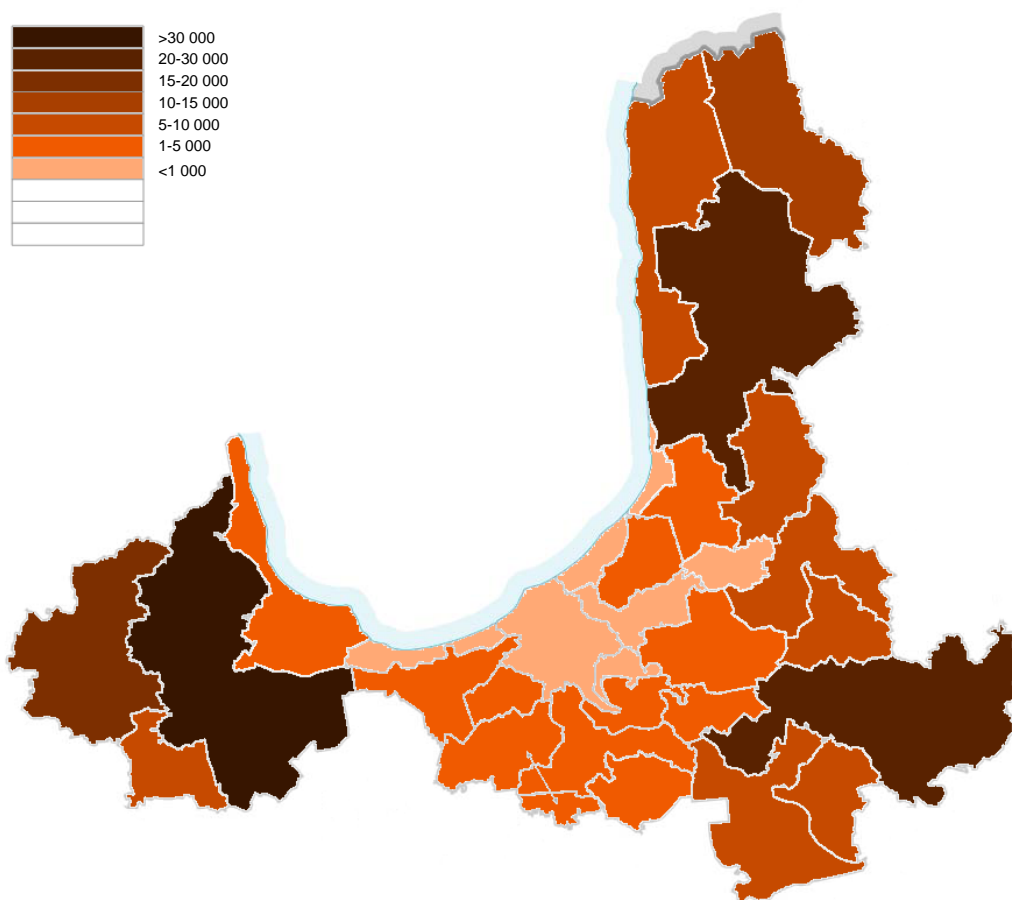
$S_p$  – salmi pakaišiem, aprēķina izejot no minimālās pakaišu vajadzības mājlopiem, t (skat. aprēķinu 3.pielikumā)

$S_b$  – salmi lopbarībai, lopbarībai nepieciešamo daudzumu pieņem 10% apmērā no kopējās novāktās salmu ražas, t

$S_t$  - salmi tehniskai izmantošanai (papīra celulozes, būvniecības izstrādājumu ražošanai, u.c.), pieņem 2 000 t

$$S_e = 161956 - 1620 - 231 - 16196 - 2000 = 141910 \text{ [t]}$$

Tehniski pieejamo salmu pārpalikumu pieņem vienas trešās daļas apjomā (47 303 t) no teorētiski iespējamā (141 910 t) salmu pārpalikuma, lai intensīvas zemkopības apstākļos nodrošinātu nemainīga augsnes organiskās vielas satura saglabāšanu. Pieņemot, ka salmu vidējais zemākais sadegšanas siltums ir 4,0 MWh/t, aprēķinātais salmu izmantošanas tehniskais potenciāls enerģētikas vajadzībām ir **189 213 MWh/gadā**. Salmu potenciāls pa novadiem redzams 9.attēlā.

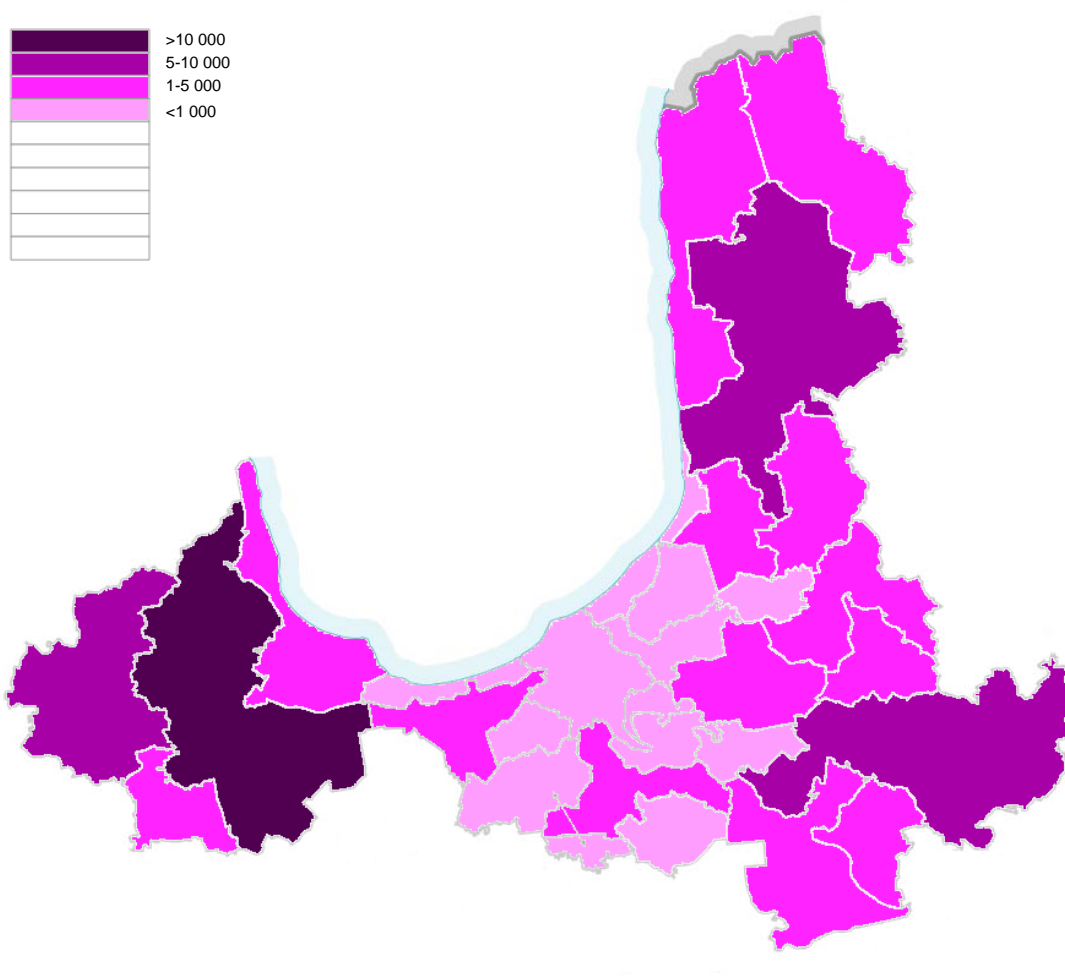


9.attēls. Salmu biomasas enerģētiskais potenciāls RPR, MWh/gadā

#### *Īscirtmeta koku plantācijas*

Īscirtmeta koku plantāciju biomasas potenciāls aprēķināts pieņemot, ka nākotnē biomasas plantācijām varētu atvēlēt 0,5% no lauksaimniecības zemes. RPR tas kopumā būtu 1 621 ha. Pieņemot, ka no viena hektāra gadā var iegūt 10 t biomasas, aprēķinātais potenciāls ir **60 772 MWh/gadā**.

Detalizētāks aprēķins katram reģiona novadam ir dots 4.pielikumā un redzams 10.attēlā.



10.attēls. Īsirtmeta koku plantāciju biomasas potenciāls RPR, MWh/gadā

**Kopējais aprēķinātais cietās biomasas potenciāls RPR ir 3,72 TWh/gadā.**

### 1.1.2 Biogāze

#### Esošais biogāzes lietojums RPR

Rīgas plānošanas reģionā 2012.gadā darbojās deviņas lauksaimniecības biogāzes koģenerācijas stacijas, no kurām divas atrodas Mālpils novadā. RPR ir vēl viena stacija, kas ražo biogāzi no notekūdeņu attīrīšanas dūņām un viena poligona gāzes stacija poligonā „Getliņi”. Kopējais biogāzes patēriņš reģionā sasniedz 223 GWh, ieskaitot poligona gāzi, kas kā kurināmais tiek izmantots Stopiņu novadā SIA Getliņi EKO. Vislielākais biogāzes patēriņš vērojams Tukuma novadā – nepilnas 38 GWh, kas ir 17% no visa Rīgas plānošanas reģionā patērētā biogāzes apjoma.

Biogāzes ražošana atbilst RPR telpiskā plānojuma [17] prioritātēm:

- saglabāt un veicināt specializētas, augsti produktīvas un konkurētspējīgas lauksaimniecības attīstību, ja nepieciešams, sniedzot tai papildus atbalstu.
- sekmēt lielu un vidēji lielu lauku saimniecību un lauksaimniecības uzņēmumu darbību, kas izmanto visjaunākās tehnoloģijas,

- sniegt atbalstu nelielām lauku saimniecībām to darbības daudzveidošanai.

Biogāzes ražošana nodrošina atbilstību visām augstāk minētajām prioritātēm. Dažos pašvaldību attīstības plānos ir īpaši uzsvērtā biogāzes kā resursa izmantošanas vēlamība, piemēram, Sējas novada attīstības programmā [24] minēts, ka pašvaldībai ļoti nopietni jādomā par to, lai iedzīvotāji var būt neatkarīgāki ekonomiski, finansiāli un sociāli, tai skaitā jādomā par neatkarīgu enerģijas ražošanu un nodrošinājumu. Pašvaldība vēlas paplašināt biogāzes izmantošanu novadā.

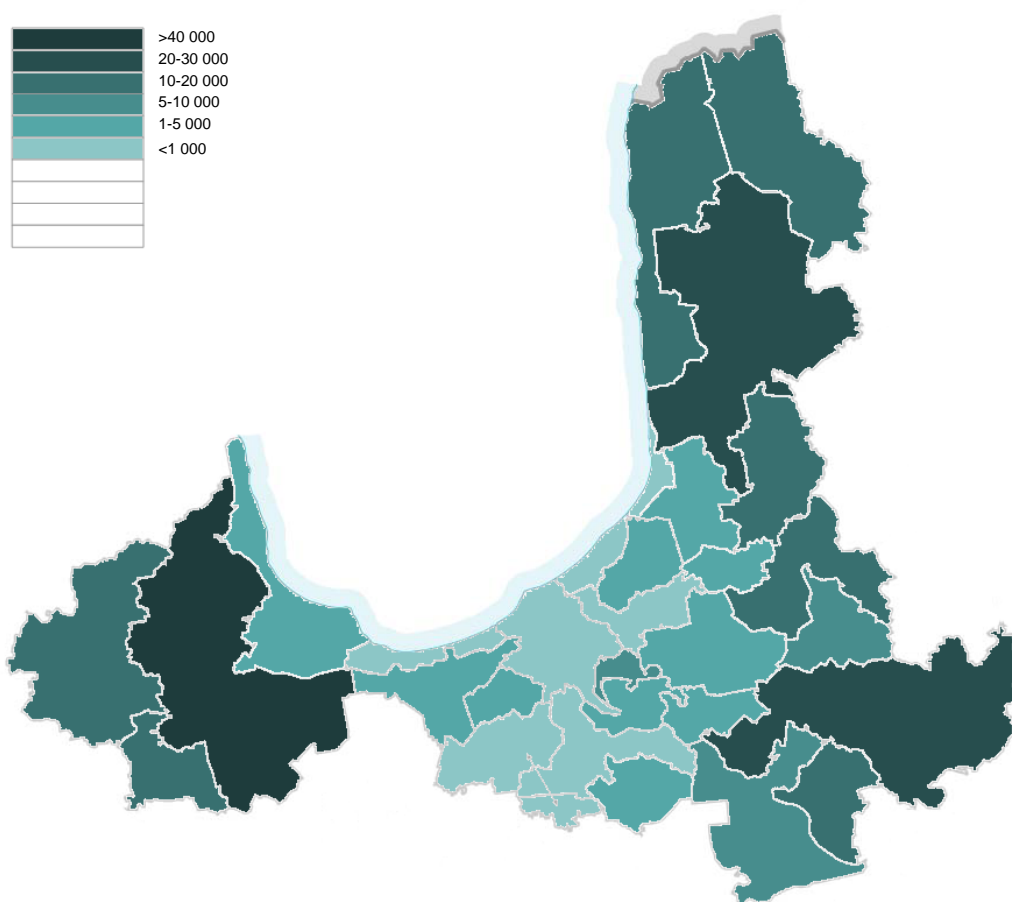
Biogāzes izmantošana koģenerācijā un elektroenerģijas ražošana palīdz risināt elektroenerģijas jaudu nepietiekamības problēmu, kas ir aktuāla daudzos RPR novados [27, 18, 19, 8, 10, 28].

### Biogāzes potenciāls RPR

Biogāzes potenciāla aprēķins ir veikts stacijām, kas kā izejvielu izmanto lauksaimnieciskas izcelsmes substrātus (kūtsmēslus, augkopības atliekas un zaļmasu). Potenciālā netiek iekļauts aprēķins sadzīves organisko atkritumu fermentēšanai, jo šobrīd visi RPR atkritumi tiek nogādāti poligonā „Getliņi”, kurā jau iegūst poligona gāzi.

Saskaņā ar Valsts aģentūras Lauksaimniecības datu centra datiem 2013.gada sākumā Rīgas plānošanas reģionā bija 56 158 liellopi, 58 443 cūkas un 2436 zirgi (skat.5.pielikumā). No dotajiem datiem var aprēķināt, ka teorētiskais biogāzes enerģijas potenciāls no dzīvnieku kūtsmēsliem Rīgas plānošanas reģionā ir 254,739 GWh, pieņemot, ka 100% kūtsmēslu tiek savākti un izmantoti biogāzes ražošanai.

Tā kā praksē kūtsmēslus parasti izmanto ko-fermentācijā ar augstāka biogāzes potenciāla substrātiem, tad turpmāk biogāzes teorētiskā potenciāla aprēķinā tiek pieņemts, ka kūtsmēsli veido 50% no kopējā ko-fermentācijas substrāta apjoma un kūtsmēslu enerģētiskā vērtība ir 21% no kopējā biogāzes iznākuma. Balstoties uz šo pieņēmumu, teorētisko biogāzes potenciālu aprēķina:  $254,739 \text{ GWh} / 0,21 = 1213 \text{ GWh}$ .



11.attēls. Lauksaimniecības izejvielu biogāzes potenciāls RPR, MWh/gadā

Tehniskais biogāzes potenciāls tiek aprēķināts uz 2020.gadu, balstoties uz pieņēmumu, ka ir iespējams apgūt 20% no teorētiskā biogāzes potenciāla:  $1213 \times 0,2 = 242 \text{ GWh/gadā}$ . Potenciāla aprēķins ir dots 5.pielikumā, un potenciāls novados redzams 11.attēlā.

## 1.2 Vēja enerģijas resursi

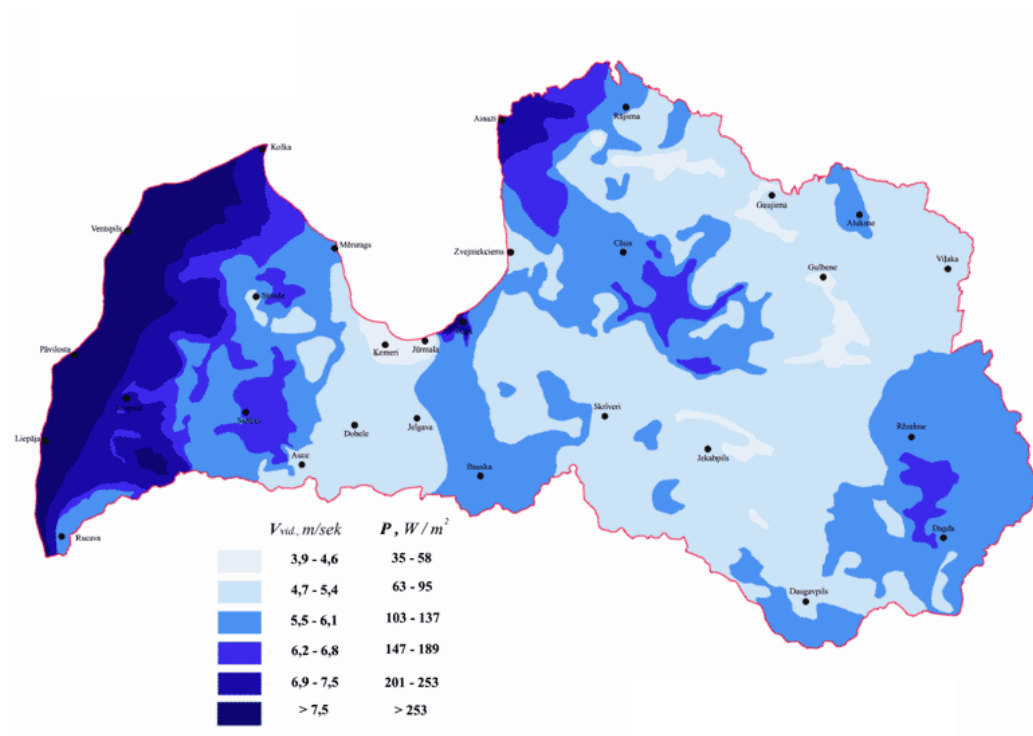
Vēja enerģijai Latvijā ir milzīgs potenciāls; arī Rīgas plānošanas reģionā. Par vēja elektrostaciju (VES) esamību vai neesamību, kā arī to iederību apkārtējā vidē domas dalās, bet skaidrs ir viens – tā ir atjaunojamā enerģija – tātad neizsīkstošs un „zaļš” resurss.

RPR – Salacgrīvas novadā – atrodas Ainažu VES ar diviem vēja ģeneratoriem. 12.attēlā atzīmēta vienīgā VES Rīgas plānošanas reģionā un to apsaimnieko AS „Latvenergo”.



12.attēls. Vēja elektrostacijas atrašanās vieta RPR

Vēja enerģijas potenciāls redzams vēja enerģijas kartē (13.attēls). Rīgas plānošanas reģionā vislielākais vēja ātrums ir Ainažu apkaimē, kur jau ir uzstādīti vēja ģeneratori, tomēr vislielākais vēja enerģijas potenciāls atrodas ārpus reģiona – Kurzemes piekrastē.



13.attēls. Vēja enerģijas karte (vēja ātrums 50 m augstumā) [29]

Dažas RPR novadu pašvaldības izstrādātajos attīstības plānošanas dokumentos jau apsver vēja enerģijas iespējamus ieguvumus. Piemēram, Sējas novada attīstības dokumentos kā ilgtspējīga resursu izmantošana tiek minēta iespēja izpētīt vēja enerģijas izmantošanas iespējas novadā. Garkalnes, Limbažu un arī Ķekavas novadā tiek paredzēta alternatīvo resursu – vēja enerģijas – izmantošanas iespējas. Savukārt Ādažu novada ilgtspējīgas attīstības stratēģijā ir minēts, ka novadā netiek atbalstīta vidēju un lielu vēja staciju būvniecība (kuru jauda pārsniedz 20 kW) [30].

### 1.3 Saules enerģijas resursi

Saules enerģija Latvijā ir pietiekamā daudzumā, un to apstiprina vairāki pētījumi un pilotprojekti. Šobrīd lielākais trūkums šim atjaunojamam energoresursam ir augstie kapitālieguldījumi, bet tehnoloģijas attīstās un, pieaugot pieprasījumam tirgū, samazinās arī sākotnējās izmaksas.

Saules enerģiju var pārvērst gan elektroenerģijā, gan siltumenerģijā. Elektroenerģijas iegūšanai izmanto Saules baterijas jeb fotoelementus (PV), bet siltuma iegūšanai – saules kolektoros.

Lielākās Saules elektrostacijas RPR atrodamas Rīgā, uzņēmuma SIA „EKO OSTA” teritorijā, kā arī Duntē muižā Salacgrīvā. 14.attēlā ar sarkanu krāsu atzīmētas lielākās elektrostacijas, un ar oranžu krāsu – vietas RPR, kurās uzstādīti saules kolektori siltumenerģijas iegūšanai. Pētījuma ietvaros netika aplūkotas privātmājas, jo uzstādītā elektriskā kā arī siltuma jaudas ir salīdzinoši nelielas.



14.attēls. Elektroenerģijas un siltumenerģijas iegūšana no Saules RPR



Faktori, kas ietekmē saņemto Saules enerģijas daudzumu ir vairāki, piemēram, optimāli novietoti fotoelementi jeb tādi, kas seko līdzī Saulei, būs efektīvāki, nekā tādi fotoelementi, kas novietoti uz vertikālas vai horizontālas virsmas. Arī mākoņainās dienās saņemtais Saules enerģijas daudzums būs mazāks, kā arī ir vēl virkne faktoru, kas jāņem vērā gan uzstādot fotoelementus vai kolektoros, gan arī to ekspluatācijas laikā.

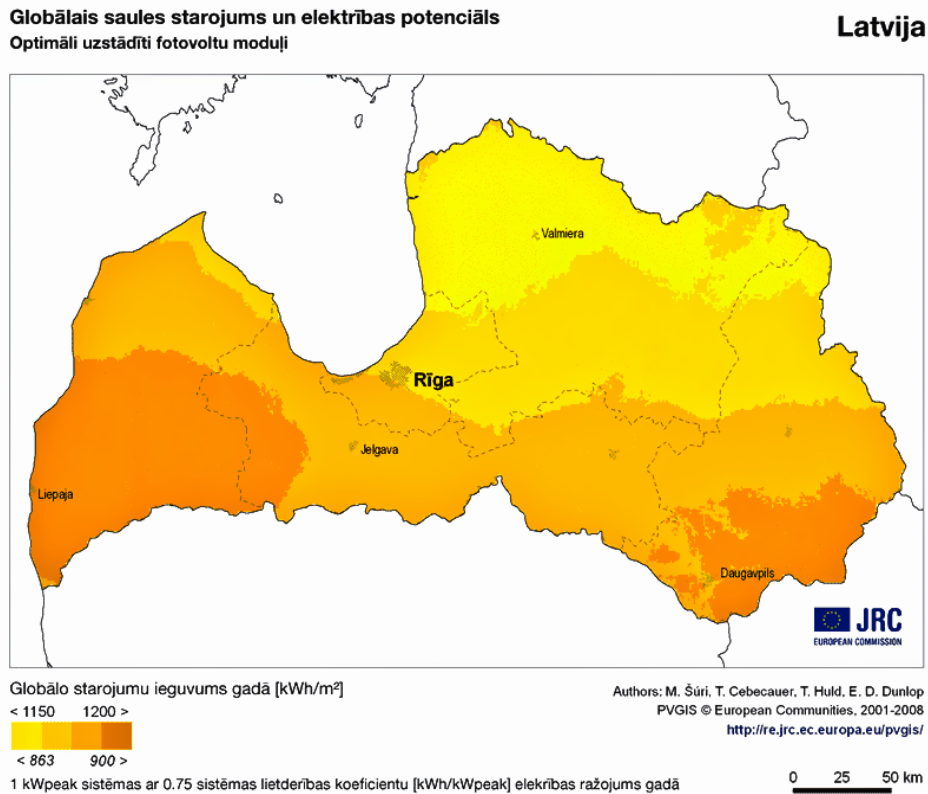
Vēl viens aspekts, ko ir vērts ņemt vērā RPR, ir esošo un arī jauno ēku elektroenerģijas patēriņš. Lai samazinātu elektroenerģijas patēriņu vasarā un nav jātērē enerģija telpu dzesēšanai, kas sastāda lielāko daļu no izmaksām par enerģiju, kā viens no risinājumiem ir uzstādīt fotoelementus. Tie gan ražo elektroenerģiju, gan arī kalpo kā noēnojuma elements. Tradicionālie iekšējie ēnojuma elementi, piemēram, aizkari un žalūzijas Saules radiāciju absorbē un izstaro iekštelpās. Šādu sistēmu uzstādīšana ir efektīvāka tieši lielām ēkām – biroja, rūpniecības, kā arī cita veida sabiedriskām ēkām.

Uzstādot PV kā ēnojuma iekārtas, vērā jāņem, ka Latvijā laikapstākļi ir ļoti krasi (vasara-ziema), un tādēļ ir jāveic rūpīgs aprēķins, lai no fotoelementu uzstādīšanas iegūtu maksimālo efektu – vasarā pasargā telpas no pārkaršanas, bet ziemā Saules gaisma var iekļūt telpās.

Esošām ēkām fotoelementus var pievienot ēkas konstrukcijām, bet izstrādājot jaunus projektus, ir vērts apsvērt PV integrēšanu kopējā ēkas dizainā, kas pildītu gan funkcionālu, gan arī estētisku funkciju un sniegtu interesantu arhitektonisku risinājumu [31].

Globālais starojums ( $\text{kWh/m}^2$  gadā) raksturo, cik daudz enerģijas iespējams iegūt. Latvijā vidēji tās ir 1000–1200  $\text{kWh/m}^2$  gadā. 15.attēlā uzskatāmi redzams, ka vairāk Saules enerģijas ir tieši Latvijas D daļā, bet, tā kā Latvija ir neliela valsts, tad arī starojuma atšķirības nav tik izteiktas.

Balstoties uz Globālā Saules starojuma karti (15.attēlā), Rīgas plānošanas reģionā „vissaulainākie” ir Jaunpils, Kandavas, Tukuma, Engures, Jūrmalas, Mārupes, Babītes un Olaines novadi. Tomēr Saules enerģijas izmantošanai ir nākotne visā Rīgas plānošanas reģiona teritorijā.

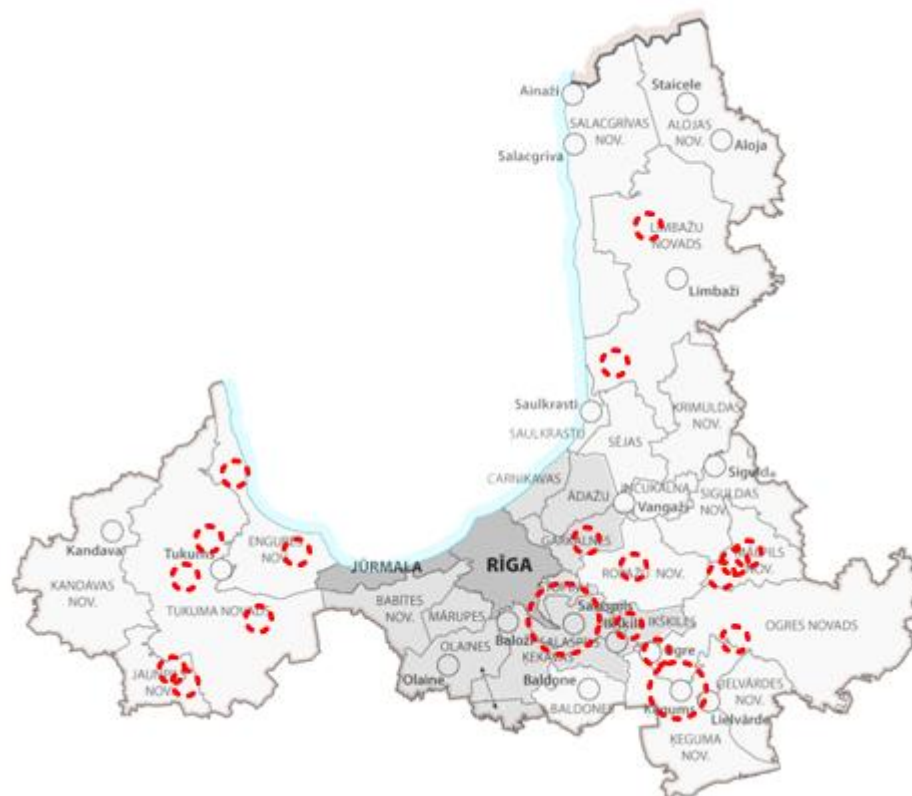


15.attēls. Globālais Saules starojums un elektroenerģijas potenciāls [32]

Pašvaldību attīstības plānošanas dokumentos iespējas izmantot Saules enerģiju izskata Garkalnes, Ķekavas un Sējas novadi. Ikšķiles novada attīstības programmā minēti attīstības projekti, kas paredz veicināt atjaunojamo energoresursu – gan Saules, gan arī vēja – izmantošanu sabiedriskajā sektorā. Savukārt Ķekavas novadā 2011.gadā tika realizēts projekts Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta (KPMI) ietvaros, kas paredzēja Saules kolektoru uzstādīšanu bērnu dārza ēkai, kā arī peldbaseina ūdens sildīšanu.

#### 1.4 Hidroenerģijas resursi

Hidroenerģija ir viens no visplašāk izmantotajiem atjaunojamiem energoresursiem Latvijā. Rīgas plānošanas reģionā lielākās hidroelektrostacijas ir Rīgas HES un Ķeguma HES. Papildu šīm divām lielajām elektrostacijām, reģionā ir vēl 17 mazās HES. 16.attēlā ir redzams 19 HES izvietojums reģionā [33].



16.attēls. HES izvietojums Rīgas plānošanas reģionā

Ķeguma HES ir trešā lielākā hidroelektrostacija gan Latvijā, gan arī Baltijas valstīs, kas dod iespēju Ķegumā un Tomē veidot ražotnes ar energoietilpīgiem ražošanas procesiem. Ķeguma pilsēta dalās divās daļās, un abās šīs daļas savieno Ķeguma HES tilts. Tilts ir nolietots, un satiksme bieži vien ir vienvirziena, kā rezultātā tilta esošais stāvoklis nav piemērots tranzīta kravu kustībai [22].

Mazākas HES, piemēram, Bikstupes HES un Viesatu HES, kas abas atrodas Jaunpils novadā nespēj novadu nodrošināt ar energoapgādi pilnībā, taču šīs divas HES ir nozīmīgs faktors iedzīvotāju nodarbinātībai [20]. Limbažu novadā arī atrodas divas mazās HES (Aģes un Robežnieku), kas saražoto elektroenerģiju nodod valsts kopējā elektroenerģijas sadales un pārvades tīklā [8].

Babītes novada apdzīvotajās vietās ir izjūtams elektroenerģijas jaudu trūkums, tādējādi tiek meklēti risinājumi jaudas palielināšanai. Novada teritorijā nav hidroelektrostaciju, kuras varētu kaut daļēji segt nepieciešamo pieprasījumu pēc elektroenerģijas. Tādējādi decentralizētai elektroenerģijas ražošanai ir jāmeklē citi risinājumi.

Ņemot vērā mazo HES ietekmi uz vidi, jaunu hidroelektrostaciju būvniecība netiek atbalstīta. Pētījumā pieņemts, ka nākotnē rekonstruējot esošās HES, HES saražotās elektroenerģijas apjoms pieaugs par ~ 10%.

## 1.5 Kombinēta AER izmantošana

Kombinētai AER izmantošanai ir vairākas priekšrocības:

- 1) Kombinējot risinājumus var paaugstināt kopējo sistēmas efektivitāti un atrast ekonomiski pamatotu risinājumu.
- 2) Kombinēti risinājumi ļauj samazināt energosistēmu ietekmi uz vidi, ietaupot kurināmo un samazinot CO<sub>2</sub> emisiju apjomu.
- 3) Kombinēti risinājumi nodrošina lielāku elastību energosistēmas darbināšanā, izvēloties optimālo AER kombināciju konkrētajā laika brīdī.

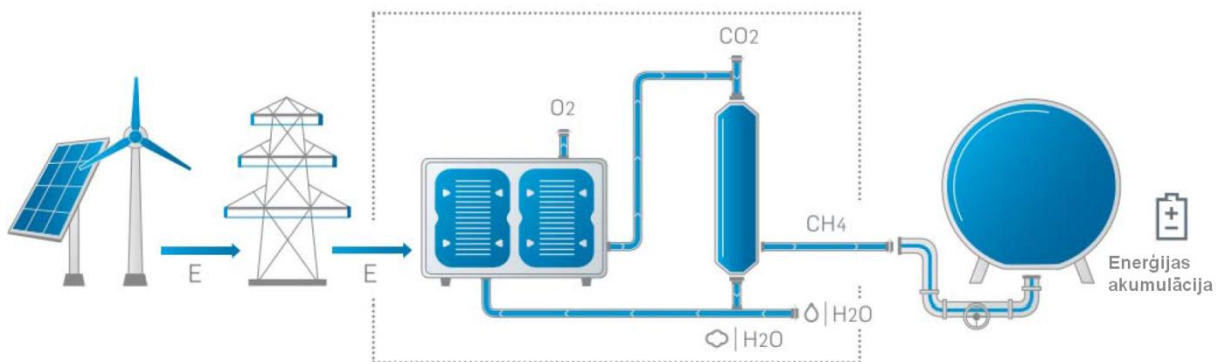
Ir vairākas iespējas, kā kombinēt atjaunojamos energoresursus, lai iegūtu gan elektroenerģiju, gan siltumenerģiju. Piemēram, Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta (KPFII) ietvaros īstenoti projekti, kuru ietvaros privātmājās uzstādīti saules kolektori vai baterijas (fotoelementi), dažādu veidu siltumsūkņi, vēja ģeneratori, granulu vai malkas katli, kā arī šo sistēmu kombinācijas.

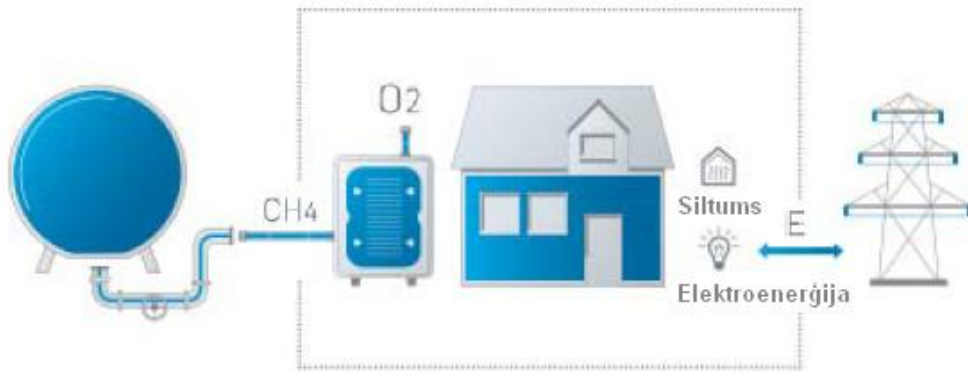
Šobrīd šādi kombisistēmu projekti ir salīdzinoši nelieli (galvenokārt privātmājām), bet darbā uzmanība vērsta uz lieliem enerģijas patērētājiem.

Tā kā pētījuma ietvaros netika aplūkoti nelieli patērētāji (piem., saules kolektori vai vēja ģeneratori privātmājās), tad arī šajā apakšnodaļā uzmanība tiek vērsta uz tādu kombinēto AER izmantošanu, kurus iespējams realizēt, piemēram, daudzdzīvokļu mājās.

AER ir iespējams kombinēt, sākot no lokālām siltumapgādes sistēmām līdz pat valsts un starpvalstu līmenim. Piemēram, kombinēts kompakts saules un granulu modelis, kas realizēts ēkai Siguldā, ir piemērs, kā AER var veiksmīgi kombinēt vienas lokālas siltumapgādes sistēmas ietvaros.

Starpvalstu AER kombinētas sistēmas piemērs ir saules un vēja elektroenerģijas pārpalikuma izmantošana ūdeņraža ieguvei hidrolīzes procesā, kas tālāk tiek savienots ar CO<sub>2</sub>, iegūstot sintētisko metānu (skat.17.attēlu). Sintētiskais metāns tiek pārvadīts caur dabas gāzes cauruļvadu sistēmu patērētājiem. Šādā lielā AER kombinētā sistēmā var iekļauties arī biogāzes stacijas, kurās tiek veikta biogāzes uzlabošana līdz biometāna kvalitātei un no biogāzes atdalītais CO<sub>2</sub> tiek savienots ar ūdeņradi, ražojot sintētisko metānu. Kā CO<sub>2</sub> avots šajā sistēmā var būt arī no lielo katlu māju un spēkstaciju dūmgāzēm atdalītais CO<sub>2</sub>.

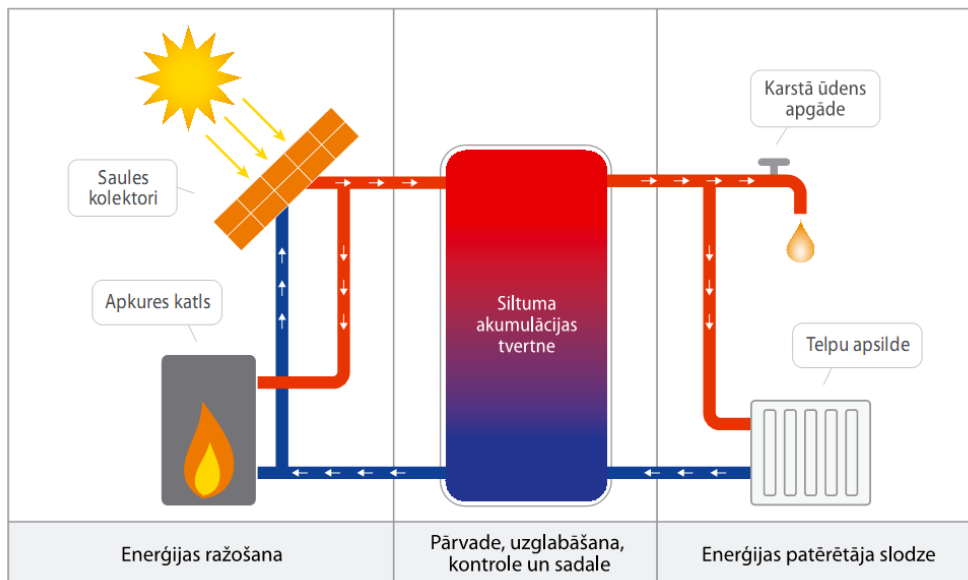




17.attēls. AER elektroenerģijas pārveide gāzē [34]

Kompakta Saules un granulu sistēma – labas prakses piemērs RPR

Kombinētu AER lietojuma projekta piemērs RPR ir kompakta saules un granulu moduļa sistēma Siguldas daudzdzīvokļu ēkas siltumapgādes sistēmā. Kompaktā saules un granulu sistēma ir jauna siltumapgādes sistēma, kuras mērķis ir nodrošināt siltumenerģiju daudzģimeņu ēkām karstā ūdens sagatavošanai un apkurei, izmantojot 2 enerģijas avotus: saules enerģiju un koksnes granulas. Konceptcija tiek īstenota, uzstādot pārvietojamu konteineru tipa katlu māju un saules kolektoru sistēmu, kas iekļauj visas nepieciešamās saules un granulu sistēmas komponentes: saules kolektorus, saules enerģijas siltummaini, ūdens akumulācijas tvertni, granulu katlu un bunkurus, ēkas karstā ūdens sagatavošanas sistēmu, telpu apkures sistēmu un regulēšanas sistēmu, kā arī visus nepieciešamos vārstus un citas detaļas. Saules kombisistēmas pamatelementi shematiski ir parādīti 18.attēlā.



18.attēls. Saules un granulu moduļa darbības principiālā shēma [35]

Saules un granulu sistēmas koncepcijas izstrādes galvenais mērķis ir palielināt saules enerģijas īpatsvaru ēkas siltumapgādes sistēmā. Sistēma ir izmantojama gan liela saules

enerģijas īpatsvara gadījumā, gan tad, kad saules ir maz. Sistēma ir elastīga – to var izmantot dažāda veida telpu apkures sistēmās. Tā ir piemērota augstas vai vidējas temperatūras radiatoru apkures sistēmām, kā arī zemas temperatūras grīdas apkures sistēmām.

Pilotiekārtu izstrādāja Rīgas Tehniskās universitātes Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūta pētnieki sadarbībā ar trīs uzņēmumiem: SIA „CC&R Investments”, SIA „Grandeg”, SIA „VIA-S modular houses” [35]. Iekārta tika uzstādīta ēkai Siguldā, Barona ielā 2, kura atbilda visiem nepieciešamajiem kritērijiem un kuras iedzīvotāji piekrita piedalīties projektā. Ēkai ir 4 stāvi, 30 dzīvokļi, un tās kopējā apkurināmā platība ir 1671,4 m<sup>2</sup> (skat. 19.attēlu). 2010.gada maijā ēkai tika veikts ēkas energoaudits, kura laikā tika noskaidrots esošais ēkas siltumenerģijas patēriņš apkurei un karstajam ūdenim, kā arī noteikti piemērotākie energoefektivitātes pasākumi. Enerģijas patēriņš ēkā pirms siltināšanas bija 484 MWh/gadā, bet pēc siltināšanas tiek prognozēts 300 MWh/gadā. Ēkai ir plakans jumts, kas piemērots kolektoru uzstādīšanai. Līdz šim ēkā bija uzstādīta autonomā siltumapgādes sistēma, ko nodrošināja divi dabas gāzes katli.



19.attēls. Demonstrācijas projekta ēka Siguldā pirms un pēc projekta ieviešanas

Pēc projekta ieviešanas, ēkā maksa par apkuri ir samazinājusies. Pamatā tas ir tādēļ, ka siltumenerģijas ražošanas izmaksas no koksnes granulām ir gandrīz par 20% mazākas nekā lietojot dabas gāzi, bet saules enerģija karstā ūdens nodrošināšanai ir bez maksas. Pēc projekta ieviešanas veiktie aprēķini rāda, ka ēka ar jauno sistēmu ik gadu ietaupīs aptuveni 2000 latus, nodrošinot arī 88 tCO<sub>2</sub> emisiju samazinājumu gadā.

#### Saules un granulu kombisistēmu izmantošanas potenciāls [35]

Skatoties perspektīvā, jau šobrīd ir skaidrs, ka tirgus centīsies attālināties no fosilajiem kurināmajiem un neefektīvām sistēmām. Ēku īpašnieki ir arvien vairāk ieinteresēti būt neatkarīgi kurināmā ziņā un darboties ar elastīgām sistēmām, kurās viegli un lēti var pārslēgties no viena kurināmā veida uz otru. Šādā situācijā atjaunojamās enerģijas sistēmas noteikti ieņems savu tirgus daļu.

Rīgas plānošanas reģionā dzīvojamo ēku apkuri nodrošina galvenokārt centrālapkure un katlu iekārtas, kurās dedzina dabasgāzi un malku vai koksnes granulas, kuru popularitāte pēdējos gados ir pieaugusi. Jaunā sistēma ir viens no risinājumiem, kā reģionā risināt problemātiskos jautājumus enerģētikas sektorā ēkām, kuras ir tālu no centralizētas siltumapgādes sistēmas vai arī izmanto dārgu fosilo kurināmo. Sistēma ir piemērota Latvijas apstākļiem un nākotnē spēs tirgū konkurēt ar tradicionālajiem energoavotiem (piemēram, dabas gāzes sistēmām). Siguldas demonstrācijas projekta kopējās izmaksas bija 53 000 Ls. Projekts tika līdzfinansēts no

Eiropas Ekonomikas zonas instrumenta (60%), kā arī iesaistīto sadarbības partneru finanšu līdzekļiem.

Pilotprojekta ietvaros uzstādītā saules un granulū siltumapgādes sistēma ir piemērota daudzdzīvokļu ēkai ar apkurināmo platību aptuveni 1500 m<sup>2</sup>. Taču, mainot sistēmas parametrus, to iespējams piemērot arī daudzdzīvokļu ēkām ar lielāku vai mazāku platību, viengimenes dzīvojamajām mājām un sabiedriskām ēkām. Sistēmas parametri, galvenokārt, būs atkarīgi no ēkas apkurināmās platības, ēkas īpatnējā siltumenerģijas patēriņa un iedzīvotāju skaita.

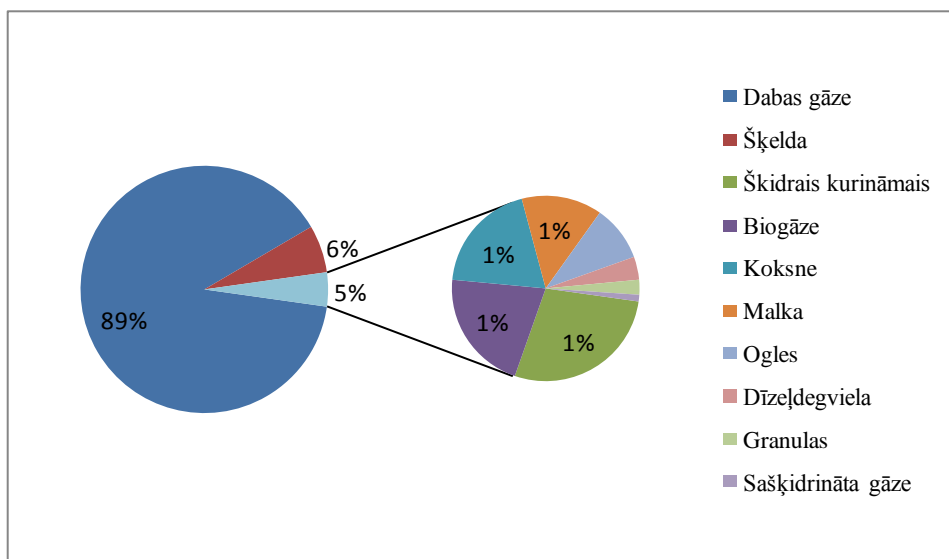
Galvenās prasības ēkai, lai tās apkures un karstā ūdens nodrošināšanai varētu izmantot kompakto saules un granulū moduli:

- vēlams plakans ēkas jumts, lai atvieglotu kolektoru uzstādīšanu,
- jumta slīpumam jābūt vērstam pret dienvidiem,
- konteinera novietošanai pie ēkas ir jābūt aptuveni 3,5 x 10 m laukumam, kuram var ērti piekļūt,
- ēka ir siltināta: ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir 75–85 kWh/m<sup>2</sup> gadā,
- vēlams, lai ēkas pārvaldnieks vai īpašnieks būtu zinošs siltumapgādes un tehniskajos jautājumos un spētu pārliecināt dzīvokļu īpašniekus par energoefektivitātes pasākumu īstenošanas lietderību.

Nākotnes projekti daudzdzīvokļu ēku energoavotu sakārtošanai un atjaunojamo energoresursu efektīvai izmantošanai noteikti ir saistīti ar saules kombisistēmu plašu izmantošanu.

## 2 Atjaunojamo energoresursu jaudu novērtēšana un kartēšana

Rīgas plānošanas reģionā vislielākās uzstādītās siltuma jaudas ir iekārtu darbināšanai ar dabas gāzi. Apkopojot datus par lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu uzstādītajām jaudām, var redzēt, ka šajā patērētāju grupā 89% no kopējās uzstādītās jaudas ir dabas gāzei (skat.20.attēlu). 6% jaudas ir iekārtām, kas darbināmas ar koksnes šķeldu un 5% pērējās iekārtas (galvenokārt šķidrās kurināmais, biogāze, koksnes atlikumi un malka).

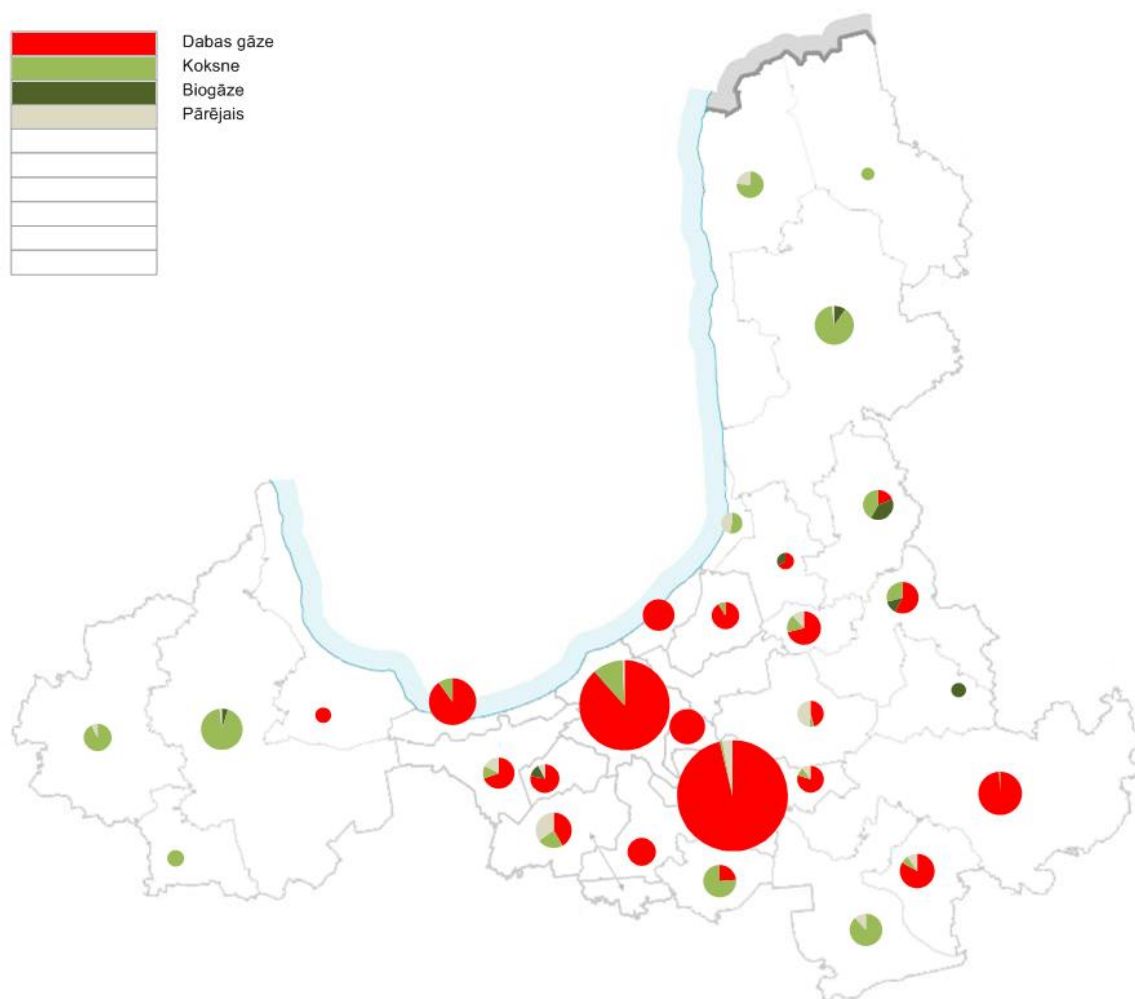


20.attēls. Ievadīto siltuma jaudu sadalījums pēc biomasas veida

Lielākās uzstādītās siltuma jaudas ir Salaspils novadā un Rīgas pilsētā, kas gluži tāpat kā kurināmā patēriņa gadījumā izskaidrojamas ar TEC-1 un TEC-2 atrašanos šajās teritorijās. Pēc Rīgas pilsētas Ilgtspējīgas enerģētikas rīcības plānā [17] sniegtās informācijas, abas termoelektrocentrāles nodrošina aptuveni 70% no kopējā siltumenerģijas pieprasījuma Rīgā. Atlikušos 30% nodrošina SIA „Rīgas Siltums”, kas siltumenerģiju iegūst piecās siltumcentrālēs un katlumājās. Salaspils novadā, kurā darbojas TEC-2, uzstādītā siltuma jauda ar dabas gāzi veido gandrīz pusi no visā Rīgas plānošanas reģionā uzstādītās siltuma jaudas.

Nosacīts RPR dalījums „dabas gāzes” un „koksnes” novados ir redzams 21.attēlā. Sarkanā krāsā dominē novados, kuru energoapgāde balstās uz dabas gāzi (novadi, kuros ir attīstīta dabas gāzes sadales un pārvades infrastruktūra), ar zaļo krāsu parādīti novadi, kuru siltumapgāde tiek nodrošināta, kā kurināmo izmantojot koksnes biomasu.



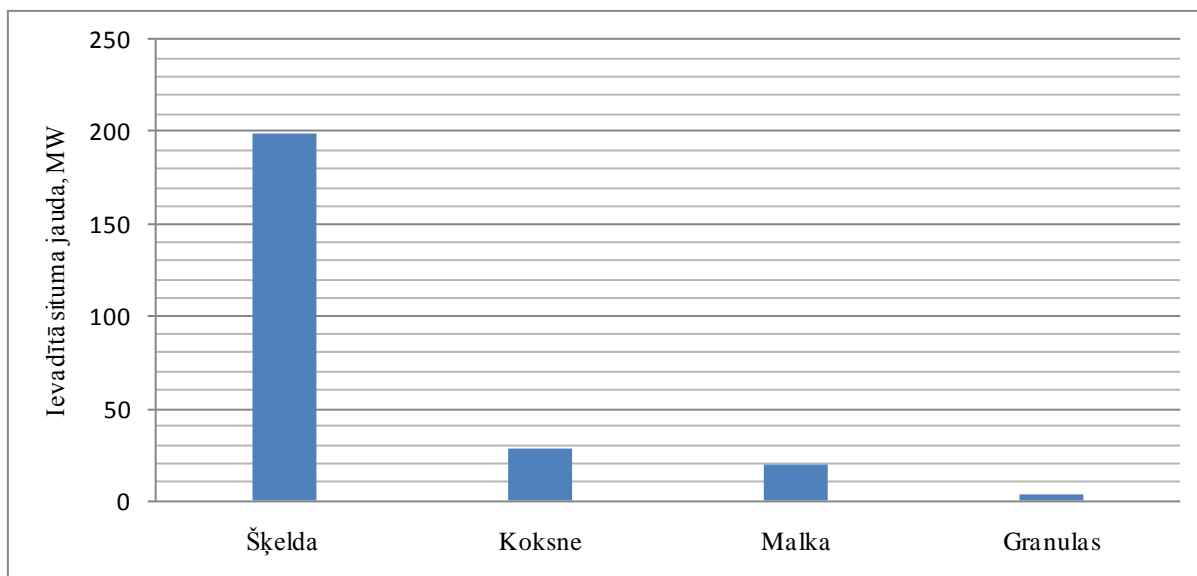


21.attēls. RPR dalījums pēc uzstādīto jaudu īpatsvara un izmantotā kurināmā veida

## 2.1 Biomasas jaudas

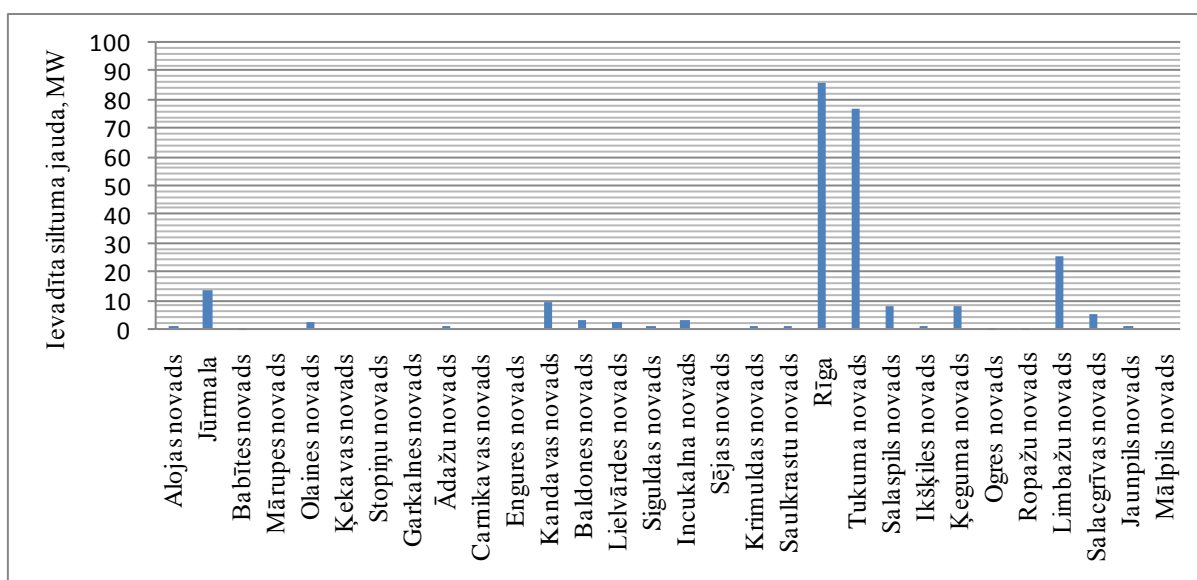
### 2.1.1 Cietā biomasas

Attiecībā uz cietās biomasas izmantošanu, vislielākās uzstādītās siltuma jaudas Rīgas plānošanas reģionā ir ar šķeldu (lielajām un vidējām sadedzināšanas iekārtām sasniedz 198 MW, kas ir 80% no visas cietās biomasas uzstādīto siltuma jaudu apjoma reģionā). Mazākas siltuma jaudas ir uzstādītas ar kurināmo koksni, malku un koksnes granulām. Rīgas plānošanas reģiona lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu kopējās uzstādītās cietā biomasas kurināmā siltuma jaudas salīdzinātas 22.attēlā.



22.attēls. RPR lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu uzstādītās cietās biomasas siltuma jaudas

Rīgas plānošanas reģionā lielas un vidējas jaudas sadedzināšanas iekārtās biomasu izmanto tikai 23 no 30 novadiem. Septiņos Rīgas plānošanas reģiona novados lielās siltumapgādes jaudas ir balstītas tikai uz dabas gāzi. Cietās biomasas uzstādītās siltuma jaudas pa novadiem indikatīvi norādītas 23.attēlā.



23.attēls. Ievadītās cietās biomasas siltuma jaudas pa novadiem

Vislielākā uzstādītā cietās biomasas lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu siltuma jauda ir Rīgas pilsētā (86 MW, kas veido vairāk nekā 34% no kopējās uzstādītās cietās biomasas siltuma jaudas Rīgas plānošanas reģionā).

Tukuma novadā lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu uzstādītā biomasas siltuma jauda ir nedaudz mazāka kā Rīgas pilsētā (76 MW, kas veido 31% no kopējās uzstādītās cietās biomasas siltuma jaudas Rīgas plānošanas reģionā).

Lai sasniegtu 2020.gada aprēķināto indikatīvo mērķi, RPR 2020.gadā biomasas uzstādītajām jaudām RPR ir jāpieaug par 27%, salīdzinot ar 2010.gadu. Biomasas jaudu pieaugums ir jāveido uz fosilo resursu jaudu aizstāšanu, kam līdz 2020.gadam ir būtiski jāsamazinās – 30% uzstādītās jaudas samazinājums dabas gāzei, 33% jaudu samazinājums dīzeļdegvielai un 40% jaudu samazinājums akmeņoglēm.

Saskaņā ar Ekonomikas ministrijas reģistru, RPR ir izņemtas licences uz vairāku biomasas un biogāzes koģenerācijas projektu realizācijai. Šo projektu plānotā jauda pa novadiem un kopējā plānotā jauda ir dota 5.tabulā.

5.tabula: Plānotās biomasas un biogāzes koģenerāciju jaudas RPR

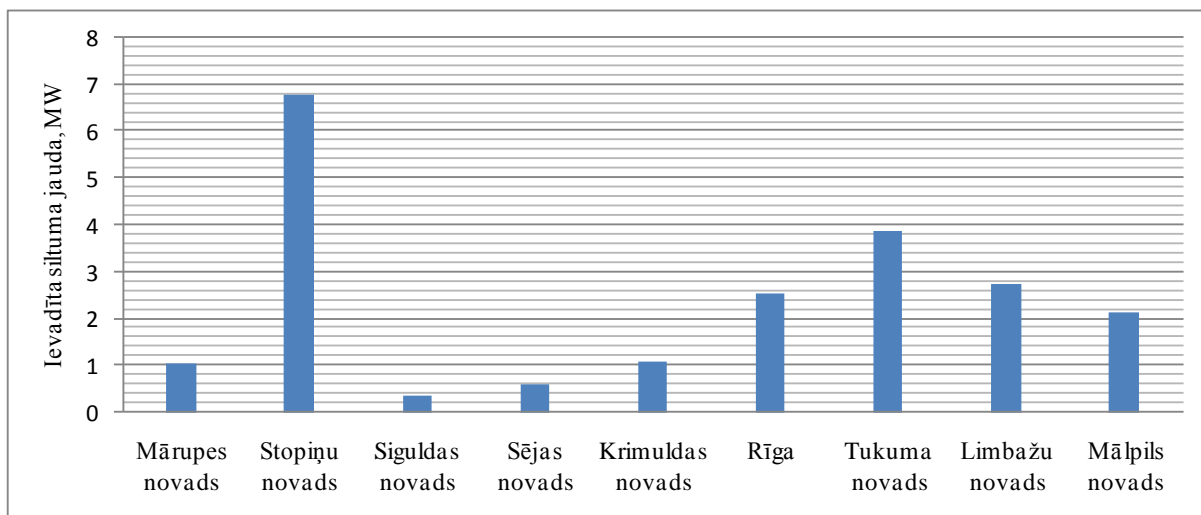
Pašvaldība	Koksnes biomasas jaudas, MW <sub>e</sub>	Biogāzes jaudas, MW <sub>e</sub>	Novadā kopā, MW <sub>e</sub>
Ādažu	1,20		1,20
Alojas	4,80	0,60	5,40
Babītes	1,00		1,00
Baldones		0,20	0,20
Carnikavas	0,95		0,95
Engures	2,03	2,00	4,03
Inčukalna	8,98		8,98
Jūrmala	4,99	1,00	5,99
Kandavas	6,00		6,00
Ķeguma	1,67	1,00	2,67
Ķekavas	8,46	0,20	8,66
Lielvārdes	2,50	0,95	3,45
Limbažu	6,73	5,98	12,70
Mālpils	11,00	1,79	12,79
Ogres	7,27	1,90	9,17
Olaines	8,76		8,76
Rīga	21,80		21,80
Ropažu	7,60		7,60
Salacgrīvas	1,00	0,99	1,99
Salaspils	15,51		15,51
Saulkrastu	2,00		2,00
Sējas		1,60	1,60
Siguldas	2,44	0,98	3,42
Stopiņu	2,19	1,07	3,26
Tukuma	15,66	5,02	20,68
<b>RPR kopā, MW<sub>e</sub></b>	<b>144,52</b>	<b>25,28</b>	<b>169,80</b>

5.tabulā redzams, ka kopējā koksnes biomasas koģenerāciju staciju plānotā jauda RPR ir 144,52 MW<sub>e</sub>. Vislielākās jaudas ir plānots būvēt Rīgā, Salaspils novadā un Tukuma novadā. Limbažu novadā, kurā ir vislielākais novērtētais koksnes biomasas potenciāls, kopējā plānotā biomasas koģenerācijas staciju jauda ir 6,73 MW<sub>e</sub>.

### 2.1.2 Biogāze

Rīgas plānošanas reģionā 2012.gadā darbojās desmit biogāzes koģenerācijas stacijas un viena poligona gāzes stacija, kuru kopējā uzstādītā siltuma jauda ir 21 MW, kas ir nepilns 1% no kopējās lielo un vidējo sadedzināšanas iekārtu uzstādītās jaudas Rīgas plānošanas reģionā.

Biogāzes koģenerācijas staciju uzstādītās siltuma jaudas pa novadiem redzamas 24.attēlā. Novados, kas nav redzami attēlā, 2012.gadā nedarbojās neviena biogāzes stacija. Limbažu un Mālpils novados katrā ir pa divām biogāzes stacijām, kuru ievadītās siltuma jaudas 24.attēlā saskaitītas kopā, lai parādītu kopējo ievadīto siltuma jaudu novadā.



24.attēls. RPR novados uzstādītās biogāzes staciju siltuma jaudas

Vislielākā uzstādītā siltuma jauda ir poligona gāzes stacijai SIA „Getliņi EKO” – 15,75 MW (atrodas Stopiņu novadā). No lauksaimniecības biogāzes stacijām, stacija ar vislielāko uzstādīto siltuma jaudu atrodas Tukuma novadā (3,86 MW).

Reģionā plānotās biogāzes koģenerācijas staciju jaudas skat.5.tabulā. Kopā reģionā ir izņemtas licences koģenerācijas stacijām ar uzstādīto elektrisko jaudu 25,28 MW<sub>e</sub>. Vislielākās jaudas tiek plānotas Limbažu un Tukuma novados, kuros arī ir augstākais biogāzes potenciāls. Augsts potenciāls ir arī Ogres novadā, kurā gan tiek plānots būvēt nelielas biogāzes staciju jaudas.

## 2.2 Vēja enerģijas jaudas

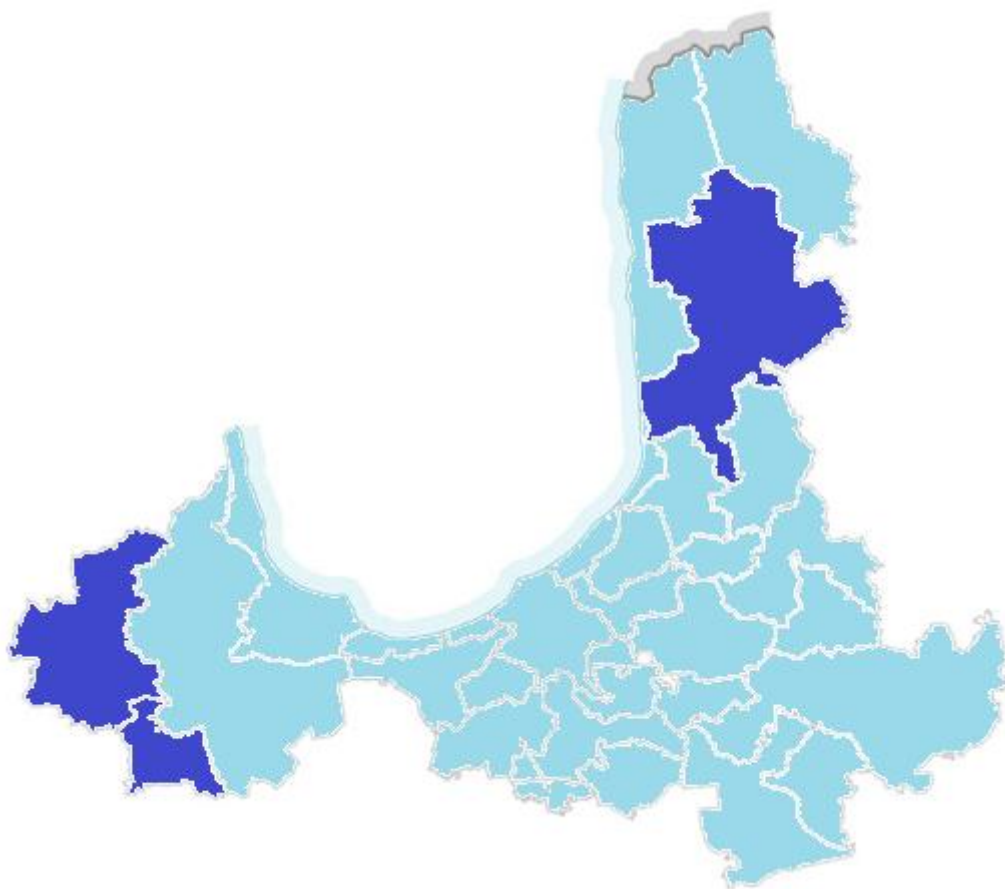
Uzstādītā kopējā vēja elektroenerģijas jauda RPR ir 1,2 MW. Kā jau minēts 1.2.apakšnodaļā, tie ir divi vēja ģeneratori, kas uzstādīti Salacgrīvas novadā.

Limbažu, Kandavas un Jaunpils novadā vēja ātrums un līdz ar to arī potenciālais saražotās elektroenerģijas daudzums ir lielāks, salīdzinot ar citiem novadiem. Teorētiski vēja enerģijas potenciāls ir arī Salacgrīvas novadā, bet vērā jāņem arī Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta

noteikumi, kas nosaka teritorijas, kurās atļauts uzstādīt vēja elektrostacijas bez augstuma ierobežojuma. [36]

Vēja enerģijas kartē redzami reģioni, kuros ir lielākie vēja ātrumi, un tādēļ RPR izcelti trīs iepriekš minētie novadi. Tomēr vējš ir visā RPR, un atsevišķos gadījumos ir vērts izskatīt iespēju par vēja elektrostaciju būvniecību, ņemot vērā dažādus aspektus (piem., ekonomiskos).

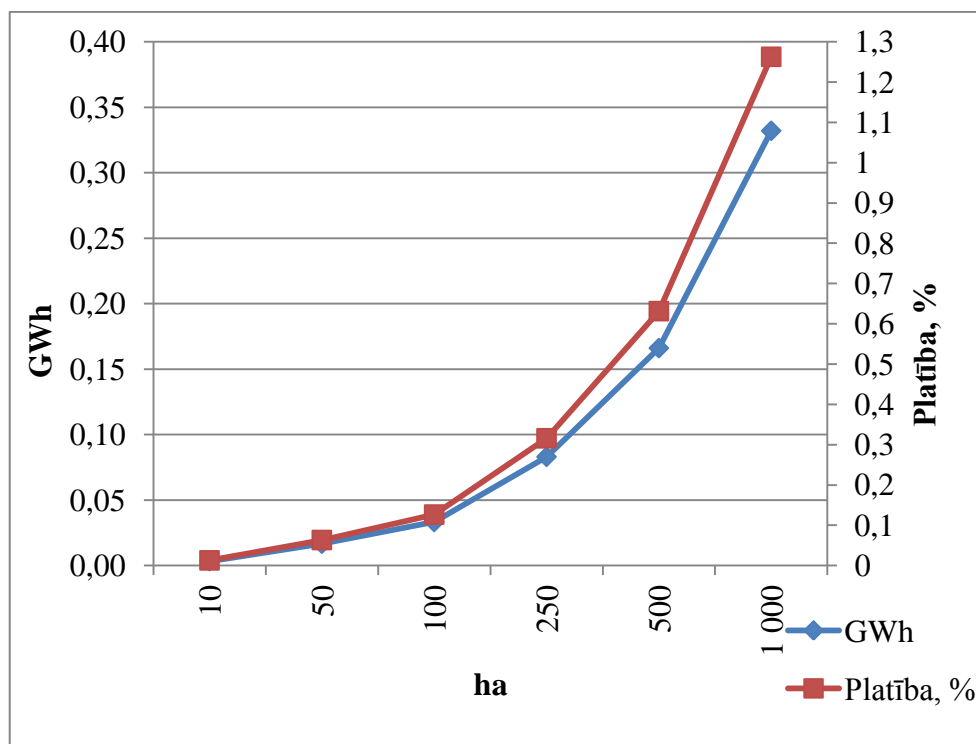
Vēja enerģijas potenciāls redzams 25.attēlā un tā aprēķins dots 6.pielikumā. Vēja potenciāla kartes un veiktie aprēķini rāda, ka šajos novados vēja elektrostaciju būvniecība ir tehniski-ekonomiski pamatota.



25.attēls. Vēja enerģijas potenciāls RPR

Individuālas un nelielas vēja stacijas, kas ražo elektroenerģiju pašpatēriņam, ir uzstādītas vairākos RPR novados, bet šajā pētījumā tās netiek apskatītas.

Balstoties uz vēja karti, ir redzams, ka vēja elektrostacijām ir potenciāls arī citos reģionos. Pētījuma ietvaros vēja enerģijas potenciāls tiek aprēķināts iepriekšminētajos novados. Aprēķins balstīts uz pieņēmumu, ka vidējā vēja enerģijas jauda uz kvadrātmetru ir 166 W un vēja elektrostacijas darbojas vidēji 2000 h/gadā.



26.attēls. Vēja staciju saražotās elektroenerģijas potenciāls (GWh) atkarībā no apbūvētās teritorijas platības novados (%)

26.attēls rāda, ka, jo lielāka platība, kurā uzstādīt vēja ģeneratorus, jo lielāku daudzumu elektroenerģijas var saražot. Piemēram, vēja ģeneratorus uzstādot 10 ha platībā, tiks saražotas 3,3 MWh un tas veido 0,0126% no šo trīs potenciālo reģionu teritorijas platības. Bet, vēja elektrostaciju teritoriju no 10 ha palielinot, piemēram, līdz 250 ha, potenciāli iegūstamais vēja enerģijas apjoms sastādītu 83 MWh.

### 2.3 Saules enerģijas jaudas

Lielākās Saules elektrostacijas RPR atrodamas Rīgā, uzņēmuma SIA „EKO OSTA” teritorijā [37], kā arī Dunties muižā Salacgrīvā. Šo divu objektu kopējā elektriskā jauda ir 162,12 kW. Pētījuma ietvaros netika aplūkotas privātmājas, kuru elektriskā jauda vairumā gadījumu ir 1-7 kW robežās.

Arī uzstādītās Saules siltuma jaudas ir salīdzinoši nelielas, tādēļ šajā pētījumā aplūkoti tikai uzņēmumi vai iestādes (skat. 6.tabulu), kas saules kolektorus izmanto siltā ūdens apgādei vai, piemēram, arī baseina apsildei.

6.tabula: Objektu saraksts RPR, kas izmanto Saules enerģiju siltumapgādē

Objekts	Uzstādītā siltuma jauda, kW
Pansionāts „Ropaži”, Ropažu novads	36,2
Ulbrokas sporta komplekss, Vālodzes, Stopiņu novads	87,744
Ķekavas PII „Ieviņa”, Ķekava	73,68

Daudzdzīvokļu māja Siguldā	28,959
SLO Latvia, Malēju iela 1a, Rīga	14,624
Zivju rūpnīca Smārdē	5,516
<b>KOPĀ</b>	<b>246,723</b>

Lai apstiprinātu hipotēzi, ka Saules enerģijas Latvijā ir pietiekami un elektroenerģijas potenciāls ir ievērojams, teorētiskais Saules enerģijas potenciāls tiek aprēķināts Jūrmalai, Jaunpils, Kandavas, Engures, Tukuma, Babītes, Mārupes un Olaines novadiem (skat. 27.attēlu). Potenciāla aprēķins dots 7.pielikumā.

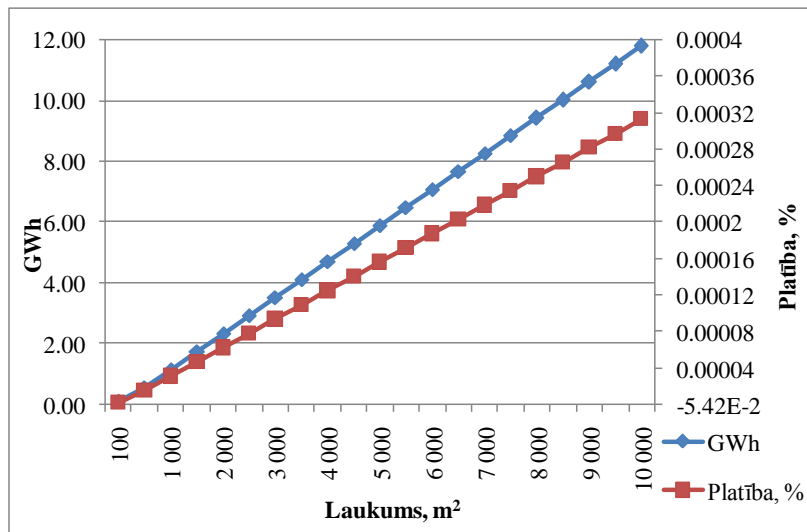


27.attēls. Saules enerģijas potenciāls RPR

Aprēķinos veikti sekojoši pieņēmumi:

- Saules enerģiju iespējams iegūt 1800 h/gadā;
- vidējais globālais starojums ir 1180 kWh/m<sup>2</sup>.

28.attēlā ir parādīts Saules enerģijas potenciāls (GWh), ko iespējams apgūt, uzstādot saules kolektorus vai fotoelementus. 28.attēlā norādītā platība parāda, cik % no novada teritorijas būtu jānoklāj ar Saules elementiem, lai saražotu attiecīgā daudzuma GWh enerģijas un parādīts arī tam atbilstošais laukums, m<sup>2</sup>.



28.attēls. Saules enerģijas potenciāls (GWh) atkarībā no nosegtās novadu teritorijas platības (%)

7.tabulā apkopota informācija par saražotās enerģijas potenciālu 8 novados, atkarībā no uzstādīto Saules elementu platības (m<sup>2</sup>). Teritoriju nosedzot ar 100 m<sup>2</sup> fotoelementiem tiks iegūtas 0,118 GWh elektroenerģijas, bet, nosegto platību palielinot līdz 2000 m<sup>2</sup>, būs iespējams saražot 2,36 GWh elektroenerģijas.

7.tabula: Saules elektroenerģijas ražošanas potenciāls atkarībā no virsmas laukuma

Laukums, m <sup>2</sup>	Saražotā enerģija, GWh
100	0,12
1000	1,18
2000	2,36
3000	3,54
4000	4,72
5000	5,90
6000	7,08

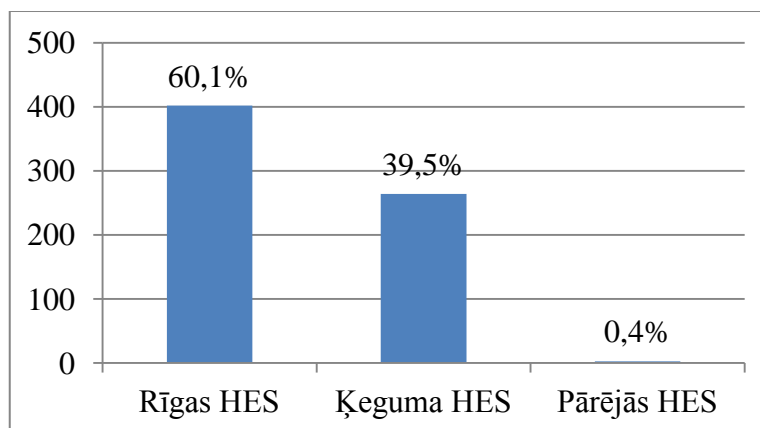
Jāatzīmē, ka Saules enerģija ir pieejama arī pārējos RPR novados, taču tur saražotās enerģijas potenciāls būs nedaudz mazāks, nekā 7.tabulā norādītais. Tomēr tas nenozīmē, ka RPR rietumu daļā saules enerģijai nav nākotnes. Gluži pretēji, Saules enerģijas potenciāls arī ārpus apskatītajiem novadiem RPR ir nozīmīgs.

## 2.4 Hidroenerģijas jaudas

Lielākās hidroelektrostacijas Rīgas plānošanas reģionā ir Rīgas HES un Ķeguma HES, kuru jauda ir attiecīgi 402 MW un 264 MW. 17 mazo hidroelektrostaciju kopējā uzstādītā jauda ir 2,614 MW.



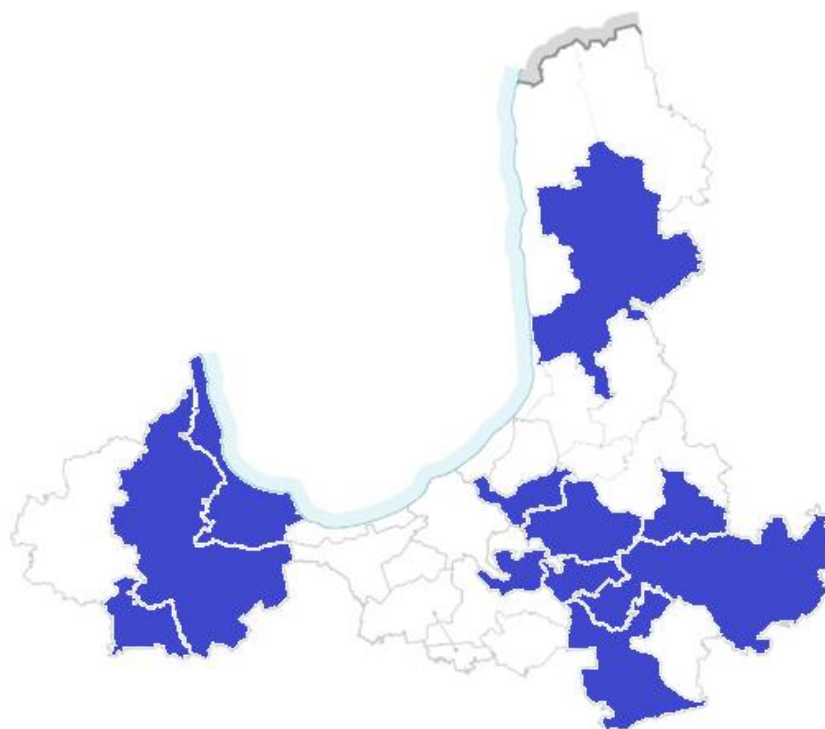
29.attēlā ir parādīts Rīgas un arī Ķeguma HES kopējais īpatsvars RPR. 17 mazo HES jaudas ir robežās no 10–630 kW un tāpēc, salīdzinot ar lielajām HES, būtisku ietekmi RPR līmenī neatstāj.



29.attēls. Procentuālais HES sadalījums RPR

Pieņemot, ka hidroelektrostacijā enerģija tiek ražota vidēji 3000 h/gadā, tad 2012.gadā RPR tika saražotas 2005,84 GWh elektroenerģijas.

Kā minēts 1.4.apakšnodaļā, saražotās elektroenerģijas apjoms HES varētu pieaugt par 10%, ja tiktu palielinātas esošo HES jaudas. Veicot hidroelektrostaciju rekonstrukciju darbus un paaugstinot to efektivitāti, HES saražotais elektroenerģijas apjoms varētu palielināties no 2005,84 GWh līdz 2206,4 GWh.



30.attēls. Esošo HES sadalījums RPR

Iepriekš jau tika uzsvērts, ka jaunu mazo HES būvniecība no vides viedokļa vairs netiek atbalstīta, bet kā risinājums tiek piedāvāts esošo HES energoefektivitātes paaugstināšana. Tādēļ līdzīgi kā 1.4.apakšnodaļā, 30.attēlā ir iekrāsoti reģioni, kuros jau atrodas HES un kurus būtu nepieciešams rekonstruēt, lai paaugstinātu to energoefektivitāti un elektroenerģijas izstrādi.

### 3 Efektīvākās atjaunojamo energoresursu ražošanas vietas reģionā

Šajā nodaļā, balstoties uz iepriekš aprakstītajiem potenciālu un jaudu pētījumiem, tiek identificētas efektīvākās AER ražošanas vietas Rīgas plānošanas reģionā.

Kā jau tika minēts darba metodoloģijas aprakstā, RPR pašvaldības tiek dalītas trīs nosacītās grupās: pilsētu pašvaldības, Pierīgas pašvaldības, un pašvaldības ar lauku teritorijām. Pie pilsētu pašvaldībām pieder Rīga un Jūrmala, kas izdalītas atsevišķi galvenokārt dēļ atšķirīgās energoapgādes situācijas. Šāda veida sadalījumu pamatā ir arī ekonomiskās, sociālās un ģeogrāfiskās situācijas atšķirības pašvaldībās. Rīgas plānošanas reģiona telpiskajā (teritorijas) plānojumā [17] Pierīga tiek definēta kā *specifisku pakalpojumu piedāvātājs*. Starp Pierīgas reģiona prioritātēm ir vajadzība pēc enerģijas, sakariem un transporta, kā arī citas prioritātes. Pierīgai ir būtiska loma arī Rīgas un reģiona funkciju nodrošināšanā.

#### 3.1 Pilsētu teritorijās

##### Biomasa

Pilsētu teritorijās – Rīgā un Jūrmalā biomasas ražošanas potenciāls ir zems. Tomēr liela daļa patēriņa koncentrējas tieši Rīgas un Jūrmalas pilsētās.

##### Biogāze

Biogāzes ieguves potenciāls Rīgā un Jūrmalā ir salīdzinoši neliels. Izejvielas biogāzes ražošanai var tikt savāktas no pilsētām un transportētas uz Pierīgas un attālākajiem novadiem, kuros var izvietot biogāzes ražotnes. Patēriņa pusē biogāze var aizvietot daļu no dramatiski lielā dabasgāzes īpatsvara pilsētu apkurē. Tomēr, lai biogāzi no ražošanas vietām novadītu uz pilsētām, vispirms nepieciešama dabas gāzes tirgus liberalizācija un piekļuves nodrošināšana trešajām pusēm. Rīga un Jūrmala var dot ieguldījumu biogāzes ražošanā, veicot sadzīves organisko atkritumu šķirošanu, kā arī dalītu restorānu, ēdināšanas iestāžu un virtuvju atkritumu vākšanu un to izmantošanu biogāzes ražošanai.

##### Vēja enerģija

Pilsētu teritorijās jeb Rīgā un Jūrmalā vēja enerģijas ieguves potenciāls ir salīdzinoši minimāls. Vēja turbīnu būvniecība pilsētās netiek aplūkota, izņemot gadījumus, kad privātpersonas uzstāda nelielas jaudas vēja turbīnas pašpatēriņam.

##### Saules enerģija

Jūrmalā un pavisam nelielā daļā Rīgas teritorijas Saules enerģijai ir salīdzinoši augsts potenciāls. Tas tika aplūkots arī 2.nodaļā. Labs piemērs, ka pilsēta nav šķērslis, lai uzstādītu fotoelementus vai kolektorus ir SIA „EKO OSTA” nesen realizētais projekts. Kā minēts uzņēmuma mājas lapā, bīstamo rūpniecisko atkritumu apsaimniekotājs SIA „Eko osta” ir īstenojis Baltijas valstīs lielāko Saules enerģijas elektrostacijas projektu. Elektrostacija sastāv no 700 m<sup>2</sup> Saules paneļu ar ražošanas jaudu līdz 120 kW. Uzņēmums plāno, ka ar saražotās enerģijas daudzumu pietiks, lai nodrošinātu rūpniecisko ūdeņu attīrīšanas iekārtu darbību [37].

## Hydroenerģija

Rīgas HES ir otra lielākā hidroelektrostacija aiz Pļaviņu HES, bet teritoriāli Rīgas HES atrodas Salaspils novadā. Jau vairākkārt tika uzsvērts, ka jaunu HES būvniecība no vides viedokļa nav atbalstāma.

### **3.2 Pierīgas novados**

#### Biomasa

Pierīgas novados vislielākais biomasas ražošanas potenciāls ir Ķekavas un Olaines novados. Šajos novados ir jāveicina koksnes biomasas ražošana. Ķekavas un Babītes novados ir potenciāls attīstīt ātraudzīgo koku plantāciju audzēšanu un papildus biomasas ieguvī.

#### Biogāze

Biogāzes ražošanai Pierīgas novados no lauksaimnieciskas izcelsmes izejvielu pieejamības viedokļa potenciāls ir salīdzinoši neliels. Augstākais tas ir Stopiņu novadā, kam seko Babītes, Mārupes, Ādažu un Salaspils novadi. Biogāzes stacijas šobrīd jau ir uzstādītas Mārupes un Stopiņu novados (poligona gāze).

#### Vēja enerģija

Līdzīgi kā Rīgas un Jūrmalas pilsētā, vēja enerģijas potenciāls ir neliels, tomēr vēja turbīnu uzstādīšana pašpatēriņam ir iespējama.

#### Saules enerģija

Pierīgas reģionos ir vērojama tendence uzstādīt Saules kolektorus; tiesa, jaudas ir nelielas. Vairākās privātmājās, izglītības iestādēs kā arī uzņēmumos ir realizēti nelieli Saules kolektoru projekti apkures atbalsta sistēmai, kā arī ūdens sildīšanai peldbaseinos.

#### Hydroenerģija

Mazās HES Pierīgas novados atrodas Garkalnes, Stopiņu un Ikšķiles; lielākais HES RPR atrodas Salaspils novadā. Esošo HES renovācija ļautu palielināt elektroenerģijas izstrādes jaudas.

### **3.3 Novados ar lauku teritorijām**

#### Biomasa

Visaugstākais biomasas ražošanas potenciāls ir Limbažu, Tukuma, Ogres, Alojas, Salacgrīvas un Kandavas novados. Visi šie novadi pārstāv trešo grupu, kurā iedalīti no Rīgas tālāk esošie novadi. Ogre ir novads, kuram ir liels potenciāls iegūt un izmantot biomasu, bet joprojām novada siltumapgāde ir gandrīz 100% balstīta uz dabas gāzi. Šajā novadā ir visaugstākais potenciāls kurināmā maiņas projektiem.

#### Biogāze

Visaugstākais lauksaimnieciskas izcelsmes izejvielu biogāzes ražošanas potenciāls ir Tukuma, Limbažu un Ogres novados.

### Vēja enerģija

Balstoties uz aprēķinu par vēja enerģijas potenciālu (skat. 2.nodaļu), visvairāk vēja ir tieši attālākajos Rīgas novados – Jaunpils, Kandavas un arī Limbažu novadā. Tieši šajos reģionos ir iespējams attīstīt šī atjaunojamā energoresursa attīstību. Vairāki vēja elektrostaciju projekti pašpatēriņam ir vērojami gan šajos novados, gan arī pārējā RPR teritorijā.

### Saules enerģija

Lai gan Saules radiācijas daudzuma atšķirība Latvijas teritorijā ir neliela, Rīgas plānošanas reģiona novados ar lauku teritorijām vislielākais Saules enerģijas potenciāls vērojams RPR R daļā – Kandavas, Jaunpils, Tukuma un Engures novadā. Informācija par potenciālās saražotās enerģijas daudzumu pieejama 2.nodaļā.

### Hidroenerģija

Otra lielākā hidroelektrostacija RPR ir Ķeguma novadā; mazās HES – Engures, Tukuma, Jaunpils, Limbažu, Ogres, Mālpils un Ropažu novadā.

## 4 Atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespēju prognozes

Atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespēju prognozes ir vērtētas, apkopojot pētījuma rezultātus uzskatāmā tabulā (skat.8.tabulu). Tabulā norādīts iepriekš aplūkoto atjaunojamo energoresursu ražošanas un izmantošanas potenciāla vērtējums katrā RPR novadā, to nosakot skalā no 0-3, kuras nozīme ir sekojoša:

- 0 – resursam praktiski nav potenciāla un nav iekārtu, kurās to izmantot
- 1 – resursa potenciāls ir neliels, bet ir iekārtas, kas to var izmantot
- 2 – resursa potenciāls ir vidējs un ir iekārtas, kas to var izmantot
- 3 – resursa potenciāls ir augsts un ir augstas tā izmantošanas iespējas

Vēja enerģijas potenciāls tiek novērtēts, ņemot vērā iespēju uzstādīt lielās vēja stacijas (lielākas par 1MW). Vēja turbīnu uzstādīšana privātmājām jeb gadījumos, kad jauda ir mazāka par 1MW, netiek apskatīti.

Saules enerģijas potenciāls ir vienāds visā Latvijas teritorijā, tomēr, balstoties uz Saules starojuma un elektroenerģijas potenciāla kartes datiem, šī starpība starp reģioniem ir niecīga (vidēji 50 kWh/m<sup>2</sup>). Tādēļ tabulā Saules enerģijas potenciāls RPR vietām norādīts kā 2-3.

Hydroenerģijas potenciāls novērtēts, ņemot vērā esošo HES atrašanās vietu Rīgas plānošanas reģionā, kā arī ieteikumu, kas darbā uzsvērts vairākkārt – netiek atbalstīta jaunu HES būvniecība, bet jāveic esošo HES rekonstrukcijas. Balstoties uz iepriekš minēto, „0” tiek piemērota tiem novadiem, kuros HES nav, bet pārējiem novadiem vērtība piešķirta, atkarībā no HES skaita.

8.tabula: potenciāla novados vērtējums	AER RPR	Biomasa	Biogāze	Vēja enerģija	Saules enerģija	Hidro- enerģija
<b>Rīga</b>		2	1	0	2-3	0
<b>Jūrmala</b>		2	1	0	3	0
<b>Alojas novads</b>		3	3	1	2-3	0
<b>Ādažu novads</b>		2	3	1	2-3	0
<b>Babītes novads</b>		2	3	1	3	0
<b>Baldones novads</b>		2	3	1	2-3	0
<b>Carnikavas novads</b>		2	2	1	2-3	0
<b>Engures novads</b>		3	3	1	3	2
<b>Garkalnes novads</b>		2	2	1	2-3	1
<b>Ikšķiles novads</b>		2	3	1	2-3	1
<b>Inčukalna novads</b>		2	3	1	2-3	0
<b>Jaunpils novads</b>		3	3	3	3	2
<b>Kandavas novads</b>		3	3	3	3	0
<b>Krimuldas novads</b>		3	3	1	2-3	0
<b>Ķeguma novads</b>		3	3	1	2-3	3
<b>Ķekavas novads</b>		2	2	1	2-3	0
<b>Lielvārdes novads</b>		2	3	1	2-3	0
<b>Limbažu novads</b>		3	3	3	2-3	2

<b>Mālpils novads</b>	3	3	1	2-3	2
<b>Mārupes novads</b>	2	3	1	3	0
<b>Ogres novads</b>	3	3	1	2-3	1
<b>Olaines novads</b>	2	2	1	3	0
<b>Ropažu novads</b>	3	2	1	2-3	1
<b>Salacgrīvas novads</b>	3	3	1	2-3	0
<b>Salaspils novads</b>	2	2	1	2-3	3
<b>Saulkrastu novads</b>	2	1	1	2-3	0
<b>Sējas novads</b>	3	2	1	2-3	0
<b>Siguldas novads</b>	3	2	1	2-3	0
<b>Stopiņu novads</b>	2	3	1	2-3	0
<b>Tukuma novads</b>	3	3	1	3	2

## 5 Rekomendācijas atjaunojamo energoresursu attīstībai 2014.-2020.gadā

2014.-2020.gadam attiecībā uz atjaunojamo energoresursu attīstību Rīgas Plānošanas reģionā tiek rekomendēts sekojošais:

- 1) Pēc iespējas veicināt dabas gāzes kurināmā aizvietošanu ar atjaunojamiem energoresursiem, jo tas dos gan ekonomisku (biomasa kā kurināmais ir lētāks), gan sociālu (lokālās biomasas izmantošana attīsta reģionālo ekonomiku), gan politisku (atkarības mazināšana no Krievijas dabas gāzes) ieguvumu.
- 2) Rīgā un Jūrmalā centralizētajā siltumapgādē jābūvē šķeldas katlu mājās, aizvietojot ar tām siltumenerģiju, kas šobrīd tiek ražota no dabasgāzes.
- 3) Rīgas un Jūrmalas, kā arī Pierīgas novadu privātmāju apkurē ir jāveicina dabas gāzes aizvietošana ar koksnes granulām.
- 4) Pierīgas novadu centralizētās siltumapgādes sistēmās, kurās kā kurināmais tiek izmantota dabas gāze (piemēram, Ādažu, Olaines, Mārupes, Salaspils, Ikšķiles u.c. novados), siltuma avoti ir jāaizvieto ar šķeldas kurināmā katliem vai biomasas koģenerācijas stacijām.
- 5) Novados ar lauku teritorijām, kuros tiek izmantota kurināmā koksne (Alojas, Salacgrīvas, Limbažu, Ķeguma, Tukuma, Kandavas, Jaunpils novados) ir jāveicina šķeldas izmantošanas efektivitātes paaugstināšana, piemēram, uzstādot dūmgāzu kondensatorus šķeldas katlu mājās.
- 6) Individuālajā apkurē, kur tiek izmantota malka, ir jāveicina izvēlēties granulū apkures katlus, kas ir ar daudz augstāku efektivitāti. Malkas izmantošana nākotnē ir šķeldas ražošanai, vai pieļaujama tikai gadījumā, ja attīstīsies un tirgū nonāks inovatīvas, augstas efektivitātes malkas sadedzināšanas iekārtas.
- 7) Biogāzes ražošana ir jāveicina novados, kuros ir augsts lauksaimniecības potenciāls, piemēram, Tukuma, Limbažu, Ogres, Alojas, Salacgrīvas, Krimuldas, Siguldas, Lielvārdes, Kandavas un Jaunpils novados.
- 8) Biogāzes izmantošana pilsētu teritorijās ir iespējama, izbūvējot biogāzes pārvades cauruļvadus līdz patērētājam (piemēram, centralizētās siltumapgādes sistēmai), tomēr, novadu pašvaldībām ir rūpīgi jāizvērtē, kā biogāzes izmantošana centralizētajā siltumapgādē ietekmēs sistēmu kopumā, un vai neradīsies problēma ar pīķa slodžu segšanu.
- 9) Uz lielajām pilsētām – Rīgu un Jūrmalu biogāzi ekonomiski izdevīgi var nogādāt tikai izmantojot dabas gāzes cauruļvadu sistēmu, kas Latvijā līdz ar dabas gāzes tirgus liberalizācijas aizkavēšanu pašlaik nav iespējams.
- 10) Nākotnē, kad tas būs iespējams, ir nepieciešams atbalstīt projektus, kas paredz biometāna vai sintētiskā metāna (singāzes) ievadīšanu dabas gāzes tīklā, tā ļaujot aizvietot daļu dabas gāzes patēriņa ar atjaunojamo energoresursu.
- 11) Biogāzes ražotņu izveide jāatbalsta pie lielajām fermām un lauksaimniecības uzņēmumiem, kā arī vietās, kur iespējams izmantot rūpnieciskos organiskos atkritumus, piemēram, no dzērienu un pārtikas rūpniecības.
- 12) Saules enerģijai ir ievērojams potenciāls ne tikai RPR R daļā, bet visā teritorijā. Latvijas teritorijā Saules starojuma atšķirības nav tik ievērojamas, tādēļ šis atjaunojamais energoresurss ir atzīstams par ļoti perspektīvu līdz 2020.gadam un jo



īpaši pēc 2020.gada, kad tiek prognozēts krasāks tehnoloģiju cenu samazinājums. Pie esošajām tehnoloģiju cenām atmaksāšanās laiks ir salīdzinoši augsts, bet skatoties uz šo energoresursu kopumā – potenciāls ir augsts.

- 13) Rīgas plānošanas reģiona R daļa ir jo īpaši bagāta ne tikai ar Saules starojumu, bet arī ar vēju. Vairāki novadi savos attīstības dokumentos izskata iespēju izmantot Saules vai vēja enerģiju.
- 14) Ņemot vērā ietekmi uz vidi, nav pieļaujama jaunu HES būvniecība, tā vietā nepieciešams rekonstruēt esošās hidrostacijas, tādā veidā paaugstinot to energoefektivitāti.
- 15) Pirms jaunu enerģijas ražošanas jaudu (arī AER jaudu) uzstādīšanas, cik iespējams jāsamazina enerģijas gala patēriņš, veicot energoefektivitātes pasākumus pie patērētāja. Ja tas nav iespējams, jaunās enerģijas ražošanas jaudas jāprojektē, ņemot vērā gaidāmo enerģijas gala patēriņa samazinājumu.

## Izmantotā literatūra un datu avoti

1. “Latvijas Republikas Rīcība atjaunojamās enerģijas jomā Eiropas Parlamenta un Padomes 2009. gada 23. aprīļa direktīvas 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu un ar ko groza un sekojoši atceļ Direktīvas 2001/77/EK un 2003/30/EK ieviešanai līdz 2020. gadam”
2. E.Vīgants. Latvijas Atjaunojamās enerģijas rīcības plāns – prezentācija Latvijas 4.Zaļās enerģijas forumā, 2011.gada 13.aprīlī, Zemkopības ministrijā, Rīgā
3. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra “2 - Gaiss” datu bāze
4. Europe Gas Carnage Shown by EON Closing 3-year- Old Plant. Bloomberg. 2013.03.12
5. Baldones novada attīstības programma 2014.–2020. gadam. Baldones novada dome, 2012
6. Carnikavas novada attīstības programma 2009-2014, Carnikavas novada dome
7. Ikšķiles novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2011-2030, Ikšķiles novada dome
8. Limbažu novada attīstības programma 2011.– 2017. gadam. Limbaži, 2010
9. Mālpils novada attīstības programma 2012.–2018. gadam. Izstrādāta Eiropas Sociālā fonda finansētā projekta „Mālpils novada teritorijas plānojuma un attīstības programmas izstrāde” ietvaros
10. Mārupes novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2013.-2026.gadam, Mārupes novada pašvaldība;
11. Tukuma novada integrētās attīstības programma 2011.–2017. gadam. Tukuma novada dome, 2011
12. IERP ceļvedis. Eiropas Savienība: Beļģija, 2010, 124 lpp.
13. Blumberga D., Veidenbergs I., u.c. Bioenerģijas Tehnoloģijas. Monogrāfija. Rīga: RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, 2011
14. „Tukuma pilsētas ilgtspējīgas enerģētikas rīcības plāns 2011. – 2020. gadam”. Tukums: Valsts SIA Vides projekti, 2011
15. „Ķeguma pilsētas ilgtspējīgas enerģētikas rīcības plāns 2013. – 2020. gadam ”. Rīga: SIA Ekodoma, 2013
16. „Ogres pilsētas ilgtspējīgas enerģētikas rīcības plāns 2013. – 2020. gadam”. Rīga: SIA Ekodoma, 2013
17. Rīgas plānošanas reģiona telpiskais (teritorijas) plānojums. II Daļa. Perspektīva, Rīga, 2007.gada februāris
18. Garkalnes novada telpiskās attīstības stratēģija 2008.–2030. gadam. Garkalnes novada dome, 2008

19. Inčukalna novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2013.–2035. Izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda finansiālu atbalstu, līguma Nr.1DP/1.5.3.2.0/10/APIA/VRAA/041/059
20. Jaunpils novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2013–2037. Izstrādāts ar Eiropas Savienības Eiropas Sociālā fonda finansiālu atbalstu projekta „Attīstības un plānošanas kapacitātes paaugstināšanas Jaunpils novadā”, līguma Nr.1DP/1.5.3.2.0/10/APIA/VRAA/077/030, ietvaros
21. Kandavas novada attīstības programma 2010-2016. gadam (Apstiprināta 2010.gada 30.novembra Kandavas novada domes sēdē Nr. 11 8.§)
22. Ķeguma novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2013–2037. Dokuments izstrādāts projekta „Ķeguma novada attīstības plānošanas kapacitātes paaugstināšana” Nr.1DP/1.5.3.2.0/10/APIA/VRAA/039 ietvaros
23. Ķekavas novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam, Ķekavas novada dome
24. Sējas novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2037. Izstrādāta Eiropas Sociālā fonda līdzfinansētā projekta Nr.1DP/1.5.3.2.0/10/APIA/VRAA/045/045 „Sējas novada attīstības plānošanas dokumentu izstrāde” ietvaros
25. Dr.silv. Dagnis Dubrovskis, prezentācija „Latvijas meža resursi”, 5.Latvijas Zaļās enerģijas forums, Rīga, 2011.gada 7.septembris
26. Adamovičs A., Dubrovskis V., Plūme I., u.c. Biomases izmantošanas ilgtspējības kritēriju pielietošana un pasākumu izstrāde. Rīga: Valsts SIA Vides projekti, 2009
27. Babītes novada attīstības programma 2014.-2020.gadam. Pašreizējās situācijas raksturojums un analīze Babītes novada pašvaldība
28. Ropažu novada attīstības programma 2013-2019.gadam, Ropažu novada pašvaldība
29. Vēja enerģijas karte // <http://www.windenergy.lv/karte02.html>
30. Ādažu novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2013–2037. Ādaži, 2013
31. Drukmane L., Rochas C. Esošu biroja ēku optimizācijas iespējas integrējot fotoelementus un ēnojuma iekārtas. Maģistra darbs. Rīga, 2012
32. Saules enerģijas karte // <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
33. 2012.gadā tīklā nodotās elektroenerģijas apjomi, iepirkums obligātā iepirkuma ietvaros. Ekonomikas Ministrija
34. Vēja enerģijas iegūšana // <http://www.h2fc-fair.com/hm12/images/exhibitors/sunfire-tech-forum.pdf>
35. Blumberga D., Rošā M., Dzene I., u.c. Energoefektivitāte pašvaldībās. Buklets. RTU, Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, 2012
36. MK not. Nr.303. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi. Spēkā no 11.05.2011

37. Par SIA “Eko Osta” // <http://ekoosta.lv/lv/par-eko-osta/preses-relizes/2012>

## **Pielikumi**

## 1.pielikums. RPR novadu dalījums pētījuma ietvaros

1. grupa	2. grupa	3. grupa
Rīgas pilsēta	Babītes novads	Engures novads
Jūrmalas pilsēta	Mārupes novads	Tukuma novads
	Olaines novads	Kandavas novads
	Ķekavas novads	Jaunpils novads
	Salaspils novads	Baldones novads
	Ikšķiles novads	Ķeguma novads
	Stopiņu novads	Lielvārdes novads
	Garkalnes novads	Ogres novads
	Ādažu novads	Mālpils novads
	Carnikavas novads	Ropažu novads
		Siguldas novads
		Inčukalna novads
		Sējas novads
		Krimuldas novads
		Saulkrastu novads
		Limbažu novads
		Salacgrīvas novads
		Alojas novads

## 2.pielikums. Enerģētiskās koksnes potenciāla aprēķins

Indikators, m <sup>3</sup> <sub>ber</sub> /ha	9.15
Zemākais sadegšanas siltums, MWh/m <sup>3</sup> <sub>ber</sub>	0.75

Teritorija	Kopējā platība, ha	Meži, ha	Iegūstamais apjoms, m <sup>3</sup> <sub>ber</sub> /gadā	Enerģētiskās koksnes potenciāls, MWh/gadā
Rīga	30 429	2 115	19 345	14 509
Jūrmala	10 129	3 470	31 747	23 810
Alojas novads	63 063	34 236	313 183	234 887
Ādažu novads	16 272	7 767	71 049	53 287
Babītes novads	24 255	9 318	85 239	63 929
Baldones novads	17 955	10 774	98 558	73 919
Carnikavas novads	8 044	4 736	43 328	32 496
Engures novads	39 564	22 755	208 156	156 117
Garkalnes novads	15 273	11 041	100 999	75 749
Ikšķiles novads	13 054	6 015	55 025	41 269
Inčukalna novads	11 200	7 108	65 027	48 770
Jaunpils novads	20 922	7 809	71 436	53 577
Kandavas novads	64 731	29 810	272 699	204 524
Krimuldas novads	34 007	14 976	136 999	102 749
Ķeguma novads	49 092	29 100	266 199	199 650
Ķekavas novads	27 643	15 178	138 844	104 133
Lielvārdes novads	22 483	7 690	70 348	52 761
Limbažu novads	117 028	57 317	524 329	393 247
Mālpils novads	21 986	11 142	101 926	76 444
Mārupes novads	10 404	2 542	23 251	17 438
Ogres novads	98 756	49 808	455 633	341 724
Olaines novads	29 799	16 280	148 928	111 696
Ropažu novads	32 493	21 895	200 296	150 222
Salacgrīvas novads	63 716	39 682	363 009	272 256

Salaspils novads	12 335	3 533	32 320	24 240
Saulkrastu novads	4 768	2 938	26 873	20 155
Sējas novads	22 960	13 677	125 115	93 836
Siguldas novads	36 049	18 643	170 539	127 904
Stopiņu novads	5 352	2 448	22 389	16 792
Tukuma novads	119 144	42 179	385 852	289 389
	<b>1 042 906</b>	<b>505 980</b>	<b>4 628 640</b>	<b>3 471 480</b>
Latvija	6 448 575	2 999 605		



### 3.pielikums. Salmu biomasas potenciāla aprēķins

#### LAUKSAIMNIECĪBAS KULTŪRU SĒJUMU PLATĪBA, KOPRAŽA UN VIDĒJĀ RAŽĪBA

Graudaugi (Rīgas un Pierīgas reģionā)

Gads	Sējumu platība, ha	Kopražā, t	Ražība, cnt/ha	Salmu iznākums, t
2010	62331	158333	25.4	137681
2011	58866	155576	26.4	135283
2012	67442	244839	36.3	212903
<b>Vidēji</b>	<b>62880</b>	<b>186249</b>	<b>29.4</b>	<b>161956</b>

Salmi pakaišiem, t	Zudumi, t (1%)	Lopbarībai, t (10%)	Teorētiskais potenciāls, t	Tehniskais potenciāls, t	Tehniskais potenciāls, MWh/gadā
231	1620	16196	<b>141910</b>	<b>47303</b>	<b>189 213</b>

Attiecība graudi: salmi	1.15
Pakaišu norma, kg/dienā:	
Liellopi	2.25
Cūkas	1.5
Aitas	1
Kazas	1
Zirgi	2
Salmu $Q_z^d$ , MWh/t	4

Lopu skaits uz 01/01/2013 (Datu avots: Lauksaimniecības datu centra datu bāze)

Nepieciešamie salmi pakaišiem, t/gadā

Teritorija	Liellopi	Cūkas	Aitas	Kazas	Zirgi	Liellopi	Cūkas	Aitas	Kazas	Zirgi
Ādažu novads	365	71	64	142	44	0.82	0.11	0.06	0.14	0.09
Alojas novads	4044	182	368	68	35	9.10	0.27	0.37	0.07	0.07
Babītes novads	348	141	70	5	138	0.78	0.21	0.07	0.01	0.28
Baldones novads	798	28	87	30	104	1.80	0.04	0.09	0.03	0.21
Carnikavas novads	22	0	10	5	88	0.05	0.00	0.01	0.01	0.18
Engures novads	947	66	26	60	41	2.13	0.10	0.03	0.06	0.08
Garkalnes novads	10	0	1	84	62	0.02	0.00	0.00	0.08	0.12
Ikšķiles novads	337	23	26	14	61	0.76	0.03	0.03	0.01	0.12
Inčukalna novads	283	0	67	6	15	0.64	0.00	0.07	0.01	0.03
Jaunpils novads	3987	316	220	17	10	8.97	0.47	0.22	0.02	0.02
Jūrmala	3	0	0	2	10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
Kandavas novads	3714	459	574	330	96	8.36	0.69	0.57	0.33	0.19
Krimuldas novads	3519	7231	101	21	58	7.92	10.85	0.10	0.02	0.12
Ķeguma novads	2298	32	899	83	80	5.17	0.05	0.90	0.08	0.16
Ķekavas novads	175	74	114	29	107	0.39	0.11	0.11	0.03	0.21
Lielvārdes novads	2358	4596	413	51	93	5.31	6.89	0.41	0.05	0.19
Limbažu novads	5978	698	2150	110	125	13.45	1.05	2.15	0.11	0.25
Mālpils novads	1696	144	255	122	38	3.82	0.22	0.26	0.12	0.08
Mārupes novads	1179	7	5	16	218	2.65	0.01	0.01	0.02	0.44
Ogres novads	6473	11558	1185	178	64	14.56	17.34	1.19	0.18	0.13
Olaines novads	94	0	20	4	27	0.21	0.00	0.02	0.00	0.05
Rīga	20	3	57	4	234	0.05	0.00	0.06	0.00	0.47
Ropažu novads	672	5	117	36	145	1.51	0.01	0.12	0.04	0.29
Salacgrīvas novads	2999	261	862	72	74	6.75	0.39	0.86	0.07	0.15

Salaspils novads	80	5985	118	15	82	0.18	8.98	0.12	0.02	0.16
Saulkrastu novads	1	0	4	0	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
Sējas novads	650	6	298	14	6	1.46	0.01	0.30	0.01	0.01
Siguldas novads	2343	8483	473	252	142	5.27	12.72	0.47	0.25	0.28
Stopiņu novads	96	14774	21	0	11	0.22	22.16	0.02	0.00	0.02
Tukuma novads	10669	3300	1246	274	208	24.01	4.95	1.25	0.27	0.42
KOPĀ	56158	58443	9851	2044	2436	126.36	87.66	9.85	2.04	4.87

	Lauksaimniecības zeme, ha	Lauksaimniecības zeme, %	Tehniskais potenciāls, MWh/gadā
Rīga	336	0.10%	196
Jūrmala	61	0.02%	36
Alojas novads	17 685	5.46%	10 324
Ādažu novads	2 297	0.71%	1 341
Babītes novads	6 481	2.00%	3 783
Baldones novads	4 988	1.54%	2 912
Carnikavas novads	1 254	0.39%	732
Engures novads	6 795	2.10%	3 967
Garkalnes novads	586	0.18%	342
Ikšķiles novads	4 468	1.38%	2 608
Inčukalna novads	1 701	0.52%	993
Jaunpils novads	10 938	3.37%	6 385
Kandavas novads	27 641	8.53%	16 136
Krimuldas novads	12 362	3.81%	7 217
Ķeguma novads	13 359	4.12%	7 798
Ķekavas novads	7 014	2.16%	4 094
Lielvārdes novads	11 160	3.44%	6 515
Limbažu novads	40 625	12.53%	23 716

Mālpils novads	8 578	2.65%	5 007
Mārupes novads	4 000	1.23%	2 335
Ogres novads	34 849	10.75%	20 344
Olaines novads	4 607	1.42%	2 690
Ropažu novads	6 468	2.00%	3 776
Salacgrīvas novads	16 622	5.13%	9 704
Salaspils novads	3 436	1.06%	2 006
Saulkrastu novads	253	0.08%	147
Sējas novads	5 787	1.79%	3 378
Siguldas novads	11 706	3.61%	6 833
Stopiņu novads	1 395	0.43%	814
Tukuma novads	56 671	17.48%	33 083
	<b>324 119</b>	<b>100%</b>	<b>189 213</b>

**4.pielikums. Īscirtmeta audžu plantāciju biomasas potenciāla aprēķins**

Lauksaimniecības zemju izmantošana	0.5%
Iegūstamais minimālais apjoms, t/ha	10
Bēruma blīvums, t/m <sup>3</sup> ber	0.2
Zemākais sadegšanas siltums, MWh/m <sup>3</sup> ber	0.75

Teritorija	Lauksaimniecības zeme, ha	Plantāciju platība, ha	Iegūstamais apjoms, t/gadā	Potenciāls, MWh/gadā
Rīga	336	1.7	17	63
Jūrmala	61	0.3	3	11
Alojas novads	17 685	88.4	884	3 316
Ādažu novads	2 297	11.5	115	431
Babītes novads	6 481	32.4	324	1 215
Baldones novads	4 988	24.9	249	935
Carnikavas novads	1 254	6.3	63	235
Engures novads	6 795	34.0	340	1 274
Garkalnes novads	586	2.9	29	110
Ikšķiles novads	4 468	22.3	223	838
Inčukalna novads	1 701	8.5	85	319
Jaunpils novads	10 938	54.7	547	2 051
Kandavas novads	27 641	138.2	1 382	5 183
Krimuldas novads	12 362	61.8	618	2 318
Ķeguma novads	13 359	66.8	668	2 505
Ķekavas novads	7 014	35.1	351	1 315
Lielvārdes novads	11 160	55.8	558	2 092
Limbažu novads	40 625	203.1	2 031	7 617
Mālpils novads	8 578	42.9	429	1 608
Mārupes novads	4 000	20.0	200	750
Ogres novads	34 849	174.2	1 742	6 534

Olaines novads	4 607	23.0	230	864
Ropažu novads	6 468	32.3	323	1 213
Salacgrīvas novads	16 622	83.1	831	3 117
Salaspils novads	3 436	17.2	172	644
Saulkrastu novads	253	1.3	13	47
Sējas novads	5 787	28.9	289	1 085
Siguldas novads	11 706	58.5	585	2 195
Stopiņu novads	1 395	7.0	70	261
Tukuma novads	56 671	283.4	2 834	10 626
<b>KOPĀ</b>	<b>324 119</b>	<b>1 621</b>	<b>16 206</b>	<b>60 772</b>

**5.pielikums. Biogāzes potenciāla aprēķins**

	Liellopi	Cūkas	Zirgi
Kūtsmēslu iznākums, kg/dzīvnieks/dienā	60	6	22
Sausnas saturs	0.075	0.08	0.05
CH <sub>4</sub> /kg organiskās sausnas, Nm <sup>3</sup>	0.25	0.22	0.165
Metāna sadegšanas siltums, kWh/Nm <sup>3</sup>	10	10	10

Teritorija	Lopu skaits			Kūtsmēslu iznākums, t/gadā			Metāna iznākums, Nm <sup>3</sup>			KOPĀ
	Liellopi	Cūkas	Zirgi	Liellopi	Cūkas	Zirgi	Liellopi	Cūkas	Zirgi	
Rīga	20	3	234	438	7	1 879	8 213	116	15 502	23 830
Jūrmala	3	0	10	66	0	80	1 232	0	662	1 894
Alojas novads	4 044	182	35	88 564	399	281	1 660 568	7 015	2 319	1 669 901
Ādažu novads	365	71	44	7 994	155	353	149 878	2 737	2 915	155 530
Babītes novads	348	141	138	7 621	309	1 108	142 898	5 435	9 142	157 474
Baldones novads	798	28	104	17 476	61	835	327 679	1 079	6 890	335 648
Carnikavas novads	22	0	88	482	0	707	9 034	0	5 830	14 864
Engures novads	947	66	41	20 739	145	329	388 862	2 544	2 716	394 122
Garkalnes novads	10	0	62	219	0	498	4 106	0	4 107	8 214
Ikšķiles novads	337	23	61	7 380	50	490	138 381	887	4 041	143 308
Inčukalna novads	283	0	15	6 198	0	120	116 207	0	994	117 201
Jaunpils novads	3 987	316	10	87 315	692	80	1 637 162	12 180	662	1 650 004
Kandavas novads	3 714	459	96	81 337	1 005	771	1 525 061	17 692	6 360	1 549 113
Krimuldas novads	3 519	7 231	58	77 066	15 836	466	1 444 989	278 712	3 842	1 727 543
Ķeguma novads	2 298	32	80	50 326	70	642	943 616	1 233	5 300	950 149
Ķekavas novads	175	74	107	3 833	162	859	71 859	2 852	7 088	81 800
Lielvārdes novads	2 358	4 596	93	51 640	10 065	747	968 254	177 148	6 161	1 151 563

Limbažu novads	5 978	698	125	130 918	1 529	1 004	2 454 716	26 904	8 281	2 489 901
Mālpils novads	1 696	144	38	37 142	315	305	696 420	5 550	2 517	704 488
Mārupes novads	1 179	7	218	25 820	15	1 751	484 127	270	14 442	498 839
Ogres novads	6 473	11 558	64	141 759	25 312	514	2 657 976	445 492	4 240	3 107 707
Olaines novads	94	0	27	2 059	0	217	38 599	0	1 789	40 387
Ropažu novads	672	5	145	14 717	11	1 164	275 940	193	9 606	285 739
Salacgrīvas novads	2 999	261	74	65 678	572	594	1 231 464	10 060	4 902	1 246 427
Salaspils novads	80	5 985	82	1 752	13 107	658	32 850	230 686	5 432	268 968
Saulkrastu novads	1	0	20	22	0	161	411	0	1 325	1 736
Sējas novads	650	6	6	14 235	13	48	266 906	231	397	267 535
Siguldas novads	2 343	8 483	142	51 312	18 578	1 140	962 094	326 969	9 407	1 298 470
Stopiņu novads	96	14 774	11	2 102	32 355	88	39 420	569 449	729	609 598
Tukuma novads	10 669	3 300	208	233 651	7 227	1 670	4 380 958	127 195	13 779	4 521 933
KOPĀ	56 158	58 443	2 436	1 229 860	127 990	19 561	23 059 879	2 252 627	161 379	25 473 885

Biogāzes potenciāls no  
kūsmēsliem (100%)

Kofermentācijā (21%)

Apgūstamais potenciāls (20%)

Teritorija	MWh/gadā	MWh/gadā	MWh/gadā
Rīga	238	1 135	227
Jūrmala	19	90	18
Alojas novads	16 699	79 519	15 904
Ādažu novads	1 555	7 406	1 481
Babītes novads	1 575	7 499	1 500
Baldones novads	3 356	15 983	3 197
Carnikavas novads	149	708	142
Engures novads	3 941	18 768	3 754
Garkalnes novads	82	391	78
Ikšķiles novads	1 433	6 824	1 365



Inčukalna novads	1 172	5 581	1 116
Jaunpils novads	16 500	78 572	15 714
Kandavas novads	15 491	73 767	14 753
Krimuldas novads	17 275	82 264	16 453
Ķeguma novads	9 501	45 245	9 049
Ķekavas novads	818	3 895	779
Lielvārdes novads	11 516	54 836	10 967
Limbažu novads	24 899	118 567	23 713
Mālpils novads	7 045	33 547	6 709
Mārupes novads	4 988	23 754	4 751
Ogres novads	31 077	147 986	29 597
Olaines novads	404	1 923	385
Ropažu novads	2 857	13 607	2 721
Salacgrīvas novads	12 464	59 354	11 871
Salaspils novads	2 690	12 808	2 562
Saulkrastu novads	17	83	17
Sējas novads	2 675	12 740	2 548
Siguldas novads	12 985	61 832	12 366
Stopiņu novads	6 096	29 028	5 806
Tukuma novads	45 219	215 330	43 066
KOPĀ	254 739	1 213 042	242 608

## 6.pielikums. Vēja enerģijas potenciāla aprēķins

Vēja jauda uz m <sup>2</sup>	165 W/m <sup>2</sup>
Vidējais darbināšanas stundu skaits gadā	2000 h

Teritorija	Platība, km <sup>2</sup>	Kopējā platība, ha	Lauksaimniecības zeme, ha	
Salacgrīvas novads	637	63 716	16 622	
Limbažu novads	1 170	117 028	40 625	
Kandavas novads	649	64 731	27 641	
Tukuma novads	1 194	119 144	56 671	
Jaunpils novads	209	20 922	10 938	
<b>KOPĀ:</b>	<b>3 859</b>	<b>385 540</b>	<b>152 497</b>	<b>X</b>

X – mainīgais

Nosegtā platība, ha	GWh	Platība no 5 novadu kopējās teritorijas, %
10	0,0033	0,0066
50	0,0165	0,0328
100	0,033	0,0656
250	0,0825	0,1639
500	0,165	0,3279
1 000	0,33	0,6557

**7.pielikums. Saules enerģijas potenciāla aprēķins**

Saules radiācija	1180 kWh/m <sup>2</sup>
Vidējais darbināšanas stundu skaits gadā	1800 h

Teritorija	Platība, km <sup>2</sup>	Kopējā platība, ha	m <sup>2</sup>	
Jaunpils novads	209	20 922	209 000 000	
Kandavas novads	649	64 731	649 000 000	
Engures novads	396	39 564	396 000 000	
Tukuma novads	1 194	119 144	1 194 000 000	
Babītes novads	243	24 255	243 000 000	
Olaines novads	298	29 799	298 000 000	
Jūrmala	100	10 129	100 000 000	
Mārupes novads	104	10 404	104 000 000	
<b>KOPĀ:</b>	<b>2 989</b>	<b>298 415</b>	<b>3 193 000 000</b>	<b>X</b>

X – mainīgais

Nosegtā platība, m <sup>2</sup>	GWh	Platība no 8 novadu kopējās teritorijas, %
100	0,1180	0,0000031
500	0,5900	0,0000157
1 000	1,1800	0,0000313
1 500	1,7700	0,0000470
2 000	2,3600	0,0000626
2 500	2,9500	0,0000783
3 000	3,5400	0,0000940
3 500	4,1300	0,0001096
4 000	4,7200	0,0001253
4 500	5,3100	0,0001409
5 000	5,9000	0,0001566
5 500	6,4900	0,0001723
6 000	7,0800	0,0001879
6 500	7,6700	0,0002036
7 000	8,2600	0,0002192
7 500	8,8500	0,0002349
8 000	9,4400	0,0002506
8 500	10,0300	0,0002662
9 000	10,6200	0,0002819
9 500	11,2100	0,0002975
10 000	11,8000	0,0003132