



ATJAUNOJAMO ENERGORESURSU IZMANTOŠANAS IESPĒJU IZVĒRTĒJUMS LATVIJĀ LĪDZ 2020.GADAM

Līgumdarba atskaite

Rīga, 2008.gada augusts – decembris



PĒTĪJUMS TAPIS AR LATVIJAS VIDES AIZSARDZĪBAS FONDA FINANSIĀLU ATBALSTU

Līgumdarba pasūtītājs:

Latvijas vides aizsardzības fonda administrācija
Līguma Nr.313 (2008.gada 22.augusts)
Projekta reģ.Nr.1-08/775/2008

Līgumdarba izstrādātājs:

Rīgas Tehniskās universitāte
Energētikas un elektrotehnikas fakultāte
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts (VASSI)

Līgumdarba izpildes laiks:

2008.gada augusts – decembris

Izpildītāji:

Dr.Sc.ing. asoc. profesore **Andra Blumberga**
Dr.Hab.Sc.ing. profesore **Dagnija Blumberga**
Dr.Sc.ing. asoc. profesors **Gatis Bažbauers**
M.Sc. **Gatis Žogla**
M.Sc.ing. **Ilze Dzene**
M.Sc. **Agris Kamenders**
Dr.Sc.ing. **Marika Roša**
Dr.Hab.Sc.ing. profesors **Ivars Veidenbergs**
Dr.Sc.ing. **Claudio Rochas**
M.Sc. **Francesco Romagnoli**
Bc. **Silvija Nora Kalniņš**
M.Sc. **Jūlija Gušča**
M.Sc. **Edgars Vīgants**
Asistents B.Sc. **Pēteris Janisels**
Asistents **Kaspars Siliņš**

Kvalitātes kontrole:

Dr.Hab.Sc.ing. profesors **Ivars Veidenbergs**
Dr.Sc.ing. **Marika Roša**

Dagnija Blumberga

RTU EEF Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūta direktore

SATURA RĀDĪTĀJS

Saīsinājumu saraksts	4
Ievads	5
1. Datu vākšana par vēsturiskajiem enerģijas patēriņiem Latvijā	7
1.1. Valsts statistikas pārskats “2-Gaiss”	7
1.2. Kopējais enerģijas gala patēriņš	11
1.3. Elektroenerģijas gala patēriņš	13
2. Enerģijas patēriņa analīze	15
2.1. Elektroenerģijas patēriņa izmaiņas.....	17
2.2. Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas.....	25
3. Energoefektivitātes, ekonomiskie un vides indikatori	30
3.1. Ekonomiskie un energoefektivitātes indikatori	30
3.1.1. Energointensitātes indikatori.....	31
3.1.2. Tehniski-ekonomiskie indikatori.....	39
3.2. Vides indikatori	41
4. Eiropas Savienības un Latvijas likumdošanas ietekmes analīze	43
4.1. AER izmantošanas atbalsta sistēmas ietekmes vērtējums.....	44
4.2. Likumdošanas ietekme uz prognozēšanas rezultātiem.....	50
5. Gala enerģijas patēriņa prognoze.....	54
5.1. Prognozēšanas metodes izvēle	54
5.2. Scenāriju definēšana prognozei.....	55
5.2.1. 1.scenārijs „Bāzes scenārijs”.....	55
5.2.2. 2.scenārijs „Vidējais ES 2004.gada patēriņa līmenis”	56
5.3. Prognozēšanas rezultātu analīze.....	58
5.3.1. 1.scenārijs „Bāzes scenārijs”.....	58
5.3.2. 2.scenārijs „Vidējais ES 2004.gada patēriņa līmenis”	59
6. Latvijas enerģētikas sektora attīstības scenāriji	62
6.1. Inženiertehniskā analīze	64
6.1.1. A scenārijs	64
6.1.2. B scenārijs	70
6.1.3. C scenārijs	81
6.1.4. D scenārijs	95
6.2. Ekonomisko aspektu vērtējums.....	101
6.3. Socioekonomisko aspektu vērtējums	109
6.4. Vides un klimata aspektu vērtējums.....	113
Secinājumi	116
Rekomendācijas	119
Literatūras saraksts	121
Pielikumi.....	123
1.pielikums. Ekonomisko aprēķinu rezultāti.....	124
2.pielikums. Socioekonomisko aspektu novērtējuma rezultāti	128

SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

AER	Atjaunojamie energoresursi
AER-E	No atjaunojamiem energoresursiem ražota elektroenerģija (sinonīms RES-E)
AS	Akciju sabiedrība
ASV	Amerikas Savienotās Valstis
CCGT	Kombinētā cikla gāzes turbīnas tehnoloģija
CERTIQ	Zaļo sertifikātu izsniedzēja institūcija (Nīderlandē)
CH ₄	Metāns – siltumnīcefekta gāze
CO ₂	Oglekļa dioksīds – siltumnīcefekta gāze
CRF	Kapitāla atgriešanas koeficients
CSA	Centralizētā siltumapgāde
CSP	Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde
DW	Durbina-Vatsona (kritērijs)
EAP	Enerģētikas attīstības pamatnostādnes
EK	Eiropas Komisija
EM	Ekonomikas ministrija
ENERQ	Atbalsta tarifu administrators (Nīderlandē)
ES	Eiropas Savienība
ES-10	Eiropas Savienības 10 jaunās dalībvalstis (kas iestājās 2004.gadā)
ES-12	Eiropas Savienības 12 jaunās dalībvalstis (t.sk. Bulgārija un Rumānija)
ES-15	Eiropas Savienības 15 vecās dalībvalstis
ES-25	Eiropas Savienības 25 dalībvalstis (izņemot Bulgāriju un Rumāniju)
ES-27	Eiropas Savienības visas 27 dalībvalstis
GD	Grādu dienas
HES	Hidro-elektro stacija
HFC	Fluorogļūdeņraži – siltumnīcefekta gāzes
IKP	Iekšzemes kopprodukts
KES	Kondensācijas elektrostacija
LR MK	Latvijas Republikas Ministru kabinets
LVGMA	Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra
LVL	Latvijas lats
N ₂ O	Slāpekļa oksīds (vienvērtīgais) – siltumnīcefekta gāze
ODEX	Energoindikatoru datu bāzē (skat. arī ODYSSEE) lietots augšupejošs energoefektivitātes indekss
ODYSSEE	Eiropas Savienībā izveidota energoindikatoru datu bāze
OPTRES	Eiropas Savienības projekts, kurā analizēti dažādi AER-E atbalsta mehānismi
PER	Primārie energoresursi
PFC	Perfluorogļūdeņraži – siltumnīcefekta gāzes
RES-E	No atjaunojamiem energoresursiem ražota elektroenerģija (sinonīms AER-E)
SEG	Siltumnīcefekta gāzes
SF ₆	Sēra heksafluorīds – siltumnīcefekta gāze
TEC	Termo-elektro centrāle
VAS	Valsts akciju sabiedrība
VES	Vēja elektrostacija

IEVADS

Klimata pārmaiņas un globālā sasilšana vairs nav tikai mīts, bet gan zinātniski pierādīts fakts. Pēdējo gadu laikā dažādās pasaules valstīs tiek novērotas krasas izmaiņas dabā – postošas vētras, dažādu sugu izzušanas, temperatūras izmaiņas un citi mainīgi notikumi, kas likuši uzsākt nopietnas sarunas un diskusijas par šo tematu.

Jau 1992.gadā daudzu pasaules valstu diplomāti apvienojās vienotā cīņā ar klimata pārmaiņām, kad tika parakstīta un ratificēta Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējā konvencija par klimata pārmaiņām (turpmāk tekstā Konvencija), bet 1997.gadā – Kioto protokols. Kioto protokols ir vienīgais līdz šim brīdim izstrādātais akts, kas nosaka stingrus emisiju samazinājuma mērķus starptautiskā līmenī – samazināt siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas vismaz par 5% apmērā no 2008. līdz 2012.gadam, un tas stājās spēkā 2005.gadā.

Arī Latvija bija starp tām valstīm, kas 1995.gadā pievienojās Konvencijai un 2002.gadā ratificēja Kioto protokolu, tādējādi uzņemoties virkni starptautisku saistību. Latvijas mērķis ir 8% samazinājums pret 1990.gada SEG emisijām.

2004.gada 1.maijā Latvija iestājās Eiropas Savienībā (ES) un apņēmas īstenot Eiropas politikas principus un ieviest tos arī Latvijā. Tai skaitā arī enerģētikas un vides sektorā. ES ir jau izstrādājusi virkni direktīvu, lai dalībvalstīs papildus uzmanība tiktu pievērsta energoefektivitātes paaugstināšanas jautājumiem gan mājsaimniecībās, gan ražošanas sektoros, kā arī tajās tiktu veicināta atjaunojamo energoresursu izmantošana.

Lai gan Latvijai nav grūtību izpildīt savas saistības attiecībā pret Kioto protokolu 2008.-2012.gadā, jo SEG emisiju daudzums kopš 1990.gada dažādu iemeslu dēļ ir samazinājies vairāk nekā 2 reizes, Latvija ir ierindota starp tām ES valstīm, kurām ir liels tehniskais potenciāls palielināt energoefektivitāti un samazināt SEG emisijas.

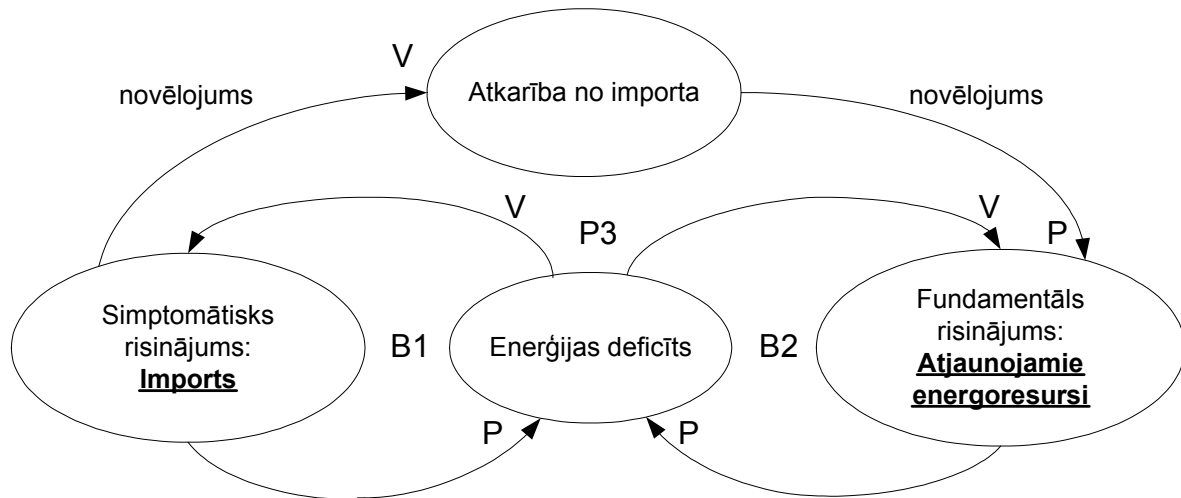
Šobrīd visas pasaules un tajā skaitā Latvijas pastiprināta uzmanība ir pievērsta diviem enerģētiskās krīzes aspektiem – enerģētiskā atkarība un klimata pārmaiņas. Pasaules pieredze ir pierādījusi, ka, pieaugot enerģijas patēriņam, rodas enerģijas iztrūkums un valsts amatpersonas domā nevis par patēriņa samazināšanu, bet par energoresursu importa palielināšanu, un tas vēl vairāk palielina valsts atkarību no importētajiem energoresursiem. Tajā pašā laikā zinātnieki nodarbojas ar alternatīvo enerģijas resursu izpēti un jaunu tehnoloģiju radīšanu. Pāreja no fosilo kurināmo ekonomikas uz atjaunojamo energoresursu (AER) ekonomiku ir sarežģīts process un tas prasa ilgtermiņa attīstības stratēģiju un nopietnu attieksmi pret tās ieviešanu. Ir ļoti grūti domāt ilgtermiņā, ja jārisina īstermiņa problēma – pieaugošais enerģijas patēriņš, un ir liels kārdinājums šo problēmu atrisināt, izmantojot visvienkāršāko risinājumu – importējot vairāk energoresursu. Jo vairāk uzmanības tiek pievērsta īstermiņa risinājumam, jo mazāk tā tiek veltīta ilgtermiņam – AER izmantošanai.

Šo problēmu (un citas atkarības problēmas) no sistēmiskās domāšanas aspekta ir aprakstījis Pīters Sendžs (*Peter Senge*), kas ir viens no sistēmiskās domāšanas pamatlicējiem. 1990.gada grāmatā „*The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization*” [1] viņš ir izstrādājis vairākus arhetipus, no kuriem viens – “Uzmanības novēršana” – atspoguļo enerģētiskās atkarības un īstermiņa plānošanas negatīvās sekas ilgtermiņā, proti, problēmas simptomus var novērst divos veidos:

- izmantojot simptomātisku (īstermiņa) risinājumu vai
- fundamentālu (ilgtermiņa) risinājumu.

Sistēmas arhetips shematiski attēlots zemāk redzamajā cēloniskās cilpas diagrammā.

Cēloniskās cilpas diagramma sistēmas arhetipam "Uzmanības novēršana"



P – pretēji procesi, V – vienādi procesi, B1, B2 – balansējošās cilpas, P3 – līdzsvarujošā cilpa, novēlojums – procesi nenotiek vienlaicīgi, bet ar novēlojumu attiecībā viens pret otru

Arhetipa hipotēze – ja kaut reizi tiek izmantots simptomātisks risinājums, tas samazina problēmas simptomus un samazina nepieciešamību izmantot fundamentālu risinājumu. Lietojot simptomātisko risinājumu atkārtoti, tiek novērsta uzmanība no fundamentālā risinājuma. Simptomātisks risinājums rada blakus efektu – to daudzkārtīgi lietojot, samazinās spējas piemērot fundamentālu risinājumu, piemēram, papildus energoresursu iepirkšana vai jaunu spēkstaciju būvniecība pieaugoša enerģijas patēriņa situācijā.

Tas ir viens no iemesliem kāpēc Latvijā pēdējā laikā tik būtiski ir pieaudzis dabas gāzes izmantošanas īpatsvars.

Šī izpētes darba mērķis ir meklēt alternatīvas, kā Latvijai sasniegt uzliktos lielos mērķus atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanai, un analizēt, vai tas ir iespējams. Eiropas Savienības enerģijas un klimata paketē 2013.-2020.gadam iekļauto mērķu sasniegšanai visām dalībvalstīm būs jākoncentrējas uz pasākumiem energoefektivitātes paaugstināšanai un atjaunojamo energoresursu pilnīgākai izmantošanai.

Autori ir veikuši esošās situācijas analīzi un, izejot no nosacījuma, ka enerģijas ražošana ir nepieciešama enerģijas gala patērētāju vajadzību apmierināšanai, tika noteikti divi ekstrēmi uzstādījumi gala enerģijas patēriņa prognozei: enerģijas patēriņš pieaug tā, kā tas paredzēts valdības apstiprinātajā dokumentā "Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007. – 2016.gadam" un valstī tiek darīts viss iespējamais, lai samazinātu enerģijas patēriņu, maksimāli paaugstinot energoefektivitāti.

Izpētes darba ietvaros tika izveidoti četri energosektora attīstības scenāriji, lai nodrošinātu abas enerģijas patēriņa alternatīvas.

Šis darbs ir izstrādāts ar Latvijas vides aizsardzības fonda administrācijas finansiālu atbalstu.

1. DATU VĀKŠANA PAR VĒSTURISKAJIEM ENERĢIJAS PATĒRIŅIEM LATVIJĀ

Esošā un pagātnes enerģijas patēriņa noteikšana ir enerģijas patēriņa prognozēšanas pirmais etaps. Šajā sadaļā apskatīts esošais un pagātnes enerģijas patēriņš Latvijā. Patēriņu dati iegūti no dažādiem datu avotiem:

- Valsts statistikas pārskata “2-Gaiss” [2];
- Latvijas Republikas Centrālās statistikas pārvaldes [3];
- Eiropas Komisijas datu bāzes “Eurostat” [4];
- Latvijas Investīciju un attīstības aģentūras [6];
- VAS “Latvenergo” gada pārskatiem [7];
- Latvijas pirmā energoefektivitātes rīcības plāna 2008. – 2010.gadam [5].

1.1. Valsts statistikas pārskats “2-Gaiss”

Valsts statistikas pārskatā “2-Gaiss” ir apvienota informācija par emisijām gaisā no iekārtām, kurām ir izsniegtas A vai B kategorijas piesārņojošās darbības atļaujas vai C kategorijas piesārņojošās darbības apliecinājums. Šajā statistikas pārskatā ir apkopota informācija par sadedzināšanas iekārtām ar nominālo ievadīto jaudu 200 kW un vairāk. 1.1.tabulā ir apkopoti dati par šo iekārtu skaitu Latvijas rajonos un valsts nozīmes pilsētās 2005.-2007.gadā.

1.1.tabula

Valsts statistikas pārskata “2-Gaiss” iekārtu skaits Latvijas rajonos un valsts nozīmes pilsētās 2005.-2007.gadā [2]

Teritorija	Iekārtu* skaits		
	2005	2006	2007
Aizkraukles rajons	31	23	33
Alūksnes rajons	20	24	37
Balvu rajons	19	15	25
Bauskas rajons	25	24	30
Cēsu rajons	33	35	61
Daugavpils rajons	37	37	53
Dobeles rajons	37	36	51
Gulbenes rajons	12	13	23
Jelgavas rajons	33	31	45
Jēkabpils rajons	28	22	35
Krāslavas rajons	21	25	32
Kuldīgas rajons	19	19	24
Liepājas rajons	28	27	44
Limbažu rajons	28	26	41
Ludzas rajons	39	31	48
Madonas rajons	28	28	40
Ogres rajons	23	22	34
Preiļu rajons	25	21	22
Rēzeknes rajons	29	30	38
Rīgas rajons	66	66	84
Saldus rajons	33	32	39

Teritorija	Iekārtu* skaits		
	2005	2006	2007
Talsu rajons	30	29	47
Tukuma rajons	35	29	50
Valkas rajons	25	25	37
Valmieras rajons	28	34	49
Ventspils rajons	9	8	8
Daugavpils	14	9	18
Jelgava	7	5	8
Jūrmala	7	4	9
Liepāja	12	11	13
Rēzekne	13	14	15
Rīga	41	43	62
Ventspils	10	7	8
<i>Kopā</i>	<i>845</i>	<i>805</i>	<i>1163</i>

* - ar iekārtu šajā pārskatā tiek apzīmēts uzņēmums nevis atsevišķas kurināmā sadedzināšanas iekārtas, kas atrodas uzņēmumā

No 1.1.tabulas redzams, ka 2006.gadā iekārtu skaits ir samazinājies, bet 2007.gadā bijis ievērojams iekārtu skaita pieaugums. Tas skaidrojams ne tikai ar reālo iekārtu skaita maiņu, bet arī ar nepilnībām “2-Gaiss” pārskatā, jo šī pārskata izveidošanai nepieciešamos datus nav iespējams savākt par pilnīgi visām pārskata iekļaujamajām iekārtām, kā arī 2007.gadā ir mainīts koksnes uzskaites veids (koksni sāk dalīt dažādos koksnes veidos, piemēram, granulas, šķelda, malka, utt.), līdz ar to iekārtu, kas 2006.gadā izmantoja koksni iespējams sadalīt smalkāk atkarībā no dažādo koksnes veidu skaita, kuru izmanto iekārta (piemēram, vienu koksni izmantojošu iekārtu var dalīt trīs iekārtās – granulu, malku un šķeldu izmantojošās iekārtās).

Balstoties uz valsts statistikas pārskatā “2-Gaiss” apkopoto informāciju, 1.2.tabulā ir dots sadedzināšanas iekārtu dalījums atkarībā no izmantotā kurināmā veida. No tabulas redzams, ka 2007.gadā, kad uzsākta koksnes resursu dalīta uzskaitē, koksni izmantojošo iekārtu skaits ir pieaudzis no 398 iekārtām (2006.gadā) līdz 653 iekārtām.

1.2.tabula

Iekārtu sadalījums pa kurināmā veidiem [2]

Kurināmais	Iekārtu skaits		
	2005	2006	2007
Citi	13	6	12
Dabasgāze	95	100	105
Degakmens	1	1	0
Degakmens eļļa	4	4	6
Dīzeļdegviela	23	18	86
Granulas	0	0	39
Koksne	391	384	1
Koksne (pārējais)	14	14	195
Kokss	5	5	2
Kūdra	11	9	11
Malka	0	0	340
Mazuts	35	35	31

Kurināmais	Iekārtu skaits		
	2005	2006	2007
Ogles	113	99	99
Salmi	0	0	2
Sašķidrināta gāze	12	22	29
Šķelda	0	0	117
Šķidrās kurināmais	128	108	88
<i>Kopā</i>	<i>845</i>	<i>805</i>	<i>1163</i>

Dati par iekārtu uzstādītajām nominālajām jaudām 2006.gadā ir apkopoti 1.3. un 1.4.tabulā. Dati ir sagrupēti pēc teritorijām (1.3.tabula) un kurināmā veidiem (1.4.tabula).

1.3.tabula

Rajonos un valsts nozīmes pilsētās uzstādītās sadedzināšanas iekārtu nominālās jaudas [2]

Teritorija	Nominālā jauda, MW (2006.gads)
Aizkraukles rajons	90,0
Alūksnes rajons	65,0
Balvu rajons	45,3
Bauskas rajons	168,0
Cēsu rajons	257,0
Daugavpils rajons	110,1
Dobeles rajons	148,5
Gulbenes rajons	72,0
Jelgavas rajons	45,3
Jēkabpils rajons	254,6
Krāslavas rajons	141,5
Kuldīgas rajons	45,3
Liepājas rajons	84,8
Limbažu rajons	125,7
Ludzas rajons	65,5
Madonas rajons	186,6
Ogres rajons	136,5
Preiļu rajons	103,0
Rīgas rajons	2423,2
Rēzeknes rajons	70,6
Saldus rajons	111,8
Talsu rajons	121,2
Tukuma rajons	209,7
Valkas rajons	115,3
Valmieras rajons	295,3
Ventspils rajons	19,4
Daugavpils	617,1
Jelgava	222,1
Jūrmala	257,8
Liepāja	786,7
Rēzekne	265,2

Teritorija	Nominālā jauda, MW (2006.gads)
Ventspils	441,5
Rīga	2739,6
<i>Kopā</i>	<i>10841,2</i>

Kā redzams 3.tabulā, kopējā sadedzināšanas iekārtu uzstādītā jauda 2006.gadā bija 10841,2 MW.

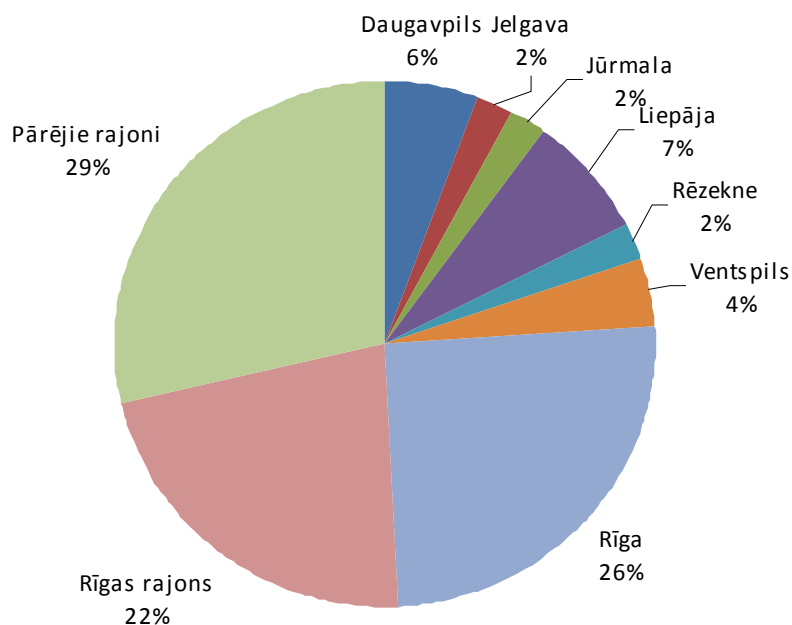
1.4.tabula

Latvijā uzstādīto sadedzināšanas iekārtu jaudu sadalījums pa kurināmajiem [2]

Kurināmais	Nominālā jauda, MW (2006.gads)
Atkritumu gāze	13,1
Citi*	3,9
Dabaszgāze	7381,4
Degakmens eļļa	6,3
Degakmens	24,6
Dīzeļdegviela	65,8
Koksne	1891,9
Kokss	52,5
Kūdra	44,7
Mazuts	662,6
Ogles	154,5
Salmi	1,0
Sašķidrināta gāze	57,2
Šķidrās kurināmais	481,6
<i>Kopā</i>	<i>10841,2</i>

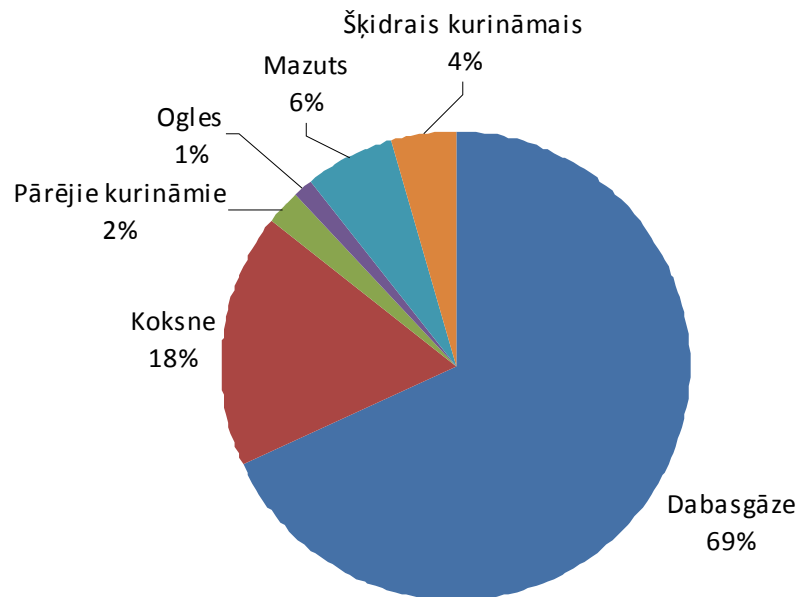
* - sīkāks skaidrojums par kurināmā veidu "Citi" diemžēl "2-Gaiss" pārskatā nav pieejams, taču ņemot vērā uzstādītās jaudas apjomu, šis kurināmā veids nedod nozīmīgu daļu kopējā uzstādītajā sadedzināšanas iekārtu jaudā

1.3. un 1.4.tabulās apkopotie dati grafiski ir attēloti attiecīgi 1.1. un 1.2.attēlā.



1.1.att. Uzstādīto sadedzināšanas iekārtu nominālo jaudu sadalījums pa teritorijām [2]

No 1.1.attēla redzams, ka ceturtdaļa uzstādīto jaudu atrodas Rīgā (2739 MW), 22% no iekārtām – Rīgas rajonā (2423 MW), ceturtdaļa – 6 valsts nozīmes pilsētās, bet atlikušie 29% – pārējā Latvijas teritorijā.



1.2.att. Uzstādīto sadedzināšanas iekārtu nominālo jaudu sadalījums pa kurināmajiem [2]

1.2.attēlā redzams, ka 2006.gadā 69% no kopējās uzstādītās sadedzināšanas iekārtu jaudas tiek nosepta ar dabasgāzi (7381 MW), gandrīz piektā daļa (18%) – ar koksni (1892 MW), bet atlikušie 13% sadalās starp pārējiem kurināmā veidiem (visvairāk mazuts un šķidrās kurināmais – 1142 MW).

Tā kā valsts statistikas pārskatā “2-Gaiss” nav iekļauta informācija par visām Latvijā uzstādītajām sadedzināšanas iekārtām un praktiski nav iespējams noteikt “2-Gaiss” iekļauto iekārtu saražotās enerģijas īpatsvaru visā Latvijas enerģijas patēriņā, šī pārskata izmantošana Latvijas kopējā enerģijas patēriņa noteikšanai nav iespējama, kaut arī tā sniedz indikatīvu ieskatu.

1.2. Kopējais enerģijas gala patēriņš

Enerģijas gala patēriņš ir piegādāto energoresursu primārā enerģija rūpniecības, pakalpojumu, transporta un mājāsaimniecības sektoros ieskaitot gan pārveidošanas sektorā saražoto siltuma un elektroenerģija, gan šīs enerģijas zudumus sadales tīklos.

Lai noteiktu kopējo Latvijā patērētās enerģijas daudzumu tika izmantoti dati, kas iegūti no šīs nodaļas sākumā minētajiem literatūras avotiem. Analizējot vairākus datu avotus ir iespējams novērtēt patieso enerģijas gala patēriņu, kā arī izvēlēties piemērotāko datu avotu. Optimālā gadījumā datiem no dažādiem datu avotiem būtu jāsakrīt, taču praktiski tie atšķiras. 1.5.tabulā doti dati no Latvijas pirmā energoefektivitātes rīcības plāna 2008. – 2010.gadam [5], ko 2007.gadā izstrādāja atbildīgā institūcija – Latvijas investīciju un attīstības aģentūra un apstiprināja Ekonomikas ministrija.

1.5.tabula

Enerģijas gala patēriņš (TWh) saskaņā ar Energoefektivitātes rīcības plāna datiem [5]

Sektors	2000	2001	2002	2003	2004
Mājsaimniecības	15,39	17,03	16,92	17,06	16,58
Pakalpojumi	6,06	6,25	6,78	7,00	7,86
Rūpniecība	6,64	7,08	7,33	7,44	8,03
Transports	8,72	10,22	10,17	10,75	11,19
Lauksaimniecība, mežsaimniecība, medniecība, zvejniecība	1,08	1,14	1,03	1,22	1,25
Gala enerģija	37,89	41,72	42,22	43,47	44,92

1.6.tabulā doti dati no Latvijas investīciju un attīstības aģentūras pētījuma “Latvijas enerģētika skaitļos” [6], kas tika izstrādāts 2007.gadā. Pārskata veidošanā izmantota Centrālās statistikas pārvaldes apkopotā informācija – enerģētikas datu bāze internetā un IEA – EUROSTAT – UNECE Energy Questionnaire 2007.

1.6.tabula

Enerģijas gala patēriņš (TWh) saskaņā ar Latvijas investīciju un attīstības aģentūras datiem [6]

Sektors	2000	2002	2003	2004	2005	2006
Mājsaimniecības	15,43	16,64	17,43	17,13	17,49	17,22
Pakalpojumi	6,23	7,09	7,42	7,81	7,97	8,78
Rūpniecība	6,50	7,00	7,06	7,48	7,85	8,19
Transports	8,96	10,71	11,41	12,06	12,66	14,00
Lauksaimniecība, mežsaimniecība, medniecība, zvejniecība	1,51	1,49	1,71	1,81	1,77	1,80
Gala enerģija	38,63	42,93	45,03	46,29	47,75	49,99

Kā redzams 1.5. un 1.6.tabulās dotie skaitļi nedaudz atšķiras savā starpā, taču tas skaidrojams ar to, ka Centrālās statistikas pārvaldes dati ik pa laikam tiek mainīti (precizēti). Vidējā starpība starp abās tabulās dotajiem gala enerģijas patēriņiem ir 2,5% (1.5.tabulā esošie gala enerģijas patēriņi visos gados ir zemāki nekā 1.6.tabulā dotie patēriņi), kas šajā gadījumā ir uzskatāma par nebūtisku.

1.7.tabulā doti Eiropas Komisijas statistikas datu bāzes „Eurostat” [4] dati. “Eurostat” datu bāze datus saņem no Centrālās statistikas pārvaldes.

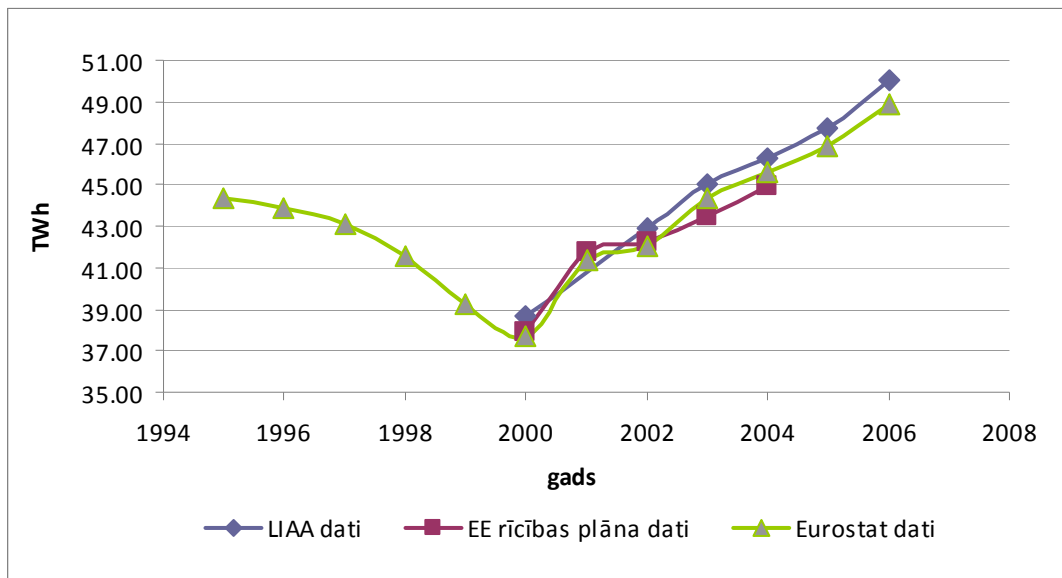
1.7.tabula

Enerģijas gala patēriņš (TWh) saskaņā ar EK statistikas datu bāzes “Eurostat” datiem [4]

Sektors	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mājsaimniecības	18,64	19,70	17,93	17,46	16,41	15,43	16,78	16,64	17,68	17,36	17,61	17,35
Pakalpojumi	7,41	6,32	6,77	6,43	6,00	5,38	5,69	6,16	6,50	6,85	6,84	7,36
Rūpniecība	8,05	7,68	8,44	8,16	7,35	6,65	7,09	7,21	7,30	7,78	8,20	8,62
Transports	8,30	8,25	8,19	8,04	7,91	8,69	10,16	10,46	11,15	11,77	12,40	13,69
Lauksaimniecība	1,93	1,93	1,70	1,49	1,55	1,50	1,57	1,49	1,70	1,80	1,77	1,79
Citi sektori	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Gala enerģija	44,36	43,88	43,05	41,59	39,22	37,68	41,33	42,01	44,35	45,60	46,87	48,86

1.3.attēlā apkopoti kopējā enerģijas gala patēriņa dati no visiem trīs datu avotiem (skat. 1.5.-1.7.tabulu).

Kā redzams no 1.3.attēla, enerģijas gala patēriņa dati, kas ņemti no vairākiem informācijas avotiem, savstarpēji nedaudz atšķiras, taču šīs atšķirības ir 2,5% robežās, kas šajā gadījumā nozīmē to, ka šī datu nesakritība nav būtiska un tālākai datu analīzei iespējams izmantot jebkuru no minētajiem informācijas avotiem. Nelielā datu izkliede ir skaidrojama ar to, ka visu trīs informācijas avotu pamatā lielā mērā tiek izmantoti dati no Centrālās statistikas pārvaldes.



1.3.att. Enerģijas gala patēriņš saskaņā ar dažādiem datu avotiem

1.3. Elektroenerģijas gala patēriņš

Latvijā vēsturiski ar elektroenerģijas realizāciju ir nodarbojies tikai viens uzņēmums – VAS “Latvenergo”. Līdz ar to ir pieejama samērā precīza informācija par elektroenerģijas gala patēriņiem. Šī informācija tika iegūta no VAS “Latvenergo” darbības gada pārskatiem (2000.-2007.gada pārskati) [7] un “Eurostat” datu bāzes [4]. 1.8.tabulā doti VAS “Latvenergo” gada pārskatu dati.

1.8.tabula

Elektroenerģijas patēriņš, saražotā un importa apjoma dati, GWh [7]

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Latvenergo saražotā elektroenerģija	3964	4049	3672	3393	4092	4554	4249	4127
Importētā elektroenerģija	-	-	2348	2632	2096	2148	2508	3417
No neatkarīgajiem ražotājiem iepirkta elektroenerģija	123	125	225	311	327	259	386	564
Lietotājiem realizētais elektroenerģijas apjoms	4718	4951	5046	5407	5573	5880	6294	6704

1.8.tabulā nav iekļauti dati par elektroenerģijas zudumiem pārvades tīklos.

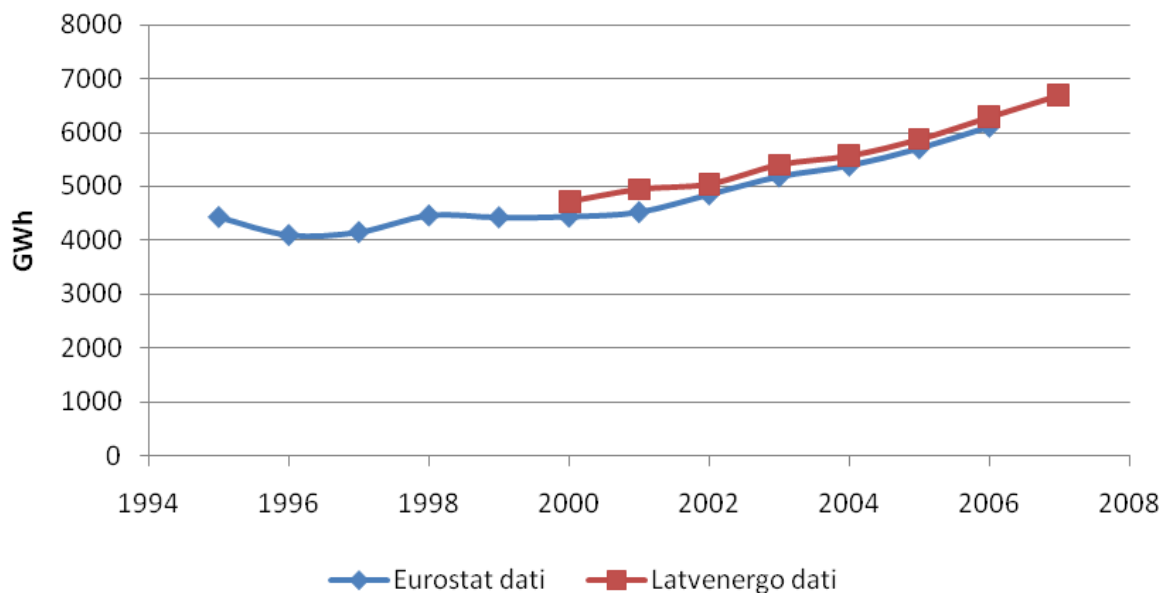
1.9.tabulā doti no “Eurostat” datu bāzes [4] apkopotie dati par elektroenerģijas gala patēriņa apjomiem dažādos sektoros Latvijā 1995.-2006.gadā.

1.9.tabula

Elektroenerģijas gala patēriņa dati saskaņā ar datu bāzes „Eurostat” informāciju, GWh [4]

Sektors	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rūpniecība	1425	1382	1533	1471	1425	1433	1545	1526	1605	1634	1700	1759
Transports	153	143	139	126	119	114	113	111	115	116	120	120
Mājsaimniecības /pakalpojumi	2852	2574	2482	2864	2882	2892	2865	3212	3460	3631	3881	4219
Kopējais gala patēriņš	4430	4099	4154	4461	4426	4439	4523	4849	5180	5381	5701	6098

1.4.attēlā redzami abu datu avotu uzrādītie elektroenerģijas gala patēriņi.



1.4.att. Elektroenerģijas gala patēriņš saskaņā ar dažādiem datu avotiem [4;7]

2. ENERĢIJAS PATĒRIŅA ANALĪZE

Pastāv vairākas metodes, lai analizētu enerģijas patēriņa pieprasījumu. Plaši tiek izmantotas tādas metodes kā regresijas un korelācijas analīze, neirālie tīkli, faziloģikas un ekspertu sistēmu metodes. Metodes izvēle ir atkarīga no izvirzītajiem mērķiem, datu pieejamības un nepieciešamās precizitātes. Šajā nodaļā tiek skaidrotas likumsakarības un faktori, kas nosaka siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņu Latvijā. Papildus tiek veikta statistikas datu apstrāde, kā arī datu ticamības novērtējums, iegūto rezultātu analīze un dots dažādu avotu savstarpējs salīdzinājums.

Lai analizētu faktoros, kas ietekmē siltumenerģijas un elektroenerģijas pieprasījumu, tiek lietotas metodes, kuras plaši tiek izmantotas enerģijas patēriņa un jaudu prognozēšanai. Enerģijas pieprasījumu ietekmē dažādi faktori, tādi kā klimatiskie apstākļi, patērētāju daudzums pa dažādām patērētāju grupām, izmantojamo tehnoloģiju raksturojums un vecums, ekonomiskie un demogrāfiskie rādītāji, iedzīvotāju pirktspēja. Pētījumā tiek izmantoti vairāki viens otru papildinoši datu avoti. Nozīmīgākie izejas datu avoti ir šādi:

- Latvijas Centrālās statistikas pārvaldes datu bāzes [3];
- “Eurostat” datu bāzes [4];
- Latvijas pirmais energoefektivitātes rīcības plāns 2008. – 2010.gadam [5];
- Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2006. – 2016.gadam [8].

Lai analizētu faktoros, kas ietekmē siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņu, ir nepieciešams izvēlēties metodes, kuras tiek izmantotas ilgtermiņa enerģijas patēriņa un jaudu prognozēšanai. Viena no plaši izmantotām pieejām ilgtermiņa enerģijas pieprasījuma un jaudu prognozēšanai ir gala enerģijas patērētāja analīze un ekonometrijas tipa metožu izmantošana. Citas iepriekš uzskaitītās metodes parasti tiek izmantotas īstermiņa prognožu sastādīšanai.

Metode, kas analizē gala enerģijas lietotāju, paredz izmantot plašu un detalizētu datu apjomu par gala enerģijas patērētāju. Piemēram, nepieciešama informācija par enerģijas gala patērētāja ieradumiem, izmantojamām tehnoloģijām, tehnoloģiju vecumu, iedzīvotāju prasības pret komfortu utt. Šī metode tiek balstīta uz pieņēmumu, ka enerģijas pieprasījumu nosaka enerģijas gala patērētājs. Izmantojot detalizētu informāciju par gala enerģijas patērētāju, iespējams veidot precīzu enerģijas patēriņa pieprasījuma prognozi pa dažādiem sektoriem [9]. Šīs metodes izmantošanu apgrūtina nepieciešamība pēc liela daudzuma detalizētu datu, kuri nav atrodami Latvijas statistikā.

Otra metode paredz kombinēt ekonomterijas un statistikas instrumentus. Izmantojot šāda veida pieeju, tiek veidots matemātisks modelis, kas izsaka enerģijas patēriņu atkarībā no dažādiem faktoriem. Tiek kombinēti makroekonomikas rādītāji ar statistikā pieejamiem datiem par enerģijas patēriņu, demogrāfijas datiem un klimatiskajiem datiem [9].

Lai raksturotu Latvijas siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņa atkarību no dažādiem faktoriem, tiek izvēlēta metode, kura piedāvā izmantot statistikas un ekonometrijas instrumentus. Šīs sadaļas mērķis ir iegūt grafiskas un analītiskas sakarības starp mainīgajiem lielumiem. Meklēto analītisko izteiksme tiek dēvēta par parādības vai procesa regresijas vienādojumu (matemātisko modeli), kas raksturo sakarību starp neatkarīgiem un atkarīgiem mainīgiem lielumiem. Šādu sakarību iegūšanā plaši tiek lietotas tādas matemātiskās statistikas metodes kā korelācijas un regresijas analīzi, kuras arī lietotas arī šajā pētījumā.

Datu statistiskā apstrāde tiek veikta noteiktā secībā :

- Tiek noteikts aplūkojamās parādības regresijas vienādojums. Šim nolūkam visbiežāk tiek izmantota mazāko kvadrātu metode.
- Tiek veikta iegūtā regresijas vienādojuma koeficientu statistiskā analīze, lai novērtētu to nozīmību vienādojumā. Šī analīzes daļa tiek veikta ar regresijas analīzes palīdzību.
- Tiek noteikta neatkarīgo un atkarīgo gadījuma mainīgo lielumu savstarpējās iedarbības (stohastiskās sakarības) ciešums (korelācija). Šī analīzes daļa tiek veikta ar korelācijas analīzes palīdzību.

Veicot datu statistisko apstrādi, vispirms ir jānoskaidro, kuri no parametriem pilnīgāk raksturo aplūkojamo sistēmu. Tas nozīmē, ka ar korelācijas analīzes palīdzību tiek noskaidrots atkarīgais mainīgais lielums un to ietekmējošie neatkarīgie mainīgie lielumi.

Nozīmīgi faktori, kuri ietekmē elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņu [9;10]:

- Iekšzemes kopprodukts (IKP);
- Iedzīvotāju skaits;
- Enerģijas intensitāte;
- Klimatiskie apstākļi.

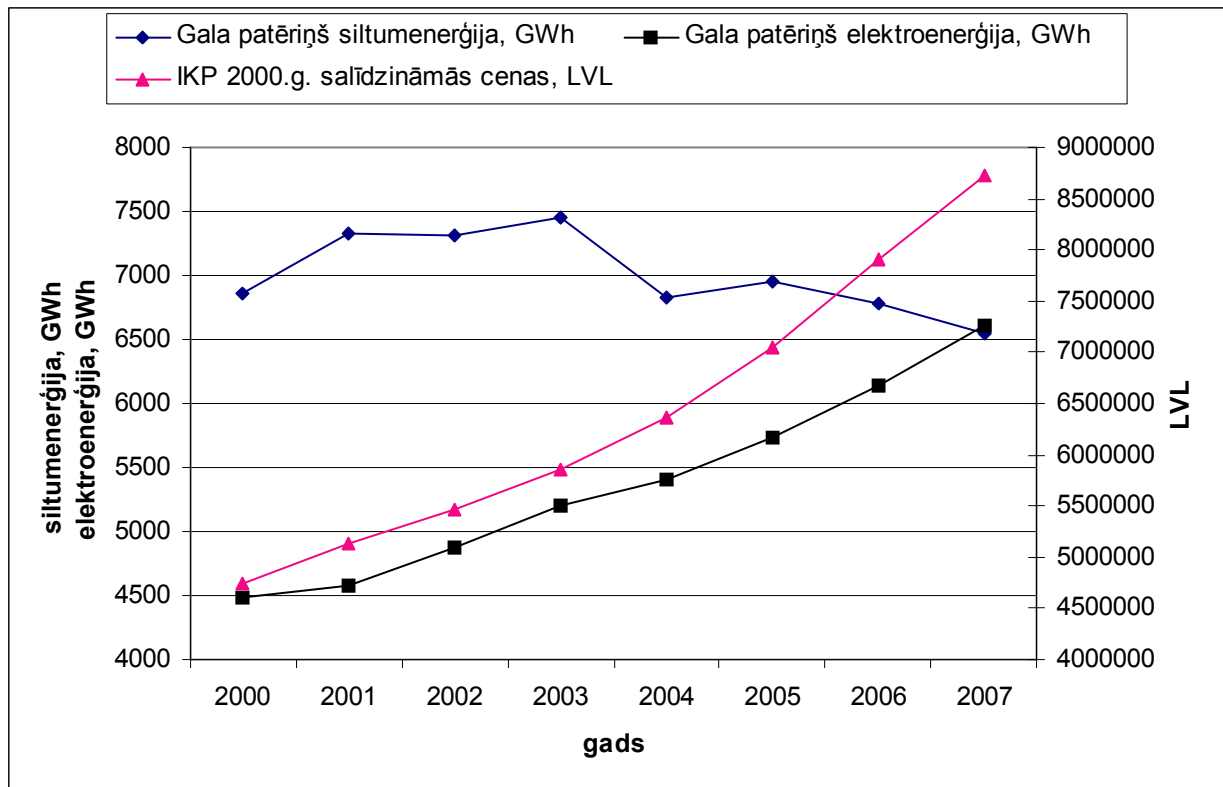
Lai raksturotu šo faktoru ietekmi uz enerģijas patēriņu, tiek veikta datu statistiskā apstrāde. Šajā gadījumā atkarīgais mainīgais lielums ir siltumenerģijas patēriņš centralizētajās siltumapgādes sistēmās, gala elektroenerģijas patēriņš un neatkarīgie mainīgie lielumi – IKP, iedzīvotāju skaits, enerģijas intensitāte un klimatiskie apstākļi. Turpmāk tekstā aprakstīts katrs no šiem faktoriem.

IKP ir viens no svarīgākajiem makroekonomikas rādītājiem, kura izmaiņas raksturo ekonomikas aktivitāti. Ekonomiskā aktivitāte izsauc enerģijas patēriņa izmaiņas, lai arī IKP pieaugums viennozīmīgi nenosaka enerģijas patēriņa pieaugumu. Piemēram, Dānijā no 1980.gada enerģijas patēriņš būtiski nav palielinājies, neskatoties uz IKP nepārtrauktu pieaugumu. Enerģijas patēriņš, izņemot transportu, palicis nemainīgs, lai arī IKP palielinājies apmēram par 50% [11]. Ieviešot energoefektivitātes pasākumus, tiek samazināts energointensitātes rādītājs, kas ļauj nepieaugt enerģijas patēriņam, neskatoties uz IKP pieaugumu. Pat tad, ja starp IKP un enerģijas patēriņa izmaiņām grūti novērot tiešu sakarību, IKP ir viens no svarīgākajiem faktoriem, kuru nepieciešams apskatīt, jo enerģijas patēriņš vienmēr ir atkarīgs no ekonomikas aktivitātēm.

Iedzīvotāju skaits ir otrs nozīmīgs faktors, kas tiek iekļauts šajā analīzē. Cilvēki caur savām ikdienas aktivitātēm patērē enerģiju, tāpēc cilvēku skaita izmaiņas veicina izmaiņas enerģijas patēriņā.

Trešais faktors, kuram tiek noteikta ietekme uz siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņu, ir enerģijas intensitāte, kas raksturo patērēto enerģijas daudzumu attiecībā pret IKP. Visbiežāk šis faktors tiek izmantots, lai raksturotu noteiktu tautsaimniecības sektoru. Analizējot enerģijas patēriņu, tiek izmantots enerģijas intensitātes rādītājs Latvijai kopumā.

2.1.attēlā parādītas siltumenerģijas, elektroenerģijas un IKP izmaiņas pa gadiem [3].



2.1.att. Gala siltumenerģijas patēriņa centralizētajās siltumapgādes sistēmās, gala elektroenerģijas patēriņa un IKP izmaiņas pa gadiem no 2000. līdz 2007.gadam

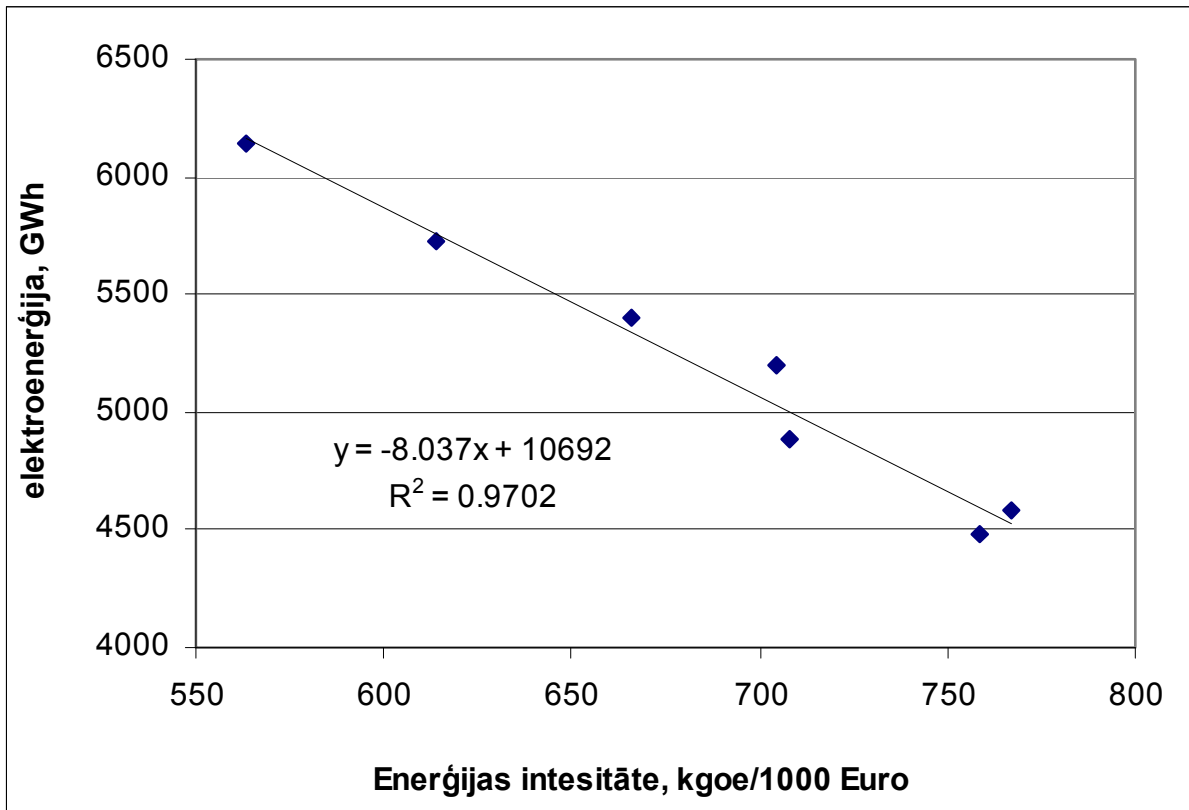
Kā redzams 2.1.attēlā, no 2000. līdz 2007.gadam vērojams straujš IKP pieaugums, nedaudz samazinājies siltumenerģijas patēriņš un salīdzinoši strauji audzis gala elektroenerģijas patēriņš. Tālāk, izmantojot statistikas apstrādes metodes, tiek analizētas siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņa izmaiņas un to ietekmējošie faktori.

2.1. Elektroenerģijas patēriņa izmaiņas

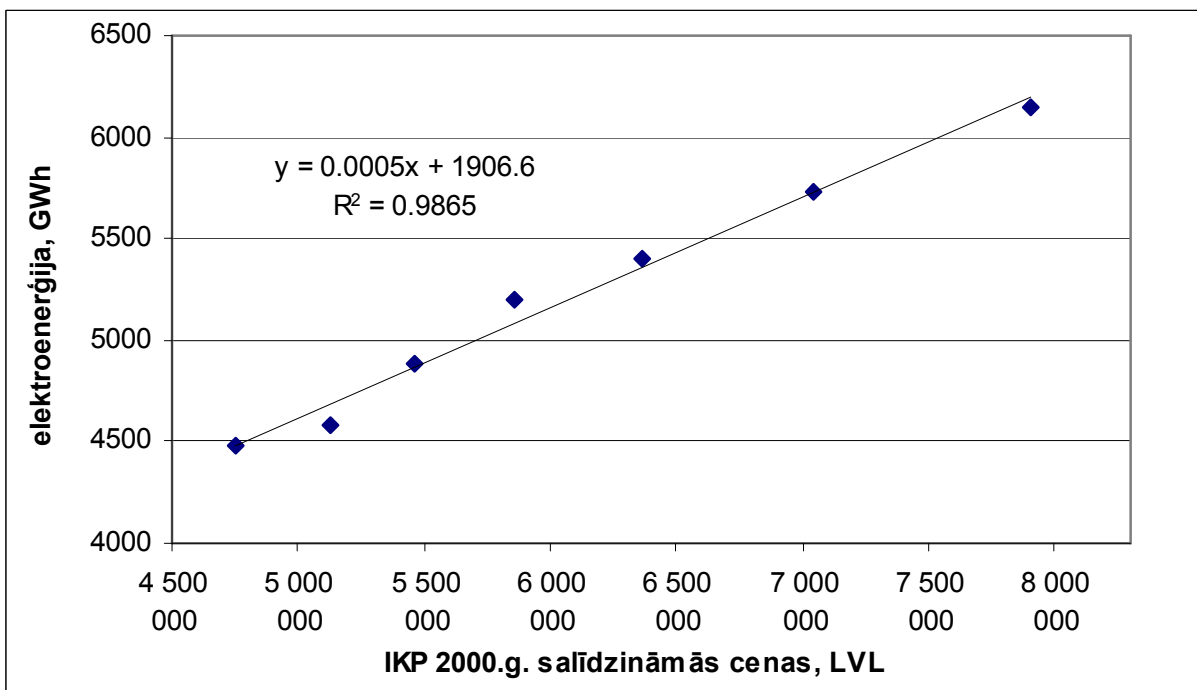
2.1.attēlā redzams, ka elektroenerģija patēriņš katru gadu pieaug. Tas skaidrojams ar lielu ekonomisku aktivitāti gan rūpniecības, gan arī mājsaimniecības sektoros. Lai arī šobrīd līdz ar ekonomikas aktivitātes bremsēšanos nebūs novērojams tik straujš elektroenerģijas patēriņa pieaugums, ir nepieciešams izvērtēt, cik lielā mērā IKP, iedzīvotāju skaita un energointensitātes izmaiņas ietekmē elektroenerģijas patēriņu. Lai to izdarītu, tiek veidots empīrisks matemātisks vairāku faktoru regresijas vienādojums. Lai regresijas analīzes izmantošana būtu korekta, ir nepieciešams ievērot vairākas likumsakarības.

Regresijas analīzes korekta lietojuma noteikumu pārbaudi iespējams veikt dažādos regresijas analīzes posmos. Piemēram, mainīgo sadalījuma likuma pārbaudi var veikt pirms regresijas vienādojuma noteikšanas, izmantojot izejas datu bāzi. Autokorelācijas, multikolinearitātes, heteroscedasticitātes noteikšanai ir nepieciešama regresijas vienādojuma izveide un analīze.

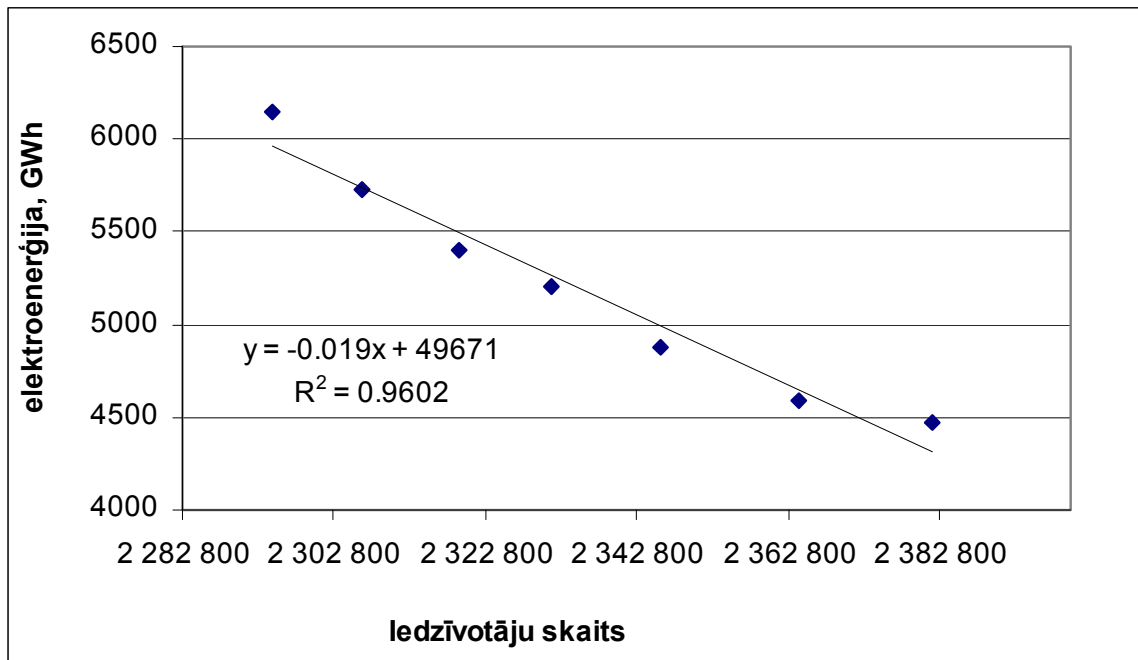
Elektroenerģijas patēriņš atkarībā no IKP, enerģijas intensitāte, iedzīvotāju skaita un vidējām ārējās temperatūrām gada laikā apskatīts ar korelācijas analīzes palīdzību 2.2.-2.5.attēlos.



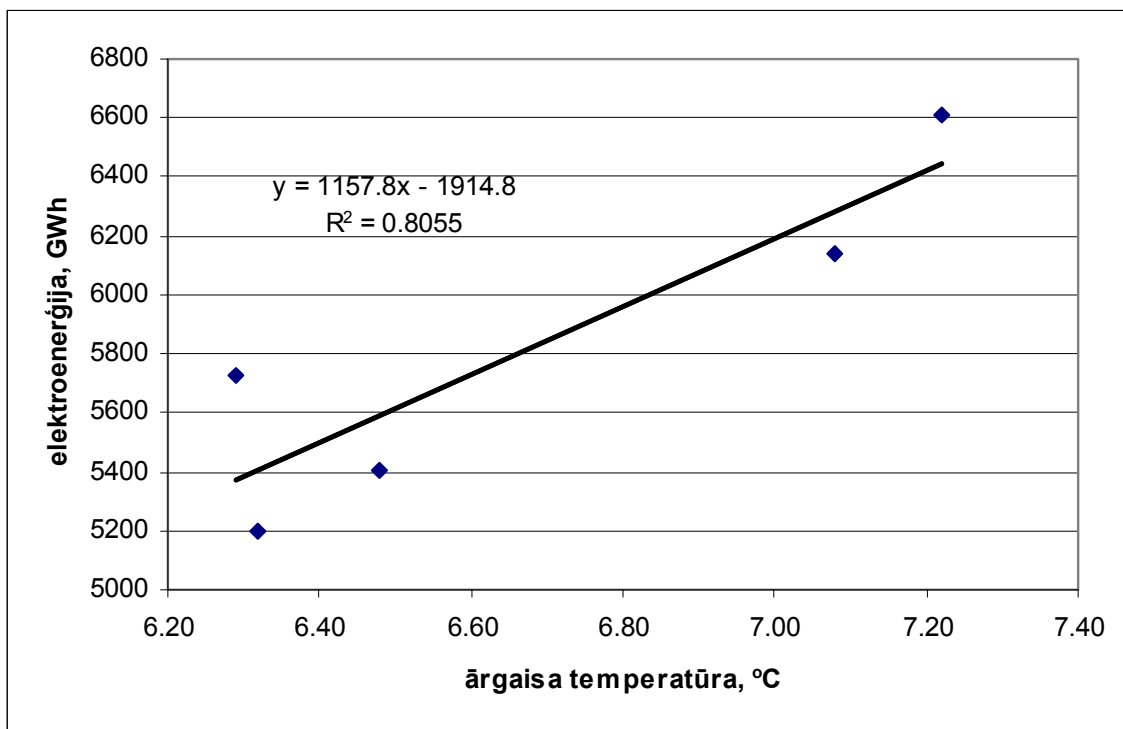
2.2.att. Elektroenerģijas patēriņš atkarībā no enerģijas intensitātes



2.3.att. Elektroenerģijas patēriņš atkarībā no IKP



2.4.att. Elektroenerģijas patēriņš atkarībā no iedzīvotāju skaita



2.5.att. Elektroenerģijas patēriņš atkarībā no gada ārgaisa temperatūrām

Neatkarīgo un atkarīgo gadījuma mainīgo lielumu savstarpējās saites ciešumu (korelāciju) var novērtēt ar korelācijas koeficienta palīdzību. Viena faktora matemātiskā modeļa gadījumā tā aplēsēm izmanto Pīrsona izteiksmi (2.1)

$$r = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(m-1)S_x * S_y}, \quad (2.1)$$

kur

x_i, y_i - neatkarīgie un tiem atbilstoši atkarīgo lielumu pāri;
 x, y - neatkarīgo un atkarīgo lielumu vidējās aritmētiskās vērtības;
 S_x, S_y - lielumu izlases dispersijas.

Ar korelācijas koeficientu palīdzību tiek vērtēts, cik precīzi ir korelācijas ciešumu raksturojošie matemātiskie modeļi. Tiek uzskatīts, ka korelācija ir laba, ja korelācijas koeficienti ir 0,8...0,9. Jāatzīmē, ka datu statistiskās apstrādes datorprogrammās parasti rēķina korelācijas koeficienta kvadrātu.

Ja R^2 vērtību reizina ar 100, tad iegūst lielumu (procentos), kurš raksturo ar regresijas vienādojumu aprakstītas analizējamo atkarīgo mainīgo lielumu izmaiņas.

Kā rāda korelācijas analīze starp elektroenerģijas patēriņu un apskatītajiem faktoriem pastāv pietiekami cieša korelācija. Sliktāka korelācija ir starp elektroenerģijas patēriņu un vidējām gada temperatūrām. Lai visus šos faktoros apvienotu vienā matemātiskā modelī, tiek veidots vairāku faktoru regresijas vienādojums.

Veidojot empīriskus modeļus regresijas vienādojuma veidā, vienmēr ir jārisina vairāki būtiski jautājumi. Vai modelī ir iekļauti visi neatkarīgie mainīgie, kuri raksturo aplūkojamo parādību un vai modelī nav iekļauti lieki, mazsvarīgi mainīgie lielumi, tādejādi padarot modeli nevajadzīgi sarežģītu? Daļēju atbildi uz šiem jautājumiem sniedz iepriekš veiktā datu korelācijas analīze. Ar tās palīdzību tika noskaidrots modelī iekļaujамie lielumi. Taču iekļauto lielumu statistiskās nozīmības novērtējumam ir nepieciešams procesus aprakstošs regresijas vienādojums. Tālāk ar empīrisku datu palīdzību ir noteikts regresijas vienādojums.

Tiek pieņemts, ka regresijas vienādojums, kas aprakstīs elektroenerģijas patēriņa izmaiņas pa gadiem atkarībā no IKP, iedzīvotāju skaita un energointensitātes izmaiņām, tiks aprakstīts ar 2.2 formulā uzrādītā vienādojuma palīdzību. Pēc empīriskā matemātiskā vienādojuma noteikšanas būs iespēja noteikt neatkarīgo mainīgo statistisko nozīmību, tādejādi raksturojot iepriekš aprakstīto neatkarīgo faktoru statistisko nozīmību.

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + bx = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i, \quad (2.2)$$

kur

y - atkarīgais mainīgais lielums jeb elektroenerģijas patēriņa izmaiņas pa gadiem, GWh;
 b_0 - regresijas brīvais loceklis;
 $b_1 \dots b_n$ - regresijas koeficienti;
 $x_1 \dots x_n$ - neatkarīgie mainīgie lielumi (IKP, iedzīvotāju skaits, enerģijas intensitāte).

Regresijas vienādojuma precizitāti var paaugstināt iekļaujot tajā faktoru dubultās un trīskāršās mijiedarbības efektus un veidojot paplašinātu vienādojumu. Paplašinātais regresijas vienādojums:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i,j=0}^n b_{i,j} x_i x_j, \quad (2.3)$$

kur

$b_{i,j}$ - faktoru dubultās mijiedarbības koeficienti;
 $x_i x_j$ - faktoru dubultās mijiedarbības efekti.

Regresijas vienādojuma (2.3) koeficientu $b_0 \dots b_n$ statistiskās nozīmības novērtēšanai izmanto t kritēriju, kuram, kā pierādījis matemātiķis J.Bartlets, ir Stjudenta sadalījums ar f brīvības pakāpēm.

$$f = m - (n + 1), \quad (2.4)$$

kur

m - empīrisko datu kopas apjoms;

n - neatkarīgo mainīgo skaits regresijas vienādojumā.

Lai veiktu vērtēšanu, katra koeficienta aprēķināto t kritēriju salīdzina ar vērtību t_{tab} , kuru atrod Stjudenta sadalījuma tabulās atbilstoši izvēlētajai nozīmības līmeņa P un f brīvības pakāpēm. Ar enerģētiku saistīto datu apstrādē bieži izmanto nozīmības līmeni $P = 0,1$, kam atbilst ticamības varbūtība $1 - P = 0,90$. Ja vērtējamam koeficientam ir spēkā noteikums $|t| > t_{tab}$, tad tas ir nozīmīgs un atstājams regresijas vienādojumā. Pretējā gadījumā ir jāatmet šis vienādojuma saskaitāmais un analīze jāveic no jauna, līdz visi atstātie koeficienti ir statistiski nozīmīgi [12].

Regresijas analīzes pirmajā posmā, veicot datu statistisku apstrādi un izvērtējot neatkarīgo mainīgo statistisko nozīmību trīs neatkarīgiem mainīgajiem pie ticamības pakāpes $\alpha = 0,1$, tika noteikts, ka enerģijas intensitātes izmaiņas nav statistiski nozīmīgas šajā regresijas vienādojumā un regresijas vienādojumu iespējams vienkāršot. Tāpēc regresijas vienādojums tika noteikts izmantojot divus neatkarīgos mainīgos:

- x_1 - IKP 2000.g. salīdzināmās cenas, LVL;
- x_2 - Iedzīvotāju skaits.

Ņemot vērā augstāk minētos neatkarīgos mainīgos, tika izveidots regresijas vienādojums, kuram veikts statistiskais novērtējums. Vienādojuma koeficienta nozīmības novērtējums dots 2.1.tabulā. Vērtējamam koeficientam ir jābūt spēkā noteikumam $|t| > t_{tab}$, kas šajā gadījumā pie ticamības pakāpes $\alpha = 0,1$ un brīvības pakāpēm $f = 4$ ir $|t| > 1,533$. Ja ir spēkā šis nosacījums, tad koeficienti ir nozīmīgi un atstājami regresijas vienādojumā.

2.1.tabula

Koeficientu aprēķinātās t kritēriju vērtības	
Neatkarīgais mainīgais	t - kritērijs
IKP (salīdzināmās cenas), % pret 2000	1,98
Iedzīvotāju skaits	4,4

Kā redzams no datiem 2.1.tabulā, tad visiem koeficientiem ir spēkā sakarība $|t| > t_{tab}$, kas nozīmē, ka visi faktori ir būtiski un atstājami vienādojumā.

Datu statistiskas apstrādes rezultātā tika izveidots empīrisks regresijas vienādojums elektroenerģijas patēriņa noteikšanai atkarībā no IKP un iedzīvotāju skaita (2.5).

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 = 17038,9 + 0,000378486 \cdot x_1 - 0,006054 \cdot x_2, \quad (2.5)$$

kur

y - elektroenerģijas patēriņš, GWh;

x_1 - IKP 2000.g. salīdzināmās cenas, LVL;

x_2 - iedzīvotāju skaits.

Daudzfaktoru korelācijas gadījumā tiek lietots daudzfaktoru korelācijas koeficients R . Daudzfaktoru korelācijas koeficients R nav statistiski interpretējams, tomēr to nosaka un izmanto kā netiešu regresijas vienādojuma noderības rādītāju.

Nelineāras regresijas gadījumā korelācijas koeficienta vietā izmanto korelācijas attiecību. Korelācijas attiecībai nelineārajā regresijā ir tāda pati nozīme kā koeficientam lineārajā – tā raksturo rezultātu grupēšanos ap nelineārās regresijas līniju. Arī nelineārās regresijas analīzes gadījumā sakarības ciešuma analīzi, kuru veic ar korelācijas attiecības palīdzību, sauc par korelācijas analīzi.

Datu statistiskās apstrādes rezultātā noteiktā R^2 vērtība ir 0,99, kas nozīmē, ka izveidotais regresijas vienādojums skaidro 99% no elektroenerģijas patēriņa izmaiņām.

Iegūtais regresijas vienādojums ir elektroenerģijas patēriņa matemātiskais modelis, kurš tālāk ir jānovērtē. Novērtējumu veic ar dispersijas analīzes palīdzību, izmantojot Fišera kritēriju F . Šim nolūkam aplūko atkarīgā mainīgā lieluma dispersijas attiecību pret atlikuma dispersiju:

$$F(f_1, f_2) = \frac{S_y^2(f_1)}{S_{at}^2(f_2)}, \quad (2.6)$$

kur

$S_y^2(f_1)$ - atkarīgā mainīgā lieluma y dispersija;

$S_{at}^2(f_2)$ - atlikuma dispersija.

Atlikumu nosaka kā starpību starp atkarīgo mainīgā lielumu un ar regresijas vienādojuma palīdzību aprēķināto vērtību $y_i - y_i^{apr}$.

Ja F kritērija vērtība būs lielāka par kritisko, kuru nosaka no F sadalījuma tabulām, ņemot vērā brīvības pakāpes f_1 un f_2 , kā arī nozīmības līmeni P , tad tas nozīmē, ka vienādojums apraksta analizējamos datus un tas ir darba spējīgs.

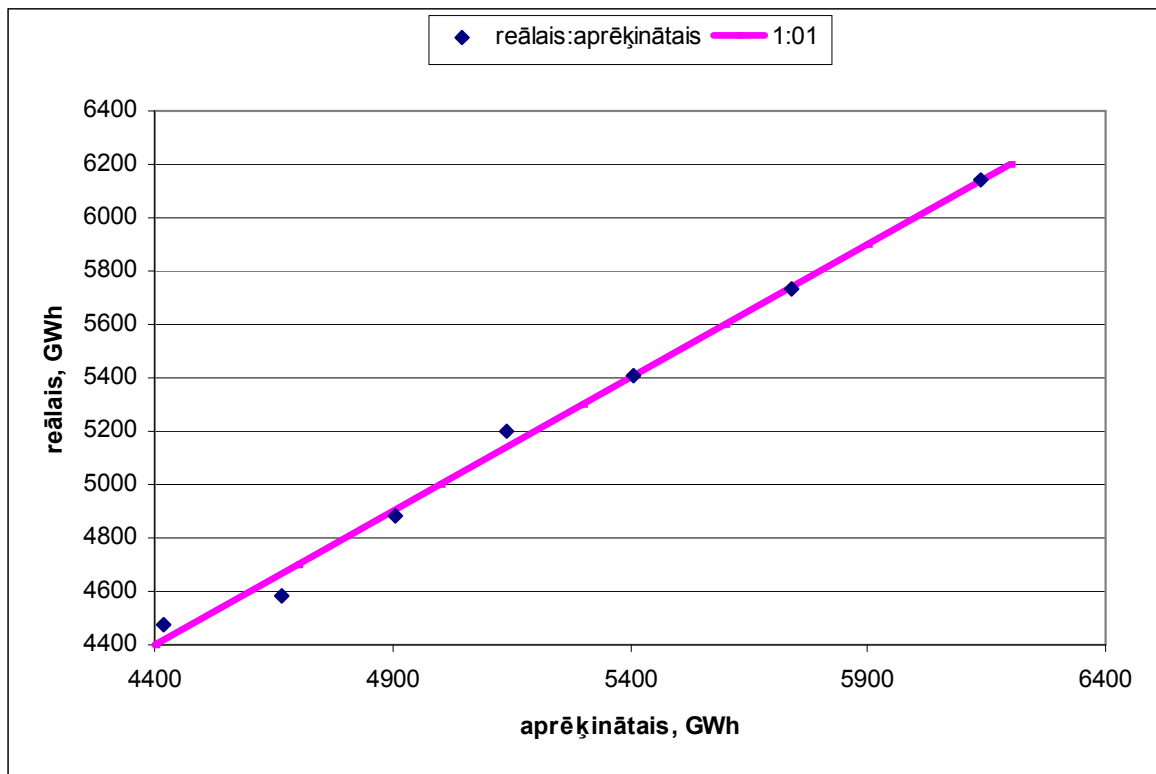
No Fišera sadalījuma tabulām noteiktā kritērija vērtība ir $F_{krit} = 4,32$. Ar dispersijas analīzes palīdzību noteiktā vērtība ir $F = 291,86$, kā redzams ir spēkā sakarība, ka $F > F_{krit}$, kas nozīmē, ka vienādojums ir adekvāts un lietojams analizējamo datu aprakstam to izmaiņu robežās, kas dotas 2.2.tabulā.

2.2.tabula

Datu izmaiņas robežas

	Min	Max
IKP (salīdzināmās cenas), LVL pret 2000	4750756	7902919
Iedzīvotāju skaits	2294590	2381715

Lai pārbaudītu iegūto regresijas vienādojumu, iegūtie rezultāti tiek attēloti grafiski, lai būtu iespējams vizuāli novērtēt vienādojumu spēju korekti aprakstīt reālo elektroenerģijas patēriņu. 2.6.attēlā grafiski raksturots kā ar regresijas vienādojumu aprēķinātie dati atbilst reālajiem datiem.



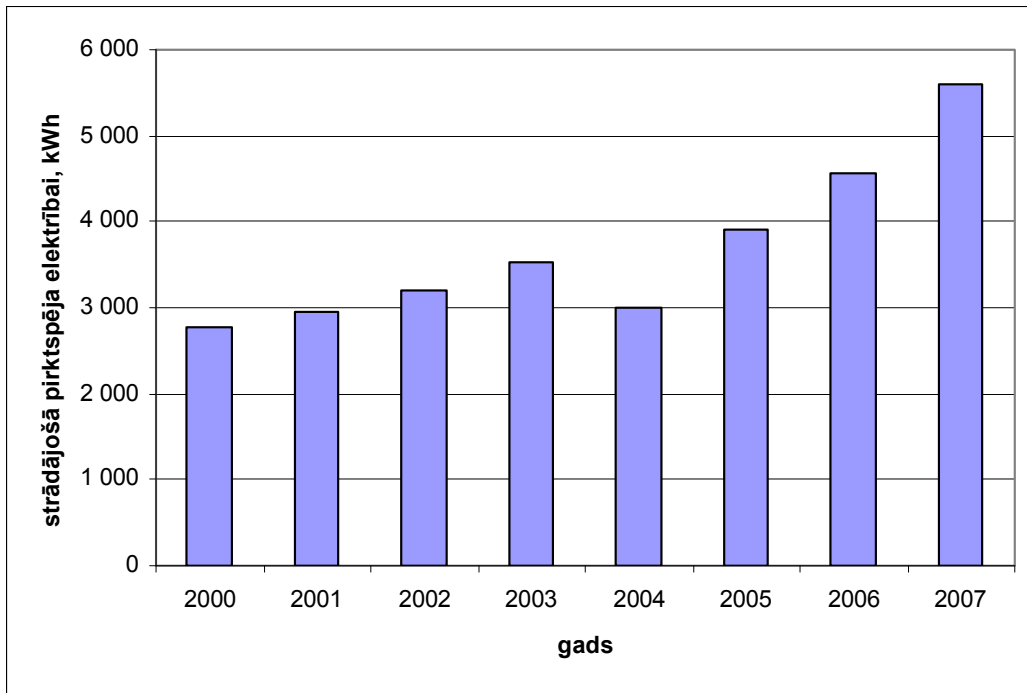
2.6.att. Reālie dati pret aprēķinātajiem

Kā redzams 2.6.attēlā, reālie dati attiecināti pret aprēķinātajiem koncentrējas ap taisni, kas norāda, ka ar regresijas vienādojuma palīdzību noteiktie dati precīzi apraksta reālos datus.

Viena no būtiskākām prasībām mazāko kvadrātu metodes lietojumam ir nosacījums lai nebūtu atlikumu (starpība starp mērījumu un aprēķinu vērtībām) autokorelācijas. Ja netiek ievērota šī prasība, tiek kropļoti mazāko kvadrātu metodes novērtējumi. Autokorelācijas pārbaudei plaši izmanto Durбина – Vatsona testu. Datu statistiskās apstrādes programmas nosaka Durбина – Vatsona (DW) kritēriju un ja tā vērtība ir lielāka par 1,4, tad nav vērojama nopietna atlikumu autokorelācija. Izmantojot Durбина – Vatsona testu datus statistiskās apstrādes rezultātā un datu analīzes rezultātā noteikts DW kritērijs, kura vērtība ir 2,39, kas norāda, ka nav vērojama būtiska atlikumu autokorelācija un analīzes gaitā ar mazāko kvadrātu metodi veiktie lielumu novērojumi nav izkropļoti.

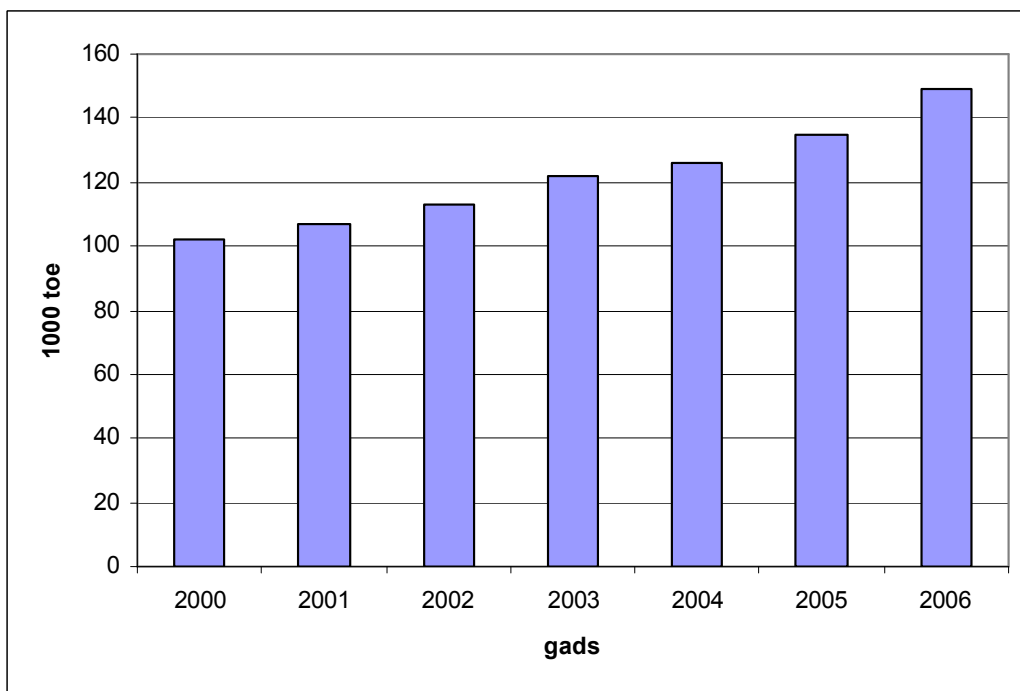
Jāņem vērā, ka izveidotais regresijas vienādojams izmantojams konkrētās robežās un tas nav izmantojams ārpus 2.2.tabulā norādītajām robežām. Pēc datu analīzes var spriest, ka apskatītajā laika posmā būtiska ietekme uz elektroenerģijas patēriņu ir IKP pieaugumam.

Lai arī iedzīvotāju skaits pa gadiem samazinājies elektroenerģijas patēriņš nepārtraukti audzis. Tas skaidrojams ar iedzīvotāju pirktspējas palielināšanos un tendenci mājāsaimniecībās patērēt vairāk elektroenerģijas. 2.7.attēlā dota strādājošo elektroenerģijas pirktspēja. Pirktspēja parāda vidēji katra strādājošā iespēju nopirkt precīzi vai pakalpojumu, ja mēneša neto darba samaksu izlietotu kādas vienas preces iegādei (elektroenerģija) [3].



2.7.att. Strādājošo elektroenerģijas pirktspēja

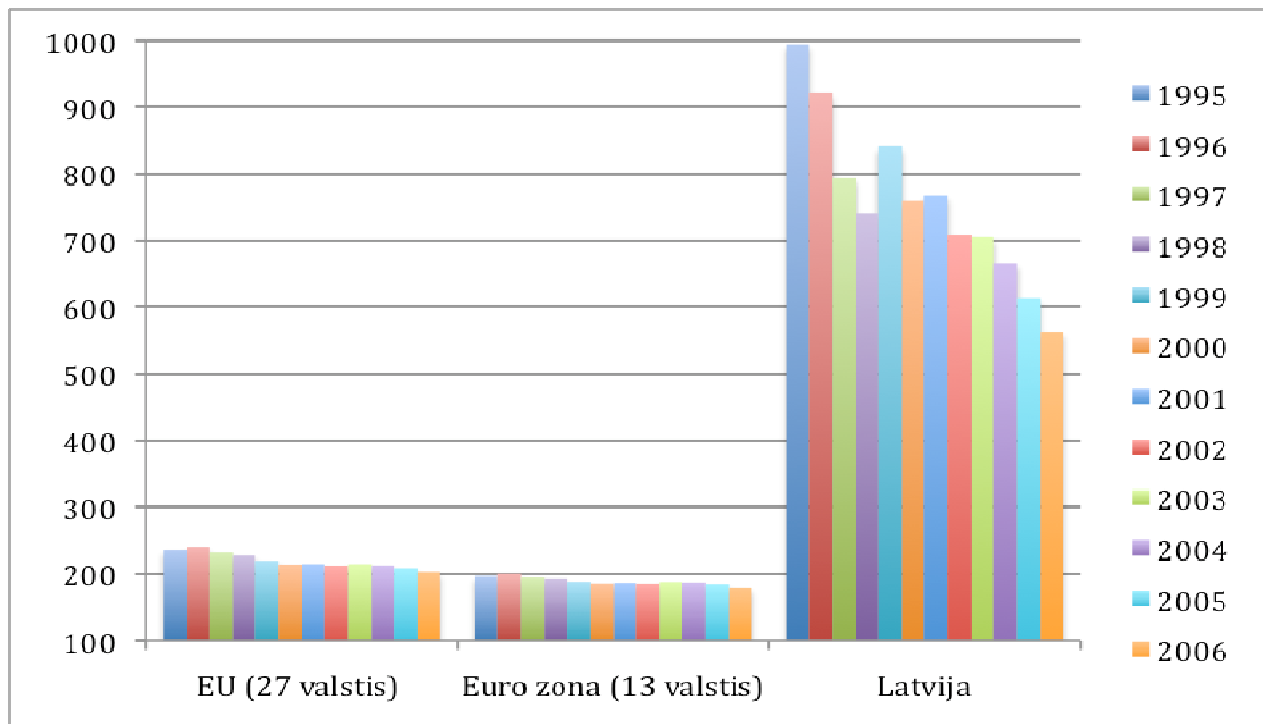
Strādājošo ieņēmumi ir palielinājušies un iedzīvotājiem ir lielāka pirktspēja, ko arī parāda dati par elektroenerģijas patēriņu mājsaimniecībās (skat. 2.8.attēlu) [4].



2.8.att. Elektroenerģijas patēriņš mājsaimniecībās

Kā rāda Latvijas statistikas dati, 2006.gadā 30,2 % no visām mājsaimniecībām patērēja no 1800 - 1999 kWh, kas ir būtisks pieaugums, jo, salīdzinot ar 2001.gada datiem, tādās bija tikai 4,6% mājsaimniecību. Kā rāda dati, iedzīvotājiem palielinās pirktspēja un palielinās elektroenerģijas patēriņš uz mājsaimniecību. Šie ir svarīgi iemesli, kāpēc neskatoties pat uz to, ka iedzīvotāju skaits šajos gados samazinājies, būtiski audzis elektroenerģijas pieprasījums. 2.9.attēlā redzams

Latvijas energointensitātes rādītāja salīdzinājums ar Eiropas 27 valstu vidējo energointensitātes rādītāju un ar Eiro valūtas 13 valstu (Austrija, Beļģija, Somija, Francija, Vācija, Grieķija, Īrija, Itālija, Luksemburga, Holande, Slovēnija un Spānija) enerģijas intensitātes rādītāju [4].



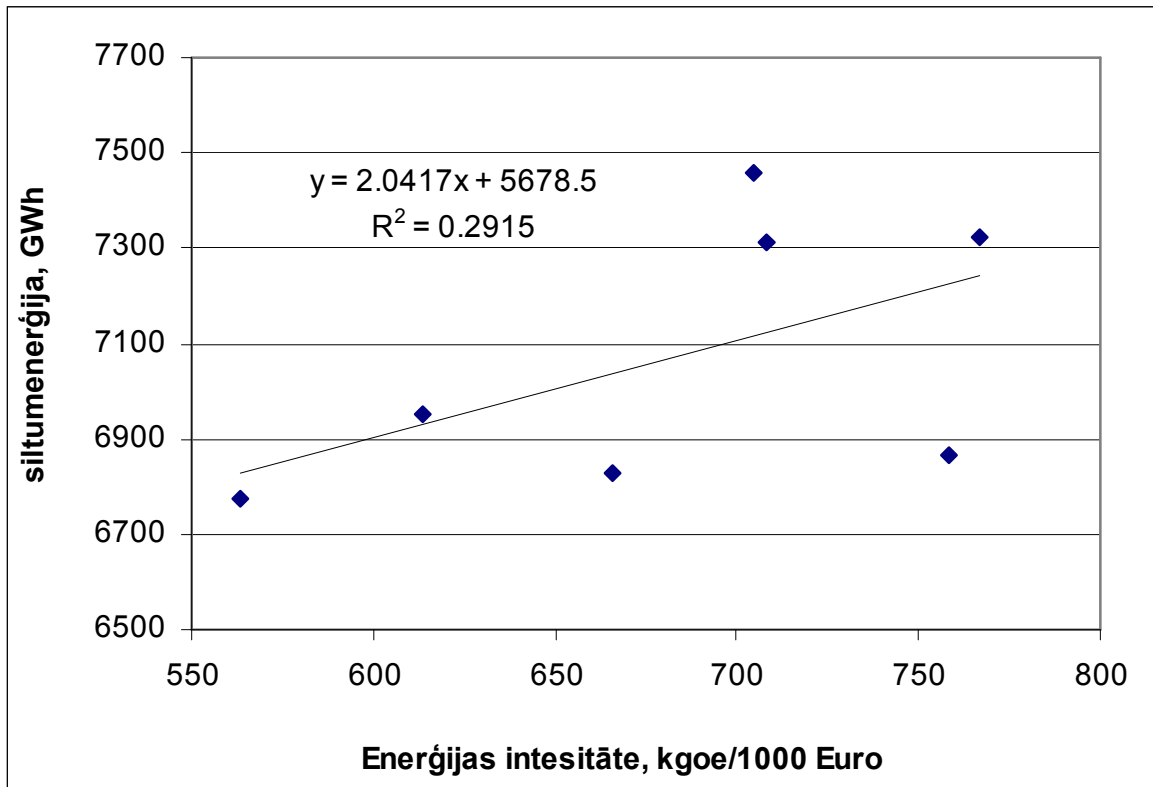
2.9.att. Energointensitātes rādītāju (kgoe/1000 EUR) salīdzinājums no 1995. līdz 2006.gadam Latvijai, EU27 un Eiro zonas 13 valstīm

2.9.attēlā Latvijai enerģijas intensitātes rādītājs no 1995. līdz 2006.gadam ir samazinājies, lai arī, salīdzinot ar vidējo rādītāju Eiropā vai Eiro zonas valstīm, šis rādītājs vēl atpaliek. Kā rāda datu statistiskā analīze un izveidotais regresijas vienādojums nepieciešamas lielākas energointensitātes izmaiņas, lai samazinātu Latvijas enerģijas patēriņu un uzlabotu Latvijas konkurētspēju Eiropā. Šāda aina raksturīga visām jaunajām Eiropas Savienības dalībvalstīm, kuru energoefektivitāte ir zema.

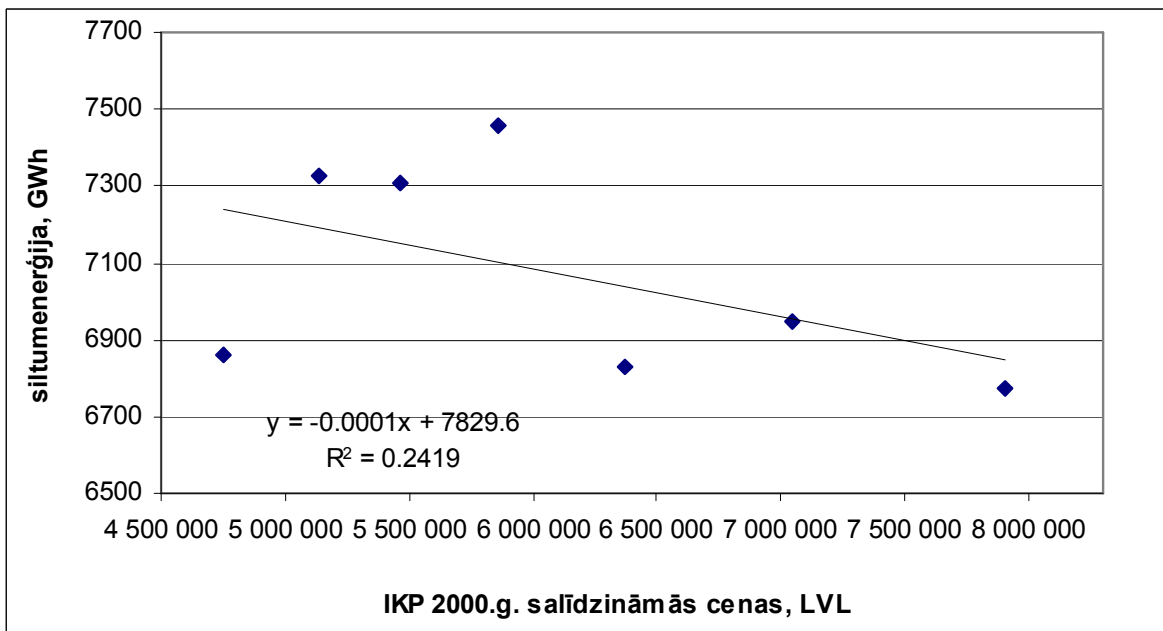
2.2. Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas

Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas bijušas nevienmērīgas. Siltumenerģijas patēriņš 2006.gadā ir sasniedzis 2000.gada līmeni un 2007.gadā bijis vismazākais. Siltumenerģijas patēriņa izmaiņu nevienmērīgais raksturs liek secināt, ka tā izmaiņas nav skaidrojamas tikai ar IKP, iedzīvotāju skaita vai energoefektivitātes izmaiņām. Apskatītajā laika periodā IKP nepārtraukti pieaudzis, iedzīvotāju skaits un enerģijas intensitāte samazinājusies, bet siltumenerģijas patēriņš pa gadiem mainījies nevienmērīgi. Tas norāda, ka klimatiskajiem apstākļiem varētu būt būtiska ietekme uz gala siltumenerģijas patēriņu.

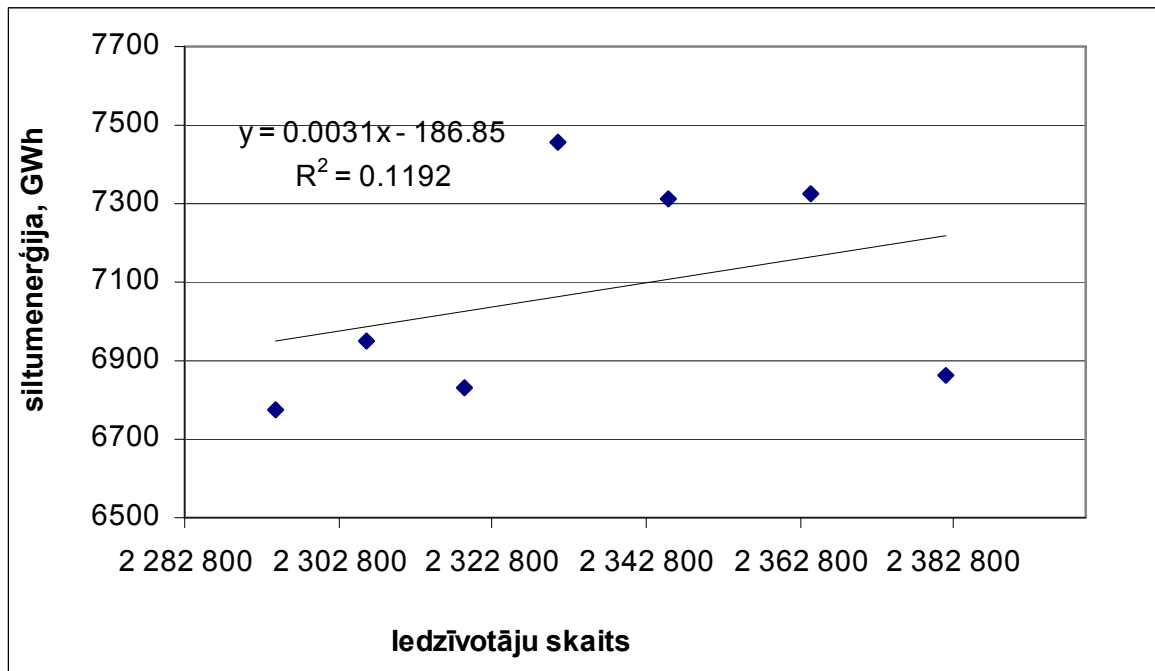
Lai noteiktu neatkarīgo mainīgo apstākļu ietekmi uz siltumenerģijas patēriņu, tiek izmantota korelācijas analīze, kas pēta vairāku gadījuma lielumu savstarpējo iedarbību un nosaka šo lielumu stohastiskās sakarības ciešumu. 2.10. – 2.12.attēlos parādīts siltumenerģijas patēriņš atkarībā no IKP, iedzīvotāju skaita un energointensitātes.



2.10.att. Siltumenerģijas patēriņš atkarībā no enerģijas intensitātes



2.11.att. Siltumenerģijas patēriņš atkarībā no IKP



2.12.att. Siltumenerģijas patēriņš atkarībā no iedzīvotāju skaita

Kā redzams no veiktās korelācijas analīzes, korelācijas koeficients nav liels. Tas skaidrojams ar lielu izkliedi starp datiem un norāda uz to, ka siltumenerģijas patēriņu ietekmē vēl citi faktori.

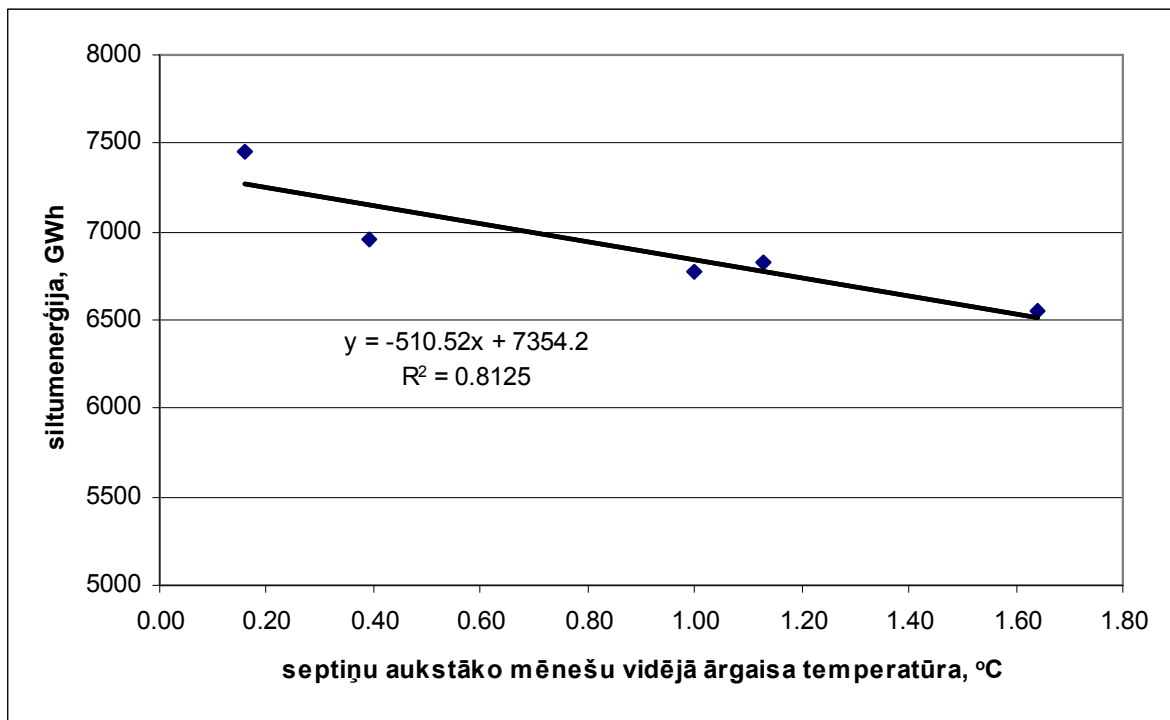
Lai analizētu siltumenerģijas patēriņa izmaiņas atkarībā no klimatiskajiem apstākļiem, tiek apskatītas siltumenerģijas patēriņa izmaiņas atbilstoši katra gada septiņu mēnešu vidējām temperatūrām. 2.3.tabulā parādīts siltumenerģijas patēriņš dažādos gados un atbilstošā gada septiņu aukstāko mēnešu vidējā ārējā temperatūra.

2.3.tabula

Gala siltumenerģijas patēriņš 2003.-2007.gadā, TJ [3]

Gads	Siltumenerģijas gala patēriņš, GWh	Vidējā gaisa temperatūra septiņiem aukstākajiem gada mēnešiem, °C
2003	7457,54	0,16
2004	6828,60	1,13
2005	6950,56	0,39
2006	6774,43	1,00
2007	6554,41	1,64

2.13.attēlā dots siltumenerģijas patēriņš atkarībā no atbilstošā gada septiņu aukstāko mēnešu vidējām ārējā temperatūrām.



2.13.att. Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas atkarībā no atbilstošā gada septiņu aukstāko mēnešu vidējām temperatūrām no 2003.gada līdz 2007.gadam.

Kā redzams 2.13.attēlā korelācijas koeficienta kvadrāts ir 0,81, kas norāda uz labu datu korelāciju. Tas ļauj secināt, ka siltumenerģijas patēriņš lielā mērā atkarīgs no atbilstošā gada apkures sezonas vidējām ārgaisa temperatūrām.

Tātad $R^2 = 0,81$ norāda, ka aplūkojamais regresijas vienādojums raksturo 81% no atkarīgo gadījuma lielumu izmaiņām.

Veiktā korelācijas analīze ļauj secināt, ka siltumenerģijas patēriņš lielā mērā atkarīgs no vidējām ārgaisa temperatūrām apkures sezonas laikā. Citiem apskatītajiem faktoriem tādiem kā iedzīvotāju skaits, IKP izmaiņas vai enerģijas intensitātei nav tik būtiska ietekme uz siltumenerģijas patēriņa izmaiņām.

Izveidotais empīrisks regresijas vienādojums ļauj aprakstīt elektroenerģijas patēriņu un izvērtēt tādu statistiski nozīmīgu rādītāju kā IKP, iedzīvotāju skaita un enerģijas intensitātes ietekmi uz enerģijas patēriņu. Vislielākā nozīme uz gala elektroenerģijas patēriņu laika posmā no 2000. līdz 2006.gadam ir iedzīvotāju skaitam un IKP, statistiski nenozīmīgs ir energointensitātes rādītājs. Var secināt, lai arī energointensitātes rādītājs ir krities, tā izmaiņas nav tik būtiskas, lai ietekmētu elektroenerģijas patēriņu.

Siltumenerģijas patēriņa izmaiņas savukārt lielā mērā ir atkarīgas no klimatiskajiem apstākļiem. Ar korelācijas analīzes palīdzību tika noteikta sakarība starp klimatiskajiem apstākļiem un siltumenerģijas patēriņu.

Šīs nodaļas mērķis ir noteikt likumsakarības, kas ietekmē gala elektroenerģijas un gala siltumenerģijas patēriņu. Izanalizējot vairākas prognozēšanas metodes tika izvēlēti svarīgākie faktori, kurus var izmantot analizējot enerģijas patēriņu valstiskā līmenī. Turpmāk vēsturiskie dati tiek analizēti izmantojot sekojošus neatkarīgus faktorus:

- Iekšzemes kopprodukts (IKP);
- Iedzīvotāju skaits;
- Enerģijas intensitāte;
- Klimatiskie apstākļi.

Ar regresijas un korelācijas analīzes palīdzību tika noskaidrota šo faktoru ietekme uz gala elektroenerģijas un gala siltumenerģijas patēriņu. Kā pierāda šajā nodaļā veiktā analīze tādi svarīgi makroekonomiski rādītāji kā, piemēram, IKP un iedzīvotāju skaits ir nozīmīgi faktori, kurus var izmantot analizējot enerģijas patēriņu valstī. Šie faktori tiek apskatīti un analizēti arī turpmākajās pētījuma daļās, analizējot enerģijas pieprasījuma prognozi.

3. ENERGOEFEKTIVITĀTES, EKONOMISKIE UN VIDES INDIKATORI

Energoefektivitātes, ekonomiskie un ekoloģiskie kritēriji un indikatori paredzēti enerģētikas sektora izmaiņu monitoringam un dod iespēju salīdzināt valsts energosektoru ar citām valstīm. Šie indikatori tiek izmantoti arī, lai veiktu dažādu ar enerģētiku saistītu likumdošanas aktu, t.sk. ES direktīvu, ieviešanas monitoringu, novērtētu to ieviešanas efektivitāti, plānoto rezultātu sasniegšanu un ieviestu nepieciešamās izmaiņas. Ja indikatori tiek izmantoti likumdošanas ieviešanas monitoringam, tad:

- nepieciešams noteikt esošo situāciju valstī, definēt mērķus un paredzēt instrumentus šo mērķu sasniegšanai;
- politikas veidotājiem ir jāsaprot likumdošanas aktu, enerģētikas, vides un ekonomisko programmu, politiku un plānu saturs un to ietekme uz plānoto mērķu sasniegšanu.

Tāpēc, izvēloties energoresursus, energotehnoloģijas ražošanai, pārvadei, sadalei un gala patēriņam, ir ļoti būtiski ņemt vērā ekonomiskos, sociālos un vides apsvērumus. Politikas veidotājiem ir nepieciešamas vienkāršas metodes kā noteikt enerģētikas sektora attīstības tendences, tāpēc vislabāk ir izmantot īpatnējos rādītājus – indikatorus. Ekonomiskie un energoefektivitātes indikatori ietver šādus indikatorus:

- energointensitāte;
- ražošanas efektivitāte;
- piegādes efektivitāte,
- gala patēriņa energoefektivitāte,
- kurināmā maisījums;
- enerģijas cenas;
- energoapgādes drošība.

Vides indikatoru grupā ietilpst indikatori, kas sniedz informāciju par enerģētikas ietekmi uz vidi.

Šī pētījuma ietvaros tiks izmantoti un detalizētāk analizēti energointensitātes, gala patēriņa energoefektivitātes un vides indikatori, jo tie tiek izmantoti prognožu sastādīšanai 5.nodaļā un 6.nodaļā.

3.1. Ekonomiskie un energoefektivitātes indikatori

Šī pētījuma ietvaros tiks aplūkoti divu veidu ekonomiskie un energoefektivitātes indikatori:

- Ekonomiskie rādītāji (energointensitāte) – rādītāji, kas ietver enerģijas patēriņu (tiek mērīts enerģijas vienībās tonnas uz naftas ekvivalentu (toe)) uz ekonomisko aktivitāti (tiek mērīta naudas vienībās pie nemainīgām cenām (iekšzemes kopprodukts, pievienotā vērtība utt.)). Energointensitāte kā indikators tiek lietota tad, kad energoefektivitāte tiek mērīta valsts vai sektora līmenī. Lai energointensitāti dažādās valstīs varētu savstarpēji salīdzināt, tā tiek pārrēķināta uz pirkjspējas paritāti 1995.gada cenās un paritāti (izņemot gadījumus, kad tiek noteikts citādāk). IKP un pievienotās vērtības dati visām valstīm tiek konvertēti ar pirkjspējas paritāti, lai atspoguļotu vispārējo cenu līmeņu starpību. Izmantojot pirkjspējas paritāti nevis valūtas maiņas kursu, IKP palielinās tajās valstīs, kur ir zemas dzīvošanas izmaksas, tādējādi samazinot energointensitāti. Energointensitāte, kas koriģēta ar pirkjspējas paritāti ir daudz atbilstošāka, jo tā parāda enerģijas patēriņu uz reālo ekonomisko aktivitāti. Energointensitāte tiek mērīta pie nemainīgām cenām un valūtas kursa maiņas likmēm, tāpēc pirkjspējas paritātes izmaiņa indikatoru lielumus, bet neietekmē tendences.

- Gala patēriņa energoefektivitātes indikatori (vienības īpatnējais patēriņš) - tiek aprēķināti ekonomikas zemākajiem līmeņiem (apakšsektoriem vai gala patēriņam), attiecinot enerģijas patēriņu uz darbības indikatoru (piemēram, tonnas tērauda, pasažieru-kilometri utt.) vai patērējošo vienību (piemēram, apdzīvojamās platības kvadrātmetri, automašīna utt.).

Lai savstarpēji salīdzinātu enerģijas patēriņu Eiropas Savienības dalībvalstīs, 1992.gadā ar Eiropas Komisijas atbalstu tika izveidota energoefektivitātes indikatoru datu bāze ODYSSEE [20]. To izveidoja un joprojām uztur Francijas energouzņēmums ADEME, sadarbojoties ar dalībvalstu enerģētikas aģentūrām. Datu bāzē var atrast informāciju par katras valsts energoefektivitātes rādītājiem un to izmaiņām, kā arī CO₂ emisijām sektoru līmenī. ODYSSEE datu bāzē ir iekļauti makro indikatori, kas ļauj veikt analīzi par visas ekonomikas, tās sektoru un gala lietotāju enerģijas patēriņu un ietekmi uz vidi. Datu bāzē ir iekļautas septiņas enerģijas patēriņa indikatoru grupas:

1. Energointensitāte, kas attiecina enerģijas patēriņu pret makro ekonomisko mainīgo.
2. Vienības enerģijas patēriņš vai īpatnējais enerģijas patēriņš, kas attiecina enerģijas patēriņu pret fizisku indikatoru vai darbību.
3. Augšupejošs energoefektivitātes indekss ODEX, kas ietver energoefektivitātes attīstības tendences, kas noteiktas katrā apakšsektorā.
4. Koriģēti indikatori, kas ļauj veikt valstu savstarpēju salīdzināšanu, izmantojot valstu enerģijas patēriņu koriģēšanu ar strukturālajām atšķirībām – klimatiskajām, ekonomiskajām un tehniskajām.
5. Piesātinājuma indikatori, kas ļauj veikt monitoringu par energoefektīvu tehnoloģiju daudzumu valstī.
6. Mērķa indikatori, kas nosaka katrai valstij mērķi vai līmeņatzīmi salīdzinot ar valstīm, kur ir labāki rādītāji.
7. CO₂ indikatori papildina energoefektivitātes indikatorus. Visi augstāk minētie indikatori tiek izteikti ar CO₂.

3.1.1. Energointensitātes indikatori

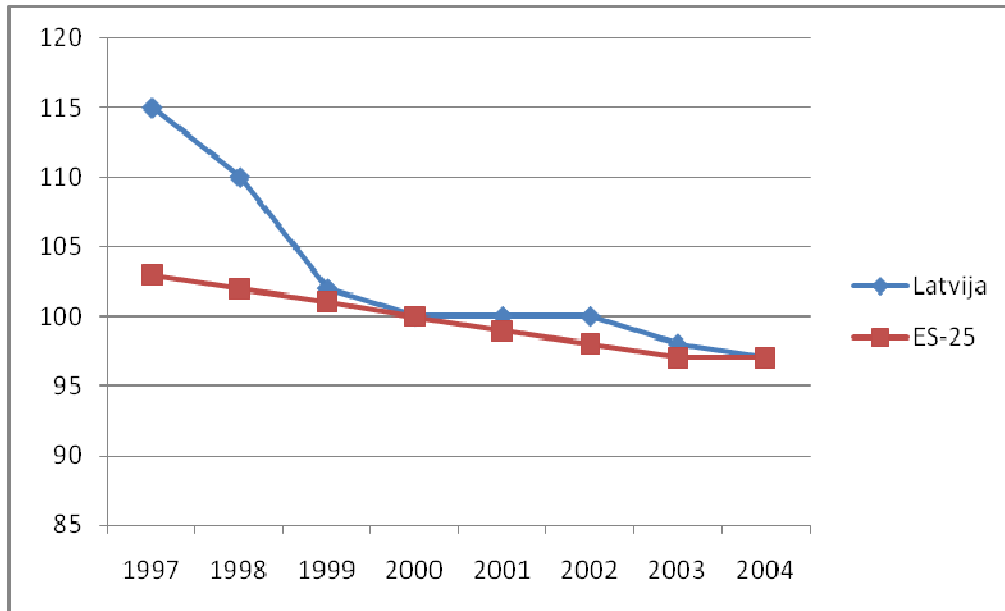
Energointensitātes indikatori parāda, cik daudz enerģijas ir nepieciešams, lai saražotu vienu IKP vienību. Tāpēc to var uzskatīt vairāk par enerģijas produktivitātes indikatoru nevis tehniskās efektivitātes indikatoru. Tā līmenis parāda ekonomikas struktūru – enerģijas maisījumu, ietekmi uz klimatu un tehnisko energoefektivitāti. Energointensitātes tendences ir atkarīgas no valsts ekonomiskās un rūpnieciskās aktivitātes (strukturālās izmaiņas), energoresursu kombinācijas un enerģijas patērētāju energoefektivitātes.

Energointensitāte tiek uzskatīta par ticamu indikatoru, jo tas balstās uz valsts statistikas datiem. Tomēr tā izmantošana ir ierobežota valstīs, kurās lielu daļu no ekonomikas veido “pelēkā ekonomika”, kas netiek ierēķināta IKP un tradicionālo energoresursu izmantošana ir ļoti plaša un tā netiek rūpīgi uzskaitīta [21].

Eiropas Savienībā izveidotā energoindikatoru datu bāzē ODYSSEE tiek izmantots alternatīvs indikators ODEX, kas aizvieto energointensitātes indikatoru, lai varētu veikt energoefektivitātes monitoringu Eiropas Savienībā. ODEX apkopo energoefektivitātes tendences apakšsektoros vai gala patērētājos vai transporta veidos, kas tiek mērīts fizikālās mērvienībās. Šie dati tiek izmantoti viena indikatora veidošanai katram galvenajam sektoram (ražošana, mājsaimniecības, transports un pakalpojumi) un ekonomikai kopumā. Katrā sektorā ODEX ir indikatori

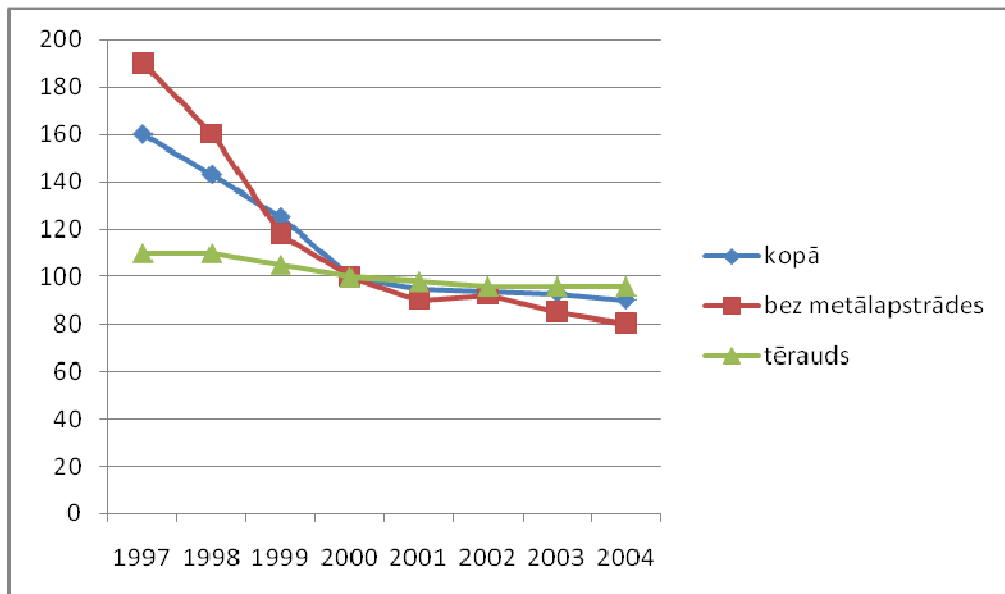
energointensitātes indikatoriem vai vienības patēriņam (dzīvoklim vai mājsaimniecībai), kas apraksta kopējās sektora izmaiņu tendences.

3.1.attēlā parādīts ODEX indeksa izmaiņas visiem Latvijas enerģijas patēriņa sektoriem kopā laika posmā no 1997.gada līdz 2004.gadam. Laika posmā no 1997.gada līdz 2000.gadam energoefektivitāte pieaugusi par 14%, taču pēc tam tikai par 3% (neskaitot transportu) [20].



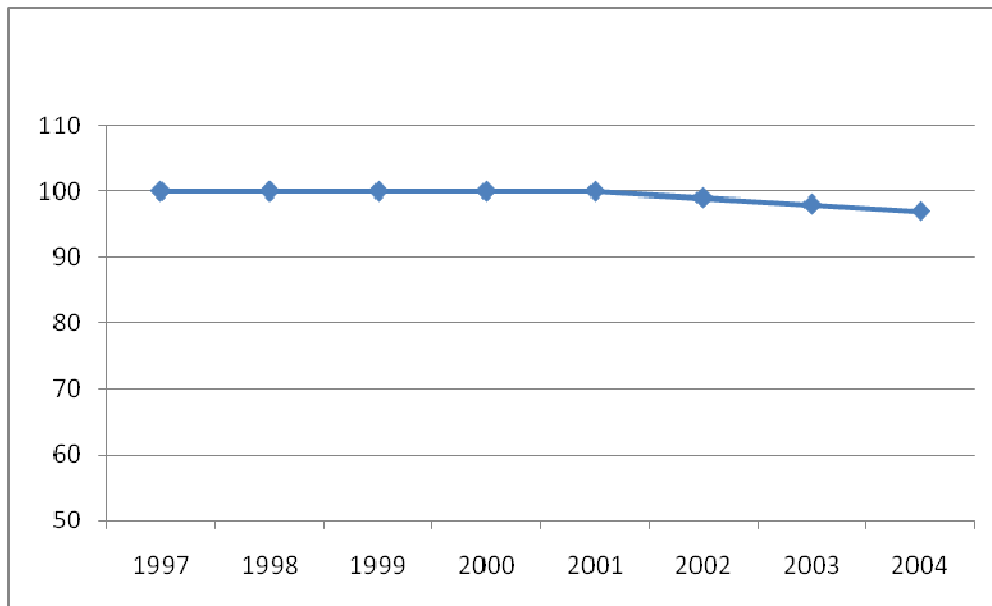
3.1.att. ODEX indekss visiem sektoriem [20]

3.2.attēlā redzamas Latvijas ražošanas un būvniecības nozaru energoefektivitātes rādītāja izmaiņas, kas laika posmā no 1997.gada līdz 2000.gadam pieauga par gandrīz par 90%, bet nākamos 4 gadus vēl par 20%.



3.2.att. ODEX indekss ražošanai [20]

ODEX energoefektivitātes indekss mājsaimniecībās no 1997.gada līdz 2004.gadam pieaudzis tikai par 4 % un tā izmaiņas parādītas 3.3.attēlā.



3.3.att. ODEX indekss mājsaimniecībām [20]

Lielākajā daļā pasaules valstu, t.sk. Latvijā, energointensitātes indikatoru vērtības pēdējos gadu desmitos ir samazinājušās un šī samazinājuma iemesls ir pieaugošās enerģijas resursu cenas, energoefektivitātes programmas, CO₂ emisiju samazināšanas politika, kā arī ekonomiskie faktori, piemēram, ekonomisko aktivitāšu nomaiņa no ražošanas uz pakalpojumu sniegšanu [2]. Latvijas energointensitātes indikatoru salīdzinājumu ar citām Eiropas valstīm skat.2.1.nodaļā.

Lai veiksmīgāk noteiktu valsts gala patērētāju energoefektivitātes līmeni, labāk ir izmantot gala energointensitātes indikatoru: tas parāda enerģijas patēriņu uz vienu IKP vienību, kuru gala patērētāji izmanto iekārtās, atskaitot patēriņu un zudumus enerģijas pārveides (spēkstacijās, tīklos utt.) procesos. Energointensitātes samazinājums ir lielāks gala patērētāja līmenī nekā visai ekonomikai kopā, jo pieaug enerģijas zudumi enerģijas pārveides procesā. Šis faktors daļēji kompensē energoefektivitātes uzlabojumus gala patēriņa sektoros tajās valstīs, kur ir lejupejoša tendence.

Ņemot vērā to, ka liela daļa enerģijas nepieciešama enerģijas pārveides procesos elektroenerģijas sektorā, pieaugošos enerģijas zudumus var raksturot ar diviem faktoriem:

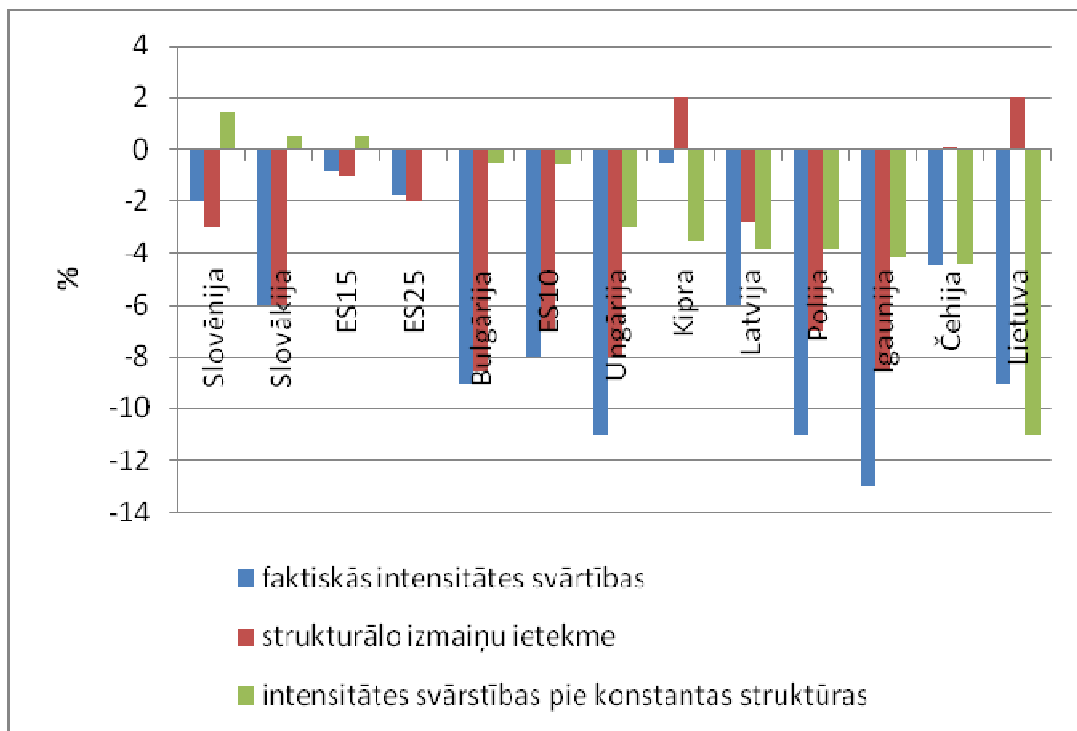
- Pieaugoša TEC elektroenerģijas vai atomenerģijas daļa elektrības ražošanas sektorā, kas samazina vidējo elektrības ražošanas efektivitāti. Pēdējos gados vērojamas attīstības tendences kombinēto gāzes ciklu, vēja enerģijas un koģenerācijas tehnoloģiju izmantošanā šo tendenci ir samazinājušas.
- Elektroenerģijas patēriņa pieaugums kopējā gala patēriņā – ekonomikas un rūpniecības attīstība veicina elektroenerģijas izmantošanu gala patēriņa sektorā, kas noved pie paaugstinātiem zudumiem elektroenerģijas sektorā, izņemot gadījumus, kad papildus nepieciešamo enerģiju nodrošina ar atjaunojamiem resursiem [21].

Energointensitātes samazināšanās rūpniecības sektorā ir ļoti labi redzama rūpnieciski attīstītajās valstīs. Energointensitātes samazināšana par divām trešdaļām pasaules līmenī ir notikusi mājokļu un rūpniecības sektoros (atbilstoši 35% un 30%) [21].

Atkarībā no ekonomikas attīstības līmeņa, gala energointensitāte var svārstīties lielās robežās: līdz 2 reizes enerģiju importējošās valstīs un līdz 3 reizēm energoresursus iegūstošās valstīs. Tik lielas svārstības enerģiju importējošās valstīs var skaidrot ar vairākiem faktoriem: atšķirīgiem cenu līmeņiem, atšķirībām ekonomiskajā darbības struktūrā, energoresursu veidiem, energoefektivitātes politikas ietekmi utt., piemēram, bijušajā sociālistisko valstu blokā energointensitāte ir augstāka, jo enerģija vēsturiski ir bijusi lēta un subsidēta un ēkās gala patērētāju energoefektivitāte – zema [21].

Ilgtermiņā energointensitāte attīstās kā normālā sadalījuma līkne, kurā attīstības valstis atrodas pa kreisi ar pieaugošu energointensitāti, bet attīstītās valstis ar lejupejošu energointensitāti pa labi.

Gan primārās enerģijas, gan gala patēriņa energointensitātes indikatori ietver visus faktorus, kas ietekmē izmaiņas enerģijas daudzumā, kas nepieciešams vienas IKP vienības radīšanai, t.sk. tehniskos, vadības un ekonomiskos faktorus. Tādējādi izmaiņas ekonomikas struktūrā ietekmē kopējās izmaiņas energointensitātes indikatoros, lai gan tās tieši nav energoefektivitātes politikas sekas. Piemēram, ražošanas sektora aizvietošana ar pakalpojumu sektora nozarēm samazinās energointensitāti valstī, jo ražošanas nozaru energointensitāte ir sešas reizes augstāka nekā pakalpojumu sektoram. 3.4.attēlā parādīta 10 jauno ES dalībvalstu, t.sk. Latvijas, kā arī vidējais ES15 un ES25 rādītājs par ražošanas strukturālo izmaiņu ietekmi uz energointensitāti. Attēlā redzams, ka Latvijas faktiskās intensitātes svārstības ir gandrīz divas reizes lielākas nekā pie konstantas struktūras. Sākot ar ES10 rādītāju un virzoties grafikā pa labi, ražošana kļūst arvien mazāk energointensīva - Latvijā ražošanas strukturālās izmaiņas ir aptuveni 2,5%/gadā, tādējādi nodrošinot 60% no energointensitātes samazināšanās [16].



3.4.att. Ražošanas strukturālo izmaiņu ietekme uz energointensitāti [16]

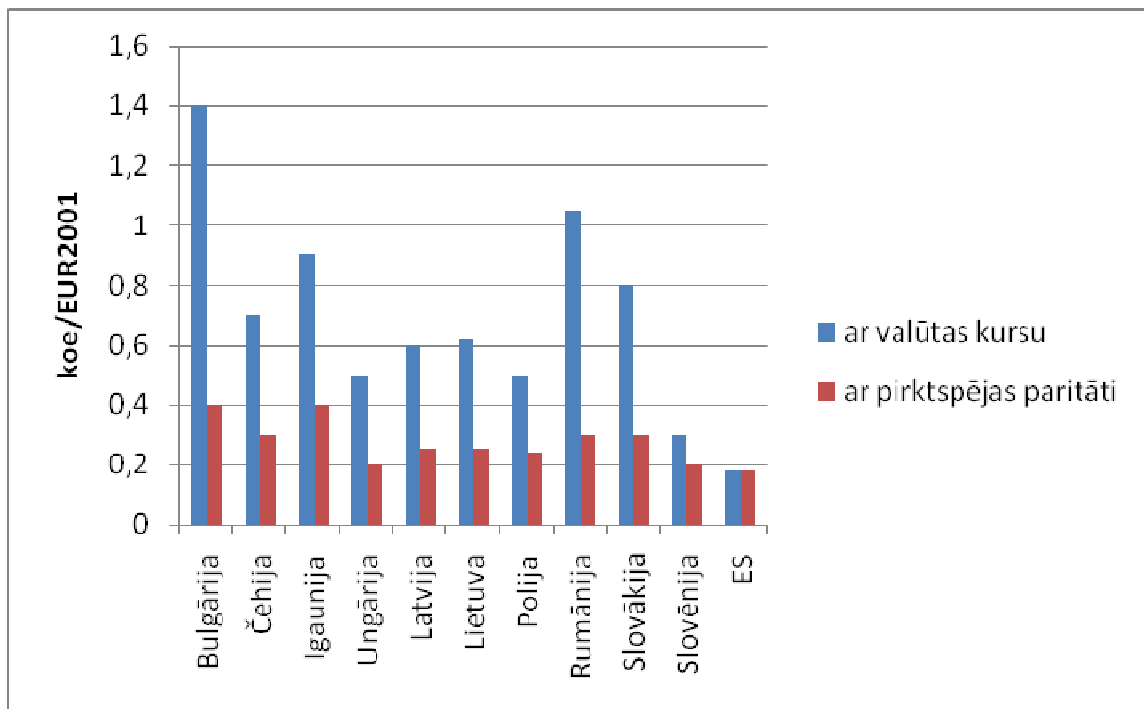
Ražošanas sektors Latvijā 2007.gadā aizņēma 11% no kopējā IKP, bet pakalpojumu sektors – 72%. Salīdzinājumā – Ziemeļamerikā ražošanas daļa no IKP aizņem 20%, Eiropā, Indijā un Āfrikā – 25%, Ķīnā 60%, bet visā pasaulē - vidēji 30%, savukārt pakalpojumu sektors Ķīnā aizņem 20%, Dienvidamerikā, Krievijā un Indijā 50%, Eiropā, Āzijā un Ziemeļamerikā 75%, bet pasaulē vidēji 60% [21].

Lai varētu noteikt energoefektivitātes izmaiņu tendences attiecībā pret enerģijas cenām un energo vadības politikām, no aprēķiniem jāizņem strukturālās izmaiņas. To var izdarīt, aprēķinot energointensitāti pie nemainīgas IKP struktūras, t.i. pieņemot nemainīgu lauksaimniecības, mājsaimniecību, rūpniecības un pakalpojumu sadalījumu. Starpība starp faktisko gala energointensitāti un nemainīgās ekonomiskās struktūras energointensitāti parāda ekonomikas strukturālo izmaiņu ietekmi. Energointensitāte pie nemainīgas IKP struktūras ir labāks energo produktivitātes tendenču indikators nekā parastā energointensitāte.

Daudzos pasaules reģionos gala energointensitāte pie nemainīgas IKP struktūras samazinās lēnāk nekā faktiskā gala energointensitāte. Tas nozīmē, ka daļa no energointensitātes samazinājuma, t.i. daļa no energo produktivitātes uzlabojuma, veido pakalpojumu daļas palielināšanās IKP, kas ir mazāk energointensīvs sektors.

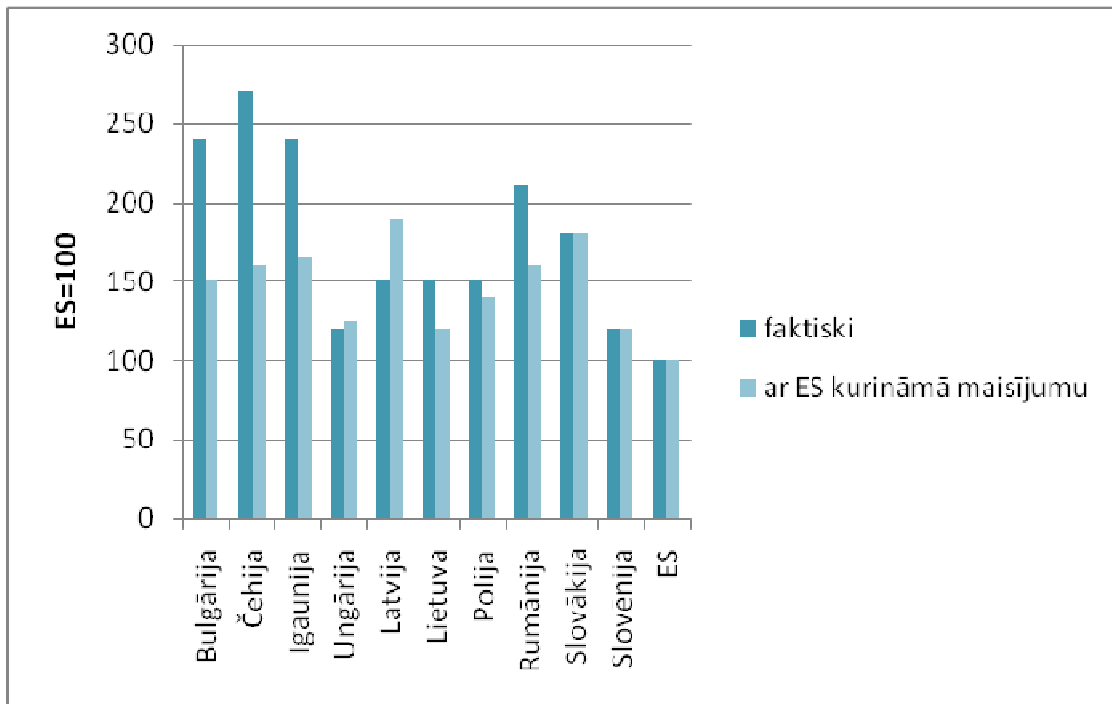
Izmaiņas IKP struktūrā dažādās valstīs un reģionos ietekmē to relatīvo energointensitātes līmeni, piemēram, reģionā ar augstāku ražošanas daļu (ar vienādiem pārējiem faktoriem), ir augstāka energointensitāte nekā citos reģionos. Lai varētu savstarpēji salīdzināt dažādas valstis un reģionus, visu valstu energointensitāte jāattiecinā un vienādu IKP struktūru.

3.5.attēlā parādīta primārās enerģijas intensitāte, kas aprēķināta, balstoties uz valūtas kursa maiņu un uz pirktspējas paritāti. Latvijā energointensitāte, rēķinot ar valūtas kursa maiņu, ir divas reizes lielāka nekā rēķinot ar pirktspējas paritāti un savukārt abi rādītāji ir augstāki par ES vidējo rādītāju.



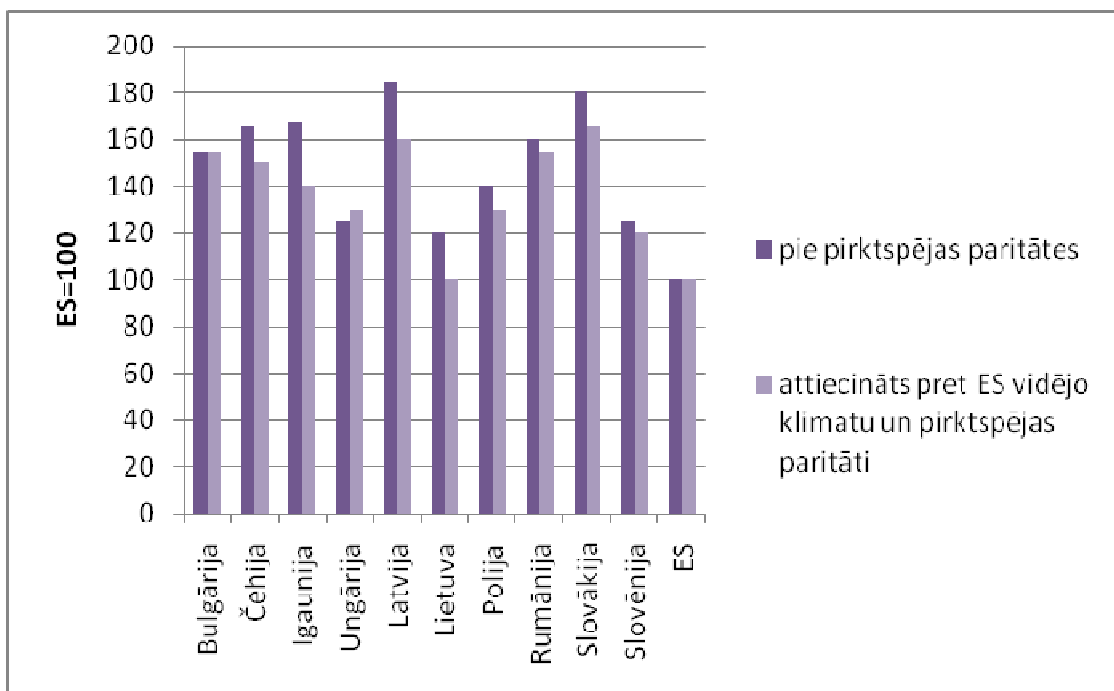
3.5.att. Primārās enerģijas intensitāte (2001.gads) [22]

Ja Latvijas energointensitāte tiek koriģēta ar ES vidējo kurināmā maisījumu (skat.3.6.attēlā), tad tā ir par 30% augstāka kā faktiskā energointensitāte. Gan faktiskā energointensitāte, gan koriģētā ir ievērojami augstāka par ES vidējo rādītāju – attiecīgi 50% un 80%.



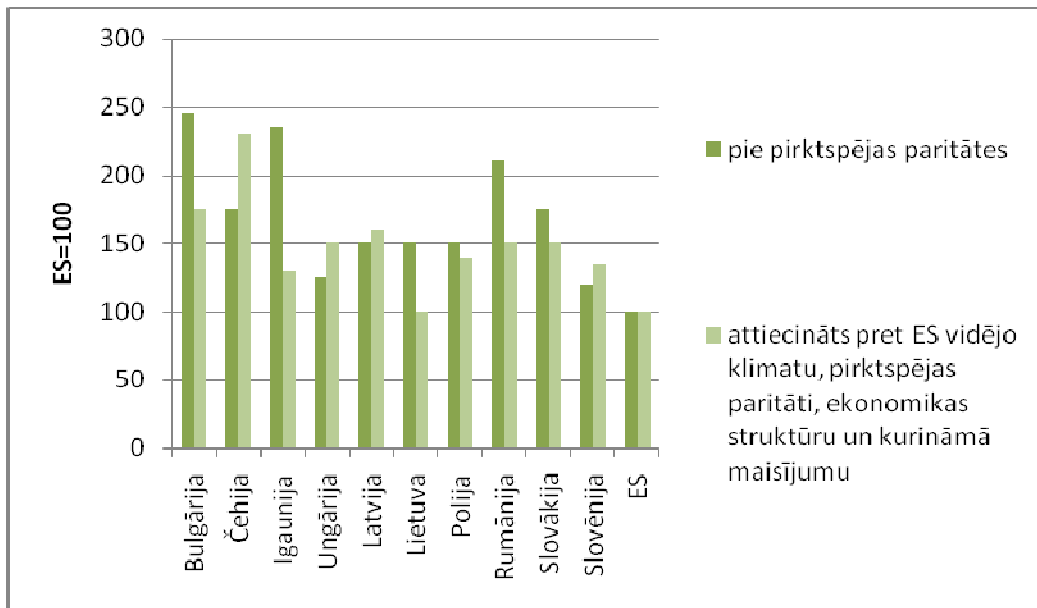
3.6.att. Energointensitātes koriģēšana ar ES vidējo kurināmā maisījumu [22]

3.7.attēlā redzams, ka gala patēriņa energointensitāte attiecināta pret ES vidējo klimatu un pirktspējas paritāti Latvijā ir par 60% augstāka nekā ES un par 85% augstāka, ja tiek attiecināta tikai uz pirktspējas paritāti.



3.7.att. Gala patēriņa energointensitāte attiecināta pret ES vidējo klimatu un pirktspējas paritāti [22]

3.8.attēlā redzams, ka, koriģējot energointensitāti ar ES vidējo klimatu, pirktspējas paritāti, ekonomikas struktūru un kurināmā maisījumu, Latvijai tā ir par 60% augstāka kā vidēji ES un par 10% augstāka, ja tiek aprēķināta pie pirktspējas paritātes.

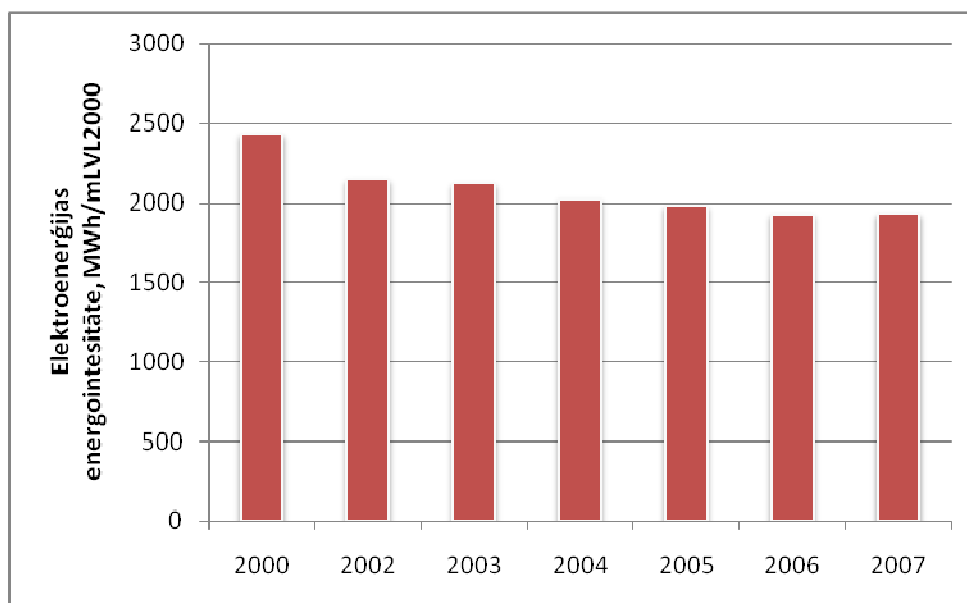


3.8.att. Gala patēriņa energointensitāte attiecināta pret ES vidējo klimatu, pirktspējas paritāti, ekonomiskās struktūru un kurināmā maisījumu [22]

3.1.1.1. Ražošana

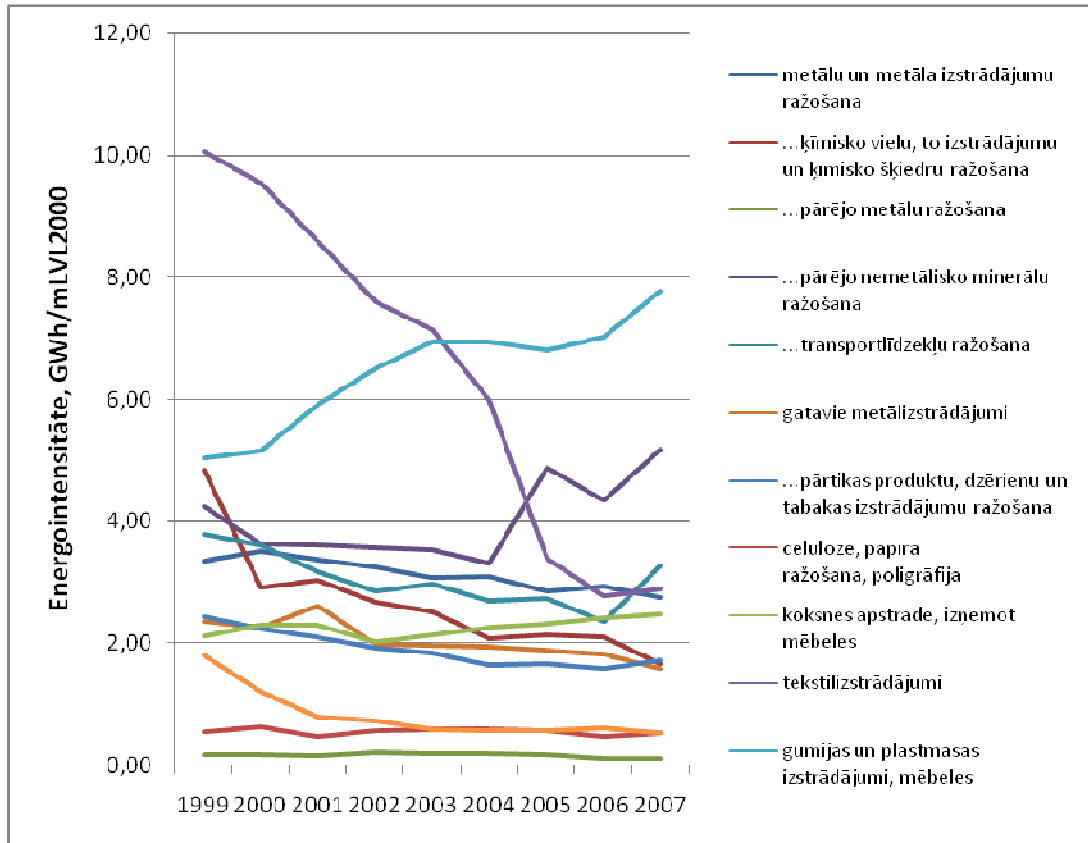
Kopš 20.gs.80-iem gadiem ražošanai nepieciešamā enerģija vienas pievienotās vērtības vienības izgatavošanai (rūpnieciskā intensitāte) Eiropā, Āzijā, Ziemeļamerikā, Ķīnā un Indijā ir samazinājusies. Lielākajā daļā ES valstu, īpaši Skandināvijas un Baltijas valstīs, Ungārijā, Francijā, Vācijā, Polijā un Čehijā, rūpniecības struktūra ir virzījusies uz mazāk energointensīvu rūpniecību (elektronikas ražošana, vieglā ķīmiskā rūpniecība). Šajā gadījumā, ražošanas energointensitātes samazinājums veidojas no strukturālām izmaiņām nevis no uzlabojumiem, kas veikti, lai samazinātu energointensitāti [21].

3.9.attēlā redzamas elektroenerģijas energointensitātes izmaiņas Latvijā starp 2000.gadu un 2007.gadu un ir novērojama tendence, ka energointensitāte samazinās no 2400 MWh/LVL2000 līdz 1900 MWh/LVL2000.



3.9.att. Ražošanas sektora elektroenerģijas energointensitāte (2000.gada salīdzināmajās cenās)

Apstrādes rūpniecības apakšnozaru energointensitātes izmaiņas pa gadiem parādītas 3.10.attēlā. Aprēķini veikti, izmantojot Statistikas pārvaldes datus par enerģijas patēriņiem pa nozarēm un pētījumu par apstrādes rūpniecības attīstību Latvijā [19]. Grafīkā redzams, ka viszemākā energointensitāte ir pārējo metālu ražošanai, papīra rūpniecībai un poligrāfijai, ieguves rūpniecībai, bet visaugstākā – gumijas un plastmasas izstrādājumu; medicīnisko, precīzijas un optisko instrumentu, pulksteņu; mēbeļu un citur neklasificētai ražošanai.



3.10.att. Apstrādes rūpniecības apakšnozaru energointensitāte

3.1.1.2. Mājsaimniecības

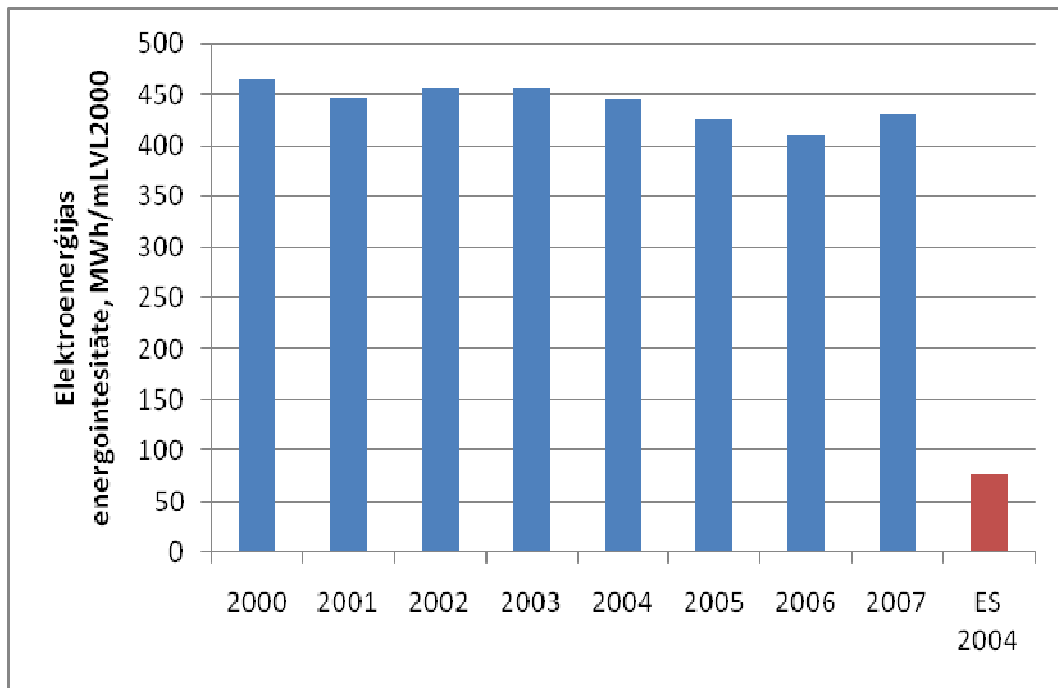
Mājsaimniecību sektora analīzei netiek izmantoti energointensitātes rādītāji, bet gan tehniski-ekonomiskie indikatori (skat. 3.1.2.2.nodaļu).

3.1.1.3. Pakalpojumi, t.sk. būvniecība

Pakalpojumu sektorā tiek izmantots energointensitātes rādītājs, kas attiecinā gala enerģijas patēriņu uz vienu IKP vienību. Parasti šis rādītājs ietver tikai elektroenerģiju, jo siltumenerģija dažādās pasaules valstīs tiek izmantota ļoti atšķirīgi (ēdiena gatavošanai, apkurei, karstā ūdens sagatavošanai), tāpēc dažādas pasaules valstis ir grūti salīdzināt. Lielākajā daļā valstu energointensitāte pakalpojumu sektorā pieaug, īpaši reģionos kur nepieciešama gaisa kondicionēšana. Ziemeļamerikā, kur jau ir augsts enerģijas patēriņš, tas ir stabils un pa gadiem mainās pavisam nedaudz [21].

Veicot energointensitātes indikatoru aprēķinus pakalpojumu sektoram, tika izmantoti dati no Statistikas pārvaldes datu bāzēm par pakalpojumu sektorā patērēto enerģijas daudzumu un IKP. Iegūtie rezultāti apkopoti 3.11.attēlā. Salīdzinot Latvijas pakalpojumu sektora un ES vidējos

rādītājus [16], Latvijā energointensitāte ir aptuveni 6 reizes augstāka nekā ES. Šim indikatoram nepieciešams veikt detalizētu analīzi turpmākajos pētījumos.



3.11.att. Elektroenerģijas energointensitāte pakalpojumu sektoram Latvijā un ES 2004.gadā

3.1.2. Tehniski-ekonomiskie indikatori

Tehniski-ekonomiskie indikatori tiek aprēķināti ekonomikas zemākajiem, t.i. ekonomikas apakšsektoriem vai enerģijas gala patēriņam, enerģijas patēriņu attiecinot uz darbības indikatoru (piemēram, tonnas tērauda, pasažieru-kilometri utt.) vai patērējošo vienību (piemēram, apdzīvojamās platības kvadrātmetri, automašīna utt.). Šie indikatori ļauj veikt dziļāku katra sektora darbības analīzi un energoefektivitātes izmaiņas un tos ietekmējošos parametrus.

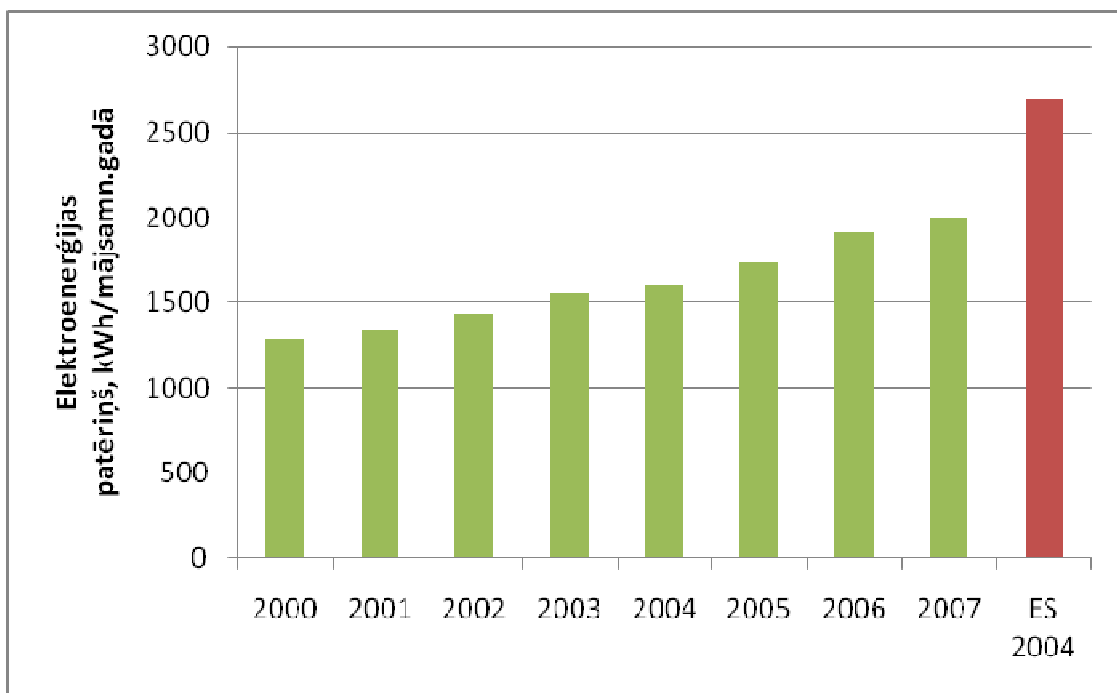
3.1.2.1. Rūpniecība

Rūpniecības energoefektivitātes izmaiņu noteikšanai tiek izmantoti tehniski-ekonomiskie indikatori, kas parāda, cik enerģijas nepieciešams, lai saražotu vienu vienību produkcijas, piemēram, kWh/kg maizes, kWh/kg dzelzs utt. Iegūtais skaitlis tiek salīdzināts ar nozares līmeņpatzīmi vai uzņēmumu, kuram ir visenergoefektīvākās tehnoloģijas. Lai gan ODYSSEE datu bāzē šādi dati ir pieejami par lielāko daļu Eiropas Savienības valstu, Latvijas statistikā tik detalizētas informācijas nav, tādēļ šī pētījuma ietvaros rūpniecības sektora un apakšsektoru tehniski-ekonomiskie indikatori netiek analizēti.

3.1.2.2. Mājsaimniecības

Siltumenerģija dažādās pasaules valstīs tiek izmantota ļoti atšķirīgi (ēdiena gatavošanai, apkurei, karstā ūdens sagatavošanai), tāpēc dažādas pasaules valstis ir grūti salīdzināt. Šī iemesla dēļ enerģijas patēriņa tendences var salīdzināt tikai elektroenerģijas patēriņam. Elektroenerģijas patēriņš mājsaimniecībās uz vienu iedzīvotāju attīstītajās valstīs ir ļoti atšķirīgs – tas ir atkarīgs no elektroierīču un elektriskās apkures izmantošanas. Tas svārstās robežās no 1500 kWh/iedzīv.gadā Eiropas valstīs līdz 2000 kWh Āzijā un 4500 kWh Ziemeļamerikā. Šāds

salīdzinājums būtu atbilstošs tikai tad, ja tas ietvertu tikai tiešo elektroenerģijas izmantošanu, t.i. bez apkures un citiem siltumenerģijas ražošanas veidiem, piemēram, ēdiena gatavošanas vai ūdens sildīšanas. Taču tas nav iespējams, jo trūkst detalizēti dati par elektroenerģijas izmantošanu gala patēriņam. Elektroenerģijas patēriņa pieaugums attīstītajās valstīs ir apmēram 1-2% gadā. Tas ir daudz mazāks kā attīstības valstīs un šis nelielais pieaugums ir saistīts ar elektroiekārtu piesātinājumu mājāsaimniecībās un dažādu energoefektivitātes politiku ieviešanu, piemēram, elektropreču marķēšanu un energoefektivitātes standartiem. Taču kopš 2000.gada elektroenerģijas patēriņš ASV un Eiropas mājāsaimniecībās ir pieaudzis straujāk nekā pirms tam. To var skaidrot ar jaunu elektroierīču parādīšanos, piemēram, datortehniku, kas saistīta ar internetu un jaunu telekomunikāciju veidiem un gaisa kondicionēšanas iekārtu pastiprinātu izmantošanu Eiropā. Papildus tam energoefektivitātes politikas ir vairāk orientētas uz lielākajām mājāsaimniecības iekārtām [21]. Elektroenerģijas patēriņa izmaiņas Latvijas mājāsaimniecībās redzamas 3.12.attēlā.



3.12.att. Īpatnējais elektroenerģijas patēriņš mājāsaimniecībās Latvijā un ES vidējais patēriņš 2004.gadā

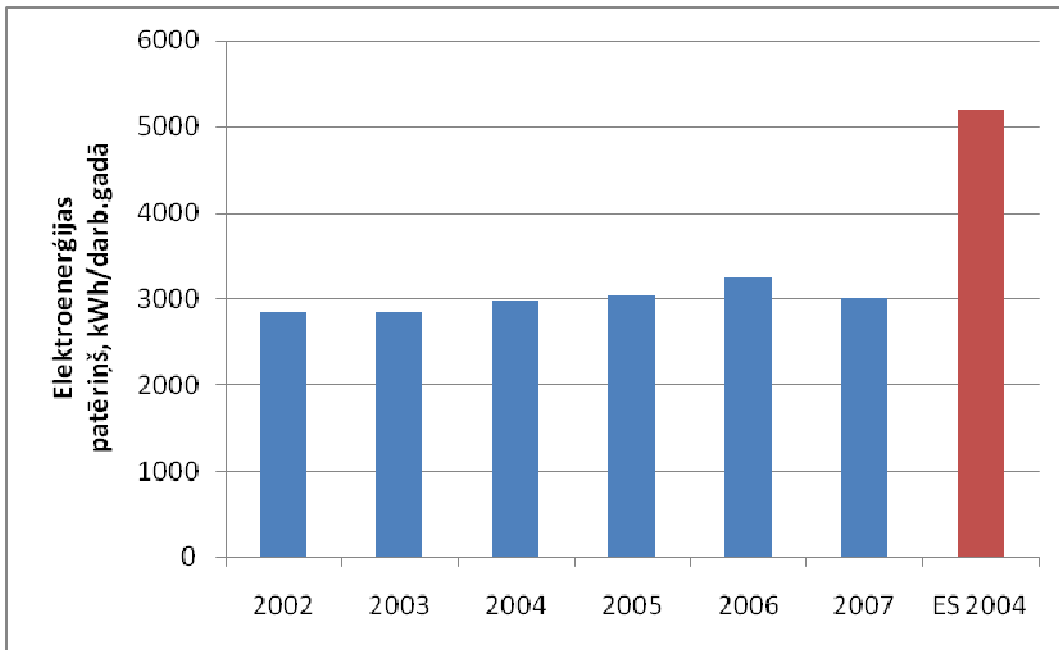
Patēriņa novērtēšanai izmantots indikators kWh/mājāsaimniecību gadā, kas ļauj salīdzināt patēriņu Latvijas mājāsaimniecībās ar ES vidējo patēriņu 2004.gadā [16]. Kā redzams 3.12.attēlā, 2007.gadā Latvijas mājāsaimniecība patērēja vidēji 2000 kWh/gadā, bet ES mājāsaimniecība – 2700 kWh/gadā.

Siltumenerģijas gala patēriņa novērtēšanai tiek izmantots indikators kWh/m²gadā. 2006.gadā šis rādītājs Latvijā vidēji bija 261 kWh/m²gadā, bet 2007.gadā – 250 kWh/m²gadā.

3.1.2.3. Pakalpojumi, t.sk. būvniecība

Pakalpojumu sektorā tāpat kā mājāsaimniecībās, tehniski-ekonomiskie indikatori valstu enerģijas patēriņu salīdzināšanai ietver tikai elektroenerģiju. Lielākajā daļā valstu energointensitāte pakalpojumu sektorā pieaug, īpaši reģionos, kur nepieciešama gaisa kondicionēšana [21].

3.13.attēlā redzams, ka starp 2002. un 2007.gadu elektroenerģijas patēriņš uz vienu darbinieku Latvijā ir nedaudz pieaudzis un ir aptuveni 3000 kWh/darbinieku gadā. ES šis rādītājs 2004.gadā bija 5200 kWh/darbinieku gadā [16].



3.13.att. Elektroenerģijas patēriņš uz vienu darbinieku pakalpojumu nozarē Latvijā un ES 2004.gadā

Siltumenerģijas patēriņa indikatoru kWh/m² gadā pakalpojumu nozarē nevar izmantot, jo trūkst datu par platībām.

3.2. Vides indikatori

Vides indikatori ir rādītāji, kas atspoguļo vides apstākļu izmaiņas laika gaitā. Tie parāda esošo situāciju par vides piesārņojumu, kā arī progresu vides piesārņojuma samazināšanā.

2008.gada 26.jūnijā Valsts sekretāru sanāksmē tika izsludināts Ministru kabineta noteikumu projekts “Nacionālie vides indikatori”, kas tapis saskaņā ar “Vides aizsardzības likuma” prasībām. Šie indikatori tiks izmantoti, lai novērtētu vides politikas ieviešanas efektivitāti un vides stāvokļa atbilstību politikas mērķiem. Noteikumu projektā ietvertu indikatoru kopa veidota, analizējot ilglaicīgu Eiropas vides aģentūras un citu pasaules vides pētniecības organizācijas pieredzi.

Noteikumu projektā iekļautas septiņas indikatoru grupas. Katra no tām atbilst noteiktam apkārtējās vides sektoram, un tās ir: atkritumu apsaimniekošana; bioloģiskā daudzveidība; gaisa piesārņojums un ozona slāņa samazināšanās, klimata pārmaiņas, ūdeņu apsaimniekošana, zemes izmantošana, dabas resursu izmantošana. 3.1.tabulā parādīta vides indikatoru 4.grupa “Klimata pārmaiņas” un tās apakšgrupas, kuras varēs izmantot enerģētikas sektora attīstības tendenču analīzei.

Nacionālie vides indikatori [30]

Nr.p.k.	Indikatora nosaukums	Mērvienība	Datu avots
4.	Klimata pārmaiņas		
4.1.	Siltumnīcefekta gāzu (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, SF ₆ , HFC, PFC) emisijas	Gg gāzes ekvivalentu/ gadā	LVĢMA
4.2.	Piesaistītais siltumnīcefekta gāzu daudzums	Gg CO ₂ ekvivalentu	LVMI "Silava"
4.3.	Vidējais nokrišņu daudzums (gadā, mēnesī)	mm	LVĢMA
4.4.	Gaisa vidējā temperatūra (gadā, mēnesī)	°C	LVĢMA
4.5.	Vēja vidējais ātrums (gadā, mēnesī) un maksimālās brāzmas	m/s	LVĢMA
4.6.	Atjaunojamo energoresursu īpatsvars primāro energoresursu piegādē	%	CSP
4.7.	Enerģētikas siltumnīcefekta gāzu emisijas uz iedzīvotāju	t CO ₂ -ekv./iedz.	LVĢMA, CSP
4.8.	Enerģētikas siltumnīcefekta gāzu emisijas uz kopējā primāro energoresursu piegādi	t CO ₂ -ekv./TJ	LVĢMA, CSP
4.9.	Enerģētikas siltumnīcefekta gāzu emisiju intensitāte	Enerģētikas SEG emisijas / IKP kg CO ₂ -ekv./ 2000.gadā salīdzināmās cenās (milj.Ls)	LVĢMA, CSP
4.10.	Enerģētikas daļa kopējās siltumnīcefekta gāzu emisijās	%	LVĢMA

4. EIROPAS SAVIENĪBAS UN LATVIJAS LIKUMDOŠANAS IETEKMES ANALĪZE

Eiropas Savienībā kopš 2001.gada ir apstiprinātas divas direktīvas, kas ir tieši saistītas ar atjaunojamo energoresursu izmantošanu:

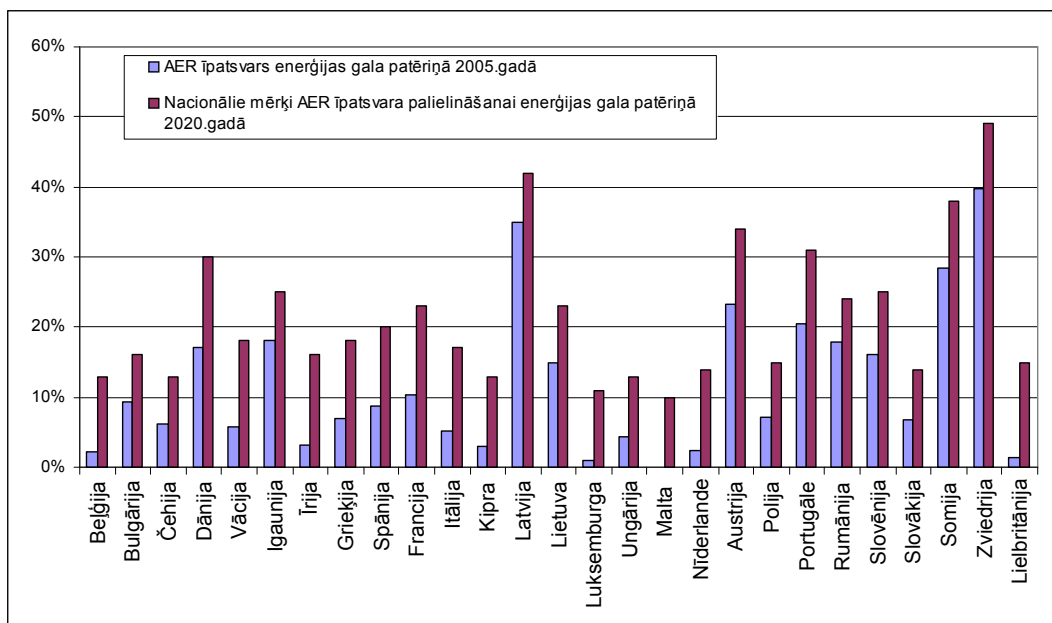
- Direktīva 2001/77/EC par tādās elektroenerģijas pielietojuma veicināšanu iekšējā elektroenerģijas tirgū, kas ražota izmantojot neizsīkstošos enerģijas avotus;
- Direktīva 2003/30/EC par biodegvielas un citu atjaunojamo veidu degvielas izmantošanas veicināšanu transportā.

Abas šīs direktīvas nosaka mērķus katrai ES dalībvalstij, par cik ir jāpalielina atjaunojamo energoresursu īpatsvars. Kopējais Direktīvas 2001/77/EK mērķis ir palielināt no AER saražoto daļu līdz 22,1 % no kopējā ES elektroenerģijas patēriņa 2010.gadā, bet Direktīva 2003/30/EK nosaka, ka biodegvielas īpatsvaram ES dalībvalstīs jāsasniedz 2% 2005.gadā un 5,75 % 2010.gadā.

2006.gadā Eiropas Parlaments paziņoja par “Energētikas un klimata politikas dokumentu paketes” izstrādi, kurā noteikti stingri ES dalībvalstu mērķi gan atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanai, gan arī CO₂ emisiju samazināšanai.

Šīs politikas dokumentu paketes ietvaros attiecībā uz AER izmantošanu patlaban tiek apspriesta jauna AER direktīvas versija, kura paredzēs dalībvalstīm saistošus mērķus attiecībā uz AER īpatsvaru enerģijas gala patēriņā 2020.gadā, prasības attiecībā uz AER izcelsmes garantijām, pieslēgumiem pie elektrotīkliem, atbalsta pasākumiem un administratīvām procedūrām, kā arī noteiks ilgtspējības kritērijus biodegvielai.

Dalībvalstu mērķi AER īpatsvaram enerģijas patēriņā tiks noteikti pēc šādas formulas: vienāds ieguldījums visām ES dalībvalstīm (*flat rate*) 5,75% + papildus daļa, ņemot vērā IKP. Latvijai AER daļa būs jāpalielina par 7,1% salīdzinājumā ar 2005.gadu, sasniedzot 42% no enerģijas gala patēriņa (*gross final energy consumption of energy*) 2020.gadā (skat.4.1.attēlu).



4.1.att. AER īpatsvars enerģijas gala patēriņā 2005.gadā un katras ES dalībvalsts AER mērķi 2020.gadā

Jaunās atjaunojamo energoresursu direktīvas uzmetumā ir minētas šādas atbalsta shēmas AER ražošanai, kuras ES dalībvalstis drīkstēs izmantot:

- zaļie sertifikāti (*green certificates*);
- investīciju palīdzība (*investment aid*);
- nodokļu atlaides vai samazinājumi (*tax exemptions or reductions*);
- nodokļu atgriešana (*tax refunds*);
- AER obligāciju atbalsta shēmas (*renewable energy obligation support schemes*);
- tiešās cenas atbalsta shēmas, ieskaitot (*direct price support schemes including*):
 - iepirkuma tarifu (*feed-in tariffs*);
 - papildus piemaksas (*premium payments*);
- citi instrumenti, ko izstrādā ES dalībvalstis.

Papildus direktīvas uzmetumā ir iestrādāts jauns mehānisms par sadarbību ar citām ES dalībvalstīm un trešajām valstīm atjaunojamo energoresursu izmantošanā kopīgu projektu veidā.

Tā kā katras valsts atjaunojamo energoresursu īpatsvara mērķis ir atkarīgs no enerģijas gala patēriņa (ieskaitot, elektroenerģiju, siltumenerģiju un transportu), vienlaicīgi, apskatot AER politiku, ir jāizvērtē arī likumdošana, kas izstrādāta, lai veicinātu energoefektivitāti.

Eiropas Parlaments pēdējos gados ir izdevis 4 nozīmīgas direktīvas, kas tieši saistītas ar energoefektivitāti [31]:

- Direktīva 2006/32/EK par enerģijas gala patēriņa efektivitāti un energoefektivitātes pakalpojumiem;
- Direktīva 2005/32/EK ar ko izveido sistēmu, lai noteiktu ekodizaina prasības attiecībā uz enerģiju patērējošiem ražojumiem;
- Direktīva 2004/8/EK par tādas koģenerācijas veicināšanu, kas balstīta uz lietderīgā siltuma pieprasījumu;
- Direktīva 2002/91/EK par ēku energoefektivitāti;
- Virkne normatīvo aktu, kas saistīti ar mājāsaimniecības preču marķējumu un minimāliem energoefektivitātes nosacījumiem.

4.1. AER izmantošanas atbalsta sistēmas ietekmes vērtējums

Pēdējo gadu pieredze AER ieviešanā ir parādījusi, ka ir nepieciešams stingrs valsts atbalsts AER izmantošanai enerģijas ražošanā. Tas ir novērtēts gan ES līmenī, gan arī 15 individuālo ES dalībvalstu līmenī, kas pēdējos gados īpaši ir veicinājušas AER elektroenerģijas ražošanā. ES līmenī 2001.gadā tika pieņemta direktīva 2001/77/EK (skat. augstāk), kas noteica mērķus atjaunojamas elektroenerģijas ražošanai līdz 2010.gadam. Direktīva arī noteica, ka, ņemot vērā dažādās atbalsta shēmas, kas ieviestas dalībvalstīs, ir pārāk agri noteikt kādu vienotu Kopienā atbalstītu shēmu.

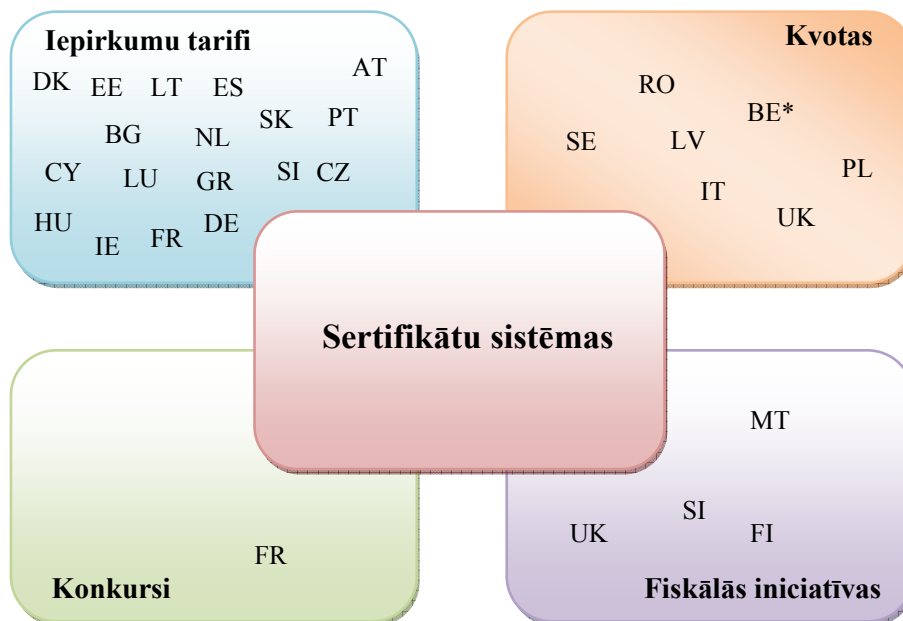
Šobrīd Eiropas atjaunojamo energoresursu tirgū politikas pasākumi, galvenokārt, ir orientēti atjaunojamas elektroenerģijas ražošanas virzienā. Tā kā šobrīd nav izvēlēti noteikti instrumenti vai to lietojums nav harmonizēts visā Eiropā, katra valsts pati ir izvēlējusies un noteikusi, kāda veida iniciatīvas šajā sektorā piemērot. Viens no galvenajiem dzinējspēkiem AER izmantošanā ir izvirzītie nacionālie mērķi, kas noteikti attiecīgajos politikas dokumentos. Tie papildus ir saistīti arī ar attiecīgās valsts izvirzītajiem vides mērķiem, piegādes drošību un darbaspēka atbalsta nodrošināšanu nacionālajai atjaunojamo energoresursu rūpniecībai. 4.2.attēlā ir apkopotī AER elektroenerģijas ražošanu veicinošie mehānismi.

		Cenas dzinējspēks	Jaudas dzinējspēks
Regulējamošās	Uz investīcijām balstītas	<ul style="list-style-type: none"> Atlaides Nodokļu iniciatīvas 	<ul style="list-style-type: none"> Konkursu sistēmas
	Uz ražošanu balstītas	<ul style="list-style-type: none"> Iepirkuma tarifi Ražošanas nodokļu iniciatīva 	<ul style="list-style-type: none"> Kvotas, kas balstītas uz zaļajiem sertifikātiem Konkursu sistēmas
Brīvprātīgās	Uz investīcijām balstītas	<ul style="list-style-type: none"> Ieinteresēto pušu programmas Atbalsta programmas 	
	Uz ražošanu balstītas	<ul style="list-style-type: none"> Zaļie tarifi 	

4.2.att. AER elektroenerģijas ražošanu veicinošo stratēģiju klasifikācija [32]

Lielākajā daļā valstu galvenais atbalsta mehānisms atjaunojamas elektroenerģijas ražošanā ir noteikta iepirkumu tarifa piemērošana. Iepirkuma tarifi ir uz ražošanu balstīta noteiktas cenas iniciatīva, kas parasti ir izteikta kā kopējā atjaunojamas enerģijas ražošanas cena vai kā papildus piemaksa pie elektroenerģijas tirgus cenas, kas tiek maksāta atjaunojamas elektroenerģijas ražotājiem. Iepirkuma tarifi uzliek atbildību energokompānijai iepirkt elektroenerģiju, kas tiek ražota no AER, ražotājam samaksājot tarifu, kas tiek noteikts no valsts puses un tiek garantēts noteiktā laika posmā. Šī sistēma ir labi pazīstama Vācijā, Dānijā un Spānijā, kur strauji attīstījās vēja, biomasas un saules enerģijas izmantošanas apjomi. Galvenās šīs sistēmas priekšrocības šajās valstīs ir dotā pārlicība ražotājiem par atbalstu uz kādu noteiktu laiku, kas vienlaicīgi ievērojami samazina investīciju risku. Turklāt iepirkuma tarifi ļauj paplašināt specifiskas tehnoloģijas lietojumu, kā arī tas pakļaujas nākotnes izmaksu samazinājumam, ja tiek piemēroti tarifi, kas ar katru gadu samazinās. Iepirkuma tarifi patlaban tiek izmantoti 18 ES dalībvalstīs [32,34].

4.3.attēlā ir dots grafisks atspoguļojums par tām atjaunojamo elektroenerģiju atbalstošajām shēmām, kas patlaban tiek izmantotas visās ES dalībvalstīs.



4.3.att. ES-27 izmantotās atbalsta shēmas atjaunojamas elektroenerģijas ražošanai [32]

* Beļģiju šajā gadījumā nevar uzskatīt 100% par valsti, kurā tiek atbalstīta kvotu sistēma, jo Flandrijā tiek piemēroti iepirkumu tarifi fotoelementiem

Pēdējos gados arvien populārāka kļūst arī atjaunojamo energoresursu obligāciju sistēma (dēvēta arī par kvotu obligācijām), kad minimālu daļu no atjaunojamās enerģijas ir jāsarāžo patērētājam vai elektroenerģijas piegādātājam. Šī sistēma bieži tiek apvienota ar zaļo sertifikātu sistēmu (kaut arī tas nav obligāti), un patlaban tiek piemērota 6 no ES-27 valstīm (Beļģijā, Itālijā, Zviedrijā, Lielbritānijā, Polijā un Rumānijā). Kvotu obligāciju sistēma parasti tiek ieviesta, balstoties uz valdības noteiktiem mērķiem un patērētāju un elektroenerģijas piegādātāju obligācijām. Kad tie ir noteikti, paralēli tiek izveidots zaļo sertifikātu tirgus un to cena tiek noteikta, balstoties uz pieprasījumu un piegādes nosacījumiem (ko spiež obligācijas). Papildus šiem regulējošiem instrumentiem tiek izstrādāti arī brīvprātīgi pasākumi, kas, galvenokārt, ir balstīti uz patērētāja vēlmi maksāt augstāku maksu par atjaunojamo enerģiju. Neskatoties uz to, ja tiek analizēti šī instrumenta efektivitātes rādītāji, t.i. kāds ir esošo iekārtu skaits, kas izmanto šo instrumentu, tad ir skaidri redzams, ka tā ietekme uz kopējo atjaunojamo energoresursu elektroenerģijas attīstību ir minimāla.

Trešā atjaunojamo energoresursu veicinošā shēma ir fiskālās iniciatīvas, kā, piemēram, CO₂ vai enerģijas nodokļu atvieglojumi. Šāda veida iniciatīvas ir pievilcīgas, jo tās dod skaidru ziņu enerģijas gala lietotājam par atjaunojamās enerģijas pievienoto vērtību. Lielākais trūkums savukārt ir tas, ka fiskālās iniciatīvas nesniedz ilgtermiņa skaidrību par investīcijām, tādējādi paaugstinot investīciju riskus projektu attīstītājiem un citiem atjaunojamo energoresursu investoriem. Ražošanas nodokļa iniciatīvas ir uz ražošanu balstīti cenu nosakoši mehānismi, kas izpaužas kā elektroenerģijas nodokļa, kas uzlikts visiem ražotājiem, atvieglojumi. Šis instruments atjaunojamo energoresursu elektroenerģijas ražotājam no iepirkuma tarifa atšķiras ar naudas plūsmu, jo tā atspoguļo samazinātās izmaksas papildus ienākuma vietā.

Ceturrtā kategorija ir konkursu shēma, kas tika izmantotas Lielbritānijā, Īrijā un Francijā. Tomēr Īrija 2005.gada aprīlī paziņoja, ka konkursu sistēma tiks aizstāta ar iepirkuma tarifiem, kas garantēti līdz 15 gadiem. Vienīgā valsts, kas šobrīd vēl izmanto konkursu sistēmu, ir Francija. Konkursu shēmas var noteikt investīciju atbalstu vai jaudu atbalstu, bet abos gadījumos šie ir jaudu nosakoši mehānismi. Investīciju gadījumā tiek izziņots konkurss par noteiktu uzstādāmo jaudu un līgumi tiek noslēgti, balstoties uz iepriekš noteiktu izsoles procesu, kā rezultātā uzvarētājam tiek sniegti labi investīciju nosacījumi, ieskaitot investīciju subsīdijas par uzstādīto kW. Uz ražošanu balstītā konkursu sistēma darbojas līdzīgi, tomēr šajā gadījumā uzvarētājs nesāņem vienreizēju investīciju atbalstu, bet viņam tiek piedāvāta izsoles cena par kWh, ko tas var saņemt visa noslēgtā līguma laikā.

Informācija par esošajām atjaunojamo energoresursu atbalsta shēmām elektroenerģijas ražošanai ES-15 dalībvalstīs ir apkopota 4.1.tabulā.

4.1.tabula

Atjaunojamās elektroenerģijas politikas pārskats ES-15 [32]

Valsts	Galvenās AER-E atbalsta shēmas	Skaidrojums
Austrija	Iepirkuma tarifi kombinācijā ar reģionālo investīciju iniciatīvām	Iepirkuma tarifi tika garantēti uz 13 gadiem līdz 2004.gada decembrim. 2005.gada decembrī tika paziņots, ka, sākot ar 2006.gadu, iepirkuma tarifi būs pieejami pilnā apmērā 10 gadus, 11.gadā - 75% un 12.gadā - 50%. Jaunie iepirkuma tarifi tiek izziņoti katru gadu, un atbalsts tiek piešķirts balstoties uz to, kurš pirmais piesakās. No 2006.gada maija valdības budžets AER elektroenerģijas sektorā ir mazāks.

Valsts	Galvenās AER-E atbalsta shēmas	Skaidrojums
Beļģija	Kvotu obligāciju sistēma (zaļie sertifikāti) kombinācijā ar minimālām cenām AER elektroenerģijai	Valdība ir noteikusi minimālo cenu par elektroenerģiju, kas ražota no atjaunojamiem energoresursiem. Flandrija un Valonija ir ieviesusi obligāto kvotu sistēmu, kas ir balstīta uz zaļo sertifikātu pārdošanu, kas ir obligāta elektroenerģijas piegādātājiem. Briselē vēl nav ieviesta nekāda atbalsta sistēma. Piekrastes vēja enerģija tiek atbalstīta federālā līmenī.
Dānija	Piemaksas iepirkuma tarifi vēja stacijām uz sauszemes, konkursi vēja stacijām jūrā un fiksēti iepirkuma tarifi pārējiem	Atbalsts tiek sniegts 10-20 gadus, atkarībā no izmantotās tehnoloģijas un atbalsta shēmas. Tarifi ir zemi salīdzinot ar augstajiem iepirkuma tarifiem. Tīkla mērīšanas pieeja tiek izmantota fotoelementiem.
Somija	Atbrīvošana no enerģijas nodokļa kombinācijā ar investīciju iniciatīvām	Nodokļu atmaksāšana un investīcijas līdz 40% vēja enerģijai, līdz 30% enerģijas ražošanai no citiem atjaunojamajiem enerģijas avotiem.
Francija	Iepirkuma tarifi plus konkursi lieliem projektiem	Spēkstacijām, kas mazākas par 112MW iepirkuma tarifi tiek garantēti uz 15-20 gadiem (vēja piekrastes enerģija, hidroenerģija, fotoelementi). Kopš 2005.gada jūlija iepirkuma tarifi tiek rezervēti jaunu iekārtu uzstādīšanai ar speciālām vēja enerģijas attīstības zonām. Spēkstacijām, kas lielākas par 12 MW (izņemot vēja enerģiju) ir parādu dzēšanas shēmas.
Vācija	Iepirkuma tarifi	Iepirkuma tarifi tiek garantēti uz 20 gadiem (Atjaunojamās enerģijas likums). Turklāt ir pieejami arī zemu procentu aizdevumi.
Grieķija	Iepirkuma tarifi kombinācijā ar investīciju iniciatīvām	Iepirkuma tarifi ir garantēti uz 12 gadiem ar iespēju pagarināt līdz 20 gadiem. Investīcijas līdz 40%.
Īrija	Iepirkuma tarifi 2006.gadā tika nomainīti ar konkursiem	Jauni piemaksas iepirkuma tarifi biomasai, hidroenerģijai un vēja enerģijai stājās spēkā 2006.gadā. Tarifi ir garantēti piegādātājiem līdz pat 15 gadiem. Elektroenerģijas pirkšanas cena no ražotājiem tiek pārrunāta starp ražotājiem un piegādātājiem. Tomēr atbalsts nevar pārsniegt 2024.gadu, tāpēc atbalsta tarifu maksājumiem vajadzētu sākties ne vēlāk kā 2009.gadā.
Itālija	Kvotu obligāciju sistēma ar zaļo sertifikātu pārdošanu, fiksēti iepirkuma tarifi fotoelementiem	Obligāta zaļo sertifikātu sistēma enerģijas ražotājiem un importētājiem. Sertifikāti ir laisti apgrozībā atjaunojamās enerģijas elektroenerģijas sektora kapacitātei pirmo 12 darbināšanas gadu laikā, izņemot biomasu, kas saņem 100% sertifikātus pirmajos 8 gados un 60% nākamajos 4 gados. Atsevišķs fiksētais atbalsta tarifs fotoelementiem atkarībā no izmēra un mājas, kurā integrēts. Garantēts uz 20 gadiem. Palielinās ik gadu atkarībā no mazumtirdzniecības cenu indeksa.
Luksemburga	Iepirkuma tarifi	Iepirkuma tarifi garantēti uz 10 gadiem (fotoelementiem uz 20 gadiem). Arī investīcijas ir pieejamas.
Nīderlande	Iepirkuma tarifi (nulles tarifs kopš 2006. gada augusta)	Kopš 2003.gada jūlija pieejami piemaksas iepirkuma tarifi, kas garantēti uz 10 gadiem. Par katru MWh elektroenerģijas, kas saražota no atjaunojamiem

Valsts	Galvenās AER-E atbalsta shēmas	Skaidrojums
		energoresursiem, ražotāji saņem zaļo sertifikātu no izsniedzēja institūcijas (CERTIQ). Sertifikāts tiek piegādāts atbalsta tarifu administratoram (ENERQ), lai kompensētu tarifu. Atjaunojamās elektroenerģijas sektoram valdība ir noteikusi piemaksas 0 vērtībā sākot ar 2006.gada augustu, uzskatot, ka mērķis var tikt sasniegts ar esošajiem kandidātiem. Piemaksa biogāzei (<2MWe) nekavējoties atjaunota. Tiek izstrādāta jauna atbalsta programma. Investīcijas atjaunojamajai enerģijai elektroenerģijas sektorā ir pieejamas. Enerģijas nodokļa atvieglojums atjaunojamo energoresursu elektroenerģijai pārtraukts kopš 2005.gada 1.janvāra.
Portugāle	Iepirkuma tarifi kombinācijā ar investīciju iniciatīvām	Fiksēti iepirkuma tarifi garantēti uz 15 gadiem. Apmērs atkarīgs no elektroenerģijas ražošanas laika (pīķa slodze/ mazāk noslogots), atjaunojamo energoresursu tehnoloģijas, resursiem un ik mēnesi izlabots atkarībā no inflācijas. Investīcijas līdz 40%.
Spānija	Iepirkuma tarifi	Elektroenerģijas ražotāji var izvēlēties fiksēto atbalsta tarifu vai arī piemaksu parastajai elektroenerģijas cenai. Nav laika ierobežojumu, bet fiksētais tarifs tiek samazināts pēc 15, 20 vai 25 gadiem atkarībā no tehnoloģijas. Sistēma ir nepārprotama. Ir pieejami zemu procentu aizdevumi, nodokļu stimuli un reģionālās investīcijas.
Zviedrija	Kvotu obligāciju sistēma ar zaļo sertifikātu pārdošanu	Kvotu obligāciju sistēma ar zaļo sertifikātu pārdošanu elektroenerģijas patērētājiem. Obligātās piedalīšanās līmeņi noteikti līdz 2010.gadam. Nepiedalīšanās tiek sodīta, sods ir fiksēts 150% apmērā no vidējās sertifikāta cenas gada laikā. Investīcijas un nelielus vides bonusus var saņemt vēja enerģija.
Lielbritānija	Kvotu obligāciju sistēma ar zaļo sertifikātu pārdošanu	Kvotu obligāciju sistēma ar zaļo sertifikātu pārdošanu elektroenerģijas piegādātājiem. Kvotu sistēmas mērķis palielinās līdz 2015.gadam un saglabājas vismaz tādā pašā līmenī līdz 2027.gadam. Elektroenerģijas uzņēmumiem, kas neizpilda obligāto prasību, ir jāmaksā izpirkšanās sods. Izpirkšanās soda naudas iegūtie līdzekļi tiek atgriezti piegādātājiem proporcionāli tam, cik zaļo sertifikātu viņiem ir. Šobrīd tiek izvērtēta sertifikātu dalīšana atkarībā no izmantotās AER tehnoloģijas. Pastāv iespēja tikt atbrīvotam no enerģijas nodokļa, ja enerģija ir ražota no atjaunojamiem energoresursiem.

Informācija par esošajām AER atbalsta shēmām elektroenerģijas ražošanai jaunajās ES-12 dalībvalstīs ir apkopota 4.2.tabulā.

Atjaunojamās elektroenerģijas politikas pārskats jaunajās ES-12 [32]

Valsts	Galvenās AER-E atbalsta shēmas	Skaidrojums
Bulgārija	Elektroenerģijas piegādātājiem ir obligātais AER elektroenerģijas iepirkums par minimālo cenu (iepirkuma tarifi) plus nodokļu iniciatīvas	Relatīvi zemais stimulu līmenis apgrūtina atjaunojamās enerģijas izplatīšanos, jo pašreizējā elektroenerģijas tirgus cena ir relatīvi zema. Zaļo sertifikātu sistēma ir ieviesta 2007.gadā, lai aizvietotu obligāto kompensācijas pirkšanas cenu. Bulgārija ir vienojusies ar Eiropas Komisiju par indikatīvu atjaunojamās elektroenerģijas mērķi, kas paredz labu stimulu nodrošinājumu tālākām atjaunojamo energoresursu atbalsta shēmām.
Kipra	Iepirkuma tarifi (kopš 2006.gada), atjaunojamās enerģijas resursu izmantošanas veicināšanas ar investīciju granta shēmu atbalstu	Uzlabošanas grantu shēma ieviesta 2006.gada janvārī, lai nodrošinātu finansiālos stimulus visa veida atjaunojamajai enerģijai, ko veido valdības atbalsts 30-55% apmērā no investīcijām. Iepirkuma tarifi ar ilgtermiņa līgumiem (15 gadi) arī tika ieviesti 2006.gadā.
Čehija	Iepirkuma tarifi kopš 2002.gada, ko nodrošina investīciju granti	Relatīvi augsti iepirkuma tarifi ar 15 gadu garantētu atbalstu. Ražotājs var izvēlēties fiksēto atbalsta tarifu vai piemaksu tarifu (zaļais bonuss). Biomasas koģenerācijai ir pieejami tikai zaļie bonusi. Atbalsta tarifa apjoms tiek paziņots katru gadu.
Igaunija	Iepirkuma tarifi	Iepirkuma tarifi tiek maksāti 7-12 gadus, bet ne pēc 2015.gada. Viens tarifs visām atjaunojamo energoresursu elektroenerģijas sektora tehnoloģijām. Zemais atbalsta tarifs apgrūtina jaunas investīcijas atjaunojamās enerģijas tehnoloģijās.
Ungārija	Iepirkuma tarifi (kopš 2003.gada janvāra, mainīti 2005.gadā), kombinācijā ar obligāto iepirkumu un grantiem	Fiksētie iepirkuma tarifi ir paaugstināti un sadalīti atkarībā no AER elektroenerģijas ražošanas tehnoloģijas. Likumā atbalsta saņemšanai nav noteikts laika limits, tātad teorētiski nodrošināts visu tehnoloģijas darba mūžu. Tiek plānots ieviest zaļo sertifikātu sistēmu.
Latvija	Galvenā politika tiek izstrādāta. Kvotu obligāciju sistēma (kopš 2002.gada) bez zaļajiem sertifikātiem, kombinācijā ar iepirkuma tarifiem (beidzās 2003.gadā)	Biežās politikas maiņas un īsie periodi, kad ir spēkā garantētie iepirkuma tarifi, noved pie investīciju nenoteiktības. Galvenā politika šobrīd tiek izstrādāta. Kvotu sistēma bez zaļajiem sertifikātiem nodrošina nelielu atjaunojamo energoresursu ieviešanu elektroenerģijas sektorā. Augsti iepirkuma tarifi vēja enerģijai un mazajām hidroelektrostacijām bija spēkā līdz 2003.gada janvārim.
Lietuva	Iepirkuma tarifi kombinācijā ar obligāto iepirkumu	Relatīvi augsts fiksētais tarifs hidroenerģijai (<10 MW), vēja enerģijai, biomasai garantēts uz 10 gadiem. Ignalinas atomelektrostacijas slēgšana, kas nodrošina lielāko elektroenerģijas daļu Lietuvā, pamatīgi ietekmēs elektroenerģijas cenas, kas nodrošinās atjaunojamo energoresursu un to atbalsta konkurētspēju. Labi apstākļi tīklu izveidei. Ierobežotas investīciju programmas kompānijām, kas reģistrētas Lietuvā.
Malta	Zema PVN likme un ļoti zems iepirkuma tarifs saules enerģijai	Atjaunojamo energoresursu atbalstīšanai līdz šim ir pievērsta minimāla uzmanība. Zems iepirkuma tarifs fotoelementiem ir pārejas pasākums.
Polija	Obligātā kvotu sistēma.	Kvotu sistēma ir obligāta elektroenerģijas piegādātājiem

Valsts	Galvenās AER-E atbalsta shēmas	Skaidrojums
	Zaļie sertifikāti ieviesti kopš 2005.gada beigām, atjaunojamā enerģija ir atbrīvota no neliela akcīzes nodokļa	ar mērķiem no 2005.-2010.gadam. Sodi tiem, kas nepiedalījās tika noteikti 2004.gadā, bet netika veiksmīgi ieviesti līdz 2005.gada beigām. Tas norāda, ka no 2006.gada sods tiks uzspiests.
Rumānija	Obligātā kvotu sistēma ar zaļajiem sertifikātiem, subsīdiju fondi kopš 2000.gada	Kvotu sistēma ir obligāta elektroenerģijas piegādātājiem, kuras mērķi ir noteikti no 2005.-2010.gadam. Minimālās un maksimālās sertifikātu cenas katru gadu nosaka Rumānijas enerģijas regulēšanas pārvalde. Nepiekāpīgie piegādātāji maksā maksimālo cenu. Nesen Rumānija ir vienojusies ar Eiropas Komisiju par indikatīvo AER elektroenerģijas mērķi, kas paredz stimulu nodrošinājumu, lai turpmāk nodrošinātu atjaunojamo energoresursu atbalsta shēmas.
Slovākija	Programma, kas atbalsta atjaunojamus energoresursus un energoefektivitāti, ieskaitot iepirkuma tarifus un nodokļu atvieglojumus	Fiksētais iepirkuma tarifs AER elektroenerģijai tika ieviests 2005.gadā. Cena noteikta tā, lai investīciju atmaksāšanās laiks ir 12 gadi, kad tiek izsniegts komercaizdevums. Nelielais atbalsts, finansējuma trūkums, noteiktas ilgtermiņa politikas trūkums pagātnē ir radījis situāciju, kad investori iesaistās negribīgi.
Slovēnija	Iepirkuma tarifi, CO ₂ nodoklis un finansējums vides investīcijām	Atjaunojamo energoresursu elektroenerģijas ražotāji var izvēlēties starp fiksēto atbalsta nodokli un piemaksu atbalsta nodokli. Tarifu katru gadu nosaka Slovēnijas valdība, bet tas nav mainīts kopš 2004.gada. Tarifs tiek garantēts uz 5 gadiem, pēc tam samazināts par 5%. Pēc 10 gadiem samazināts par 10% (salīdzinot ar sākotnējo summu). Relatīvi stabilie tarifi kombinācijā ar ilgtermiņa garantētiem līgumiem padara sistēmu diezgan pievilcīgu investoriem.

4.2. Likumdošanas ietekme uz prognozēšanas rezultātiem

Ņemot vērā lielo atbalsta instrumentu daudzveidību ES dalībvalstīs, nav iespējams noteikt, kurš atbalsta instruments būs labākais jebkurā tirgū neatkarīgi no apstākļiem. Galvenais veiksmes priekšnosacījums ir nevis izvēlēties noteiktu atbalsta shēmu, bet gan izstrādāt noteiktus nosacījumus vai ieviešanas stratēģiju, lai paaugstinātu AER attīstību valstī. Svarīgi ir atzīmēt, ka tie jautājumi, kas nav saistīti ar atbalsta shēmām, piemēram, administratīvās barjeras vai šķēršļi, kas saistīti ar pieslēgumu tīklam, dažreiz būtiski var traucēt noteiktas atjaunojamo energoresursu tehnoloģijas attīstību kādā no valstīm.

Lai pilnībā attīstītu atjaunojamus energoresursus, kas pieejami valstī, nepietiek ar vienu atbalsta shēmu – lielākā daļa investīciju ES dalībvalstīs ir ieviestas, ņemot vērā dažādu atbalsta shēmu apvienošanu. Tai ir jābūt atbalsta pasākumu paketei. Paralēli populārākajām atjaunojamo energoresursu elektroenerģijas ražošanas atbalstošajām shēmām – iepirkuma tarifiem un kvotu obligācijām, kas balstītas uz zaļajiem sertifikātiem – ir arī tādi atbalsta pasākumi kā kapitāla subsīdijas un nodokļu iniciatīvas. Tās arī ir atstājušas iespaidu uz atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanu Eiropā. Taču galvenais priekšnosacījums atjaunojamo energoresursu attīstībā ir ilgtermiņa politikas un mērķu izveide, kas rada stabilus investīciju apstākļus.

Vācijas atbalsta sistēma ir viens no tiem veiksmīgajiem piemēriem, kas parādīja, ka ir iespējams ražot un tirgū piedāvāt lielus apjomus atjaunojamās enerģijas. Šajā gadījumā iepirkuma tarifu un

grantu investīciju apvienošanai bija galvenā loma, bet galvenie faktori vienmēr ir bijuši un vēl joprojām ir – skaidra un ilgtermiņa institucionālā vide, kas investoriem sniedz drošību.

Arī citās valstīs ir ieviesti augsti iepirkuma tarifi (piemēram, Nīderlandes zaļās elektrības atbalsta sistēma 2001./2002.gadā vai Portugāles iepirkuma tarifu sistēma) vai nodrošināti skaidri investīciju apstākļi (piemēram, Īrijas konkursu sistēma). Taču šajās valstīs trūkst ilgtermiņa nosacījumi, tādēļ investori kļūst mazāk ieinteresēti un atturīgāki. Šajās valstīs bankas un citas finansu institūcijas pieprasa lielākas ķīlas vai nosaka augstākas procentu likmes, tādējādi atjaunojamo energoresursu izmantošanas apjomi ir daudz mazāki nekā tie tika prognozēti brīdī, kad tika izvēlēts attiecīgais atbalsta instruments un tā apmērs.

Veiksmīgu stratēģiju ir izstrādājusi Lielbritānija, kur ir izveidotas līzings vienošanās par vēja staciju izveidi jūrā. Tiek prognozēts, ka tas paātrinās vēja staciju attīstību Lielbritānijā nākamo gadu laikā un dos Lielbritānijai iespēju sasniegt tās izvirzītos ambiciozos mērķus 2020.gadā.

Analizējot atbalstu shēmas Eiropā, aizvien izteiktāka kļūst tendence izmantot integrētu politiku, kas apvieno energoefektīvu enerģijas izmantošanu ar videi draudzīgas enerģijas ražošanu. Viens no piemēriem ir “Ēku energoefektivitātes direktīva”, kura veicina energoefektīvu enerģijas patēriņu kombinācijā ar decentralizētu enerģijas ražošanu, pie kam ieteicams būtu ražot enerģiju no atjaunojamiem energoresursiem.

ES projekta OPTRES [32] ietvaros tika analizēt dažādi atbalsta mehānismi AER elektroenerģijas ražošanai un to ietekme uz galveno politikas mērķu sasniegšanu. AER elektroenerģijas ražošanai atbalsta efektivitāte un produktivitāte ir vērtēta, balstoties uz vēsturisko atjaunojamo energoresursu izmantošanu elektroenerģijas ražošanā ES-15 dalībvalstīs. Viens no galvenajiem priekšnosacījumiem AER attīstībai, ir atbalsta shēmu efektivitāte, kas ir atkarīga no ieviestās sistēmas gatavības un ticamības. Ir nepieciešams stabils plānošanas modelis, lai radītu kvalitatīvu investīciju sistēmu un samazinātu sociālās izmaksas, tādējādi mazinot arī risku. Arī administratīvās barjeras var būtiski ietekmēt veiksmīgu atbalsta mehānismu darbību un kavēt stabili un stipru politikas shēmu efektivitāti.

Iepriekšējo gadu darbības izvērtējums rāda, ka kopumā ekonomiskā efektivitāte un produktivitāte atjaunojamo energoresursu jomā būtiski atšķiras starp Eiropas Savienības dalībvalstīm (skat. arī 4.1. un 4.2. tabulas). Vienlaikus dažādus atbalsta instrumentus raksturo dažādi gatavības līmeņi. AER politikas shēmas dažās valstīs, īpaši attiecībā uz obligāto kvotu sistēmu, vēl aizvien nav ieviestas pilnībā un tās atrodas pārejas perioda stadijā.

Kā jau minēts augstāk, Eiropā visvairāk tiek izmantoti divi galvenie AER atbalsta mehānismi – iepirkuma tarifi un obligāto kvotu sistēma, par kuru izveidi un attīstību var izdarīt šādus secinājumus:

1. Iepirkuma tarifs:

- ir veicinājis būtisku AER jaudas palielinājumu lielākajā daļā valstu, kur tas piemērots;
- ir daudzu valstu nozīmīgs nacionāls instruments, kas izvēlēts, lai sasniegtu nozīmīgu atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvaru elektroenerģijas ražošanā. Garantēts tarifs ir efektīvs, elastīgs, to ir ātri un vienkārši ieviest, turklāt tam ir zemas administratīvās izmaksas;
- ir ekonomiski efektīvs instruments, ja:
 - iepirkuma tarifa apmērs samazinās laika gaitā, jo ir gūta papildus pieredze (ņemot vērā arī tehnoloģiju attīstību);
 - tiek piemērots pakāpeniskais iepirkuma tarifs (kad iespējams), kas ir atkarīgs no “efektivitātes indikatora” piemērošanas – vēja staciju gadījumā to ir viegli

ieviest, sasaistot tarifus ar sasniegtajām pilnas slodzes stundām, bet šo pakāpenisko pieeju var piemērot arī biomasas stacijām (kurināmā daudzums, stacijas lielums, tehnoloģija) vai mazas jaudas hidrostacijām (stacijas izmērs).

2. Obligātā kvotu sistēma, kas balstīta uz zaļo sertifikātu pārdošanu:

- vēl joprojām nav pierādīts, vai kvotu sistēma var dot ievērojamu AER jaudu palielinājumu elektroenerģijas ražošanai. Galvenā problēma šobrīd ir saistīta ar zemo investīciju drošības līmeni, kas ietekmē gan atbalsta efektivitāti, gan produktivitāti;
- apstākļos, kad tirgus ir izveidojies un investīciju riski var tikt ievērojami samazināti, obligātā kvotu sistēma, kas balstīta uz zaļo sertifikātu tirdzniecību, var radīt minimālas AER elektroenerģijas ražošanas izmaksas, bet ne minimālas patērētāju izmaksas. Tas nozīmē, ka zaļo sertifikātu sistēma var būt ekonomiski izdevīga AER elektroenerģijas ražošanai, bet parasti tā nav tāda, ja skatās no patērētāja viedokļa;
- zaļo sertifikātu cenas attīstība ir nezināma un to ir grūti prognozēt, un tajā pat laikā investoru riski ir augstāki, salīdzinot tos ar iepirkuma tarifu. Riska piemaksa noved pie tā, ka investori pieprasa augstākus ienākumus un tas paaugstina patērētāja izmaksas. Risks var tikt samazināts ar garantētu minimālo cenu vai, atļaujot noguldīt vai aizņemties zaļos sertifikātus. Tomēr riski tik un tā paliek augstāki, salīdzinot tos ar citiem atbalsta mehānismiem.

Cits nozīmīgs nosacījums, lai nākotnē palielinātos atjaunojamo energoresursu izmantošana elektroenerģijas ražošanai, bez nepārtrauktas un ilgtermiņā stabilas politikas ieviešanas vēl ir arī tehnoloģiskie nosacījumi. Koncentrēšanās tikai uz šobrīd ekonomiski visizdevīgākajām tehnoloģijām var izslēgt no aprites jaunas tehnoloģijas, kas ir nepieciešamas ilgtermiņā. Tādējādi varētu arī nebūt iespējams sasniegt ne vidējus, ne ambiciozus mērķus atjaunojamo energoresursu jomā, ja netiek meklēti arī attiecīgi risinājumi AER izmantošanā. Citiem vārdiem sakot, tehnoloģijas neitralitāte var būt efektīva īstermiņā, bet var izrādīties daudz dārgāka ilgtermiņā. Pat īstermiņā apskatāmā cena svārstās starp lētu un vidēju atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespēju elektroenerģijas ražošanai. Valstīs tiek ieteikta atbalsta diversifikācija, lai novērstu nekontrolētas peļņas veidošanos.

Secinājumi par dažādiem atbalsta pasākumiem izriet, balstoties uz datu un pieredzes analīzi, kā arī uz modelēšanas rezultātiem [32]:

- Lai izveidotu stabilu investīciju sistēmu un samazinātu AER elektroenerģijas ražošanai atbalsta izmaksas, ir nepieciešama nepārtraukta un ilgtermiņa politika. Papildus jāņem vērā ir ne tikai atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju izmantošanas raksturīgās iezīmes, bet arī nacionālās un reģionālās īpatnības.
- AER mērķu sasniegšana un ar to saistītās patērētāja izmaksas ir atkarīgas no elektroenerģijas patēriņa tendencēm nākotnē. Tāpēc svarīgi ir ne tikai īstenot pasākumus piegādātāju pusē, bet arī patērētāju pusē, kur nepieciešams paaugstināt energoefektivitāti.
- Ir ieteicams izmantot visas pieejamās atjaunojamo energoresursu tehnoloģijas. Atsakoties no dažām tehnoloģijām, piemēram, lētas hidroelektrostacijas vai jaunām tehnoloģijām kā fotoelementiem vai paisuma un viļņu enerģijas, var paaugstināties gan ražošanas izmaksas, gan pārvades izmaksas patērētājam ilgtermiņā.
- Ir svarīgi uzmanīgi izstrādāt atbalsta instrumentus, lai izveidotu efektīvu un produktīvu atbalsta sistēmu.
- Nevienā atbalsta mehānismā nedrīkst jaukt esošos energoavotus ar jauniem. Nevajadzētu sniegt atbalstu energoavotiem, kuri ir zaudējuši savu vērtību un tādiem avotiem, kas tika atbalstīti jau pagātnē.

- Finansiālajam atbalstam ir jābūt garantētam, bet stingri limitētam noteiktā laikā. 10-20 gadi ir pietiekami, lai atbilstoši stimulētu atjaunojamo energoresursu izmantošanu, lai subsīdijas nepārsniegtu nepieciešamo daudzumu.
- Izstrādājot atbalsta shēmas algoritmu un izvēloties visefektīvākos un produktīvākos instrumentus, ir svarīgi apsvērt dinamiku, jo, analizējot no statistiska skatupunkta, instrumentu ietekme ievērojami atšķiras. Svarīgi ir ņemt vērā gan tehnoloģiskos, gan arī ekonomiskos aspektus.
- Esošās neekonomiskās barjeras AER elektroenerģijas ražošanai ir jāatceļ un jāpiedāvā nozīmīgākas iniciatīvas:
 - uzsākt un turpināt informēšanas kampaņas.
 - integrēt un koordinēt citas politikas, kā, piemēram, klimata pārmaiņu samazinošu politiku, lauksaimniecības politiku vai patērētāja puses pasākumus, kas var palīdzēt samazināt administratīvās izmaksas.
 - ieviest skaidras atļauju saņemšanas procedūras, lai samazinātu atjaunojamo energoresursu projekta ieviešanas laiku un neapgrūtinātu atjaunojamo energoresursu izmantošanas elektroenerģijas ražošanai mērķu sasniegšanu un nepaaugstinātu izmaksas.

5. GALA ENERĢIJAS PATĒRIŅA PROGNOZE

5.1. Prognozēšanas metodes izvēle

Lai izstrādātu enerģijas patēriņa prognozes, nepieciešams veikt sešus secīgus soļus:

1. Prognozes mērķu un parametru definēšana – tiek noteikti prognozes mērķi un lietojums, kā arī faktori, kurus jāņem vērā, piemēram, īstermiņa vai ilgtermiņa prognoze, augšupejošais vai lejupejošais aprēķins, detalizētība, finansu, laika un cilvēkresursu pieejamība prognozes izstrādāšanai, kā arī pieejamie enerģijas patēriņa dati.
2. Vēsturiskās bāzes līnijas izstrādāšana – tiek izmantoti dati par enerģijas patēriņu pagātnē pa sektoriem un apakšsektoriem un kurināmā veidiem.
3. Prognozēšanas metodes izvēle:
 - Vienkāršās metodes:
 - Citu autoru prognožu apkopošana – tiek izmantota, kad nepieciešama ātra un virspusēja datu apstrāde. Šīs metodes priekšrocības ir iespējas ātri savākt informāciju, taču tās trūkumi ir iespēja, ka dažādās prognozes nevar savietot, autortiesību jautājumi, sniedz/nesniedz informāciju par kurināmā izmantošanu, emisijām, izmaksām utt.;
 - Citu autoru izmantoto prognožu pielāgošana – visvienkāršākā no visām metodēm, kas tiek izmantota, kad nepieciešama ātra un virspusēja datu apstrāde, taču ļoti bieži tās ir īstermiņa prognozes;
 - Lineāra un/vai nelineāra bāzes līnija – tiek izmantota, kad nepieciešama virspusēja informācija, kas balstīta uz pagātnes datu vienkāršotu projicēšanu nākotnē. Šī metode neprasa daudz laika, taču tā bieži vien neņem vērā ievērojamu izmaiņu ietekmi, piemēram, spēkstaciju novecošanu.
 - Sarežģītās metodes:
 - Enerģijas patēriņa prognozēm:
 - a) Laika modeļi – prognozē nākotnes notikumus, balstoties uz pagātnes notikumiem un tendencēm;
 - b) Gala patēriņa modeļi – katrai patērētāju grupai prognozē patēriņu, balstoties uz pagātnes patēriņu un aptaujām;
 - c) Ekonometriskie modeļi – kompleksa un robusta analīze, kas ietver iedzīvotāju skaita izmaiņas, ekonomiku, enerģijas patēriņa un strukturālās izmaiņas.
 - Enerģijas ražošanas prognozēm:
 - a) Elektroenerģijas piegādes modeļi – nosaka kā esošā energoapgādes sistēma nodrošinās patēriņa prognozi;
 - b) Jaudas palielināšanas vai plānošanas modeļi – nosaka, kā mainīsies esošā energoapgādes sistēma vai kā tiks nodrošinātas jaunas jaudas patēriņa nodrošināšanai.
4. Pieņemumu izstrādāšana un datu apstrāde – nākotnes patēriņu prognozes ir atkarīgas no pieņemumiem par iedzīvotāju skaita un ekonomikas parametru izmaiņām, t.sk. enerģijas

cenām, produktivitāti, iekšzemes kopproduktu, darbaspēku. Dati tiek apstrādāti tā, lai varētu noteikt nesakritības.

5. Metodes lietošana.

6. Prognozes datu novērtēšana – nepieciešams pārliecināties, ka datiem ir jēga un ka tie sasniedz uzstādītos mērķus. Ja nepieciešams, jālabo pieņēmumi un jāveic prognozes pārreķini [13].

Veidojot enerģijas gala patēriņa prognozes šī pētījuma ietvaros, daļēji izmantotas visas sarežģītās prognozēšanas metodes.

5.2. Scenāriju definēšana prognozei

Lai varētu izstrādāt enerģijas ražošanas scenārijus, kas detalizēti aplūkoti 6.nodaļā, gala enerģijas patēriņa prognozei izstrādāti divi scenāriji – „Bāzes scenārijs” un „Vidējais ES 2004.gada patēriņš”. Pirmajā scenārijā gala enerģijas patēriņa prognozes balstās uz Latvijas 2007.gada energointensitātes rādītājiem, nākotnes IKP izaugsmi, iedzīvotāju un mājokļu skaita izmaiņām, kas tiek koriģēti ar gala enerģijas patērētāja energoefektivitāti saskaņā ar „Latvijas Republikas Pirmo energoefektivitātes rīcības plānu 2008. – 2010.gadam” [5]. Otrais scenārijs balstās uz nākotnes IKP izaugsmi, iedzīvotāju un mājokļu skaita izmaiņām un pieņēmumu, ka Latvijas tautsaimniecība sasniegs vidējos ES dalībvalstu 2004.gada energointensitātes rādītājus ap 2015.gadu.

5.2.1. 1.scenārijs „Bāzes scenārijs”

Šajā gala enerģijas patēriņa prognožu scenārijā izmantoti šādi pieņēmumi:

- Prognozes veiktas trim galvenajiem enerģijas patēriņa sektoriem: māsjsaimniecībām, ražošanas un pakalpojumu (t.sk. būvniecība) nozarēm.
- IKP pieauguma prognozēm tiek izmantotas Pasaules Bankas IKP pieauguma prognozes Latvijai līdz 2020.gadam [14]:

5.1.tabula

IKP pieauguma prognozes, %/gadā [14]												
Gads	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
IKP pieaugums	6,40	5,40	4,66	4,40	4,20	4,15	4,00	4,00	3,90	3,75	3,75	3,75

- Patēriņa sektoru sadalījums IKP pieņemts analogi 2007.gada sadalījumam: ražošanas sektors 11%, bet pakalpojumu – 72%.
- Patēriņi prognozēti, balstoties uz 2007.gada energointensitātes rādītājiem:
 - Ražošanas sektorā: elektroenerģija 1930 MWh/mLVL un siltumenerģija 5215 MWh/mLVL;
 - Pakalpojumu sektorā, t.sk. būvniecībā: elektroenerģija 3000 kWh/darbinieku gadā un siltumenerģija 685 MWh/mLVL;
- Māsjsaimniecību sektorā: elektroenerģija 1995 kWh/māsjsaimn.gadā un siltumenerģija 250 kWh/m² gadā. Energoefektivitātes pieaugums līdz 2016.gadam katrā sektorā pieņemts saskaņā ar “Latvijas Republikas pirmo energoefektivitātes rīcības plānu” [5] un laika posmā no 2016.gada līdz 2020.gadam šī tendence pieaug lineāri.

5.2.2. 2.scenārijs „Vidējais ES 2004.gada patēriņa līmenis”

Šis enerģijas gala patēriņa attīstības scenārijs balstīts uz pieņēmumu, ka Latvijas gala enerģijas patēriņš sasniegs vidējo īpatnējo ES-15 dalībvalstu 2004.gada līmeni starp 2012.gadu un 2020.gadu. Aprēķini veikti, izmantojot datus no ADEME/IEEA 2007.gada pētījumiem "Evaluation of Energy Efficiency in the EU-15: indicators and policies" [15] un "Evaluation and Monitoring of Energy Efficiency in the New EU Member Countries and the EU-25" [16] par energoefektivitātes indikatoriem un to izmaiņām gala patēriņa sektoros visās 25 ES dalībvalstīs.

5.2.2.1. Mājsaimniecības

Galvenie pētījumu [15;16] secinājumi:

- Lielākajā daļā jauno ES dalībvalstu mājokļu enerģijas patēriņš ir samazinājies.
- Mājokļa platības palielināšanās samazina energoefektivitātes pasākumu rezultātus.
- Pastāv liela atšķirība starp jauno ES dalībvalstu elektroenerģijas patēriņiem mājokļos.
- Straužs elektroenerģijas patēriņa pieaugums Baltijas valstu un Vidusjūras jauno ES dalībvalstu mājokļos.
- Neliels energoefektivitātes pieaugums jauno ES dalībvalstu mājokļu sektorā kopš 1996.gada.
- Energoefektivitātes pieaugums un komforta pieaugums līdzsvaro viens otru un vidējais īpatnējais enerģijas patēriņš nemainās.

Pētījumos iegūtie secinājumi tiek izmantoti, veidojot Latvijas enerģijas patēriņa prognozi līdz 2020.gadam. Pieņēmumi prognozes veidošanai ir šādi:

- Vidējais elektroenerģijas patēriņš uz vienu mājsaimniecību Latvijā 2007.gadā bija 1995 kWh/gadā, bet ES-15 dalībvalstīs – 2700 kWh/gadā. Patēriņa prognoze veidota, balstoties uz šo patēriņa indikatoru, pieņemot, ka patēriņš mājsaimniecībās pieaugs vienmērīgi pa gadiem un ES vidējo līmeni sasniegs ap 2015.gadu.
- 2007.gadā viena mājsaimniecība apdzīvoja 67 m² lielu mājokli. ES-15 dalībvalstīs šis rādītājs bija 91 m². Aprēķinos pieņemts, ka līdz 2020.gadam Latvijā viena mājsaimniecība apdzīvos 91 m².
- Latvijas iedzīvotāju skaita izmaiņas prognozes balstās uz ASV Finanšu ministrijas Statistikas biroja prognozēm [17]:

5.2.tabula

Iedzīvotāju skaita izmaiņu prognozes [17]

Gads	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Iedzīvotāju skaits	2 231 503	2 217 969	2 204 708	2 191 580	2 178 443	2 165 165
Gads	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Iedzīvotāju skaits	2 151 638	2 137 748	2 123 401	2 108 565	2 093 241	2 077 447

- Cilvēku skaits vienā mājsaimniecībā prognozēs tiek pieņemts tāds pats kā 2007.gadā – 2,49 cilv./mājsaimn. [3].
- Siltumenerģijas patēriņa prognoze veidota, balstoties uz “Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.–2016.gadam” [8], kas nosaka, ka laika posmā līdz 2016.gadam jāsamazina vidējais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ēkās no 220-250 kWh/m²gadā uz 195 kWh/m²gadā, bet līdz 2020.gadam jāsasniedz vidējais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš – 150 kWh/m²gadā.

5.2.2.2. Pakalpojumu sektors

Pētījumos [15;16] iegūtie secinājumi par enerģijas patēriņa izmaiņām pakalpojumu sektorā ir šādi:

- Dažādas energointensitātes attīstības tendences pirms un pēc 2001.gada: no 1996.gada līdz 2001.gadam novērojama energointensitātes un enerģijas patēriņa uz vienu darbinieku samazināšanās, bet kopš 2001.gada – stabils energointensitātes un enerģijas patēriņa pieaugums uz vienu darbinieku;
- Vairākās jaunajās ES dalībvalstīs, t.sk. Latvijā novērojams enerģijas patēriņa un IKP atdalīšanās process.

Pieņēmumi enerģijas patēriņa prognozes veidošanai pakalpojumu sektorā ir šādi:

- IKP pakalpojumu nozarē 2007.gadā veido aptuveni 72% no valsts kopējā IKP [3] un šī proporcija tiek izmantota prognozēs.
- IKP pieauguma prognozēm tiek izmantots Pasaules Bankas IKP pieauguma prognozes Latvijai līdz 2020.gadam (skat.5.1.tabulu) [14].
- Nodarbināto skaits tiek pieņemts 2007.gada līmenī [3].
- Aprēķinos nav ņemts vērā produktivitātes pieaugums (tas šobrīd Latvijā ir 0,41 (ES vidējais rādītājs ir 1)) [18].
- Nav zināma “pelēkās ekonomikas” ietekme uz enerģijas intensitātes rādītāju.
- Elektroenerģijas patēriņa prognoze tiek balstīta tikai uz vienu indikatoru – elektroenerģijas patēriņu uz vienu darbinieku, jo otram indikatoram – energointensitātei – nepieciešams veikt padziļinātu izpēti.
- Vidējais elektroenerģijas patēriņš uz vienu darbinieku ES-15 dalībvalstīs ir 5200 kWh/gadā [15;16] (Latvijā 2007.gadā šis indikators bija 3000 kWh/gadā), un elektroenerģijas patēriņa prognoze Latvijā līdz 2020.gadam tiek balstīta uz šo indikatoru, t.i., Latvijā šis īpatnējais patēriņš tiks sasniegts ap 2012.gadu.
- Siltumenerģijas patēriņa prognoze veidota, balstoties uz „Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007. – 2016.gadam” [8], kas nosaka, ka laika posmā līdz 2016.gadam vidējais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ēkās jāsamazina no 220-250 kWh/m² gadā uz 195 kWh/m² gadā, bet līdz 2020.gadam jāsasniedz vidējais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 150 kWh/m² gadā. Aprēķinos pieņemts, ka pakalpojumu sektorā siltumenerģijas patēriņš ir augstāks par 20% nekā mājokļu sektorā, jo tiek izmantotas mehāniskā ventilācijas sistēmas ar siltuma utilizatoriem.

5.2.2.3. Ražošanas sektors

Energoefektivitātes indikatoru analīzē [15;16] par enerģijas patēriņa izmaiņām secināts, ka:

- Ražošanas procesos izmantotās enerģijas daudzums jaunajās ES dalībvalstīs ir samazinājies.
- Pastāv būtiskas atšķirības starp kurināmā maisījumu jaunajās ES dalībvalstīs un vidēji ES-25.
- Jaunajās ES dalībvalstīs enerģijas patēriņš atdalās no IKP pieauguma.
- Jauno ES dalībvalstu enerģijas patēriņā energointensīvās nozares aizņem daudz mazāku daļu.
- Gala produktu ražošanas energoproduktivitāte ir ievērojami paaugstinājusies.
- Gala produktu ražošanas struktūras izmaiņas ir bijušas ļoti būtiskas vairākās jaunajās ES dalībvalstīs.
- Pāreja no energointensīvākām ražošanas nozarēm uz mazāk energointensīvām ir būtiski ietekmējušas vairāku dalībvalstu kopējo energointensitātes rādītāju.

- Laika posmā no 1996.-2004.gadam ES-25 energoefektivitāte gala produktu ražošanai pieaugusi par 20%, t.i., vidēji par 5% gadā.

Pieņēmumi ražošanas sektora enerģijas patēriņa prognozes veidošanai Latvijā līdz 2020.gadam:

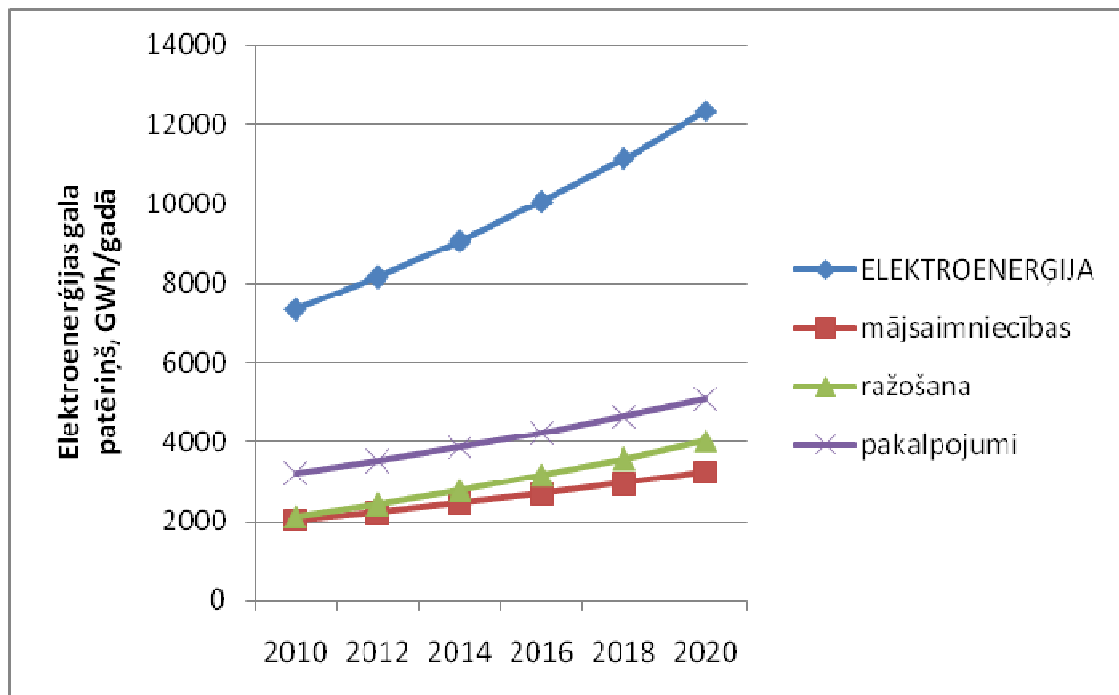
- Elektroenerģijas un siltumenerģijas intensitāte paliek 2007.gada līmenī.
- IKP ražošanas nozarē 2007.gadā veido aptuveni 11% no valsts kopējā IKP [3] un šī proporcija tiek izmantota prognozēs.
- IKP pieauguma prognozēm tiek izmantots Pasaules Bankas IKP pieauguma prognozes Latvijai līdz 2020.gadam (skat.5.1.tabulu) [14].
- Latvijas apstrādes rūpniecībā nodarbināto skaits gan dabiskā pieauguma, gan migrācijas, gan citu nozaru attīstības dēļ turpinās sarukt un līdz 2020.gadam samazināsies par 14,5%. Tas nozīmē, ka uzņēmumu konkurētspēju noteiks spēja efektīvi izmantot pieejamos cilvēkresursus, paaugstinot to kvalifikāciju, kā arī spēja veiksmīgi ieguldīt modernās tehnoloģijās [19].

5.3. Prognozēšanas rezultātu analīze

Enerģijas gala patēriņa prognozes veidotas, izmantojot sarežģītās enerģijas patēriņa prognozēšanas metodes, t.sk. patēriņa prognozēšana, balstoties uz pagātnes notikumiem un tendencēm, kā arī prognozēm par iedzīvotāju skaita, ekonomikas struktūras un īpatnējā enerģijas patēriņa izmaiņām. Prognozes veidotas atsevišķi trīs lielākajām gala enerģijas patēriņa grupām – mājsaimniecībām, ražošanas un pakalpojumu sektoriem, sadalot enerģiju elektroenerģijā un siltumenerģijā.

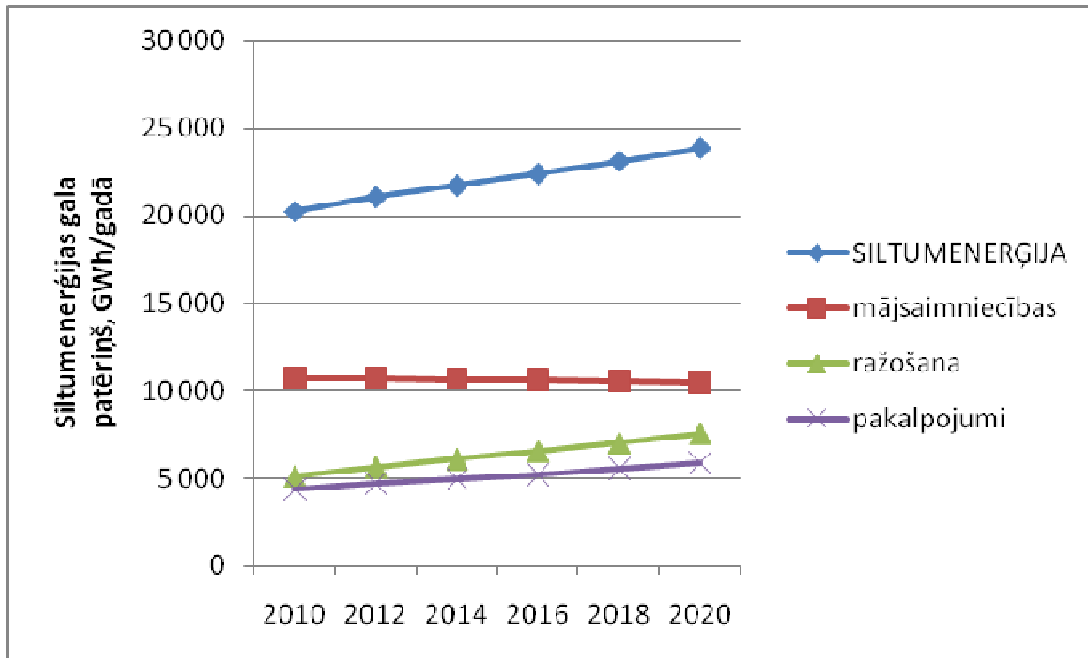
5.3.1. 1.scenārijs „Bāzes scenārijs”

5.1.attēlā redzams, ka šajā scenārijā prognozētais elektroenerģijas gala patēriņš turpinās pieaugt visās galvenajās enerģijas patērētāju grupās, tādējādi nodrošinot strauju kopējo elektroenerģijas gala patēriņa izaugsmi, jo tas ir cieši saistīts ar IKP pieaugumu.



5.1.att. Elektroenerģijas gala patēriņa prognoze līdz 2020.gadam

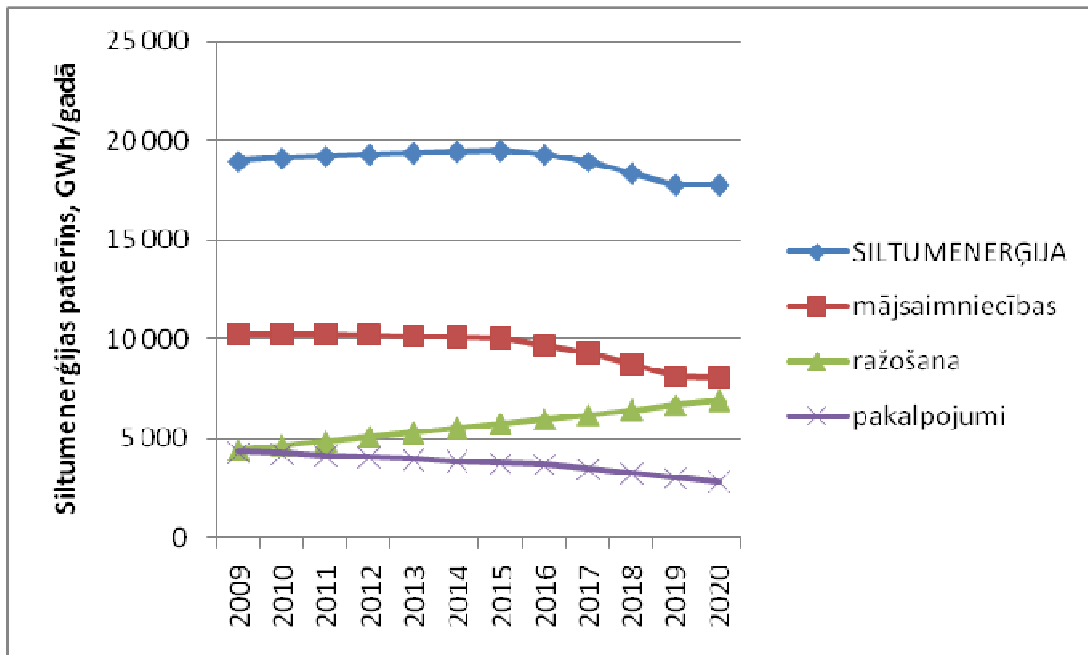
Lai gan siltumenerģijas patēriņš mājāsaimniecībā līdz 2020.gadam gandrīz nepieaugs, kopējais siltumenerģijas gala patēriņš pieaugs, jo pieaugs pieprasījums pēc papildus siltumenerģijas gan ražošanas, gan pakalpojumu sektorā. Lai gan prognozēts mājokļu izmēra pieaugums, kopējais siltumenerģijas patēriņš samazināsies, jo tiek prognozēts iedzīvotāju skaita samazinājums un energoefektivitātes pieaugums mājokļos. Prognozētie siltumenerģijas gala patēriņi parādīti 5.2.attēlā.



5.2.att. Siltumenerģijas gala patēriņa prognoze līdz 2020.gadam

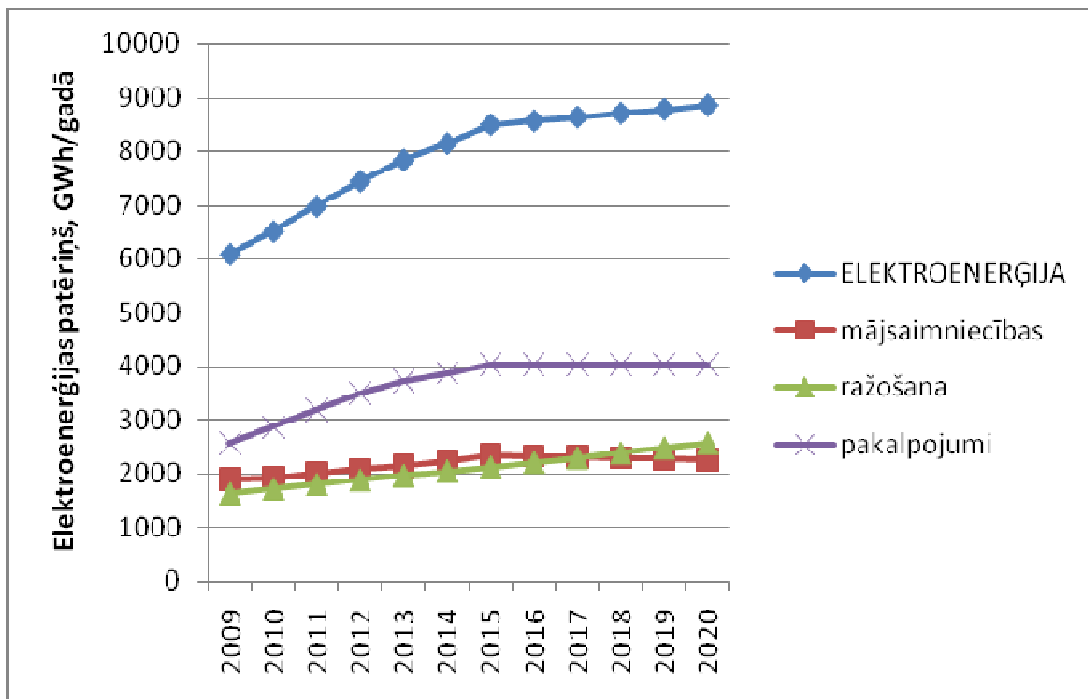
5.3.2. 2.scenārijs „Vidējais ES 2004.gada patēriņa līmenis”

5.3.attēlā redzama siltumenerģijas gala patēriņa prognoze līdz 2020.gadam. Grafikā attēlotas siltumenerģijas patēriņa izmaiņas trīs galvenajos siltumenerģijas patēriņa sektoros, kas ietekmē kopējo siltumenerģijas patēriņu. Mājāsaimniecības sektorā enerģijas patēriņš katru gadu nedaudz samazinās līdz 2016.gadam un tad laika posmā līdz 2020.gadam tas piedzīvo straujāku kritumu. Tas saistīts gan ar iedzīvotāju skaita samazināšanos, gan energoefektivitātes pieaugumu saskaņā ar “Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.–2016.gadam” [8]. Enerģijas patēriņa samazināšanos būtiski neietekmē mājokļu platības palielināšanās. Ražošanas sektorā siltumenerģijas patēriņš pieaug, jo tas saistīts ar IKP pieaugumu, bet pakalpojumu sektorā tas visā laika posmā samazinās, jo paredzams energoefektivitātes pieaugums saskaņā ar “Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.–2016.gadam” [8]. Kopējais siltumenerģijas patēriņš katru gadu nedaudz pieaug līdz 2016.gadā tas sāk samazināties.



5.3.att. Siltumenerģijas patēriņa prognozes līdz 2020.gadam

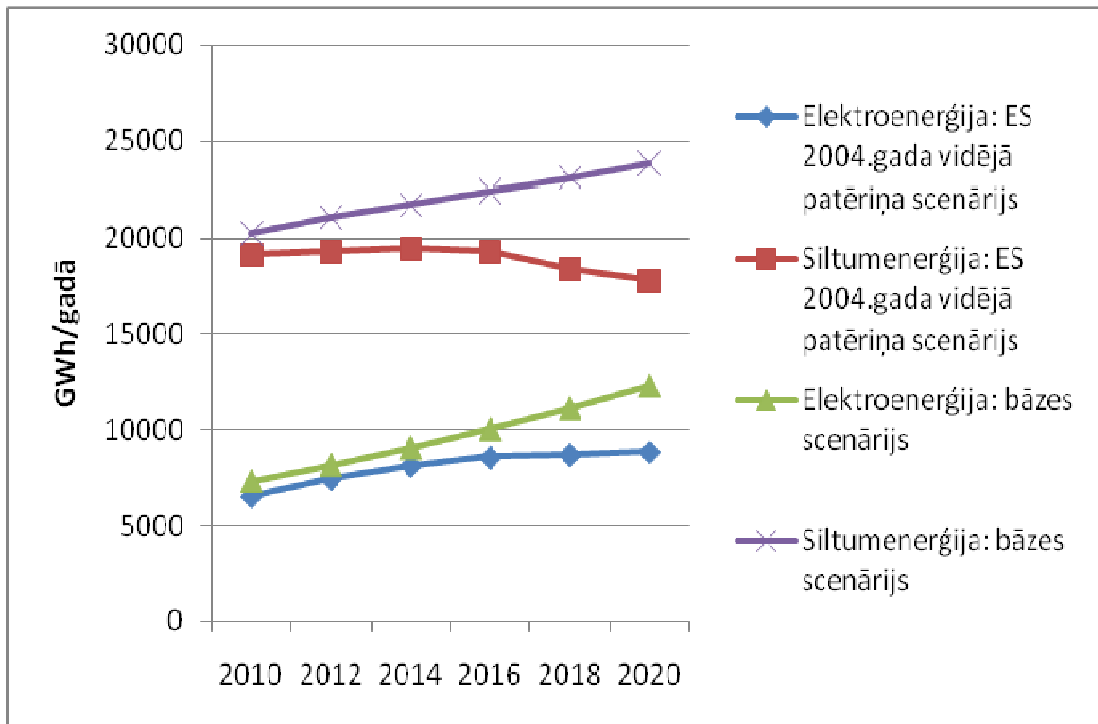
Elektroenerģijas gala patēriņa prognozes redzamas 5.4.attēlā. Elektroenerģijas patēriņš pieaugs visās trīs galvenajās enerģijas patēriņa nozarēs – mājsaimniecībās un pakalpojumu sektoros straujāks pieaugums paredzams līdz 2015.gadam, kad tas varētu izlīdzināties, jo tiks sasniegts ES-15 dalībvalstu 2004.gada patēriņa līmenis. Ražošanas sektorā enerģijas patēriņš pieaugs vienmērīgi, jo tas ir saistīts ar IKP pieaugumu, savukārt kopējais patēriņš straujāk pieaugs laika posmā līdz 2015.gadam, bet pēc tam pieaugums būs daudz lēnāks.



5.4.att. Elektroenerģijas patēriņa prognozes līdz 2020.gadam

5.5.attēlā redzams abu gala enerģijas patēriņa prognožu salīdzinājumi. Bāzes scenārijā siltumenerģijas patēriņš katru gadu pieaugs, bet “ES 2004.gada vidējā patēriņa scenārijā” tas līdz 2016.gadam pavisam nedaudz pieaugs, bet pēc tam samazināsies. Tas skaidrojams ar

energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumu ieviešanu visos sektoros, īpaši mājāsaimniecībās un pakalpojumu sektorā. Elektroenerģijas gala patēriņš pieaugs abos scenārijos, taču otrajā scenārijā ap 2016.gadu tā pieauguma tempi ievērojami saruks, jo gan pakalpojumu, gan mājokļu sektorā tiks sasniegti ES vidējie 2004.gada patēriņa līmeņi.



5.5.att. Siltumenerģijas un elektroenerģijas kopējais gala patēriņš abiem prognožu scenārijiem

6. LATVIJAS ENERĢĒTIKAS SEKTORA ATTĪSTĪBAS SCENĀRIJI

Analīzē ir ietverts pamatnosacījums, ka enerģētikas sektorā galveno lomu spēlē enerģijas lietotājs un, izejot no šī apsvēruma, ir svarīgi definēt enerģijas gala lietotāja prognozi. Sakarā ar to, ka ir vismaz divi viedokļi (faktiski to ir daudz vairāk), kā attīstīsies enerģijas gala lietotājs, šajā pētījumā ir ilustrēti aprēķinu rezultāti divām gala enerģijas lietotāju attīstības alternatīvām:

- 1.alternatīva. Bāzes scenārijs, kurš ir izveidots, balstoties uz esošo situāciju un ievērojot, ka, turpinoties līdzšinējai attīstības tendencei atjaunojamo energoresursu izmantošanas un energoefektivitātes jomā, tiks izpildīta tika neliela daļa no Ministru Kabineta apstiprināta dokumenta: “Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.-2016.gadam” (EAP) nospraustajiem mērķiem. Elektroenerģijas bruto patēriņa prognoze ir atbilstoša EAP “augsta pieprasījuma scenārijam”, jo faktiskais elektroenerģijas bruto patēriņš 2006. un 2007.gadā atbilda “augsta pieprasījuma scenārijam”. Siltumenerģijas realizācijas apjomi centralizētās siltumapgādes sistēmās tiek pieņemti kā nemainīgi un ir vienādi ar 2007.gada realizācijas apjomu. Centralizētās siltumapgādes sistēmu siltumtīklos siltuma zudumi 2020.gadā sasniegs EAP nosprausto mērķi – 14%. Aprēķinos tiek pieņemts, ka centralizētās siltumapgādes sistēmu nodrošinātās siltumenerģijas īpatsvars kopējā mājsaimniecību siltumenerģijas patēriņā paliek nemainīgs. Aptuveni 20% no iedzīvotāju mājokļiem uz 2020.gadā sasniedz EAP nosprausto mērķi attiecībā uz ēku siltumenerģijas īpatnējo patēriņu, t.i. sasniedzot 150 kWh/m². Siltumenerģijas patēriņa analīzē tiek ievērotas arī iedzīvotāju skaita samazinājums un apdzīvotās platības pieaugums uz 1 iedzīvotāju aplūkotajā periodā. Enerģijas gala patēriņš rūpniecības, pakalpojumu (kas ietver būvniecību), lauksaimniecības (kas ietver mežsaimniecību, medniecību un zvejniecību) un transportā tiek prognozēts, balstoties uz IKP prognozēm, atbilstošu nozaru īpatsvaru IKP 2007.gadā un minēto nozaru energointensitāti 2007.gadā. Enerģijas gala patēriņa prognozēs tiek ievēroti “Latvijas Republikas Pirmajā energoefektivitātes rīcības plānā 2008.-2010.gadam” nospraustie enerģijas ietaupījuma mērķi.
- 2. alternatīva. Uz indikatoru analīzi balstīta enerģijas lietotāja patēriņa prognoze. Indikatori tiek izmantoti, nosakot elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņa prognozi mājsaimniecībās, rūpniecībā, pakalpojumu sektorā (kas ietver būvniecību) un lauksaimniecībā (lauksaimniecībā tiek pieņemts, ka siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņa attiecība 2. un 1. alternatīvai ir tāda pati kā rūpniecībai). Primāro energoresursu, kas netiek izmantoti elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai rūpniecībā, pakalpojumu sektorā un lauksaimniecībā, patēriņš tiek prognozēts tāpat kā 1.alternatīvas gadījumā. Primāro energoresursu patēriņš transporta sektorā tiek prognozēts tāpat kā 1.alternatīvai.

Otrās alternatīvas enerģijas patēriņa prognoze veikta, izmantojot Eiropas Savienībā atzītus indikatorus (skat.5.nodaļu). Jāatzīmē, ka visos scenārijos attiecībā uz transporta sektoru paredzēts, ka 2020.gadā tiek sasniegts ES direktīvā nospraustais mērķis attiecībā uz atjaunojamo energoresursu īpatsvaru, t.i. 10%.

Latvijas enerģētikas sektora attīstību nosaka ne tikai enerģijas lietotāja enerģijas patēriņa izmaiņas, bet arī nosacījumi, kurus diktē energoapgādes drošība un ietekme uz klimata pārmaiņām.

Latvija atrodas ļoti izdevīgā situācijā, kad vieni no galvenajiem izmantotajiem energoresursiem ir atjaunojamie energoresursi, pie kam par galvenajiem atjaunojamiem energoresursiem mūsu valsts energobilancē ir jāuzskata divi:

- Hidroenerģija. Šeit Latvijā potenciāls ir tuvu robežvērtībai. Vienīgais ceļš ir paaugstināt elektroenerģijas ražošanas energoefektivitāti.
- Biomasa. Latvijā nav izsmelts viss iespējamais biokurināmā potenciāls. Vēl joprojām mežā paliek celmi. Ļoti zema energoefektivitāte ir individuālajiem enerģētiskās koksnes lietotājiem. Pēdējā laikā visā pasaulē arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta tieši pēdējiem. Biomasas izmantošanā parādījušies vairāki ierobežojumi, kuri ir saistīti ar biodaudzveidības problēmām, ar klimata pārmaiņām, ar lietotas koksnes izmantošanas potenciāla paaugstināšanu.

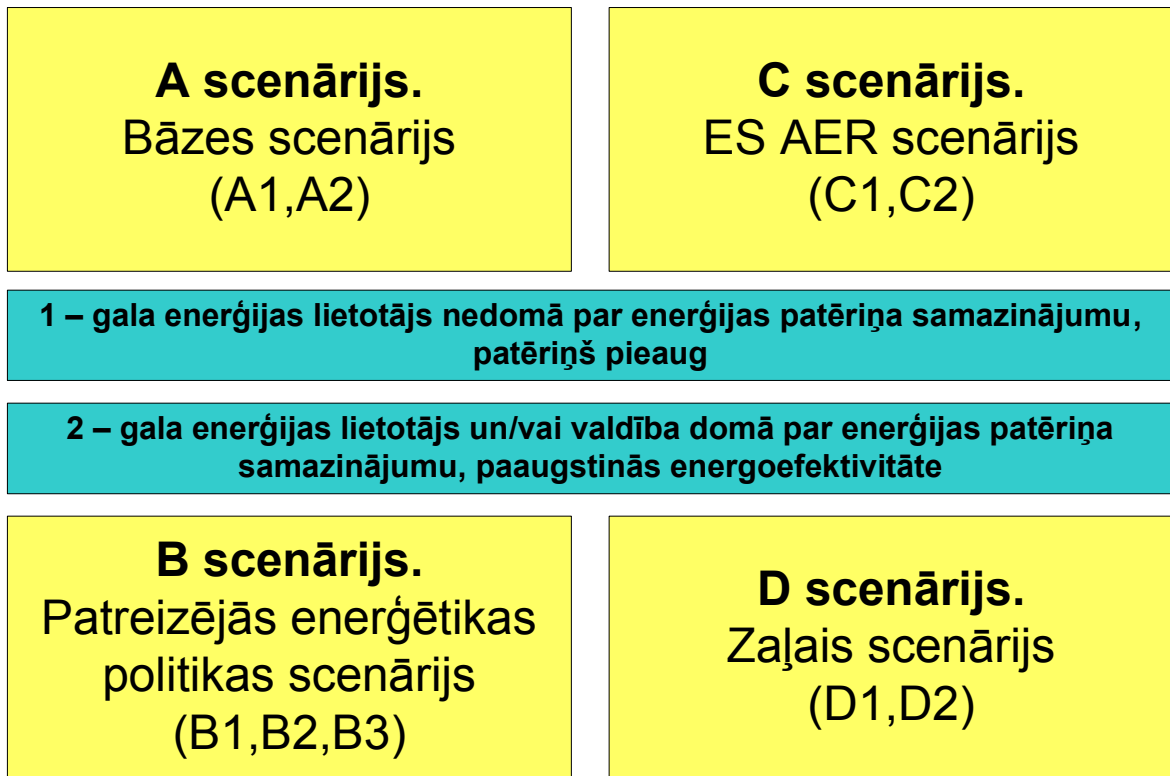
Šajā pētījumā ir analizēti četri energosektora attīstības scenāriji, kuri atšķiras ar politiskiem uzstādījumiem un atjaunojamo energoresursu īpatsvaru.

A scenārijs. A scenārijs ir t.s. "bāzes" scenārijs, kas ir veidots ar apsvērumu, ka energoapgādes sistēmas attīstība turpinās kā līdz šim, un līdz ar to izmaiņas atjaunojamo energoresursu izmantošanas un energoefektivitātes jomā ir minimālas. Netiek realizēti Eiropas Savienības direktīvās nospraustie mērķi un netiek izmantoti papildus politikas instrumenti, kas nozīmīgi izmainītu energosektora attīstību. Tādejādi, tas faktiski ir scenārijs, kas rāda, kas notiks, ja energosektora attīstība turpinās tā, kā līdz šim.

B scenārijs. B scenārijs ir izveidots, ievērojot 2006.gadā Ministru Kabinētā apstiprināto enerģētikas plānošanas dokumentu "Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.-2016.gadam", kas nosaka, kā attīstīsies Latvijas enerģētika nākamajos desmit gados, "Pārvades sistēmas operatora ikgadējo novērtējuma ziņojumu", kas izdots 2008.gadā, kā arī jaunāko Ekonomikas Ministrijas izpētes dokumentu, kurā ir izvērtētas atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespējas 2020.gadā (B3 scenārijs). Jāatzīmē, ka B scenāriji nav burtisks iepriekš minēto plānošanas dokumentu atspoguļojums, bet ņem vērā tajos plānoto elektrostaciju un koģenerācijas staciju jaudu attīstību, kā arī to, ka atjaunojamo energoresursu izmantojošo avotu attīstība nenotiek saskaņā ar minētajos plānos paredzētajiem laika grafikiem.

C scenārijs. Sasniegts ES rekomendētais atjaunojamo energoresursu īpatsvars Latvijas energobilancē. Eiropas Savienības speciālisti šobrīd aktīvi strādā pie klimata un enerģijas politikas dokumentu paketes laika periodam, kas definēts kā pēc-Kioto protokola periods un sniedzas līdz 2020. gadam. ES enerģijas un klimata paketē tiks noteikti ierobežojumi katrai valstij, lai mazinātu ietekmi uz klimata pārmaiņām. Latvijai šajā laikā būs jāasniedz atjaunojamo energoresursu īpatsvars 42% apmērā no kopējā enerģijas gala lietotāja patēriņa.

D scenārijs. Zaļais scenārijs ar maksimālu atjaunojamo energoresursu izmantošanu. Šis scenārijs ir jāuztver arī kā Latvijas neatkarības scenārijs, jo principā ilustrē iespējas, kā samazināt energoresursu importu un attīstīt vietējos energoresursus.



6.1.att. Scenāriju algoritms

Scenāriju apkopojums ilustrēts 6.1.attēlā. Katram no scenārijiem ir veikti inženiertehniskie un ekonomiskie aprēķini. Vienam variantam veikta aprites cikla analīze, lai ieskicētu, ietekmes uz vidi plašo problēmu loku.

Visiem scenārijiem maksimuma stundu slodzi paredzēts segt no savienojuma ar Zviedriju vai citiem avotiem.

6.1. Inženiertehniskā analīze

6.1.1. A scenārijs

6.1.1.1. A1 scenārija rezultātu analīze

A1 scenārijs izveidots, apvienojot energoapgādes sistēmas A attīstības scenāriju ar enerģijas patēriņa 1. alternatīvu:

- Burts “A” atbilst A scenārijam.
- Cīpurs “1” nozīmē, ka aprēķinā tiek lietota gala enerģijas lietotāja 1.alternatīva.

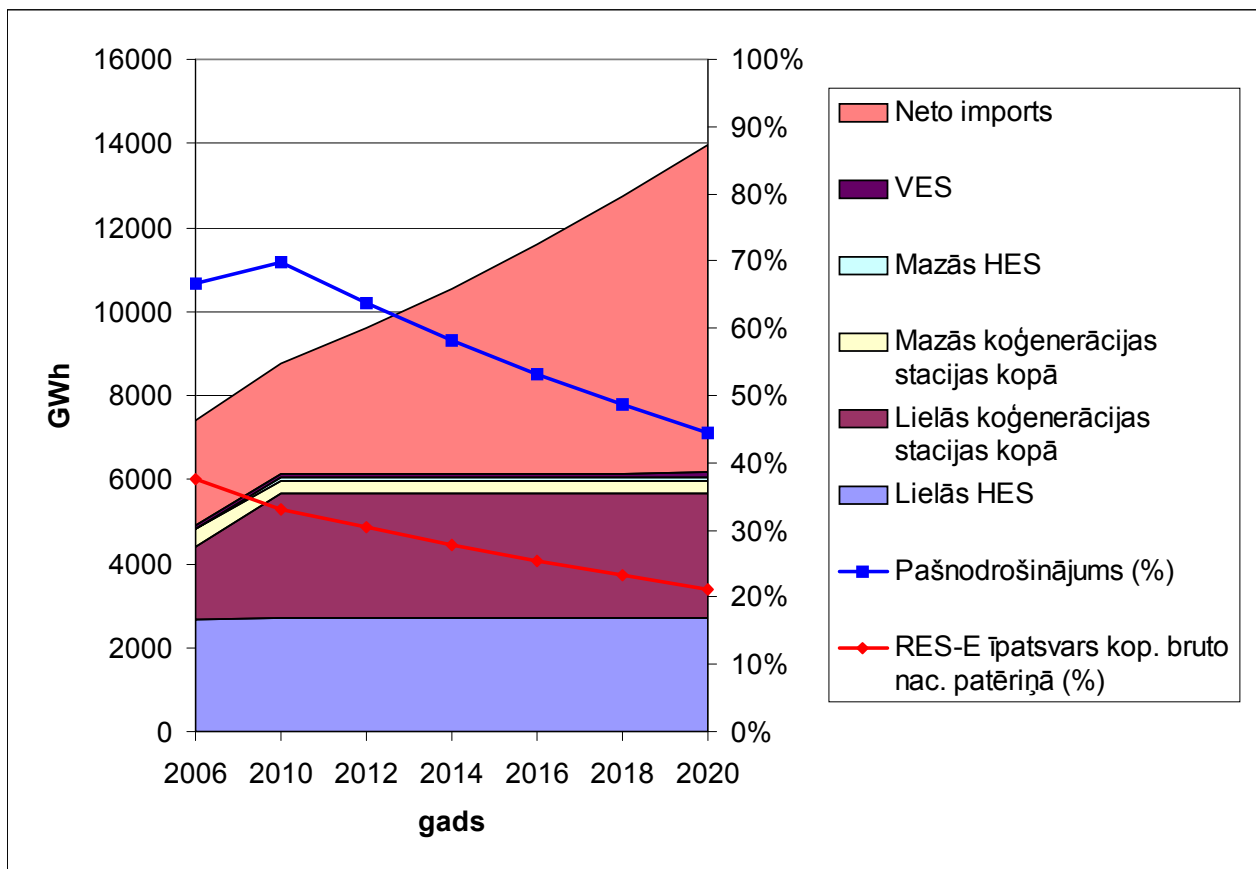
A1 scenārijā nākotnes prognozēs netiek prognozēta būtiska atjaunojamo energoresursu izmantošanas palielināšanās un ir paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai:

- Rīgas TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks (t.s. “2.kārta”) 400 MWe netiek uzbūvēts.
- Netiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe Liepājā.
- Tiek uzstādīti jauni vēja ģeneratori ar kopējo jaunievesto jaudu 22 MWe uz 2020.gadu (vidēji 2 MWe jaudas tiek uzbūvētas katru gadu).
- Netiek uzbūvēta Ventspils koģenerācijas staciju ar fosilo kurināmo: oglēm.

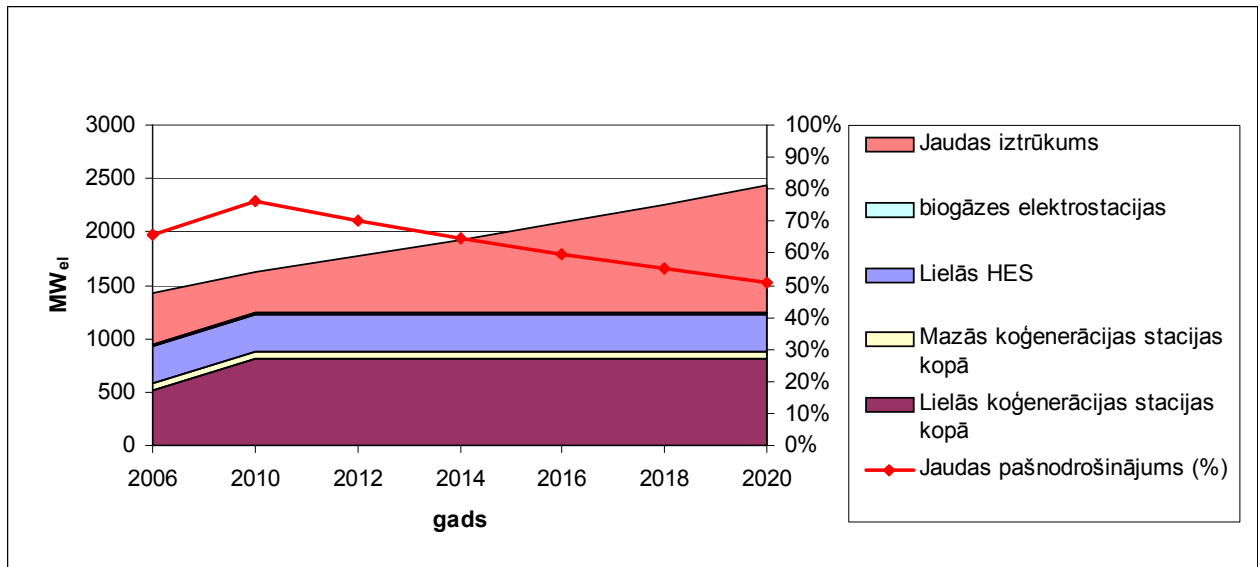
- Centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājās kurināmā sadalījums paliek nemainīgs: ~ 60% izmanto dabas gāzi, ~30% – enerģētisko koksnī un pārējo fosilo kurināmo – 10% apjomā.
- Biogāzes koģenerācijas un elektrostaciju uzstādītās jaudas nemainās.
- Jaunievesto mazo dabas gāzes koģenerācijas staciju jauda būs 8,5 MWe.
- Mazās koģenerācijas stacijas ar koksnī jaudu nepalielina un tā paliek 1,6 MWe līmenī;
- Atsevišķo energoresursu īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā tiek pieņemts kā nemainīgs atbilstoši 2006. gada īpatsvaram.

Scenārija rezultāti ir apkopoti 6.2., 6.3., 6.4. un 6.5.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze:

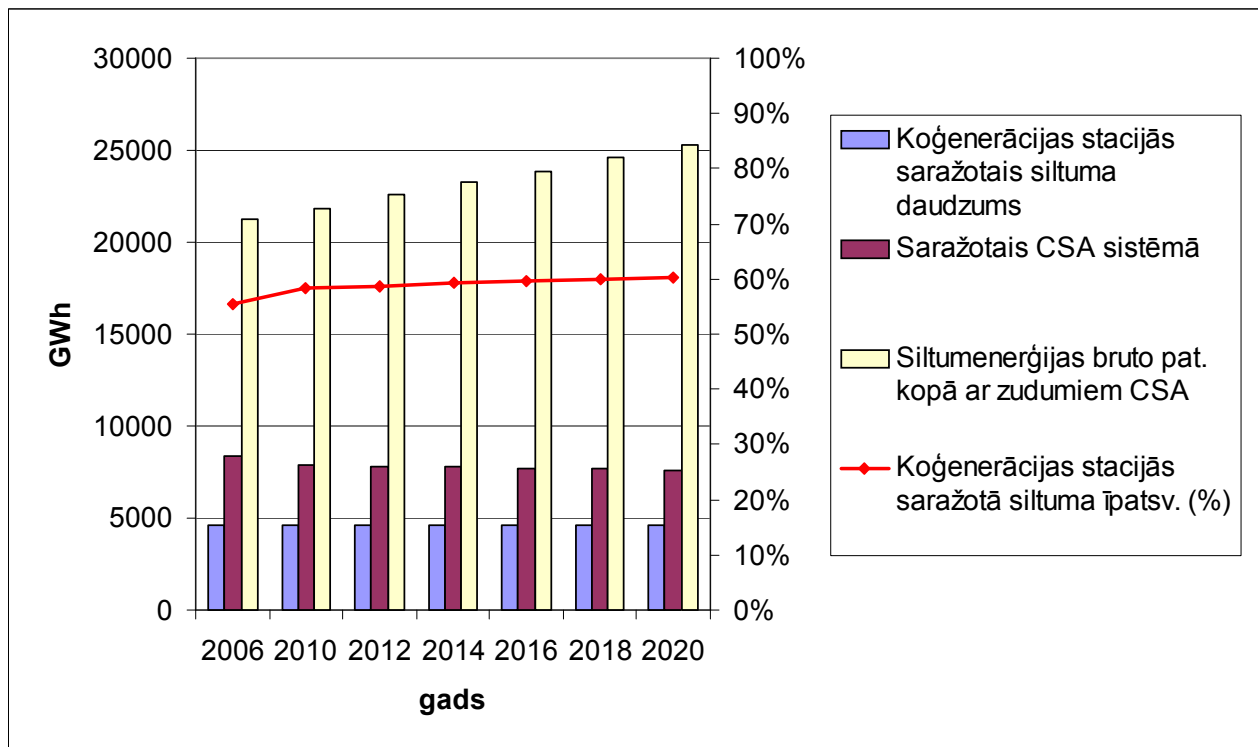
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Bruto elektroenerģijas pieprasījuma nodrošinājums un elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai (RES-E).
4. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums un minētās slodzes pašnodrošinājums. Visos scenārijos tiek analizēts elektriskās slodzes ziemas maksimuma nodrošinājums.
5. Kopējā primāro energoresursu piegāde un gala enerģijas patēriņš.
6. Atjaunojamo energoresursu (AER) apjoms un īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā.
7. Siltumenerģijas bruto patēriņš no centralizētām siltumapgādes sistēmām un lokāliem avotiem un šī patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
8. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



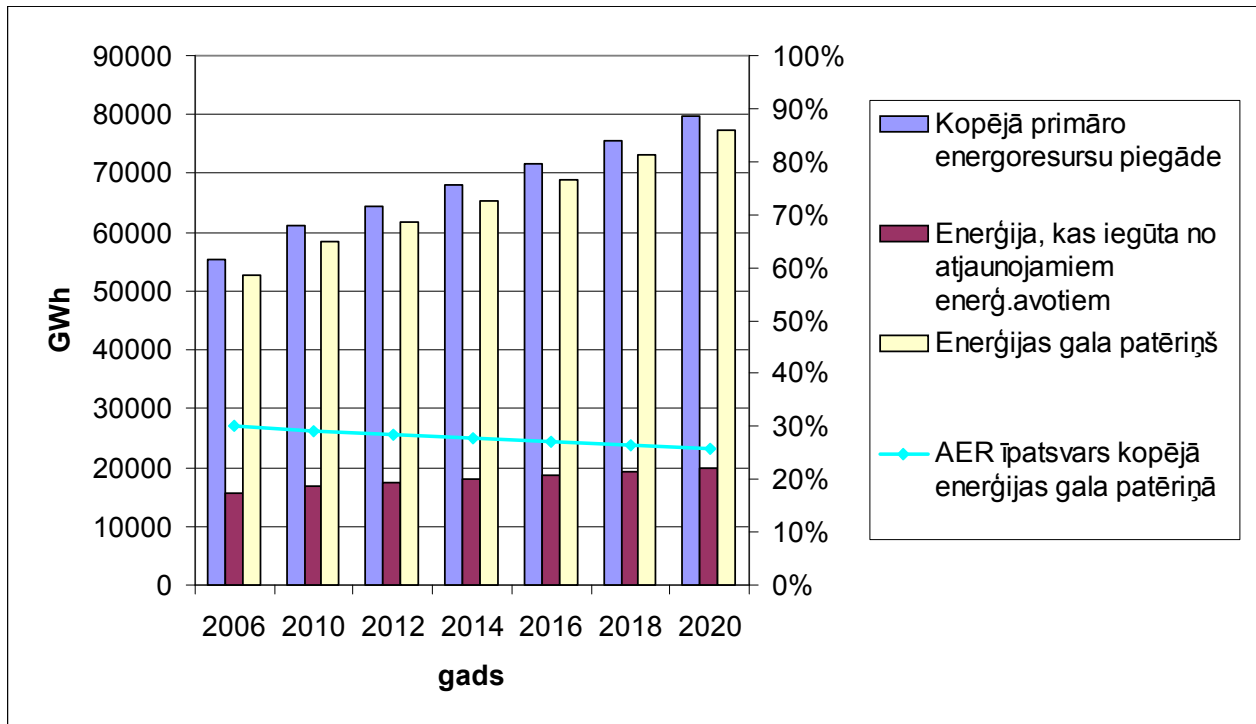
6.2.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.3.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.4.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.5.att. Primārie energoresursi

A1 attīstības scenārija analīzes rezultāti (6.5.att.) parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā enerģijas gala patēriņā samazināsies no 30% 2006.gadā līdz aptuveni 26% 2020.gadā.

6.1.1.2. A2 scenārija rezultātu analīze

A2 scenārijs izveidots, apvienojot energoapgādes sistēmas A attīstības scenāriju ar enerģijas patēriņa 2.alternatīvu.

- Burts "A" atbilst A scenārijam.
- Cipars "2" nozīmē, ka aprēķinā tiek lietota gala enerģijas lietotāja 2. alternatīva un tas nozīmē, ka enerģijas gala lietotājs domā par enerģijas patēriņa samazinājumu, tiek ieviesti būtiski energoefektivitātes pasākumi, lai sasniegtu šajā pētījumā aprakstītos energoefektivitātes rādītājus.

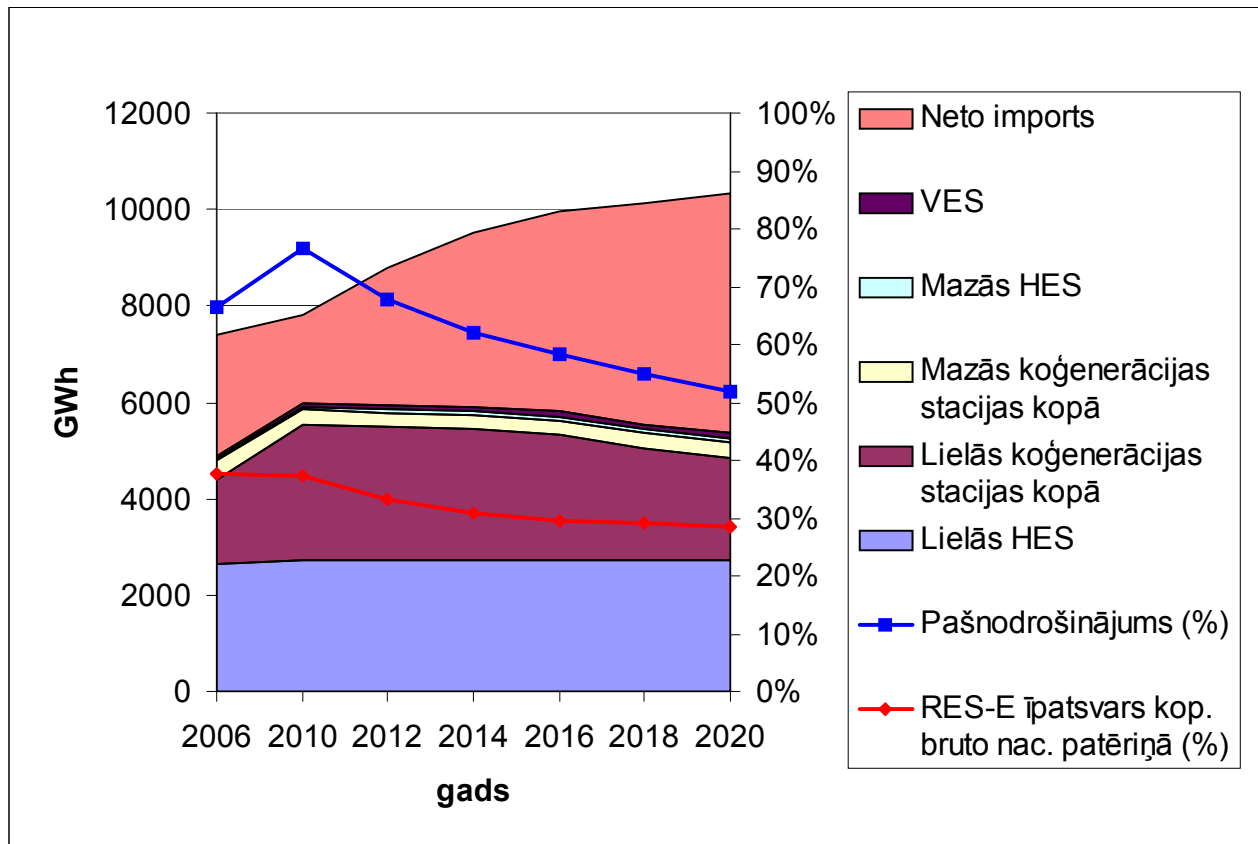
A2 scenārijā nākotnes prognozēs netiek prognozēta būtiska atjaunojamo energoresursu izmantošanas palielināšanās un ir paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai:

- Rīgas TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks 400 MWe netiek uzbūvēts.
- Netiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe Liepājā.
- Tiek uzstādīti jauni vēja ģeneratori ar kopējo jaunievesto jaudu 22 MWe uz 2020.gadu (vidēji 2 MWe jaudas tiek uzbūvētas katru gadu).
- Netiek uzbūvēta Ventspils koģenerācijas staciju ar fosilo kurināmo: oglēm.
- Pateicoties ievērojamiem energoefektivitātes pasākumiem gala patēriņa sektorā, siltumenerģijas realizācijas apjomi no centralizētām siltumapgādes sistēmām ik gadu samazinās un 2020. gadā tie ir samazinājušies gandrīz par 30% attiecībā pret 2007.gada līmeni.

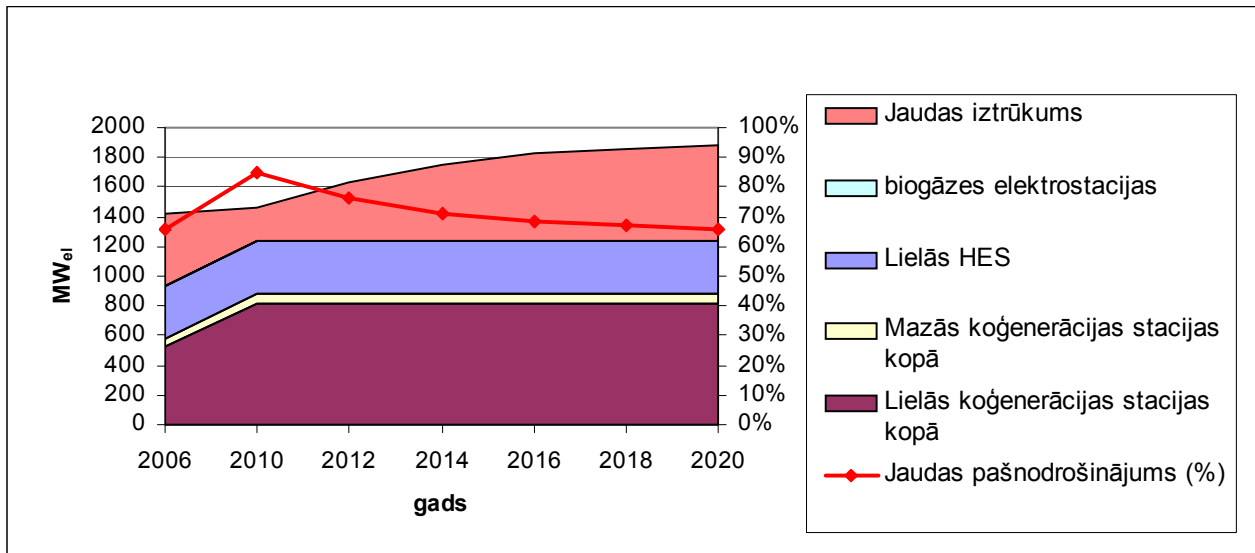
- Siltuma slodžu samazinājums centralizētās siltumapgādes sistēmās ietekmē lielo koģenerācijas staciju darbu un tās koģenerācijas režīmā ir spiestas strādāt ar samazinātu jaudu.
- Centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājās dabas gāzes īpatsvars ir 62%, koksnes – 36%, bet pārējo fosilo kurināmo – 2% apjomā.
- Biogāzes koģenerācijas un elektrostaciju uzstādītās jaudas nemainīsies.
- Jaunievesto mazo dabas gāzes koģenerācijas staciju jauda sasniegs 8,5 MWe.
- Mazās koģenerācijas stacijas ar koksni jaudu nepalielina un tā paliek 1,6 MWe līmenī.
- Atsevišķo energoresursu īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā tiek pieņemts kā nemainīgs atbilstoši 2006. gada īpatsvaram.

Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.6., 6.7., 6.8. un 6.9.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

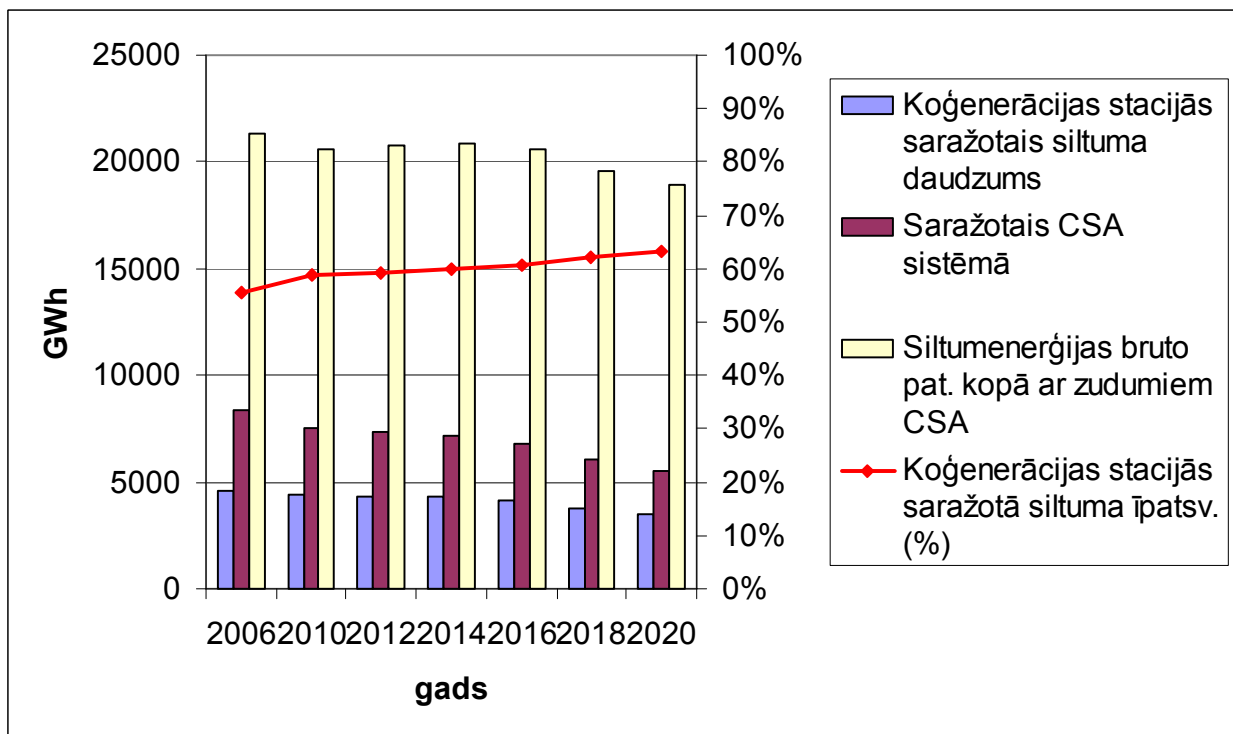
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Bruto elektroenerģijas pieprasījuma nodrošinājums un elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai (RES-E).
4. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums un minētās slodzes pašnodrošinājums.
5. Kopējā primāro energoresursu piegāde un gala enerģijas patēriņš.
6. Atjaunojamo energoresursu (AER) apjoms un īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā.
7. Siltumenerģijas bruto patēriņš no centralizētām siltumapgādes sistēmām un lokāliem avotiem un šī patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
8. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



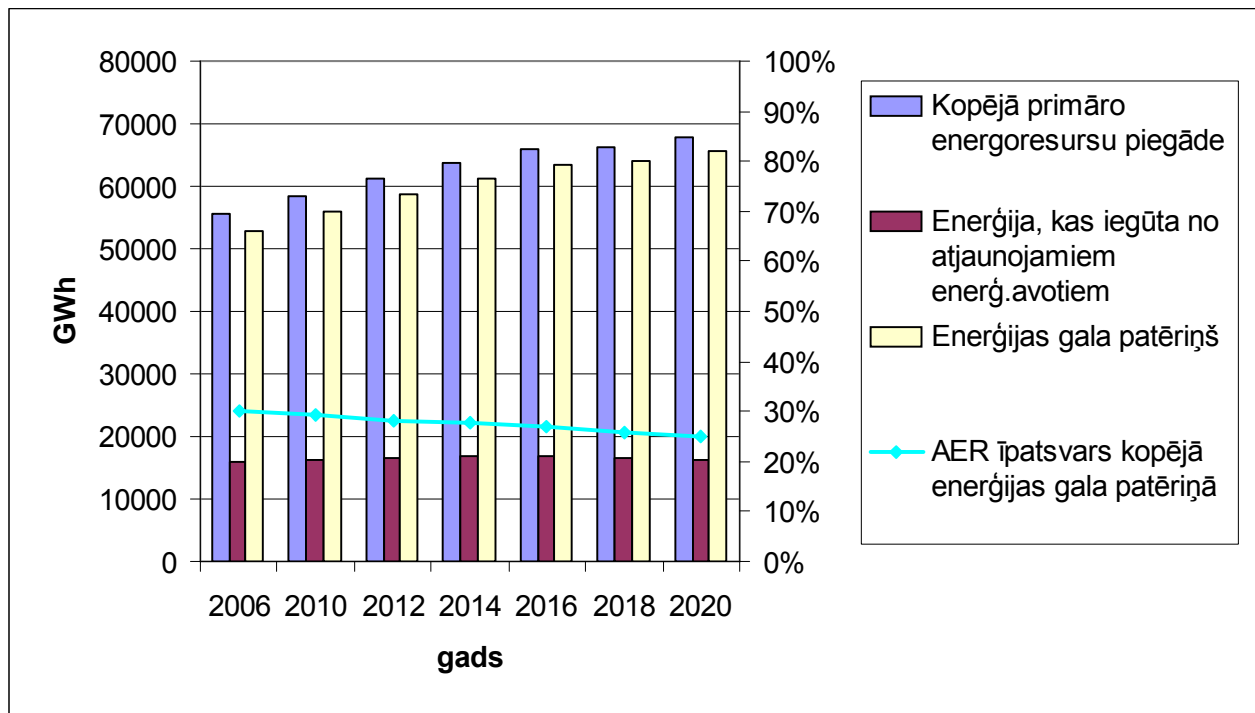
6.6.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.7.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.8.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.9.att. Primārie energoresursi

A2 attīstības scenārija analīzes rezultāti (6.9.att.) parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā enerģijas gala patēriņā samazināsies no 30% 2006.gadā līdz aptuveni 25% 2020.gadā. Salīdzinot A1 un A2 scenāriju rezultātus var secināt, ka, pat pie mazāka kopējā un enerģijas gala patēriņa pieauguma, energoefektivitātes rezultātā samazinoties siltumenerģijas patēriņam, samazinās arī atjaunojamo energoresursu apjoms un īpatsvars, kas tiek izmantots siltumenerģijas ražošanai, ja netiek mainīta kurināmā struktūra siltuma avotos, palielinot atjaunojamo energoresursu īpatsvaru un netiek palielināts centralizētās siltumapgādes īpatsvars, kas sniedz iespējas izmantot atjaunojamus energoresursus katlu mājās un koģenerācijas stacijās. Tādējādi, neraugoties uz to, ka no atjaunojamiem energoresursiem ražotās elektroenerģijas īpatsvars enerģijas gala patēriņā 2.alternatīvai pieaug, šis pieaugums nespēj kompensēt no atjaunojamiem energoresursiem ražotās siltumenerģijas (gan lokālos, gan centralizētās siltumapgādes sistēmas avotos) īpatsvara samazinājumu. Tas norāda uz to, ka ar enerģētikas politikas starpniecību ir nepieciešams stimulēt centralizētās siltumapgādes sistēmu paplašināšanos ekonomiski pamatotā apmērā, kā arī veicināt pāreju uz atjaunojamo energoresursu izmantošanu individuālajos siltuma avotos.

6.1.2. B scenārijs

6.1.2.1. B1 scenārija rezultātu analīze

B1 scenārijs izveidots, apvienojot energoapgādes sistēmas B attīstības scenāriju ar enerģijas patēriņa 1.alternatīvu.

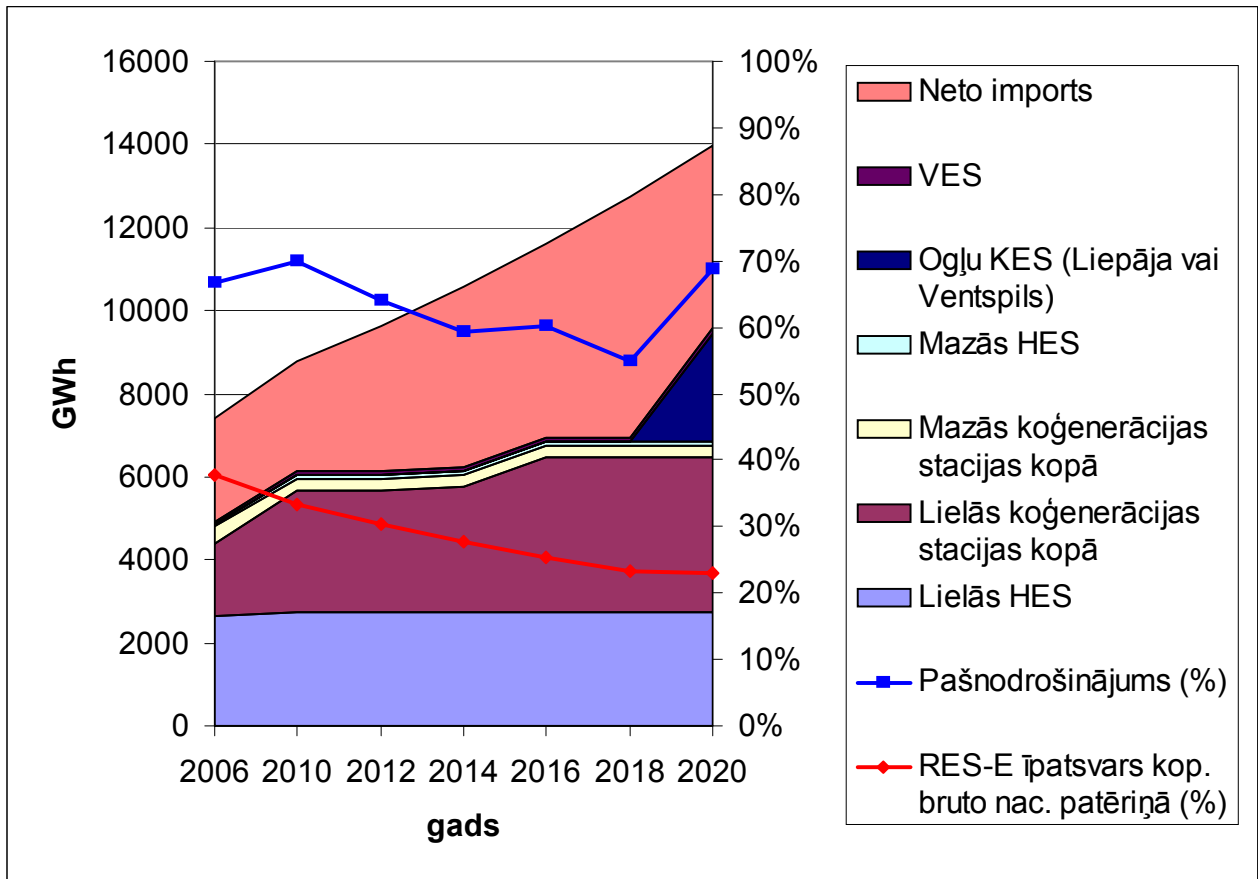
B1 scenārijā nākotnes prognozēs netiek prognozēta būtiska atjaunojamo energoresursu izmantošanas palielināšanās un ir paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai:

- Rīgas TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks 400 MWe (2.kārta) tiek būvēts darbināšanai ar dabas gāzi un tiek nodots ekspluatācijā 2015.gadā.

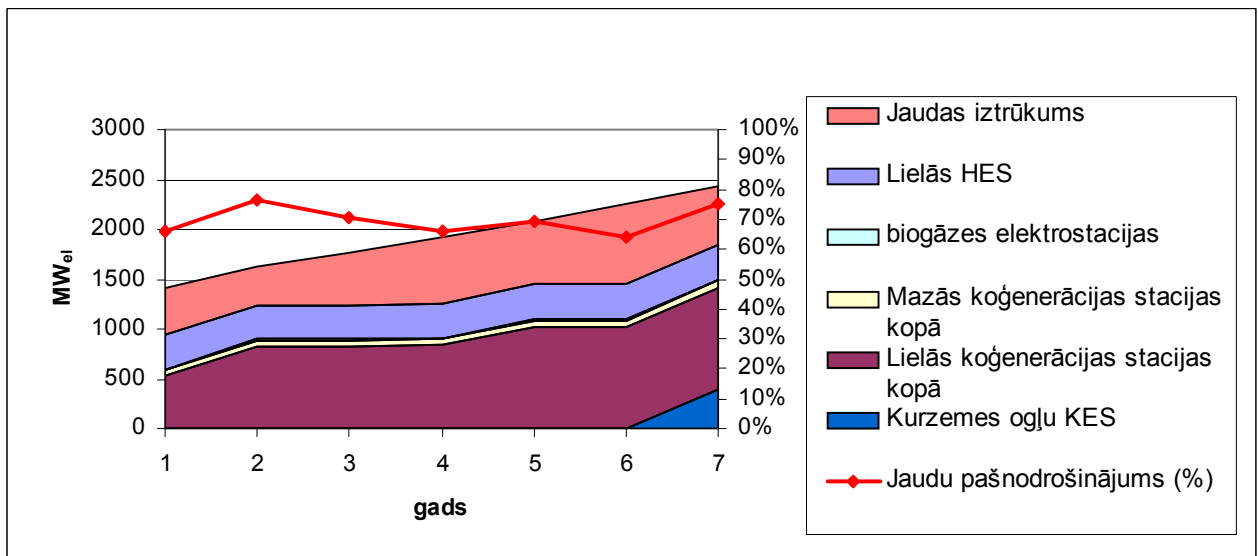
- Tiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe Liepājā un tā uzsāk darbu 2020.gadā. 10% no kopējā ogļu elektrostacijā izmantotā kurināmā ir koksne.
- Tiek uzstādīti jauni vēja ģeneratori ar kopējo jauniestavoto jaudu 22 MWe uz 2020.gadu (vidēji 2 MWe jaudas tiek uzbūvētas katru gadu).
- 2014.gadā uzsāk darbu plānotā Ventpils koģenerācijas staciju ar fosilo kurināmo - oglēm un uzstādīto elektrisko jaudu 19 MWe.
- Centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājās dabas gāze īpatsvars ir 57%, enerģētiskās koksnes –41%, un pārējo fosilo kurināmo īpatsvars – 3%.
- Biogāzes koģenerācijas un elektrostaciju uzstādītās jaudas nemainīsies.
- Mazo HES uzstādītās jaudas pieaug par aptuveni 2 MWe.
- Jauniestavoto mazo dabas gāzes koģenerācijas staciju jauda sasniegs 8,5 MWe.
- Mazās koģenerācijas stacijas ar koksni jaudu nepalielina un tā paliek 1,6 MWe līmenī.
- Atsevišķo energoresursu īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā tiek pieņemts kā nemainīgs atbilstoši 2006. gada īpatsvaram.

Šī scenāriji rezultāti ir apkopoti 6.10., 6.11., 6.12. un 6.13.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

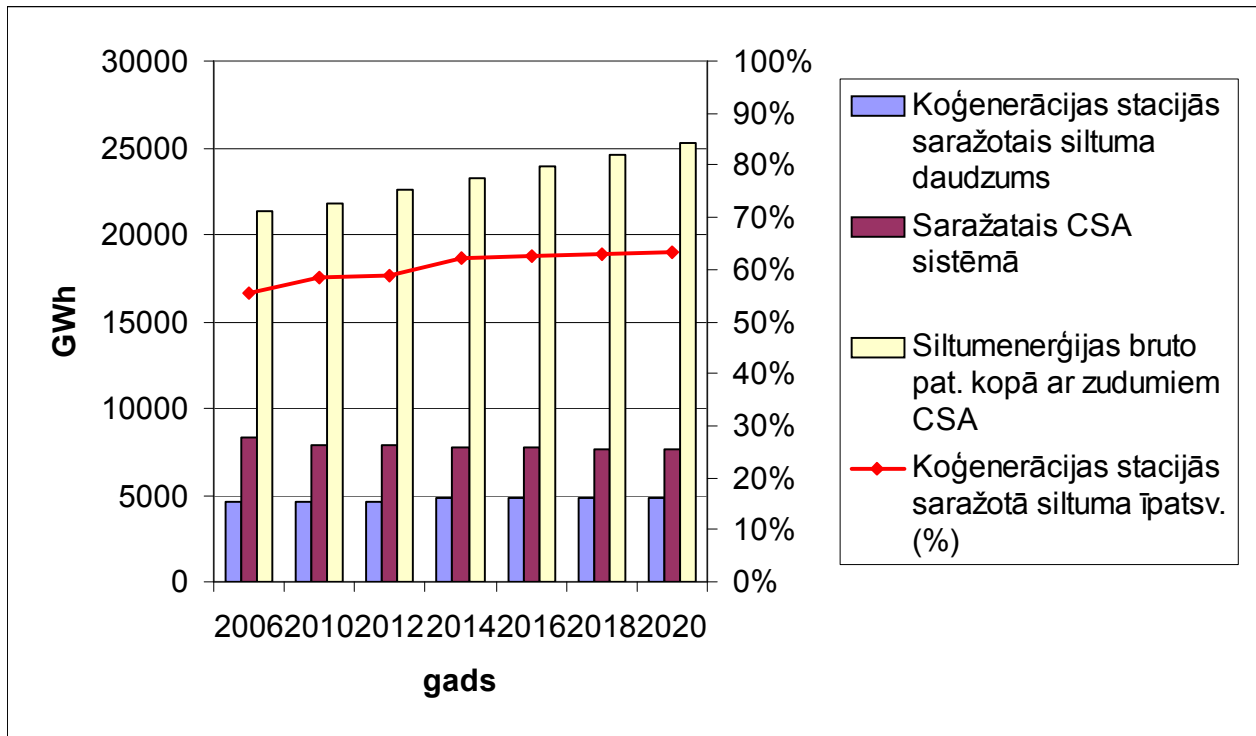
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Bruto elektroenerģijas pieprasījuma nodrošinājums un elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai (RES-E).
4. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums un minētās slodzes pašnodrošinājums.
5. Kopējā primāro energoresursu piegāde un gala enerģijas patēriņš.
6. Atjaunojamo energoresursu (AER) apjoms un īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā.
7. Siltumenerģijas bruto patēriņš no centralizētām siltumapgādes sistēmām un lokāliem avotiem un šī patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem
8. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



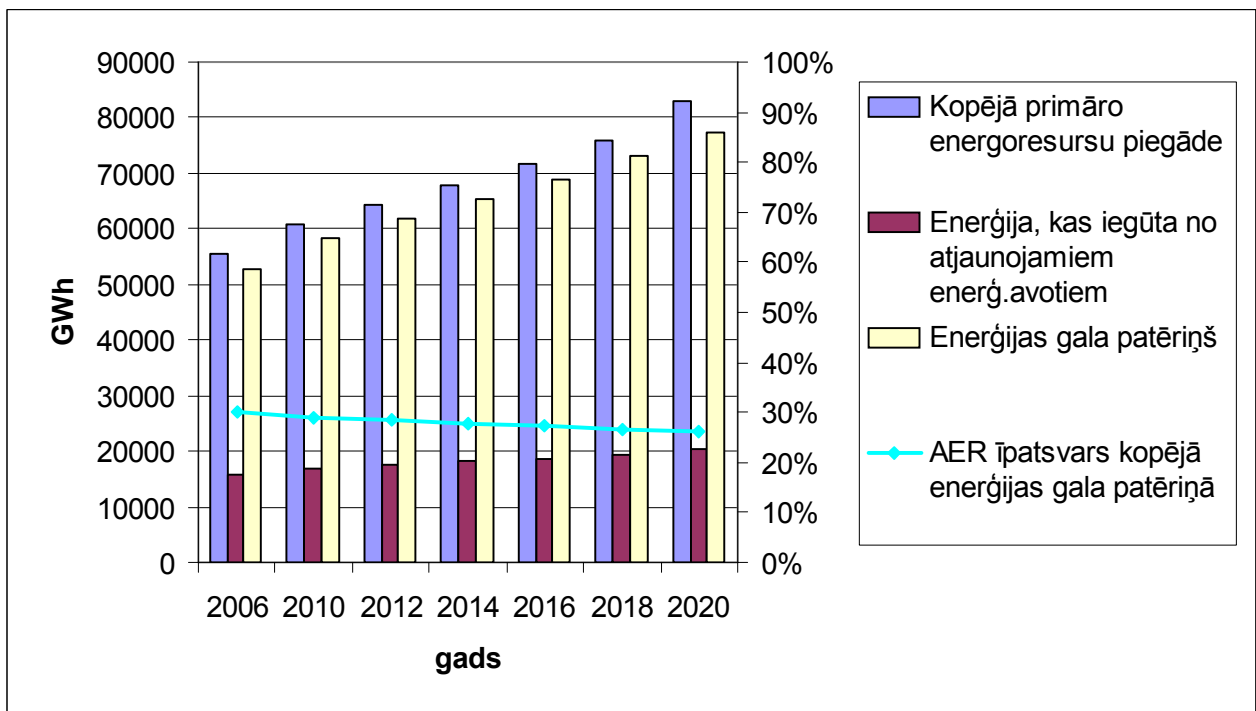
6.10.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.11.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.12.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.13.att. Primārie energoresursi

B1 attīstības scenārija analīzes rezultāti (6.13.att.) parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā enerģijas gala patēriņā samazināsies no 30% 2006.gadā līdz aptuveni 26% 2020.gadā.

6.1.2.2. B2 scenārija rezultātu analīze

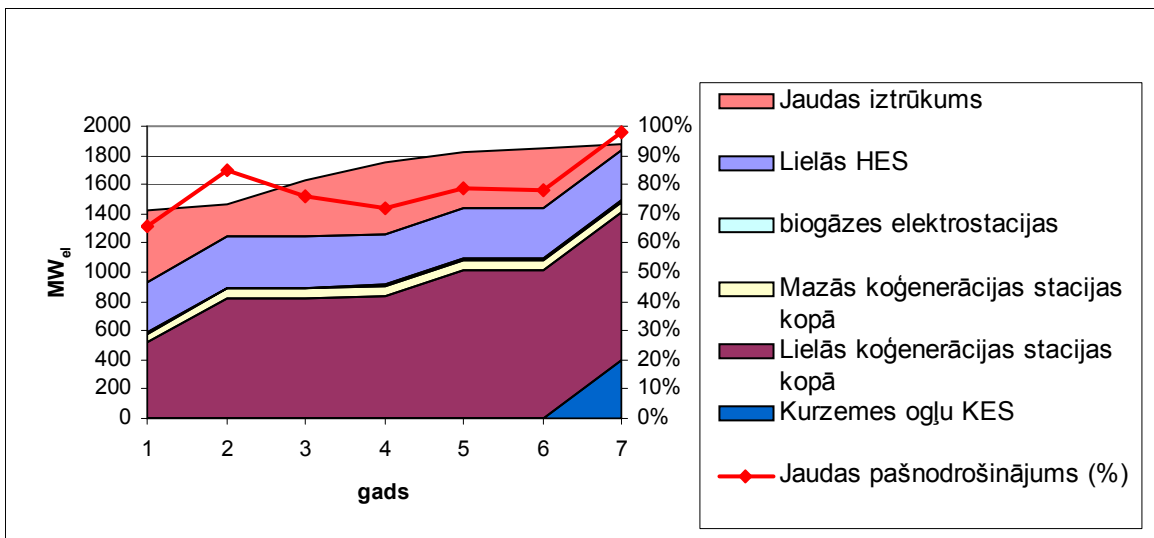
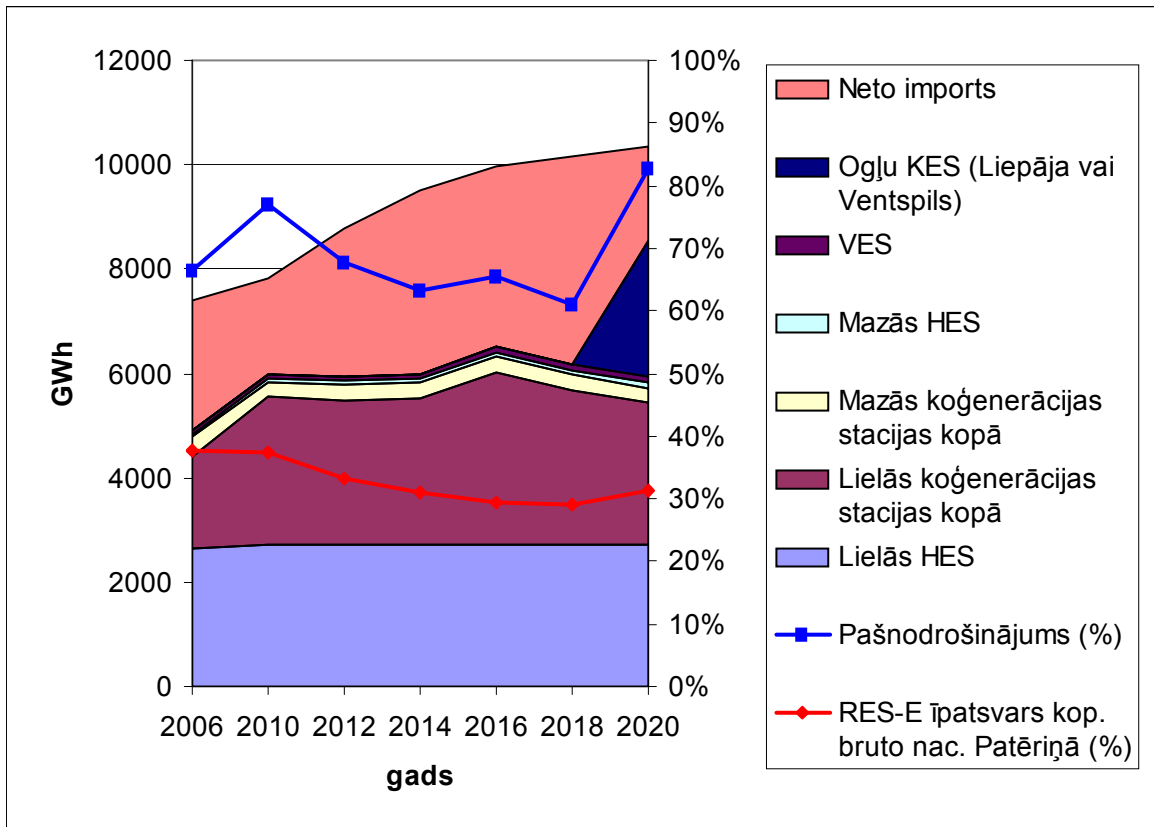
B2 scenārijs izveidots, apvienojot energoapgādes sistēmas B attīstības scenāriju ar enerģijas patēriņa 2.alternatīvu.

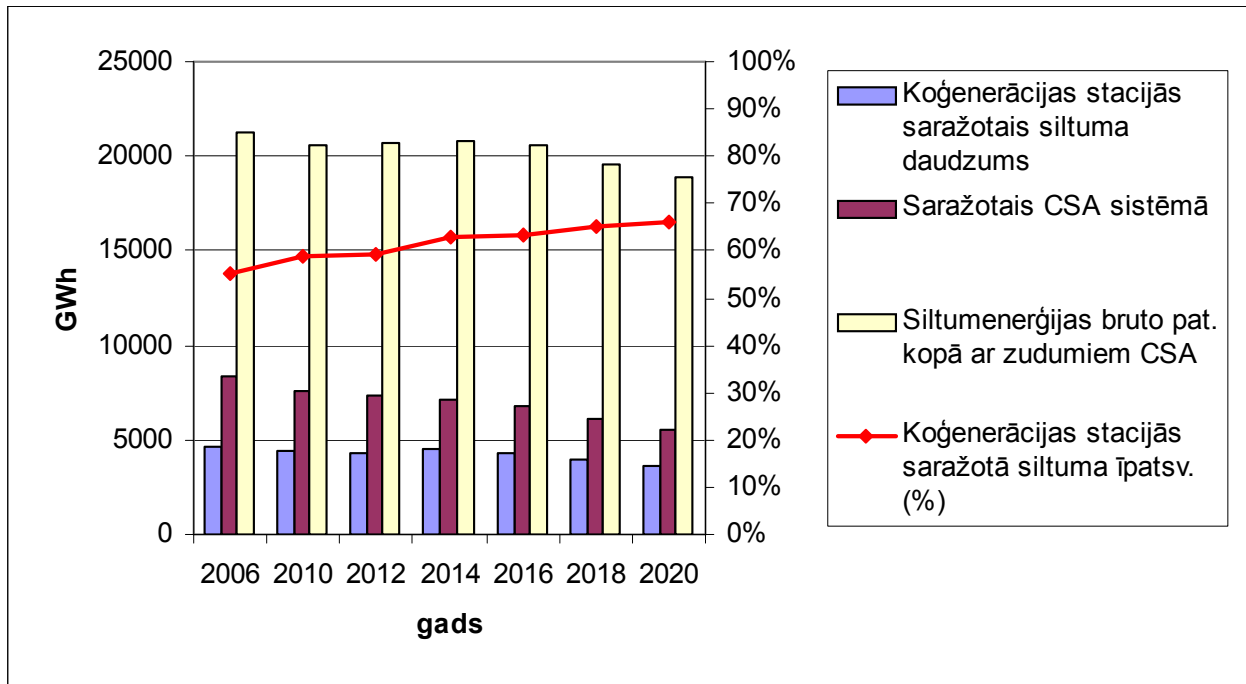
B2 scenārijā paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai bez īpaša uzsvara uz atjaunojamo energoresursu izmantošanu, bet ar ievērojamu enerģijas patēriņa samazinājumu salīdzinājumā ar B1 scenāriju:

- Rīgas TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks 400 MWe (2. kārtā) tiek uzbūvēts un tiek nodots ekspluatācijā 2015.g., bet ir spiests strādāt ar samazinātu jaudu, jo pateicoties ievērojamiem energoefektivitātes pasākumiem gala patēriņa sektorā, siltumenerģijas realizācijas apjomi no centralizētām siltumapgādes sistēmām ik gadu samazinās un 2020.gadā tie ir samazinājušies gandrīz par 30% attiecībā pret 2007.gada līmeni. Tiek pieņemts, ka siltuma slodžu samazinājums tieši tāpat kā TEC-2 ietekmē arī visas pārējās lielās koģenerācijas stacijas.
- Tiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe Liepājā un tā uzsāk darbu 2020.gadā. 10% no kopējā ogļu elektrostacijā izmantotā kurināmā ir koksne.
- Tiek uzstādīti jauni vēja ģeneratori ar kopējo jauniestavoto jaudu 22 MWe uz 2020.gadu (vidēji 2 MWe jaudas tiek uzbūvētas katru gadu).
- 2014.gadā uzsāk darbu plānotā Ventspils koģenerācijas staciju ar fosilo kurināmo – ogļēm un uzstādīto elektrisko jaudu 19 MWe.
- Centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājās dabas gāze īpatsvars ir 56%, enerģētiskās koksnes –44%
- Biogāzes koģenerācijas un elektrostaciju uzstādītās jaudas nemainīsies.
- Mazo HES uzstādītās jaudas pieaug par aptuveni 2 MWe.
- Jauniestavoto mazo dabas gāzes koģenerācijas staciju jauda sasniegs 8,5 MWe.
- Mazās koģenerācijas stacijas ar koksni jaudu nepalielina un tā paliek 1,6 MWe līmenī.
- Atsevišķo energoresursu īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā tiek pieņemts kā nemainīgs atbilstoši 2006. gada īpatsvaram.

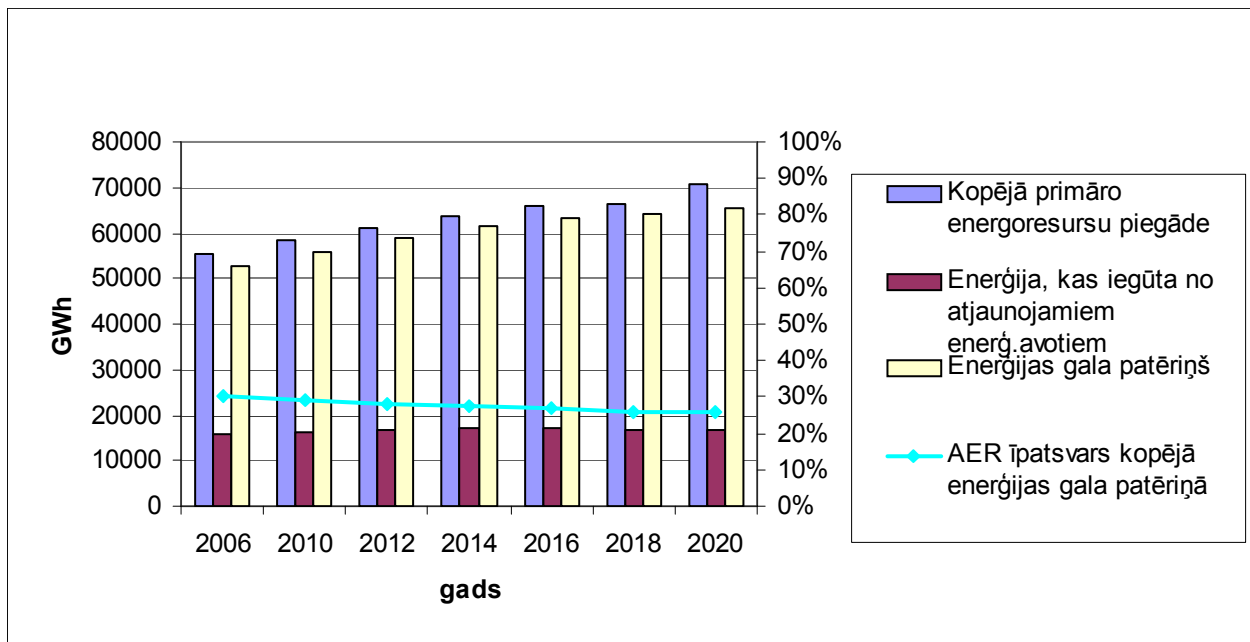
Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.14., 6.15., 6.16. un 6.17.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Bruto elektroenerģijas pieprasījuma nodrošinājums un elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai (RES-E).
4. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums un minētās slodzes pašnodrošinājums.
5. Kopējā primāro energoresursu piegāde un gala enerģijas patēriņš.
6. Atjaunojamo energoresursu (AER) apjoms un īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā.
7. Siltumenerģijas bruto patēriņš no centralizētām siltumapgādes sistēmām un lokāliem avotiem un šī patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
8. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.





6.16.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.17.att. Primārie energoresursi

B2 attīstības scenārija analīzes rezultāti (6.17.att.) parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā enerģijas gala patēriņā samazināsies no 30% 2006.gadā līdz aptuveni 26% 2020.gadā.

6.1.2.3. B3.1 scenārija rezultātu analīze

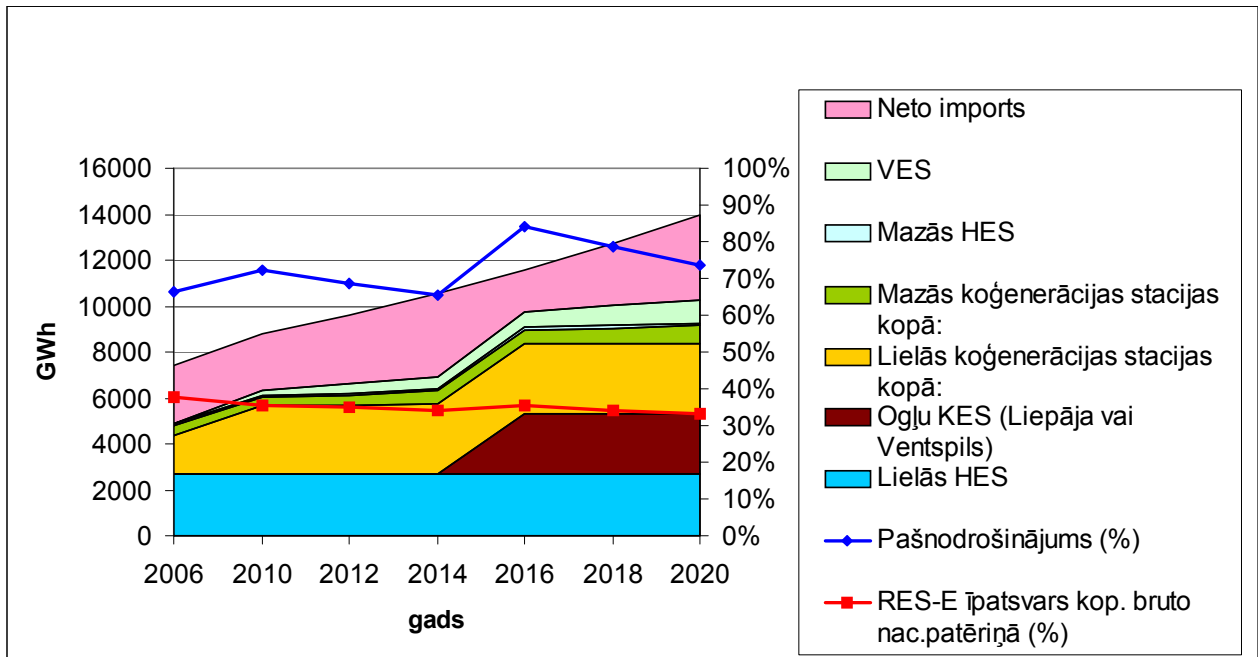
B3.1 scenārijs izveidots, balstoties uz jaunāko Ekonomikas Ministrijas plānošanas dokumentu, kurā ir izvērtētas atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespējas 2020.gadā, apvienojot to ar enerģijas patēriņa 1.alternatīvu.

B3.1 scenārijā paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai:

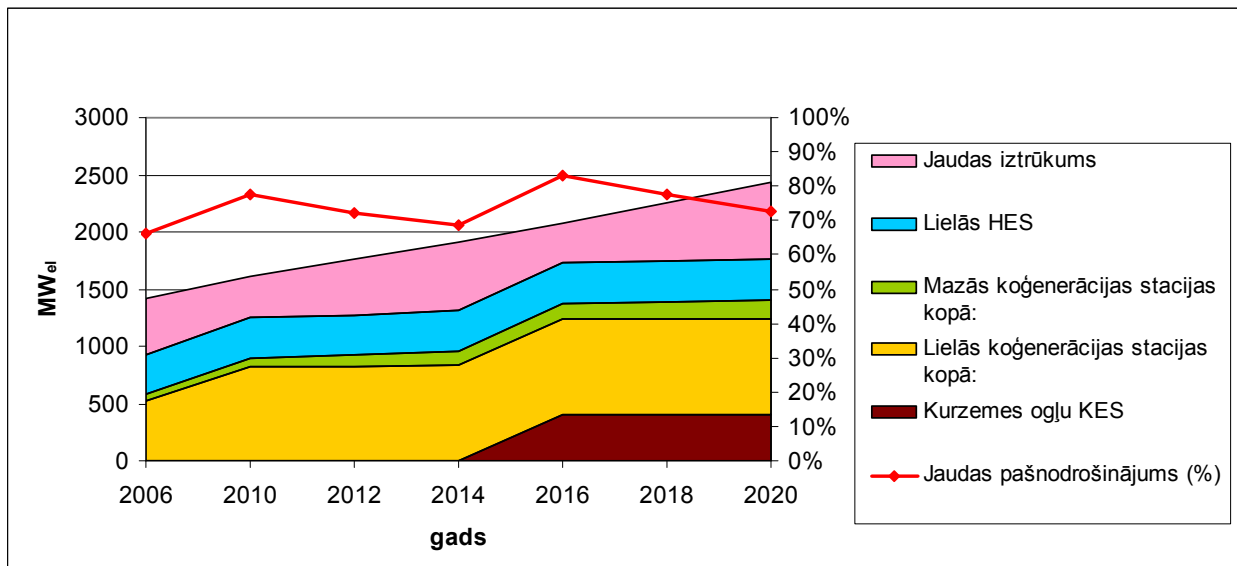
- Rīgas TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks 400 MWe (2. kārtā) netiek uzbūvēts.
- Tiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe Liepājā un tā uzsāk darbu 2015.gadā. 10% no kopējā ogļu elektrostacijā izmantotā kurināmā ir koksne, kas nodrošina koksnes saražoto apjomu 0,26 TWh šajā spēkstacijā.
- Tiek uzstādīti jauni vēja ģeneratori ar kopējo jauniestavoto jaudu 436 MWe uz 2020. gadu, lai nodrošinātu papildus elektroenerģijas ražošanu 0,97 TWh apjomā, salīdzinot ar 2005. gada apjomu.
- 2014.gadā uzsāk darbu plānotā Ventspils koģenerācijas staciju ar fosilo kurināmo – oglēm un uzstādīto elektrisko jaudu 19 MWe.
- Centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājās koksnes īpatsvars ir 100%. Šāds pieņēmums tiek izdarīts tādēļ, lai B3.2 scenārijā (kas izriet no B3.1) izdotos vismaz daļēji realizēt iepriekš minētajā EM izpētes dokumentā minēto mērķi, palielināt atjaunojamo energoresursu daļu centralizētās siltumapgādes sektorā par 0.63 TWh, salīdzinājumā ar 2005. gadu. Samazinoties siltuma slodzēm centralizētās siltumapgādes sistēmās to nav iespējams sasniegt tikai ar koģenerācijas stacijām.
- Biogāzes koģenerācijas un elektrostaciju uzstādītās jaudas nemainīsies.
- Mazo HES uzstādītās jaudas līdz 2020.gadam pieaug par aptuveni 14 MWe, un saražotais papildus elektroenerģijas apjoms ir 0,035 TWh, salīdzinot ar 2005.gada apjomu.
- Jaunievesto mazo dabas gāzes koģenerācijas staciju jauda sasniegs 8,5 MWe.
- Mazo koģenerācijas staciju, kuras izmanto koksni, jaudas palielinās par 106 MWe, un saražotais papildus elektroenerģijas apjoms no šīm stacijām ir 0,48 TWh, salīdzinot ar 2005. gada apjomu.
- Siltumenerģijas apjoms, kas tiek saražots no atjaunojamiem energoresursiem centralizētās siltumapgādes sistēmās pieaug par aptuveni 1 TWh, salīdzinājumā ar 2005.gada apjomu.
- Atjaunojamo energoresursu apjoms siltumenerģijas ražošanai pie gala patērētāja pieaug par aptuveni 1,8 TWh, salīdzinājumā ar 2005.gada apjomu.

Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.18., 6.19., 6.20. un 6.21.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

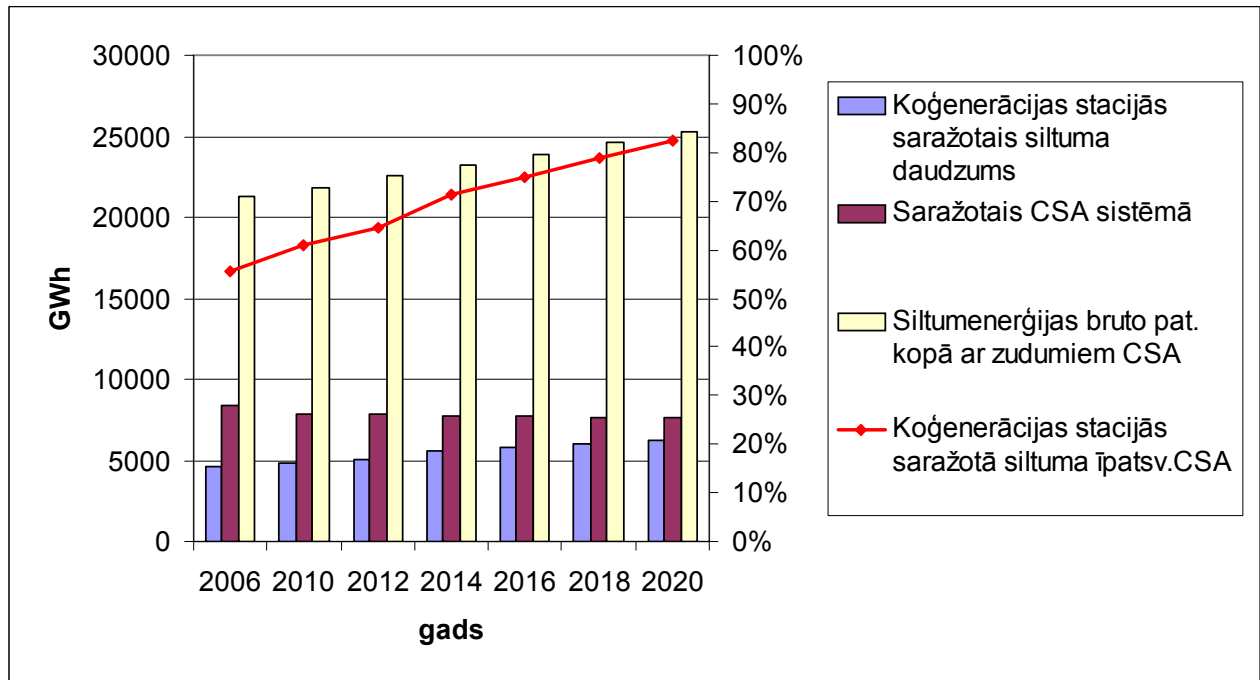
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Bruto elektroenerģijas pieprasījuma nodrošinājums un elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai (RES-E).
4. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums un minētās slodzes pašnodrošinājums.
5. Kopējā primāro energoresursu piegāde un gala enerģijas patēriņš.
6. Atjaunojamo energoresursu (AER) apjoms un īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā.
7. Siltumenerģijas bruto patēriņš no centralizētām siltumapgādes sistēmām un lokāliem avotiem un šī patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
8. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



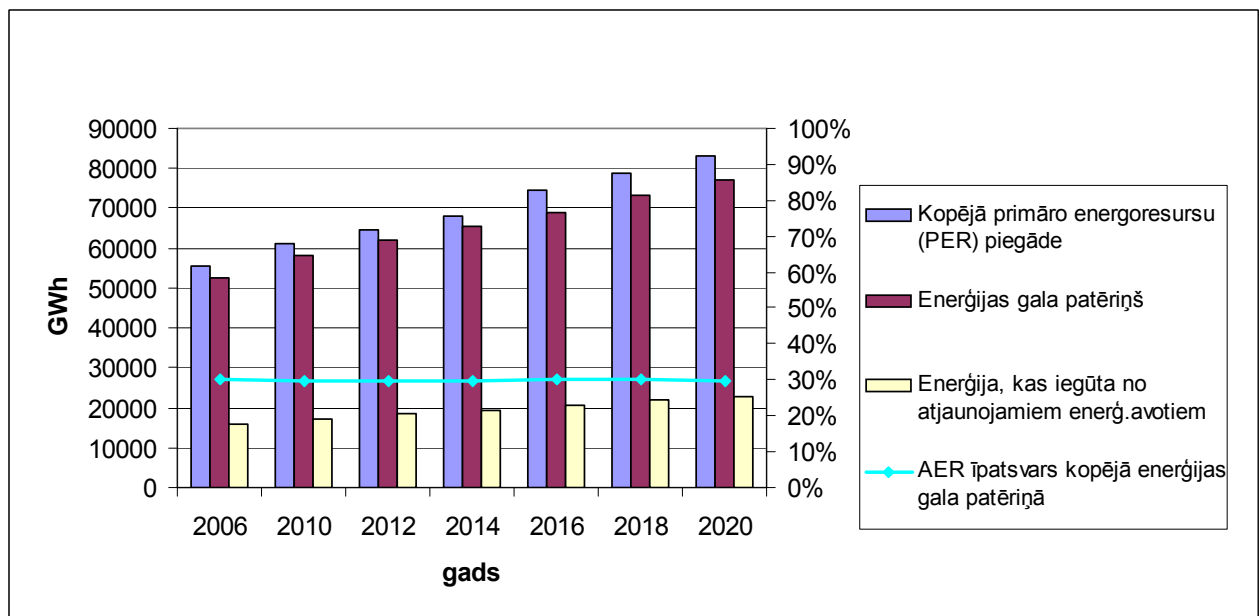
6.18.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.19.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.20.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.21.att. Primārie energoresursi

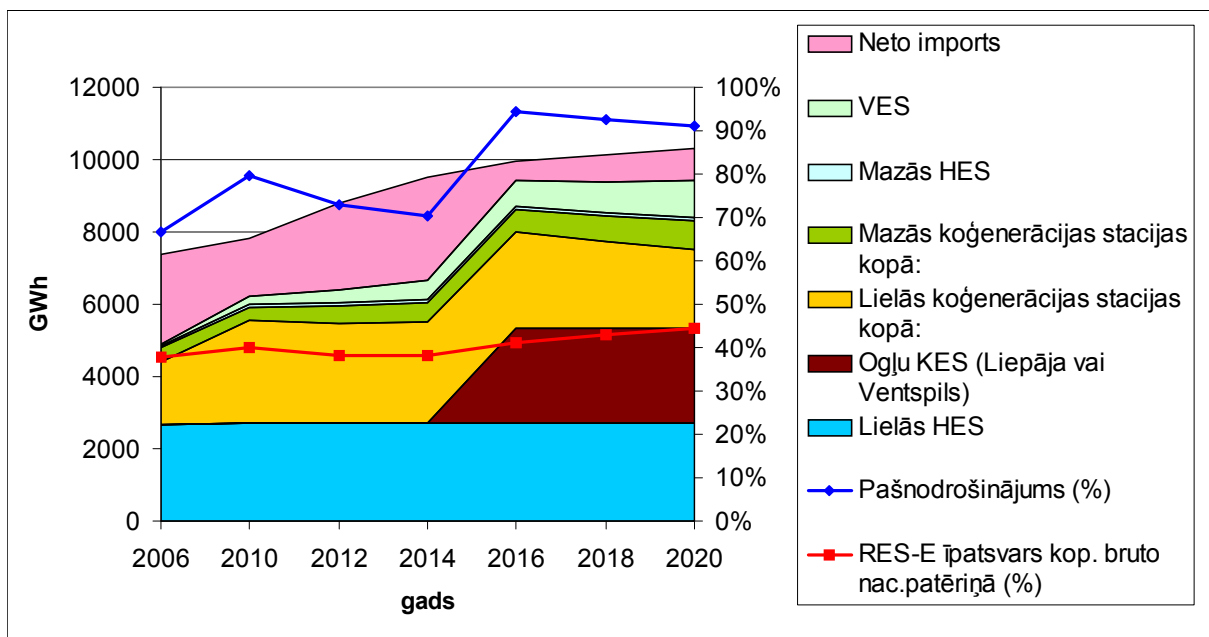
B3.1 attīstības scenārija analīzes rezultāti (6.21.att.) parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā enerģijas gala patēriņā pie šāda attīstības scenārija un tik strauja enerģijas patēriņa pieauguma, līdz 2020.gadam saglabāsies aptuveni 30% līmenī.

6.1.2.4. B3.2 scenārija rezultātu analīze

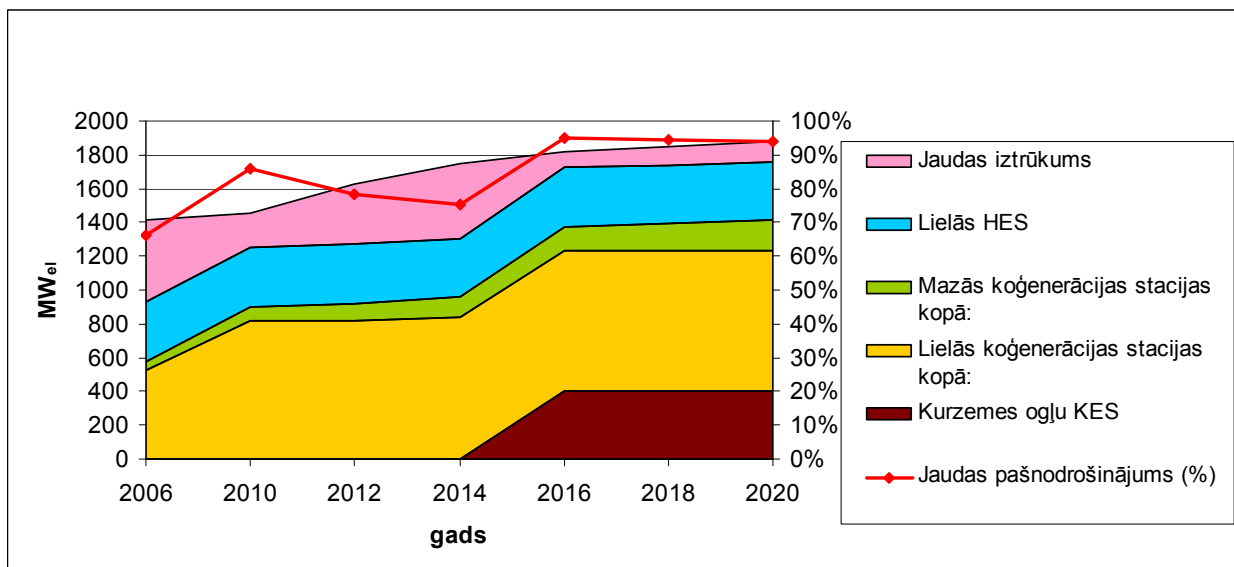
B3.2 scenārijs izveidots tāpat kā B3.1 scenārijs, bet izmantojot enerģijas patēriņa 2.alternatīvu. Līdz ar to, jaunievesto elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanas jaudu struktūra neatšķiras no B3.1 scenārija. Atšķirībā no B3.1 scenārija, siltumenerģijas apjoms, kas tiek saražots no atjaunojamiem energoresursiem centralizētās siltumapgādes sistēmās pieaug par aptuveni 0,22 TWh, salīdzinājumā ar 2005.gada apjomu, bet atjaunojamo energoresursu apjoms siltumenerģijas ražošanai pie gala patērētāja pieaug par aptuveni 0,08 TWh, salīdzinājumā ar 2005.gada apjomu.

Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.22., 6.23., 6.24. un 6.25.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

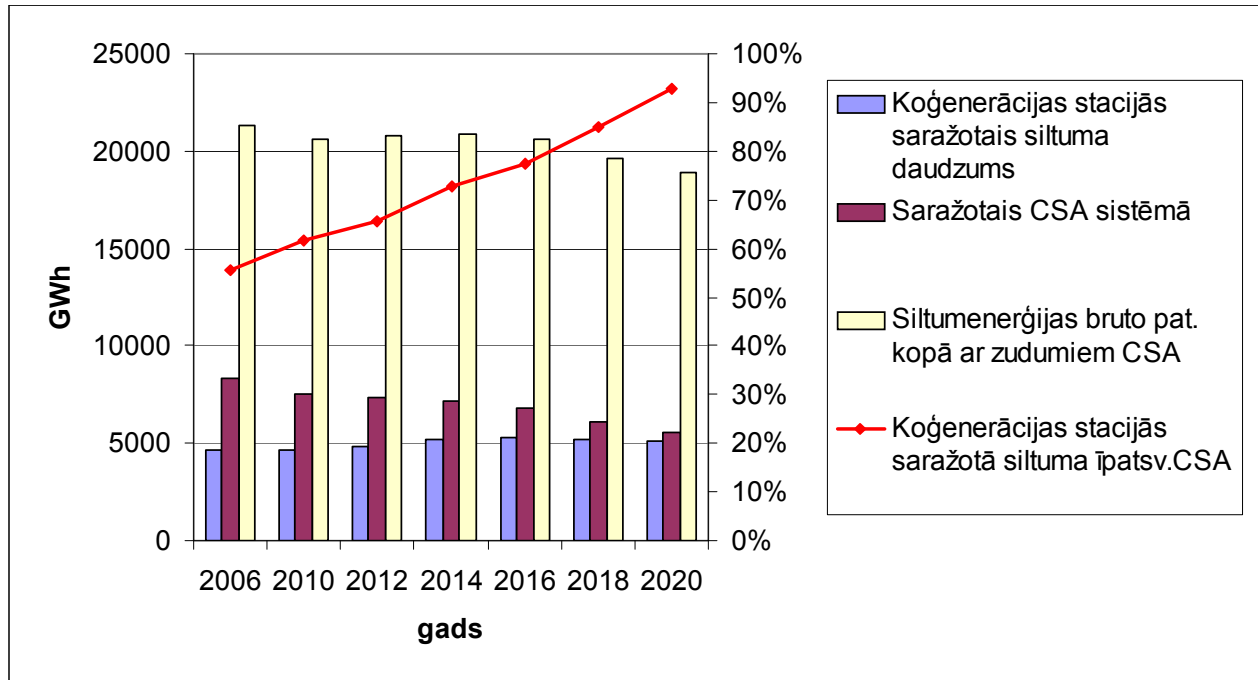
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Bruto elektroenerģijas pieprasījuma nodrošinājums un elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai (RES-E).
4. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums un minētās slodzes pašnodrošinājums.
5. Kopējā primāro energoresursu piegāde un gala enerģijas patēriņš.
6. Atjaunojamo energoresursu (AER) apjoms un īpatsvars kopējā gala enerģijas patēriņā.
7. Siltumenerģijas bruto patēriņš no centralizētām siltumapgādes sistēmām un lokāliem avotiem un šī patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
8. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



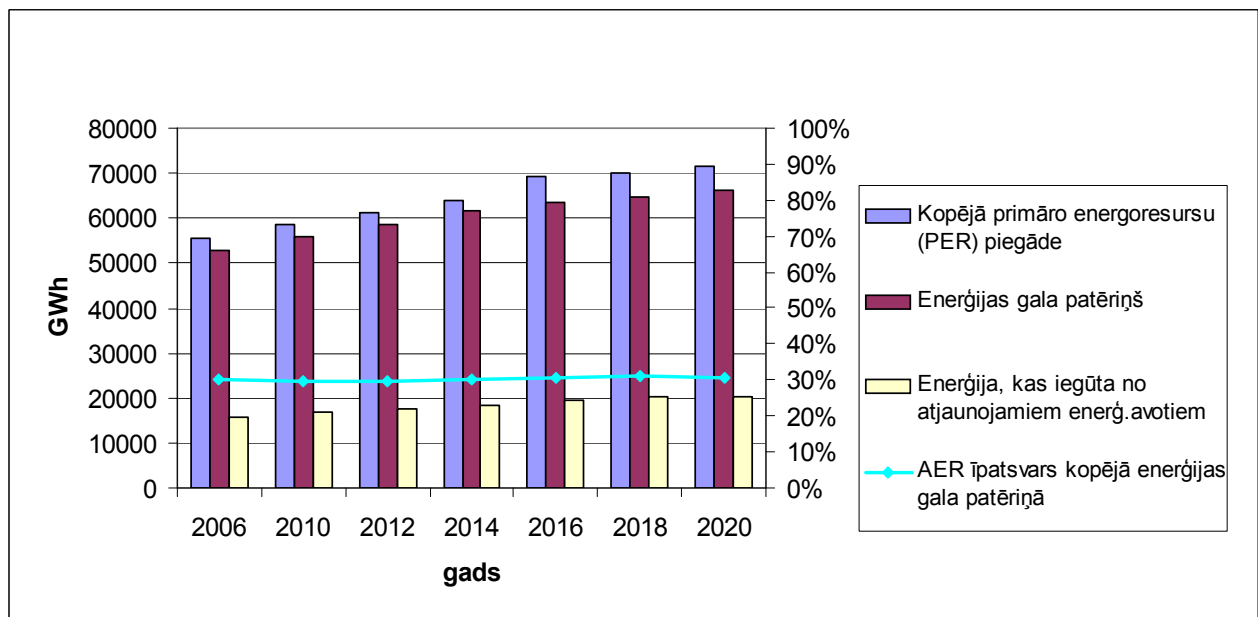
6.22.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.23.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.24.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.25.att. Primārie energoresursi

B3.2 attīstības scenārija analīzes rezultāti (6.25.att.) parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā enerģijas gala patēriņā pie minētā attīstības scenārija līdz 2020.gadam pieaugs nenozīmīgi, salīdzinājumā ar 2006. gadu, proti, tas sasniegs aptuveni 31%.

6.1.3. C scenārijs

C scenārijs būvēts, balstoties uz energoefektivitātes un atjaunojamo energoresursu izmantošanas principiem. C scenārija inženiertehnisko principu izvēli var iedalīt divās grupās, kuras veidojot autori centās atbildēt uz šādiem jautājumiem:

1. Vai fosilais kurināmais Latvijā tiek izmantots energoefektīvi?

Atbilde:

Nē! Latvijā šobrīd ir liels dabas gāzes īpatsvars centralizētajā siltumapgādē, kur katlu mājās tā tiek izmantota siltumenerģijas ražošanai. Tas tikai nozīmē to, ka, ja vienlaicīgi ražotu siltumenerģiju un elektroenerģiju, tiktu iegūta elektroenerģija, kurai nenoliedzami ir augstāks potenciāls.

2. Vai ir iespējams kaut ko mainīt un uzlabot fosilā kurināmā izmantošanas energoefektivitāti?

Atbilde:

Jā! Esošajās katlu mājās ir jāuzstāda koģenerācijas iekārtas, lai tajās ražotu vienlaicīgi siltumenerģiju un elektroenerģiju. Tas nozīmē arī to, ka energoavots tiktu pietuvināts elektroenerģijas patērētājam un samazinātos zudumi elektrotīklos.

3. Vai Latvijā līdz šim atjaunojamie energoresursi ir izmantoti pilnā apjomā?

Atbilde:

Nē! Latvijā ir atjaunojamo energoresursu izmantošanas bremzēšana, jo tiek dalītas kvotas vēja staciju un biomasas koģenerācijas staciju izbūvei un ražošanai.

4. Vai ir iespējams vairāk izmantot vēja enerģiju?

Atbilde:

Jā! Vēja staciju potenciāls ir augsts piekrastes zonā un it īpaši *ofšorā*. Uzstādītās jaudas lielums varētu būt 600...1000 MWe.

5. Vai ir rezerves koksnes kurināmā izmantošanā?

Atbilde:

Jā! Rezerves ir mērāmas divējādi. Pirmkārt, tiek eksportēti lieli šķeldas apjomi uz ārvalstīm. Ja to atstātu Latvijā, varētu saražot 6...8 TWh enerģijas. Otrkārt, šobrīd enerģētiskā koksne tiek izmantota ar zemu lietderības koeficientu. Ir jāsāk domāt par tehnoloģisko iekārtu atjaunošanu un sakārtošanu.

6. Vai ir iespējams izmantot saules enerģiju siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanā?

Atbilde:

Jā! Ir iespējams. Inženiertehniskie aprēķini rāda, ka saules enerģijas potenciālās jaudas varētu būt līdz 0,1 MW. Tās nosaka šībrīža tehnoloģiskie risinājumi un ekonomiskais pamatojums. Tikai šoreiz ir jāatzīst, ka tas nav izdarāms bez šo iekārtu ieviešanas subsidēšanas. Visas pasaules zinātnieki strādā pie Saules enerģijas izmantošanas tehnoloģiskajiem risinājumiem un tiek prognozēts, ka tās tuvākajā nākotnē varētu kļūt lētākas. Šis apsvērums netika ņemts vērā šajā scenārijā.

7. Vai ir iespējams precīzi pateikt, kā pa gadiem varētu mainīties atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvars?

Atbilde:

Nē! Ir jāizdara pieņēmumi. Svarīgi ir definēt prognozēšanas perioda pēdējā gadā sasniedzamos mērķus un izvērtēt iespējamo tehnoloģisko risinājumu ieguvumu ietekmi uz gala rezultātu.

Atbildēs uz jautājumiem izkristalizējās svarīgākie principi, kuri tika ievēroti, veidojot C un arī D scenāriju. Tika uzstādīti šādi nosacījumi:

1. Paaugstināt energosistēmu energoefektivitāti, samazinot zudumus elektrotīklos un siltumapgādes sistēmās, vienlaicīgi paaugstinot energoefektivitāti energoavotos.

2. Turpināt attīstīt centralizētās siltumapgādes sistēmas, to siltuma avotos uzstādot koģenerācijas stacijas, kuras darbotos abu enerģijas veidu ražošanas optimālā režīmā. Kopsavilkuma tabula par mazo koģenerācijas staciju potenciālo jaudu ilustrēta 6.1.tabulā.

6.1.tabula

Kopsavilkuma tabula par mazo koģenerācijas staciju potenciālo jaudu

Parametrs	Grupa 0,003-0,05 MW	Grupa 0,05-0,5 MW	Grupa 0,5-1,0 MW	Grupa 1,0-4,0 MW	Grupa 4,0-10,0 MW	Kopā
Optimuma relatīvā jauda		0,47	0,4	0,4	0,4	
Optimālā siltuma jauda, MW		85	45	115	120	365
Darbināšanas laiks ar optimālo jaudu, h		4000	5500	5000	5000	
Gada vidējā siltuma jauda, MW	0,8	87				
Optimālās siltuma jaudas attiecība pret gada vidējo siltuma jaudu		0,98				

Kā redzams 6.1.tabulā, dabas gāzi izmantojošu siltuma avotu koģenerācijas siltuma jaudas potenciāls ir 365 MW. Tam atbilstošā koģenerācijas elektriskā jauda ir atkarīga no izmantojamās tehnoloģijas α vērtības.

Ja koģenerācijas stacijās uzstāda iekšdedzes dzinējus, tad $\alpha=0,75$ (LR MK noteikumi Nr.921) un elektriskās jaudas potenciāls ir 274 MWe. Gāzes turbīnas ar siltuma utilizāciju nodrošina 200MW ($\alpha=0,55$).

3. Centralizētajā siltumapgādē samazināt līdz minimumam fosilā kurināmā katlu māju skaitu, tajās uzstādot koģenerācijas iekārtas vai nomainot fosilo kurināmo ar atjaunojamo kurināmo.
4. Koģenerācijas staciju iekārtas izvēlēties atbilstoši inženiertehniskajam optimumam, ignorējot līdz šim spēkā esošos koģenerācijas staciju darbināšanas nosacījumus par noteikto darbības stundu skaitu. Paredzot iespēju balansēt vēja staciju jaudas, gadījumos, kad vēja nav un stacijas iekārtas nestrādā uz pilnu slodzi.
5. Palielināt vēja staciju jaudas līdz 600 MWe *ofšorā*.
6. Saules enerģijas izmantošanā ievērot mērenību un neuzstādīt mērķus lielākus par uzstādīto jaudu 0,01 MW (siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai).
7. Palielināt kurināmā nomaiņas projektu skaitu katlu mājās, kurās izmanto dabas gāzi vai kādu citu fosilo kurināmo.

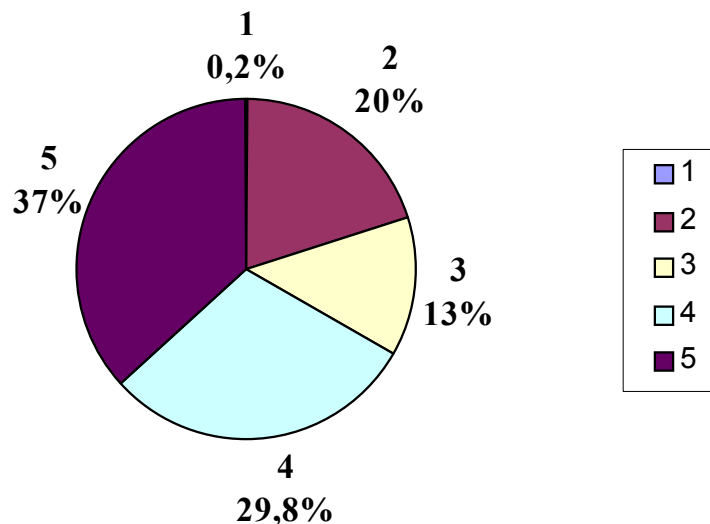
6.1.3.1. Koģenerācijas potenciālo jaudu noteikšana

Lai varētu izvērtēt to siltuma avotu jaudu, kuros nav uzstādītas koģenerācijas iekārtas, un, izejot no avotu jaudas, noteikt iespējamās koģenerācijas potenciālu, tika veikta datu analīze. Pētījumā ir aplūkoti tikai tie uzņēmumi, kuri izmanto dabas gāzi, tāpēc novērtējumam izmantota AS “Latvijas Gāze” datu bāze.

Kopējo avotu ievadīto siltuma jaudu veido atsevišķu avotu grupu summārā ievadītā siltuma jauda. Darbā siltuma avoti sadalīti sekojošās jaudu grupās:

1. grupa 0,003-0,05 MW
2. grupa 0,05-0,5 MW
3. grupa 0,5-1,0 MW
4. grupa 1,0-4,0 MW
5. grupa 4,0-10,0 MW

Dabas gāzi izmantojošu siltuma avotu kopējā gada vidējā ievadītā jauda ir 368 MW. Jaudas procentuālais sadalījums pa jaudu grupām dots 6.26.attēlā.



6.26.att. Dabas gāzi izmantojošu avotu vidējo ievadīto siltuma jaudu procentuālais sadalījums pa grupām

Kā redzams 6.26.attēlā, pirmās avotu grupas kopējā ievadītā jauda ir nebūtiska – tikai 0,2% no avotu kopējās siltuma jaudas.

Kā zināms, ar koģenerācijas iekārtām sedz tikai daļu no kopējās siltuma slodzes. Pārējo slodzi sedz ar pīķa slodzes katliem. Tas nozīmē, ka, vadoties no avotu kopējās siltuma jaudas, kvantitatīvi jānovērtē koģenerācijas potenciālo siltuma jaudu. Koģenerācijas iekārtas siltuma jaudu izvēlas tā, lai, darbinot iekārtu ar šo jaudu, koģenerācijas siltuma izstrāde būtu maksimāla.

Katrai jaudu grupai tiek veidots grupas siltuma slodzes ilguma grafiks un izejot no tā vērtēta grupai atbilstoša koģenerācijas potenciālā siltuma jauda. Jautājums cik pamatota ir šāda vispārināta pieeja, jo iekārtas uzstāda katrā atsevišķā avotā. Grupas siltuma slodzes ilguma grafika rakstura atbilstība atsevišķa avota siltuma slodzes ilguma grafikam analizēta balstoties uz Lielvārdes koģenerācijas stacijas 2007.gada darbības datiem.

Sakarā ar to, ka pirmās jaudu grupas ieguldījums kopējā siltuma jaudas potenciālā ir mazs, analīze sāka ar otro jaudas grupu un uz tās pamata parādīta analīzes secība. Pārejām jaudu grupām doti tikai analīzes rezultāti.

Siltuma jauda noteikta no gāzes dekādes vai gada patēriņa izmantojot sakarību

$$N_{th} = \frac{B_i Q_z^d \eta}{\tau_i}, \quad (6.1)$$

kur

B_i - dekādes vai gada gāzes patēriņš, m^3 ;
 $Q_z^d = 9,34 \cdot 10^{-3}$ - zemākais sadegšanas siltums, MWh/m^3 ;
 $\eta = 0,9$ - siltuma avota lietderības koeficients;
 τ_i - dekādes vai gada stundu skaits, h.

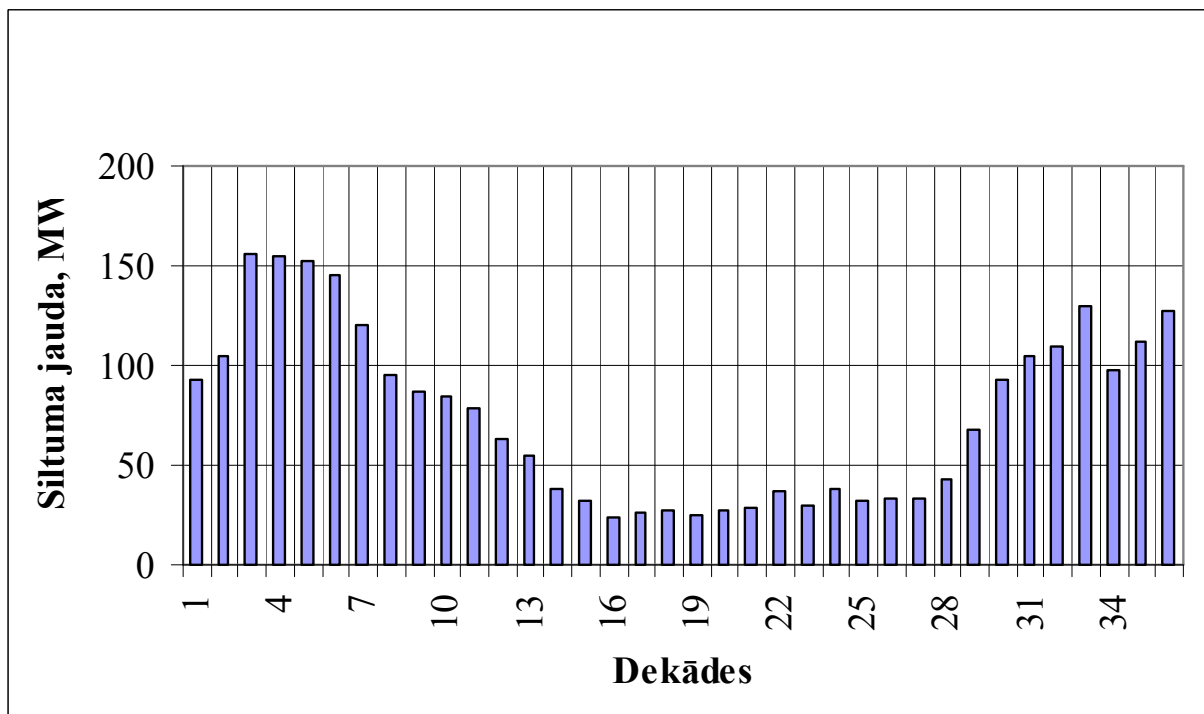
Pārveidojot izteiksmi (6.1), iegūtas siltuma jaudas aprēķinu sakarības, izmantojot dekādes gāzes patēriņu:

$$N_{th} = 0,035 \cdot 10^{-3} \cdot B_d \quad (6.2)$$

un gada patēriņu:

$$N_{th} = 0,972 \cdot 10^{-6} \cdot B_g \quad (6.3)$$

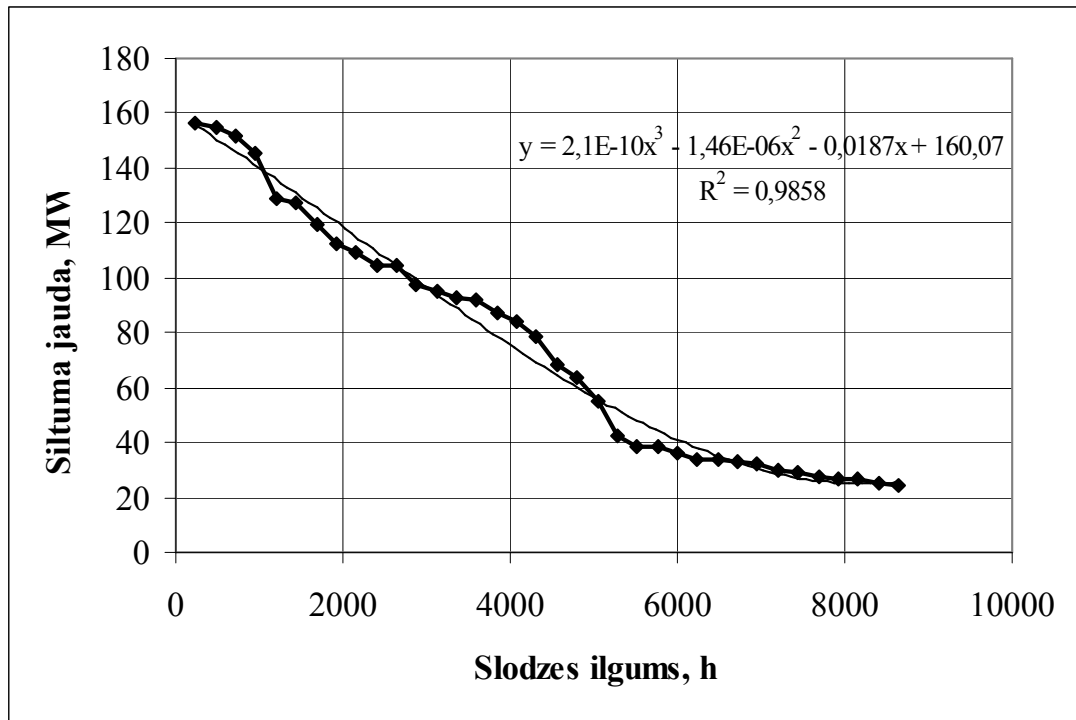
0,05-0,5 MW jaudu grupas siltuma avotu dekādes vidējo jaudu izmaiņas 2007.gada laikā redzamas 6.27.attēlā.



6.27.att. 2.grupas (0,05-0,5 MW) siltuma avotu dekādes vidējo jaudu izmaiņas gadā

Redzams, ka siltuma jauda mainās no 156 MW ziemas aukstākajā dekādē līdz 24 MW vasarā.

Izmantojot 6.27.attēla datus, var veidot siltuma avotu grupas slodzes ilguma grafiku. Līkne redzama 6.28.attēlā.



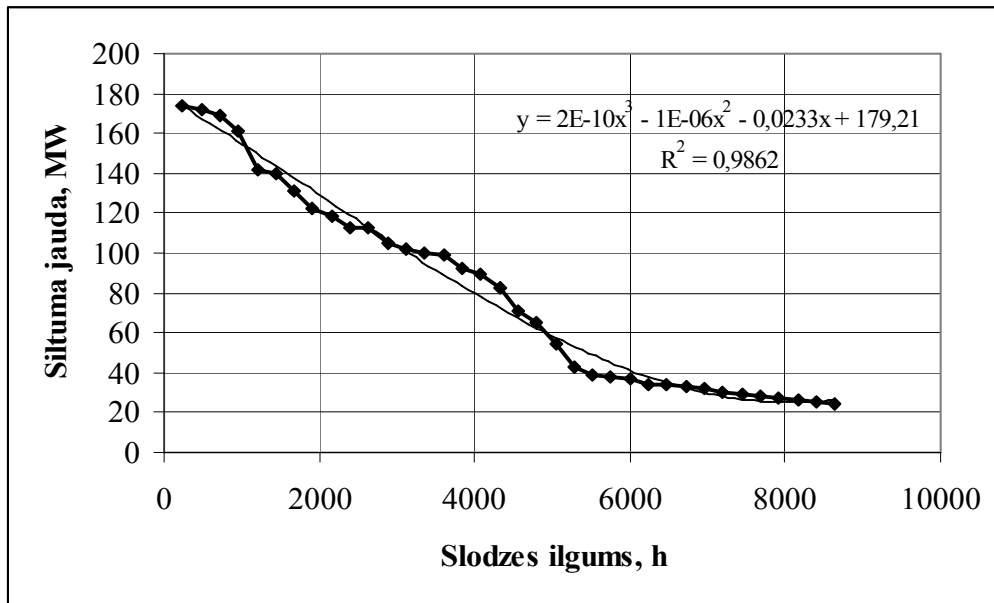
6.28.att. 2.siltuma avotu grupas 2007.gada slodzes ilguma grafiks

6.28.attēlā redzama arī slodzes ilguma grafika aproksimācijas līkne un tās vienādojums. Vienādojums ļoti labi korelē ar reālās slodzes grafiku. Korelācijas koeficienta kvadrāta vērtība ir $R^2=0,98$. Aproksimācijas vienādojums izmantojams ar slodzes novērtējumu saistītajos aprēķinos.

Mainoties klimatiskajiem apstākļiem, mainīsies arī avota siltuma jauda un tās izmaiņas – slodzes ilguma grafiks. Lai avota slodzes izmaiņām piešķirtu vispārinošu raksturu, to pārrēķina uz normatīviem klimatoloģiskiem apstākļiem, kurus Latvijā nosaka būvnormatīvs LBN 003-01.

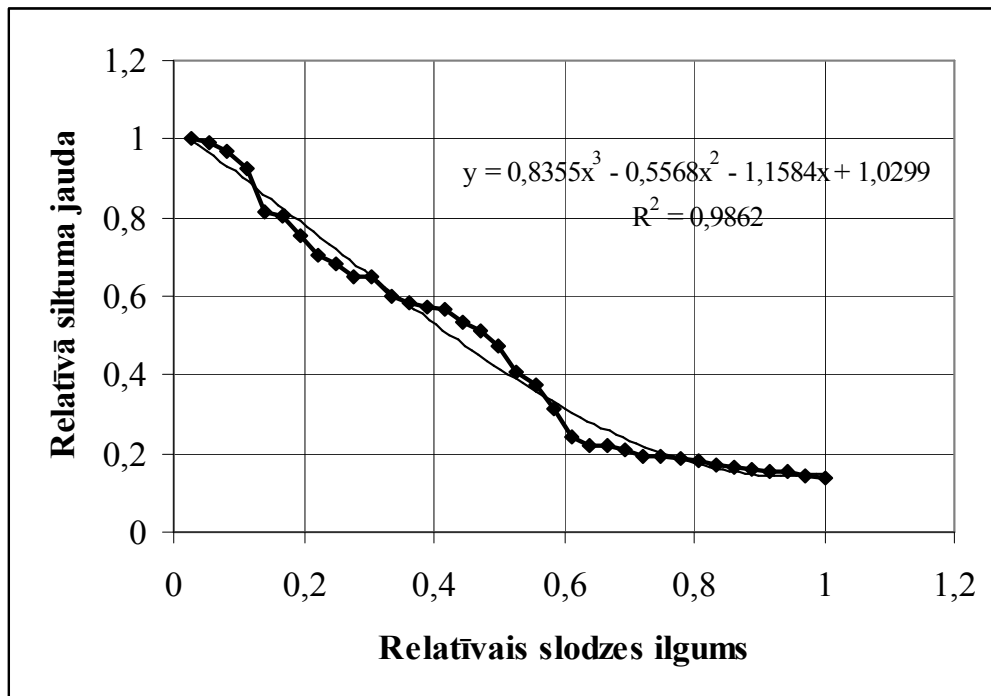
“Būvklimatoloģija” pārrēķinu veic izmantojot grādu dienu vērtības GD_n un GD_{2007} , kuras nosaka attiecīgi izmantojot būvnormatīva normatīvos rādītājus, un attiecīgā gada (2007.g.) metroloģisko staciju mērījumu datus. Attiecība GD_n/GD_{2007} ir 1,173. Pārrēķināma ir vienīgi apkures siltuma slodzes daļa, jo karstā ūdens slodzi klimatoloģiskie apstākļi būtiski neietekmē. Koriģēts siltuma slodzes ilguma grafiks un tā aproksimācija redzams 6.29.attēlā.

6.29.attēlā redzama grafika aproksimācijas līkne ar tās vienādojumu. Aproksimācijas līknes un reālā grafika korelācija ir ļoti laba $R^2=0,98$. Koriģētai slodzei ir palielinājusies ziemas siltuma jauda un tā ir 179 MW salīdzinot ar 160 MW nekoriģētas slodzes gadījumā.



6.29.att. Koriģēts grupas slodzes ilguma grafiks

Lai slodzes ilguma grafiku vispārinātu un būtu iespēja to salīdzināt ar citu jaudu grupu vai atsevišķu avotu slodžu grafikiem, to veido kā relatīvās siltuma jaudas izmaiņas atkarībā no relatīvā laika. Relatīvo jaudu nosaka kā momentānās jaudas attiecību pret maksimālo jaudu N_{th}/N_{th}^{max} un relatīvo slodzes ilgumu kā slodzes stundu skaitu attiecinātu pret stundu skaitu gadā $\tau/8760$. Relatīvā jauda tāpat kā relatīvais slodzes ilgums mainās no 0 līdz 1. Relatīvās slodzes ilguma grafiks redzams 6.30.attēlā.



6.30.att. Relatīvais koriģētas grupas slodzes ilguma grafiks

Koģenerācijas iekārtas uzstādītā siltuma jauda jāizvēlas tāda, lai, iekārtu darbinot ar šo jaudu, koģenerācijas siltumenerģijas izstrāde būtu maksimāla (optimāla).

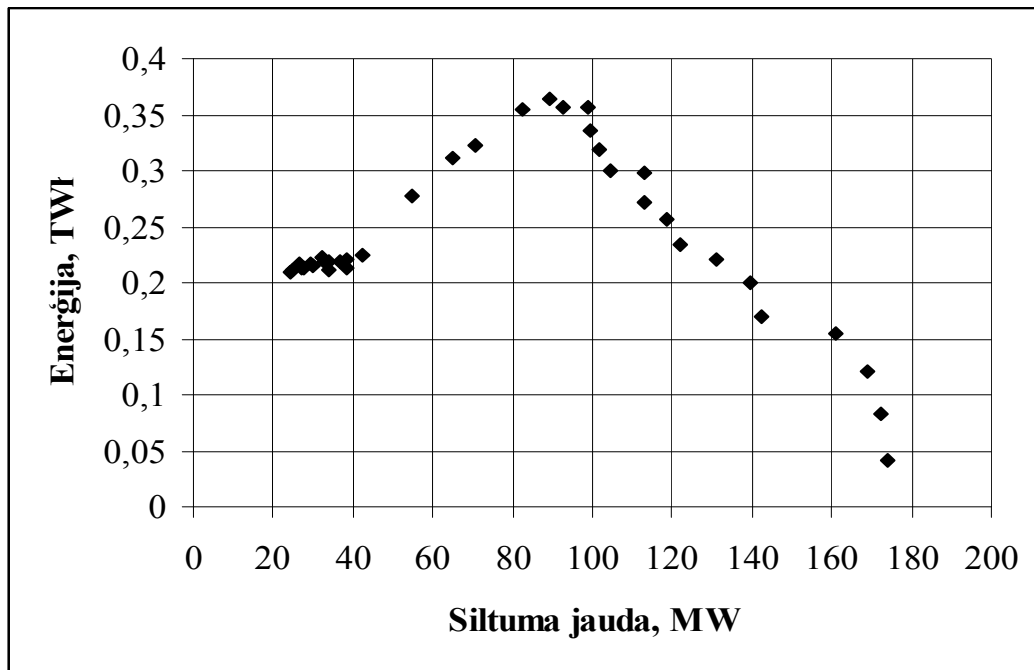
Koģenerācijas siltumenerģijas izstrādi nosaka no slodzes ilguma grafika kā:

$$Q_{th} = 10^{-6} \cdot N_{th} \cdot \tau, \text{ TWh}, \quad (6.4)$$

kur

τ - siltuma jaudas izmantošanas iespējamais laiks, h.

Koģenerācijas siltuma enerģijas izstrāde atkarībā no koģenerācijas uzstādītās siltuma jaudas dota 6.31.attēlā.



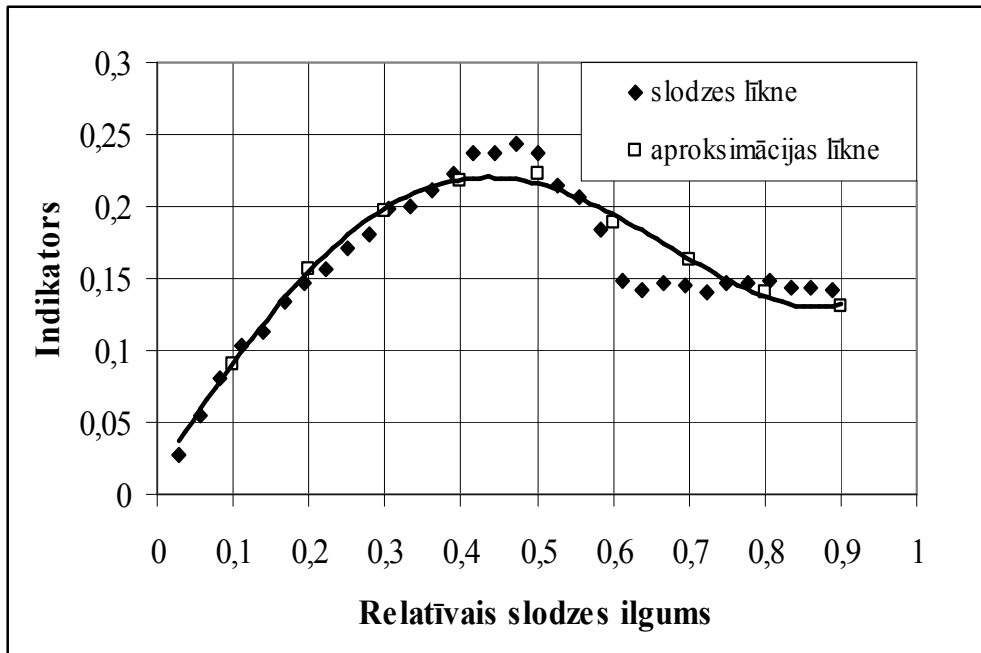
6.31.att. Koģenerācijas siltumenerģijas izstrāde atkarībā no koģenerācijas siltuma jaudas

6.23.attēls rāda, kādai ir jābūt koģenerācijas iekārtas uzstādītajai siltuma jaudai, lai, strādājot ar nominālo slodzi, nodrošinātu lielāko iespējamo jeb optimālo siltumenerģijas izstrādi koģenerācijas režīmā. Redzams, ka to var panākt, ja uzstādītā siltuma jauda ir aptuveni 85 MW vai 0,47 no maksimālās. Tas nozīmē, ka avotu grupas 0,05-0,5 MW koģenerācijas siltuma jaudas potenciāls ir 85 MW. Atbilstošo elektriskās jaudas potenciālu nosaka koģenerācijā izmantojamās tehnoloģiskās iekārtas α vērtība. Ja aplūkojamās avotu grupas koģenerācijas iekārtās izmanto iekšdedzes dzinēju iekārtas, tad α vērtība ir 0,75 un koģenerācijas elektriskās jaudas potenciāls ir 64 MW.

Pārejot no reālā uz relatīvo slodzes ilguma grafiku, optimizācijas rādītājs vairs nebūs enerģijas izstrāde Q_{th} , bet tai atbilstošs rādītājs – indikators, kuru nosaka kā:

$$\beta = \frac{N_{th}}{N_{th}^{max}} \cdot \frac{\tau}{8760} = N_{th}^{rel} \cdot \tau_{rel}. \quad (6.5)$$

Ir svarīgi zināt, cik ilgi staciju iespējams darbināt optimālās jaudas režīmā, nodrošinot maksimālo siltumenerģijas izstrādi. To rāda indikatora izmaiņas atkarībā no relatīvā darbināšanas laika 6.32.attēlā.



6.32.att. Koģenerācijas siltumenerģijas izstrādes indikatora izmaiņas atkarībā no relatīvā slodzes ilguma

Redzams, ka maksimālai indikatora vērtībai atbilstošais relatīvais slodzes ilgums ir 0,46 un tam atbilstošais stundu skaits ir ap 4000 h. Tas nozīmē, ka ar uzstādīto siltuma jaudu 85 MW iekārtas ar pilnu slodzi var darbināt 4000 h gadā un panākot optimālu siltumenerģijas izstrādi, maksimālu kurināmā ietaupījumu un CO₂ emisiju samazinājumu.

Aplūkotais optimālo lielumu novērtējums veikts ar lielumu izmaiņu grafiku palīdzību. Ja iegūti slodzes ilguma grafika aproksimācijas vienādojumi, novērtējumu var veikt analītiski aprēķinu ceļā.

Relatīvās koriģētas grupas jaudas izmaiņas atkarībā no relatīvā laika, kā redzams 6.30.attēlā, apraksta vienādojums:

$$N_{th}^{rel}(\tau_{rel}) = 0,836 \cdot \tau_{rel}^3 - 0,557 \cdot \tau_{rel}^2 - 1,158 \cdot \tau_{rel} + 1,03 \quad (6.6)$$

Atbilstoši sakarībām (6.5) un (6.6) indikatora aprēķina izteiksme ir

$$\beta = N_{th}^{rel}(\tau_{rel}) \cdot \tau_{rel} = 0,836 \cdot \tau_{rel}^4 - 0,557 \cdot \tau_{rel}^3 - 1,158 \cdot \tau_{rel}^2 + 1,03 \cdot \tau_{rel} \quad (6.7)$$

Indikatora optimālās vērtības noteikums ir

$$\frac{d\beta}{d\tau_{rel}} = 0 \quad (6.8)$$

Diferencējot izteiksmi (6.7), iegūst vienādojumu optimālam indikatoram atbilstošā relatīvā laika aprēķinam:

$$\frac{d\beta}{d\tau_{rel}} = 3,344 \cdot \tau_{rel}^3 - 1,671 \cdot \tau_{rel}^2 - 2,316 \cdot \tau + 1,03 = 0 \quad (6.9)$$

Ievietojot aprēķināto τ_{rel} vērtību vienādojumā (6.6), tiek noteikta to relatīvo koģenerācijas uzstādītā jauda, kuras gadījumā iekārta izstrādās maksimālo koģenerācijas siltumenerģiju. Aprēķini rāda, ka relatīvā laika τ_{rel} vērtība ir 0,43 un tai atbilstošā relatīvā jauda N_{th}^{rel} ir 0,49 vai $\tau = 3770$ h un $N_{th} = 88$ MW. Analīze rāda, ka analītiski un ar no slodžu ilguma grafika aprēķinātās vērtības labi korelē. Lielumu starpība laika aprēķiniem ir 5,7% un jaudas 3,5%.

Koģenerācijas potenciāla noteikšanai ir nepieciešams novērtējums par avota gada vidējās siltuma jaudas korelāciju ar koģenerācijas optimālo uzstādīto siltuma jaudu, jo datu bāzē "2-Gaiss" ir pieejami tikai dati par avotu kopējo kurināmā patēriņu, kas ļauj noteikt vidējo jaudu. Gada relatīvo vidējo jaudu nosaka, integrējot izteiksmi (6.6) relatīvā laika izmaiņas robežās no 0 līdz τ_{rel}^g .

$$\begin{aligned} N_{th}^{rel,vid} &= \frac{1}{\tau_{rel}^g} \cdot \int_0^{\tau_{rel}^g} N_{th}^{rel}(\tau_{rel}) d\tau_{rel} = \frac{1}{\tau_{rel}^g} \cdot \int_0^{\tau_{rel}^g} (0,836 \cdot \tau_{rel}^3 - 0,557 \cdot \tau_{rel}^2 - 1,158 \cdot \tau + 1,03) d\tau_{rel} = \\ &= \frac{1}{\tau_{rel}^g} \cdot (0,209 \cdot \tau_{rel}^4 - 0,186 \cdot \tau_{rel}^3 - 0,579 \cdot \tau_{rel}^2 + 1,03 \cdot \tau_{rel}). \end{aligned} \quad (6.10)$$

Ievietojot integrēšanas robežu vērtības 0 un 1, iegūstam, ka relatīvā gada vidējā jauda ir 0,47 vai 84 MW. Gada vidējās un aprēķinātās koģenerācijas optimālās jaudas attiecība ir 0,955. Tas nozīmē, ka koģenerācijas siltuma jaudas potenciālu aplūkojamai avotu jaudu grupai var vērtēt pēc gada vidējās avotu grupas jaudas.

6.1.3.2. C1 scenārija rezultātu analīze

C1 scenārijs ir izveidots, saliekot kopā divus iepriekš aprakstītos variantus enerģijas gala lietotājam un enerģijas ražošanas sektoram.

- Burts "C" atbilst C scenārijam, kas nosaka, ka ir jāsasniedz ES izvirzītie mērķi atjaunojamo energoresursu izmantošanā.
- Cīpurs "1" nāk no gala enerģijas lietotāja alternatīvas, un šoreiz tas nozīmē, ka enerģijas gala lietotājs tērēs enerģiju atbilstoši tam, kā tas ir prognozēts Ministru Kabineta apstiprinātajā dokumentā "Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.-2016.gadam".

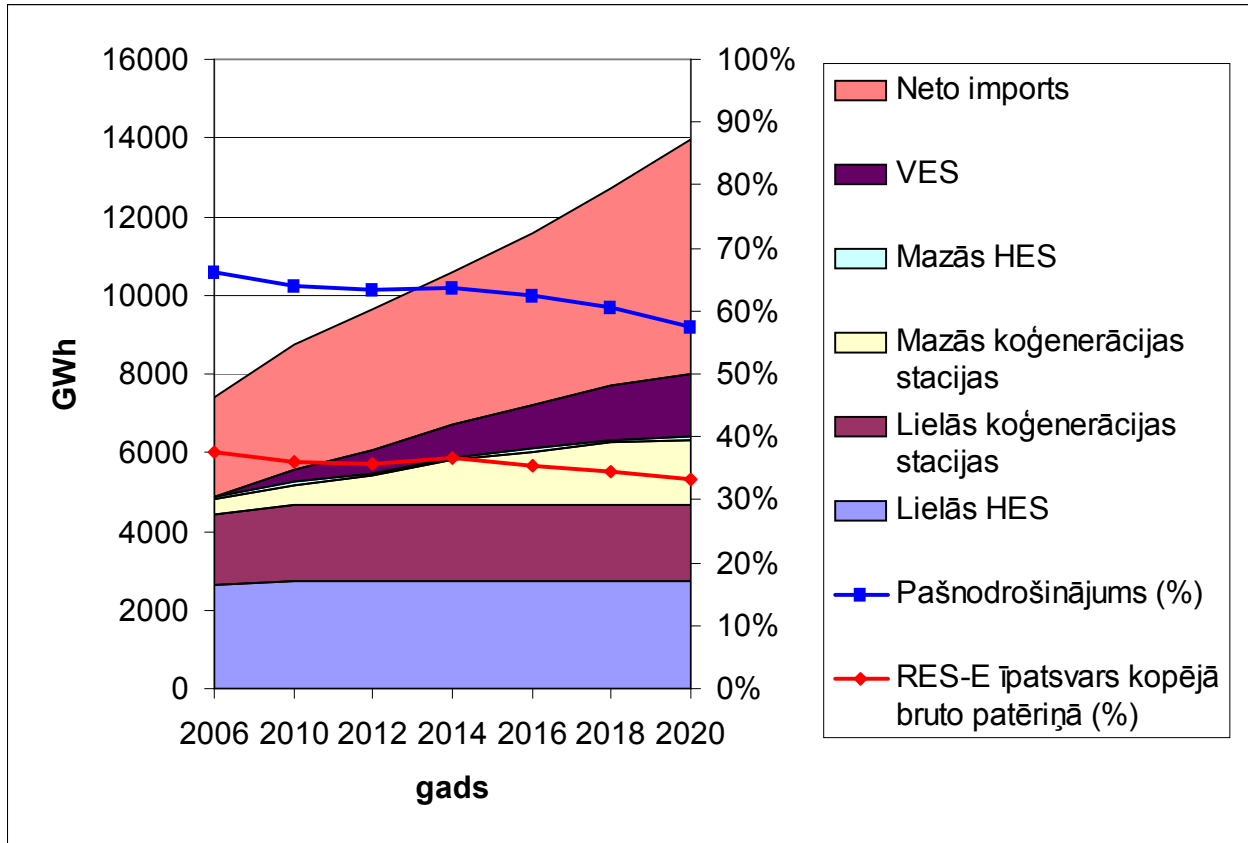
C1 scenārijā paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai un atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvara palielināšanai salīdzinājumā ar B1 scenāriju:

- Latvijā tiek izveidota kļiedēta energoapgādes sistēma ar jaudu 275 MWe un 375 MWth.
- Tiek uzstādīti vēja ģeneratori ar jaudu 600 MWe.
- Visas pārējās centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājas (kurās netiek uzstādīta dabas gāzes koģenerācijas iekārtas) pamazām maina kurināmo uz enerģētisko koksni.
- Netiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe.
- Netiek paplašināts TEC 2 uz dabas gāzi.
- Mājsaimniecību, rūpniecības un pakalpojumu siltumenerģijas ražošanā pieaug koksnes izmantošanas īpatsvars, sasniedzot B scenārijā iestrādātā dabas gāzes īpatsvara līmeni.
- Sabiedrība lēnām tiek iepazīstināta ar Saules enerģijas izmantošanu.

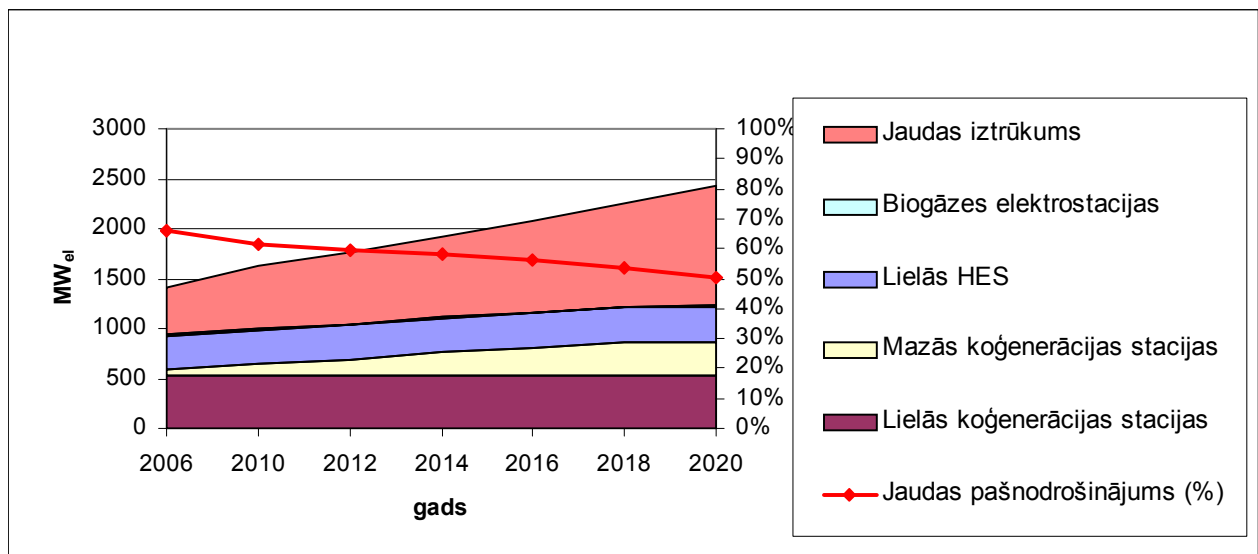
Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.33., 6.34., 6.35. un 6.36.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Elektroenerģijas pašnodrošinājums.

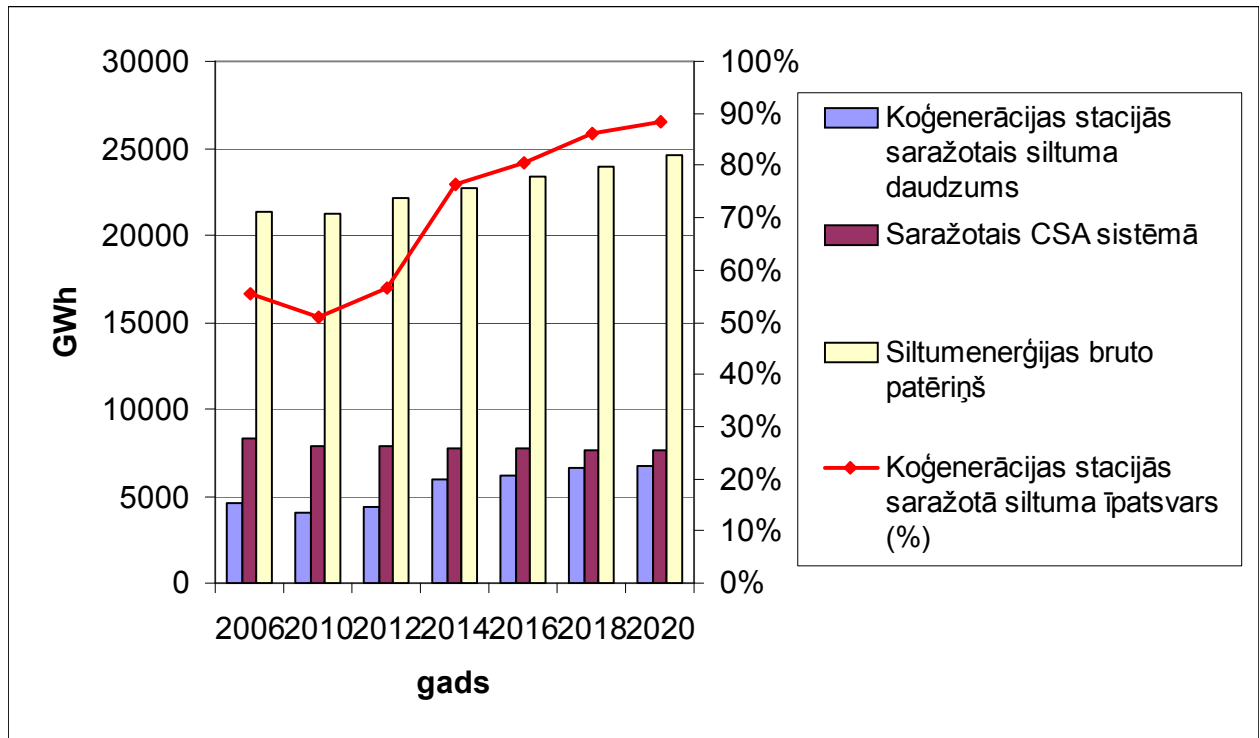
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai.
4. Maksimālās elektriskās jaudas nodrošinājums.
5. Dažādu energoavotu ieguldījums jaudas nodrošinājumā.
6. Primāro energoresursu pieprasījums un tajā skaitā atjaunojamo energoresursu nodrošinājums.
7. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā primāro resursu bilancē.
8. Siltumenerģijas patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
9. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



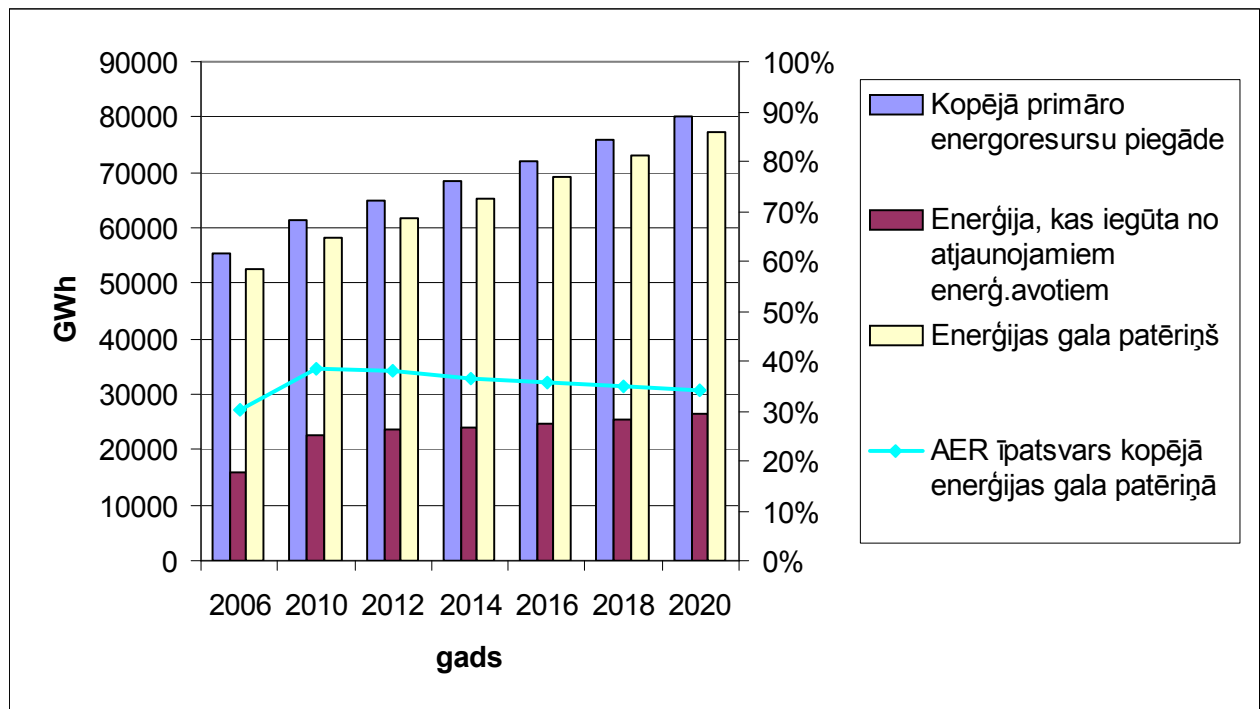
6.33.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.34.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.35.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.36.att. Primārie energoresursi

6.1.3.3. C2 scenārija rezultātu analīze

C2 scenārijs ir izveidots, apvienojot divus iepriekš aprakstītos variantus enerģijas gala lietotājam un enerģijas ražošanas sektoram.

- Burts “C” atbilst C scenārijam, kas nosaka, ka ir jāsasniedz ES izvirzītie mērķi atjaunojamo energoresursu izmantošanā.

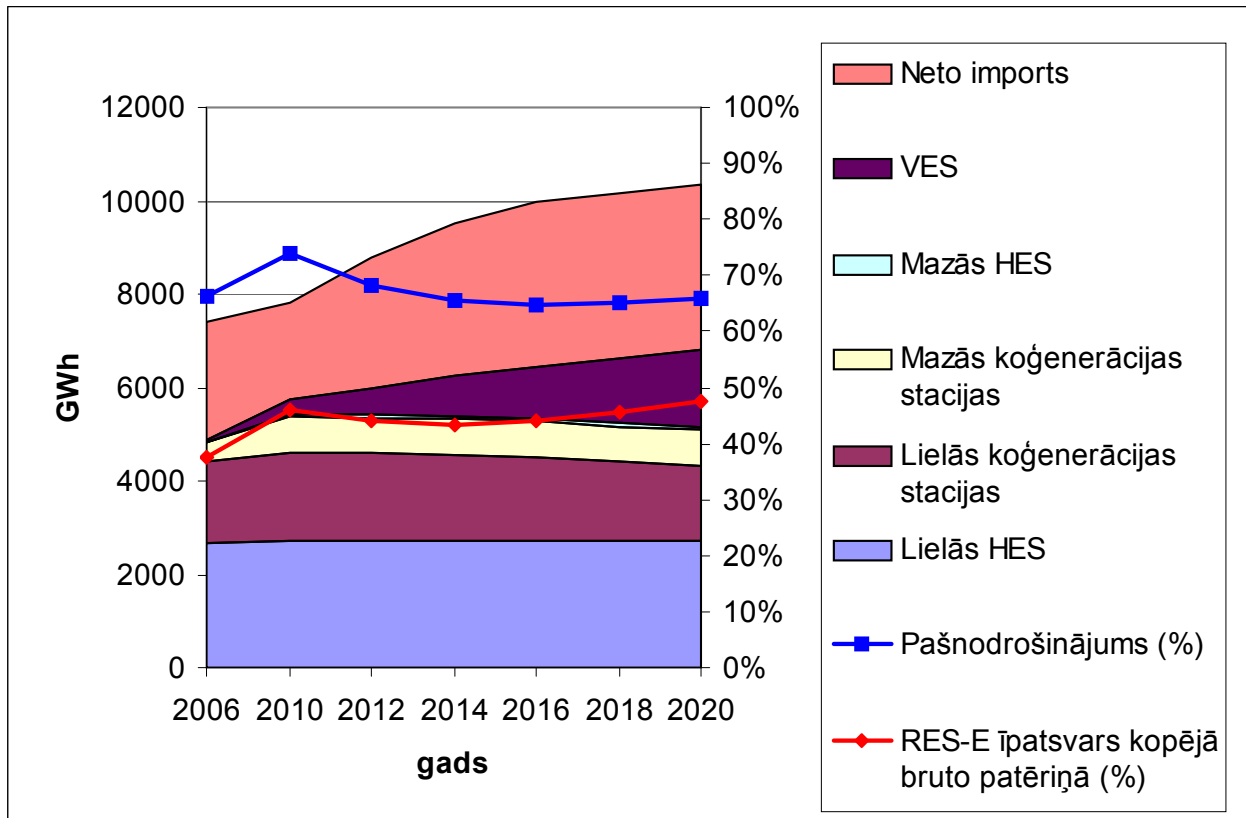
- Cipars “2” nāk no gala enerģijas lietotāja alternatīvas, un šoreiz tas nozīmē, ka enerģijas gala lietotājs būtiski samazinās enerģijas patēriņu un valdība darīs visu iespējamo, lai palīdzētu enerģijas lietotājam paaugstināt energoefektivitāti.

C2 scenārijā paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai un atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvara palielināšanai salīdzinājumā ar B2 scenāriju:

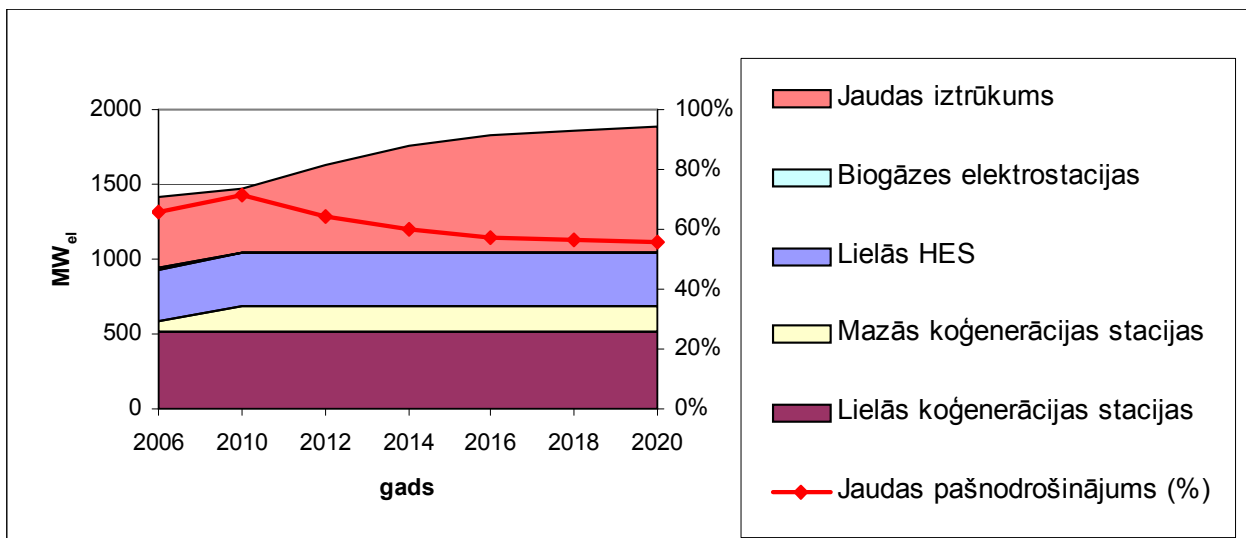
- Latvijā tiek izveidota klievēta energoapgādes sistēma ar jaudu 275 MWe un 375 MWth.
- Visas pārējās centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājas (kurās netiek uzstādīta dabas gāzes koģenerācijas iekārtas) pamazām maina kurināmo uz enerģētisko koksni.
- Mājsaimniecību, rūpniecības un pakalpojumu siltumenerģijas ražošanā pieaug koksnis izmantošanas īpatsvars, sasniedzot B scenārijā iestrādātā dabas gāzes īpatsvara līmeni.
- TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks 400 MWe netiek būvēts.
- Netiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe.
- Tiek uzstādīti vēja ģeneratori ar jaudu 600 MWe.
- Sabiedrība lēnām tiek iepazīstināta ar Saules enerģijas izmantošanu.

Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.37., 6.38., 6.39. un 6.40.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

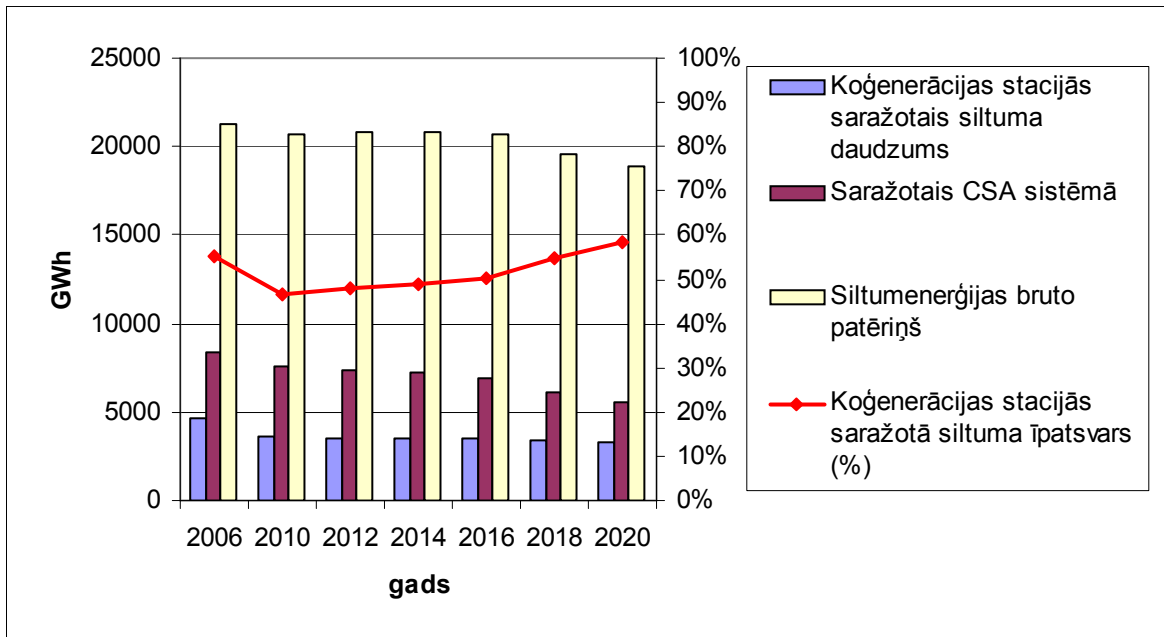
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai.
4. Maksimālās elektriskās jaudas nodrošinājums.
5. Dažādu energoavotu ieguldījums jaudas nodrošinājumā.
6. Primāro energoresursu pieprasījums un tajā skaitā atjaunojamo energoresursu nodrošinājums.
7. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā primāro resursu bilancē.
8. Siltumenerģijas patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
9. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



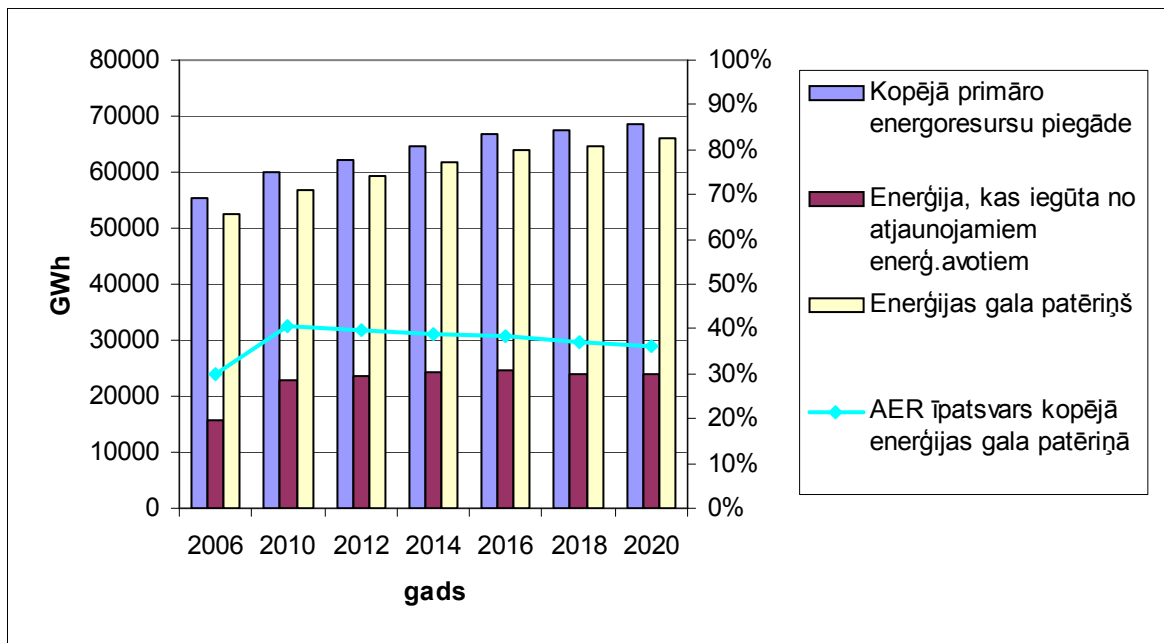
6.37.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.38.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.39.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.40.att. Primārie energoresursi

6.1.4. D scenārijs

6.1.4.1. D1 scenārija rezultātu analīze

D1 scenārijs ir izveidots, apvienojot divus iepriekš aprakstītos variantus enerģijas gala lietotājam un enerģijas ražošanas sektoram.

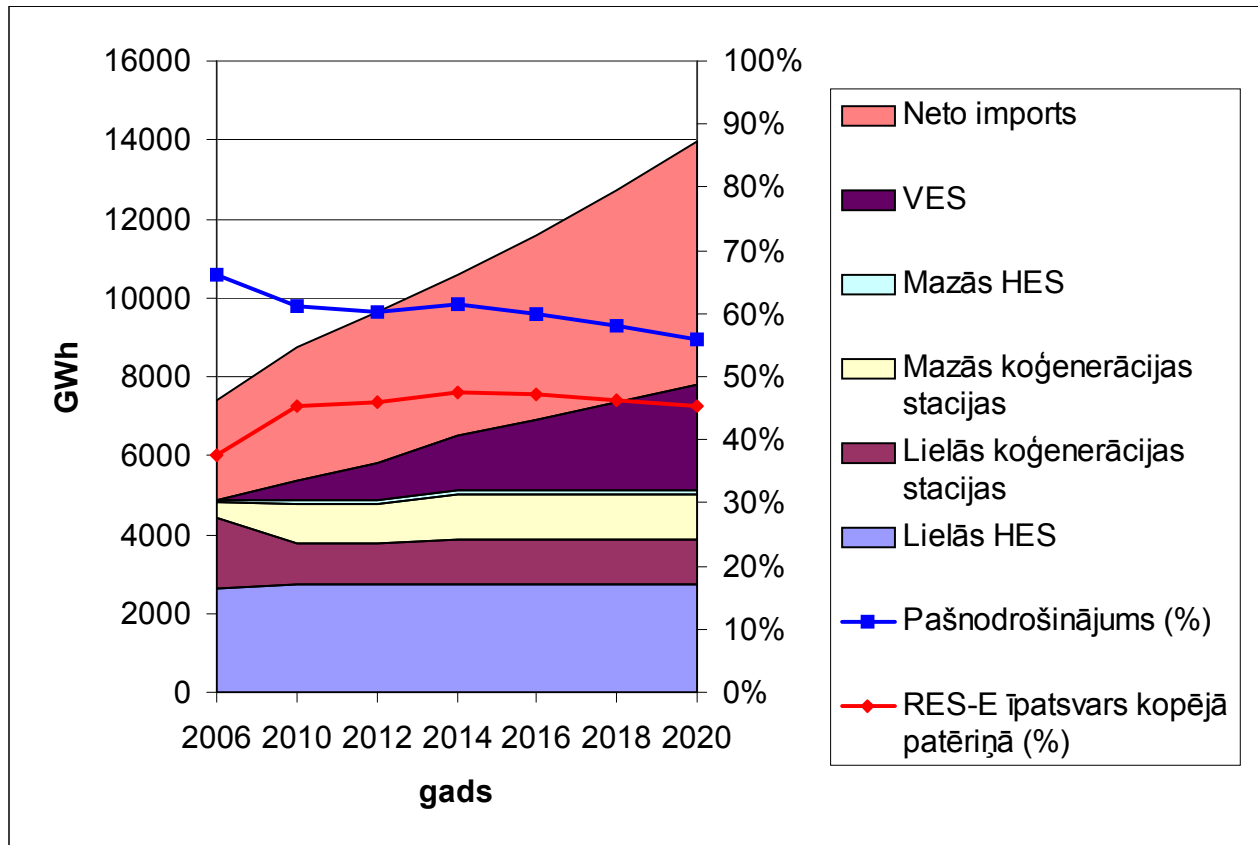
- Burts “D” atbilst D scenārijam, kas nosaka, ka maksimāli ir jāizmanto atjaunojamie energoresursi. Tas ir “zaļais” scenārijs.
- Cīpurs “1” nāk no gala enerģijas lietotāja alternatīvas, un šoreiz tas nozīmē, ka enerģijas gala lietotājs tērēs enerģiju atbilstoši tam, kā tas ir prognozēts Ministru Kabineta apstiprinātajā dokumentā “Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.-2016.gadam”.

D1 scenārijā ir paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai un atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvara palielināšanai salīdzinājumā ar B1 scenāriju:

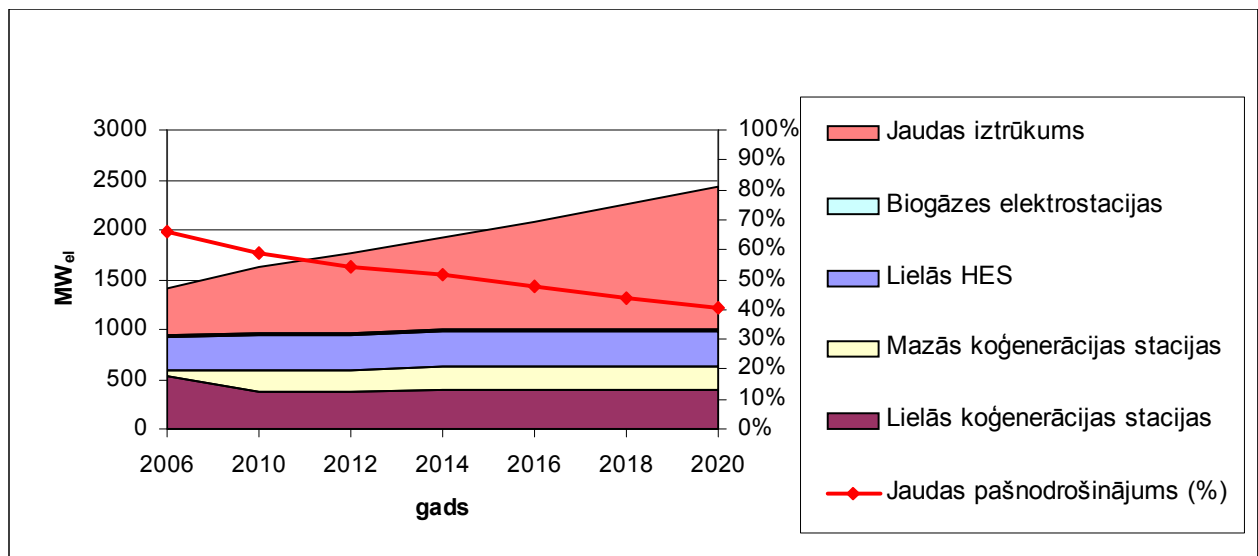
- Latvijā lielo pilsētu katlu mājas maina kurināmo: no fosilā uz enerģētisko koksni un uzstāda koģenerācijas stacijas iekārtas.
- Tiek uzstādīti vēja ģeneratori ar jaudu 1000 MWe.
- Rīgas TEC 1 maina kurināmo: no fosilā uz enerģētisko koksni, tikai pīķa slodzi sedz ar dabas gāzes katliem.
- Rīgas TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks 400 MWe netiek būvēts. Samazinās arī TEC 2 kopējais saražotās enerģijas daudzums.
- Rīgas TEC 2 tiek rekonstruēts, mainot fosilo kurināmo uz enerģētisko koksni.
- Visas pārējās centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājas (kurās netiek uzstādīta dabas gāzes koģenerācijas iekārtas) pamazām maina kurināmo uz enerģētisko koksni.
- Netiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe.
- Sabiedrība lēnām tiek iepazīstināta ar Saules enerģijas izmantošanu.
- Mājsaimniecību, rūpniecības un pakalpojumu siltumenerģijas ražošanā pieaug koksnis izmantošanas īpatsvars, sasniedzot B scenārijā iestrādātā dabas gāzes īpatsvara līmeni.

Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.41., 6.42., 6.43. un 6.44.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

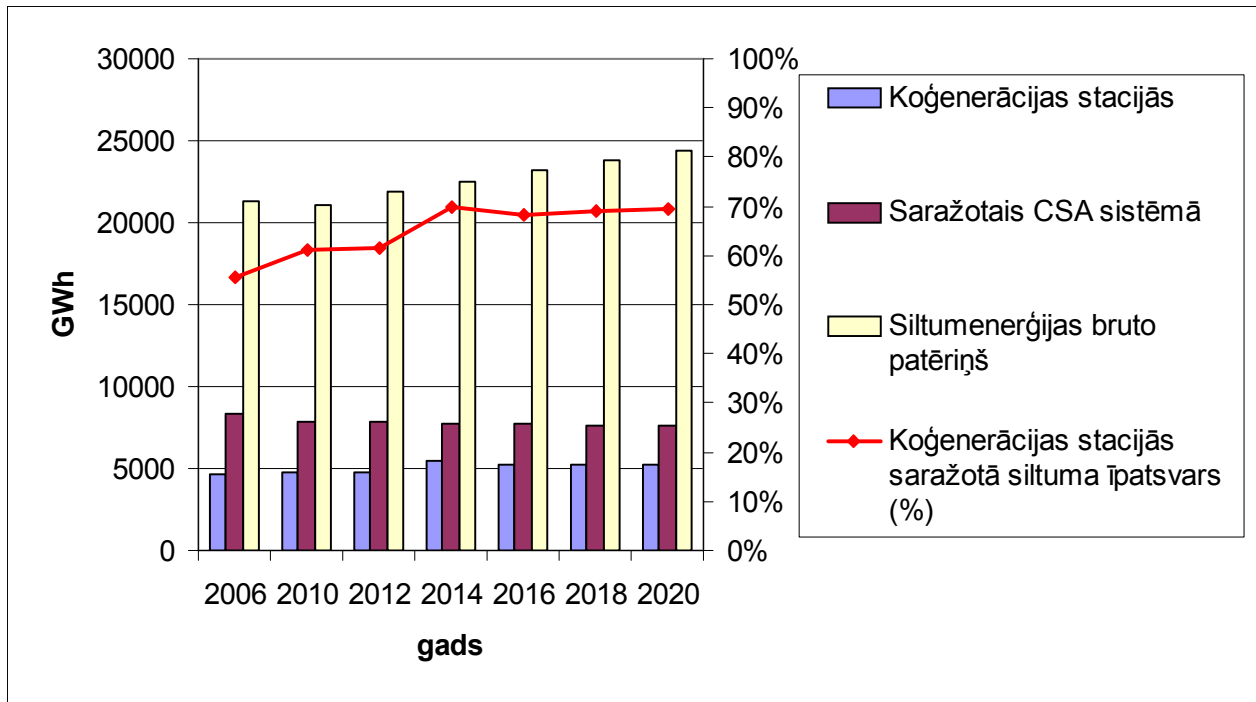
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai.
4. Maksimālās elektriskās jaudas nodrošinājums.
5. Dažādu energoavotu ieguldījums jaudas nodrošinājumā.
6. Primāro energoresursu pieprasījums un tajā skaitā atjaunojamo energoresursu nodrošinājums.
7. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā primāro resursu bilancē.
8. Siltumenerģijas patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
9. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



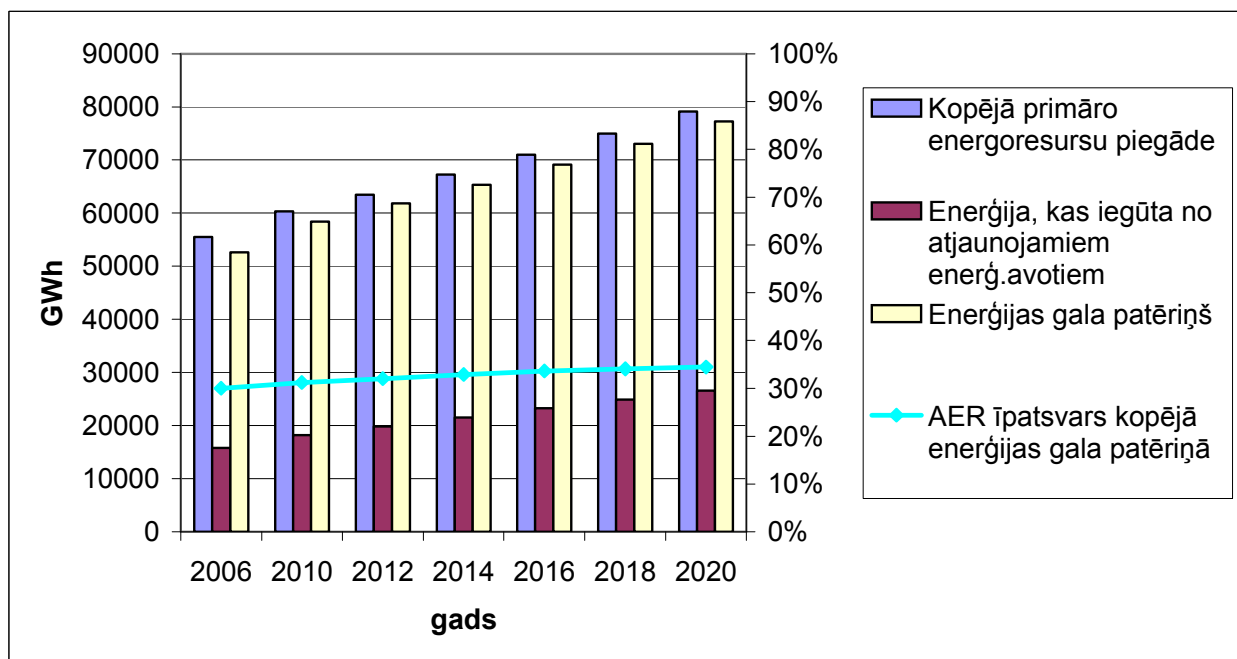
6.41.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.42.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.43.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.44.att. Primārie energoresursi

6.1.4.2. D2 scenārija rezultātu analīze

D2 scenārijs – ekstrēmi zaļais scenārijs – ir izveidots, apvienojot divus iepriekš aprakstītos variantus enerģijas gala lietotājam un enerģijas ražošanas sektoram.

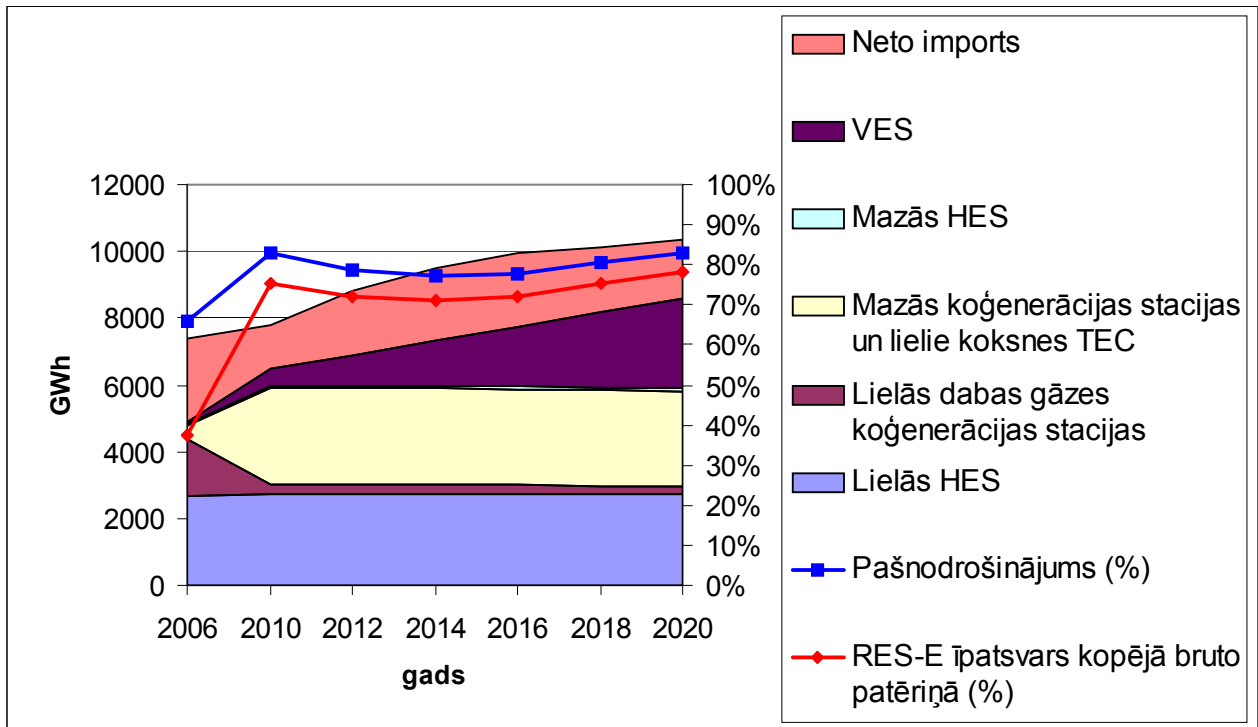
- Burts “D” atbilst D scenārijam, kas nosaka, ka ir maksimāli jāizmanto atjaunojamie energoresursi.
- Cipars “2” nāk no gala enerģijas lietotāja alternatīvas, un šoreiz tas nozīmē, ka enerģijas gala lietotājs būtiski samazinās enerģijas patēriņu un valdība darīs visu iespējamo, lai palīdzētu enerģijas lietotājam paaugstināt energoefektivitāti.

D2 scenārijā paredzēti šādi pasākumi gala enerģijas lietotāja vajadzību nodrošināšanai un atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvara palielināšanai salīdzinājumā ar B2 scenāriju:

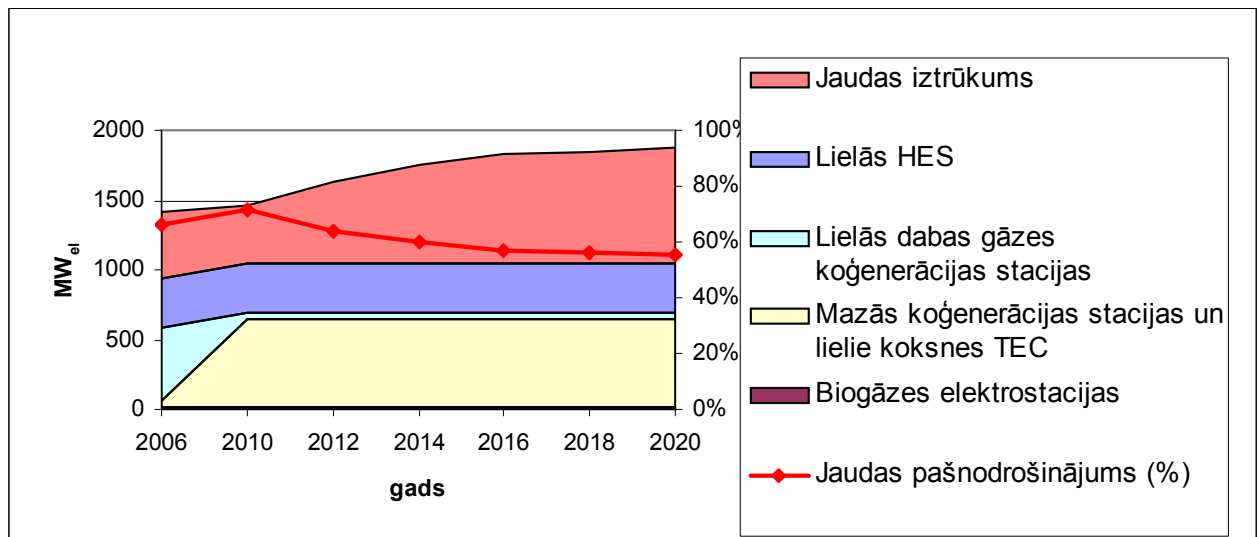
- Latvijā tiek izveidota kļiedēta energoapgādes sistēma, tikai lielo pilsētu katlu mājās tiek uzstādītas koģenerācijas stacijas, kurās tiks izmantota enerģētiskā koksne.
- TEC 2 jaunais enerģētiskais bloks 400 MWe netiek būvēts.
- Esošais Rīgas TEC 2 enerģētiskajam blokam tiek mainīta tehnoloģija un tiek uz mainīts kurināmais, pārejot no dabas gāzes uz enerģētisko koksni.
- Netiek būvēta ogļu elektrostacija 400 MWe.
- Tiek uzstādīti vēja ģeneratori ar jaudu 1000 MWe.
- Visas pārējās centralizētās siltumapgādes sistēmas katlu mājās (kurās netiek uzstādīta dabas gāzes koģenerācijas iekārtas) pamazām maina kurināmo uz enerģētisko koksni.
- Rīgas TEC 1 maina kurināmo: no fosilā uz enerģētisko koksni, tikai pīķa slodzi sedz ar dabas gāzes katliem.
- Mājsaimniecību, rūpniecības un pakalpojumu siltumenerģijas ražošanā pieaug koksnes izmantošanas īpatsvars, sasniedzot B scenārijā iestrādātā dabas gāzes īpatsvara līmeni.
- Sabiedrība lēnām tiek iepazīstināta ar Saules enerģijas izmantošanu.

Šī scenārija rezultāti ir apkopoti 6.45., 6.46. 6.47. un 6.48.attēlos. Tajos prognozētas enerģijas ražošanas izmaiņas pa gadiem no 2010.gada līdz 2020.gadam. Četros attēlos ir parādīta dažādu parametru prognožu rezultātu analīze.

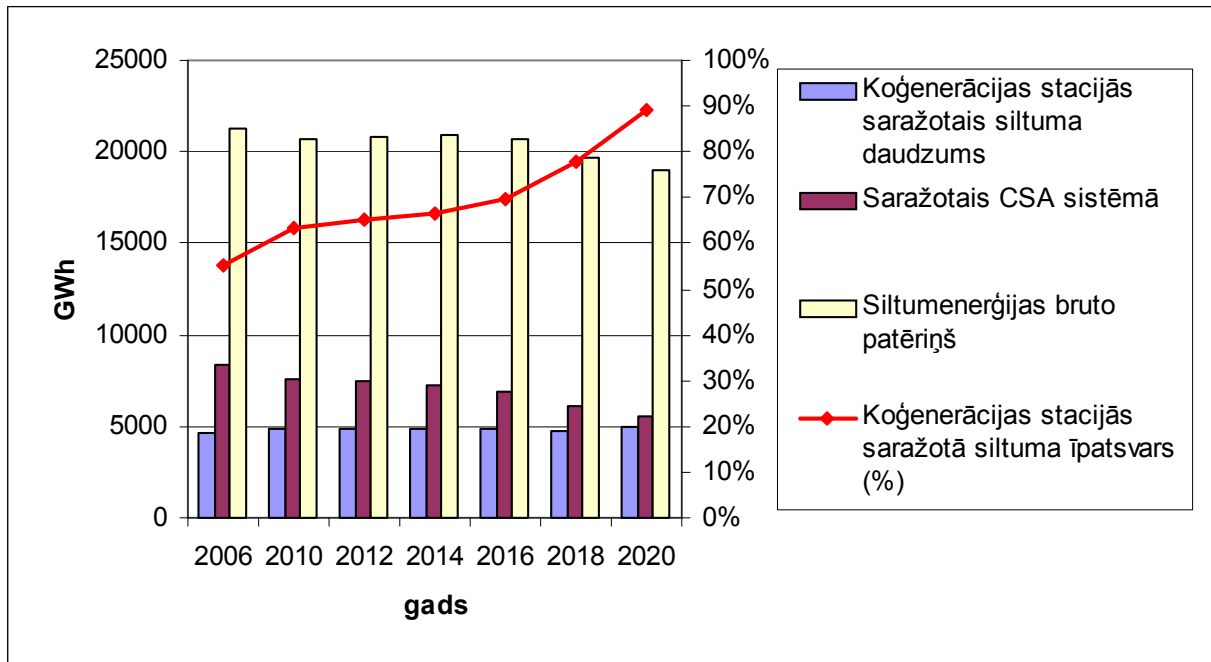
1. Bruto elektroenerģijas pieprasījums.
2. Elektroenerģijas pašnodrošinājums.
3. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars elektroenerģijas ražošanai.
4. Maksimālās elektriskās jaudas nodrošinājums.
5. Dažādu energoavotu ieguldījums jaudas nodrošinājumā.
6. Primāro energoresursu pieprasījums un tajā skaitā atjaunojamo energoresursu nodrošinājums.
7. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā primāro resursu bilancē.
8. Siltumenerģijas patēriņa nodrošinājums no dažādiem avotiem.
9. Koģenerācijas staciju īpatsvars siltumenerģijas ražošanā.



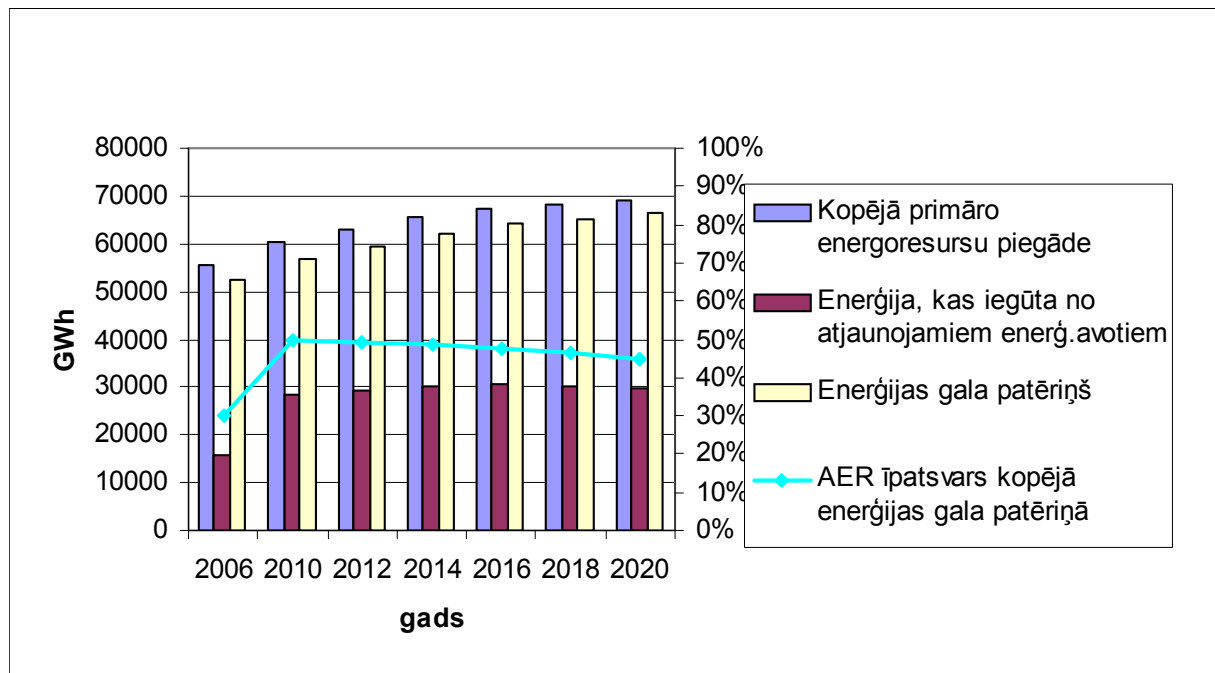
6.45.att. Bruto elektroenerģijas pieprasījums un tā nodrošinājums



6.46.att. Maksimālās elektriskās slodzes nodrošinājums



6.47.att. Bruto siltumenerģijas patēriņš



6.48.att. Primārie energoresursi

6.2. Ekonomisko aspektu vērtējums

Aplūkoto scenāriju ekonomisko aspektu salīdzinājums tiek veikts, aprēķinot un salīdzinot primāro energoresursu (PER) kopējās izmaksas un kopējās kapitālizmaksas, kuras rada jaunievēstās elektrisko un koģenerācijas staciju jaudas laika periodā no 2010. līdz 2020.gadam. Enerģētikas iekārtu ekspluatācijas un uzturēšanas izmaksas aprēķinā netiek ietvertas, jo to īpatsvars kopējās izmaksās ir relatīvi neliels salīdzinājumā ar spēkstaciju kopējām ražošanas izmaksām (aptuveni 15% ogļu spēkstacijām un mazāk kā 10% dabas gāzes spēkstacijām pie izvēlētajā diskonta likmes 10%). Turklāt, ir pamats uzskatīt, ka liela daļa no ekspluatācijas un uzturēšanas izmaksām ir naudas ieņēmumi, kuri paliks Latvijas tautsaimniecībā pretēji importēto

primāro energoresursu izmaksām un kapitālizmaksām. Ekonomiskajos aprēķinos tiek ietverti sekojoši primārie energoresursi:

- dabas gāze;
- koksne;
- ogles;
- mazuts;
- importētā elektroenerģija.

Ekonomisko aspektu izvērtējumā netiek ietverti tādi atjaunojamo energoresursu veidi kā salmi un biogāze, jo salmu īpatsvars ir salīdzinoši neliels, bet biogāzes cenu šādam salīdzinošam aprēķinam ir pamatoti pieņemt vienādu ar nulli. Aprēķinos netiek ietverta kūdra, tās nelielā īpatsvara dēļ un dīzeļdegviela. Dīzeļdegvielas patēriņš pārveidošanas sektorā ir neliels (0,1% [6]), taču gala patēriņā (ja tajā arī netiek ietverts transports) ir relatīvi liels. Taču pētījuma autoriem nav pieejami dati par to, cik liela daļa no dīzeļdegvielas gala patēriņa tautsaimniecības nozarēs tiek patērēta siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai, bet cik daudz dažādu mehānismu, lauksaimniecības tehnikas darbināšanai, u.c. vajadzībām. Tādēļ, lai izvairītos no neprecīziem pieņēmumiem, nosakot primāro energoresursu piegādes izmaksas, dīzeļdegviela aprēķinos ietverta netiek.

Kurināmā cenu prognozēm tiek izmantots 2008.gada martā publicēts pētījums par sasniegto progresu un nākotnes perspektīvām atjaunojamo energoresursu izmantošanai energosistēmās, kuru veikusi atzīstamu ES pētniecības institūciju grupa [23]. Minētajā darbā pētnieki balstās uz „EU energy outlook” publicētajām cenu prognozēm, ievērojot patieso energoresursu cenu attīstību pēdējā laikā. Ekonomiskajos aprēķinos izmantotās PER cenu prognozes (skat. 6.2.tabulu) tiek veidotas, ievērojot gan avotā [23] norādītās cenu prognozes, respektīvi, šo cenu pieauguma tempu, gan ņemot vērā 2008.gada cenu līmeni Latvijā.

6.2.tabula

Ekonomiskajos aprēķinos izmantotās PER cenu prognozes

		2010	2012	2014	2016	2018	2020
Dabas gāze	Ls/MWhk	28,8	29,8	30,9	32,4	34,2	36,1
Koksne	Ls/MWhk	11,0	11,3	11,6	12,1	12,8	13,5
Ogles	Ls/MWhk	7,1	7,2	7,3	7,6	8,0	8,5
Mazuts	Ls/MWhk	32,9	34,1	35,4	37,0	39,2	41,3
Elektroenerģijas imports	Ls/MWhe	46,5	48,2	49,9	52,3	55,3	58,3

Galvenie pieņēmumi, kas izdarīti, lai veiktu PER cenu prognozes ir sekojoši:

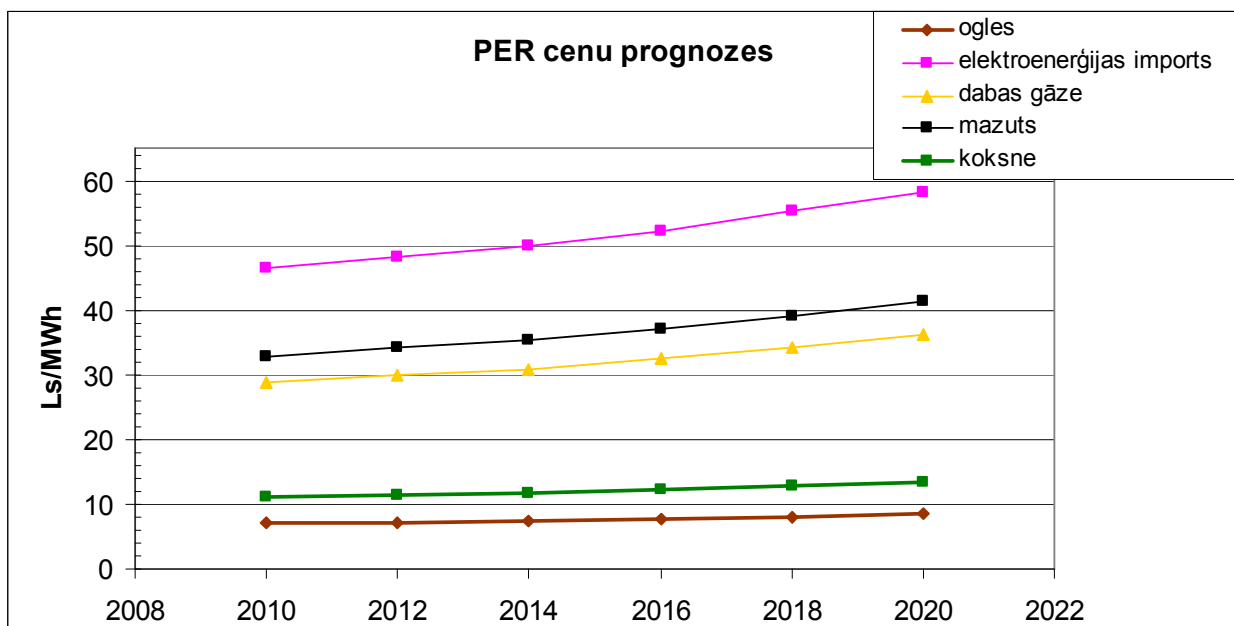
- mazuta cenu ikgadējs pieaugums ir tāds pats kā norādīts avota [23] naftas „augstas cenas” scenārijā, kurā paredzēts, ka 2010.gadā naftas cena ir aptuveni 62 \$2005/boe¹, bet 2015.gadā – aptuveni 68 \$2005/boe [23];
- dabas gāzes cena 2008.gadā tiek pieņemta tāda pati kā 8. lietotāju grupai pie dabas gāzes tirdzniecības cenas 225 Ls/tūkst. nm³. Turpmākajos gados dabas gāzes cenas ikgadējais pieaugums ir tāds pats, kā prognozētajam mazuta cenas pieaugumam. 8. lietotāju grupas dabas gāzes cena ir izvēlēta tādēļ, ka šīs grupas cena vistuvāk atbilst dabas gāzes iepirkuma jeb importa cenai, un tādejādi visobjektīvāk atspoguļo Latvijas ārējos maksājumus par importēto dabas gāzi;
- ogļu cena tiek prognozēta, kā izejas lielumu pieņemot vidējo akmeņogļu cenu Eiropā 2007.gadā, kas bija vienāda ar 7 Ls/MWh [24], un pieņemot, ka ikgadējais ogļu cenas

¹ boe-„barrel of oil equivalent”; 1 boe = 1,7 MWh; \$2005 = 0,5647 Ls pēc vidējā Latvijas Bankas valūtas apmaiņas kursa 2005.gadā (avots: LR CSP).

pieaugums atbilst avota [23] „augstu cenu” scenārijā atspoguļotajam ogļu cenu pieaugumam;

- koksnes cenas tiek prognozētas, ievērojot, ka 2007. gadā vidējā koksnes šķeldas cena Latvijas siltumapgādes uzņēmumos bija 10.7 Ls/MWh [24]. Tāda pati cena tiek prognozēta arī 2008. gadam, bet turpmākais koksnes cenas pieaugums tiek prognozēts, pieņemot, ka koksnes cenu pieaugumu varētu ietekmēt ogļu cenu pieaugums (jo šie kurināmie bieži vien ir savstarpēji aizvietotāji) un naftas produktu cenu pieaugums (jo naftas produktu cenas ietekmē mežsīrādes nozari). Tādēļ prognozēs pieņemts, ka koksnes cenas ikgadējais pieaugums ir aritmētiskais vidējais starp mazuta un ogļu cenu pieaugumu;
- elektroenerģijas importa cenas tiek prognozētas, par pamatu izmantojot 2008.gada oktobra mēneša „Nordpool” „spot” tirgus cenu līmeni, kas svārstās ap 60 EUR/MWh. Prognozēs paredzēts, ka minētā cena pieaugs ar tādu pašu tempu kā dabas gāzes cena. Lai gan „Nordpool” cenu acīmredzot lielā mērā nosaka hidroenerģijas izstrāde Ziemeļvalstīs un klimatiskie apstākļi, tādejādi ietekmējot pieprasījuma-piedāvājuma līdzsvaru, nevar izslēgt pieņēmumu, ka augsta pieprasījuma gadījumā, tam tuvojoties elektrostaciju maksimālās uzstādītās jaudas robežai, „spot” tirgus cena, kuru nosaka dārgākais elektroenerģijas avots attiecīgajā brīdī tuvosies gāzes turbīnu ražotās elektroenerģijas cenai, laika periodos, kad nebūs pietiekami hidroenerģijas resursi elektrisko maksimumslodžu nodrošināšanai. Jāatzīst, ka minētās cenas svārstības „Nordpool” tirgū, ievērojot tās lielo atkarību no klimatiskajiem apstākļiem un hidroelektrostaciju izstrādes, var būt diezgan ievērojamas, taču to prognoze nav paredzēta šajā darbā un ir pamats uzskatīt, ka tās nav iespējams prognozēt vispār. Elektroenerģijas importa cena tiek aprēķināta, prognozēto „Nordpool” „spot” tirgus cenu reizinot ar koeficientu 1,05, tādejādi ņemot vērā pārvades zudumus līdz Latvijas robežai.

Aplūkojot PER cenu prognozes (skat. 6.49.attēlu) var redzēt, ka laika periodā līdz 2014.gadam tiek prognozēts straujāks šo resursu cenu pieaugums, un pieauguma tempi pēc minētā perioda samazinās. Primāro energoresursu patēriņa aprēķināšanai pārveidošanas sektorā tika izmantotas 6.3. un 6.4.tabulā attēlotās lietderības koeficientu vērtības.



6.49.att. Primāro energoresursu cenu prognozes

6.3.tabula

Kurināmā veids	Lietderības koeficients, %
Dabas gāze	90,0
Mazuts	84,6
Ogles	81,0
Koksne	70,0

6.4.tabula

Tehnoloģija	Kopējais kurināmā izmantošanas lietderības koeficients, %
Gāzes gāzes-tvaika turbīnas kombinētā cikla koģenerācijas stacija (CCGT)	87
Mazas jaudas dabas gāzes koģenerācijas stacija (gāzes dzinēji)	85
Ogļu kondensācijas elektrostacija (KES)	45*
Ogļu koģenerācijas stacijas	85
Biomases koģenerācijas stacijas	80
Biogāzes elektrostacijas vai koģenerācijas stacijas	38*

* - neto elektrības ražošanas lietderības koeficients

Primāro energoresursu gala patēriņa aprēķināšanai rūpniecības, pakalpojumu (ietver būvniecību) un lauksaimniecības (ietver medniecību, zvejsaimniecību) sektoros tika izmantotas 6.3.tabulā attēlotās katlu māju lietderības koeficientu vērtības, bet māsaimniecības sektorā – 6.5.tabulā attēlotās lietderības koeficientu vērtības. Kurināmā aprēķins koģenerācijas stacijās un elektrostacijās tika veikts, izmantojot 6.4. tabulā attēlotās lietderības koeficientu vērtības.

6.5.tabula

Kurināmā veids	Lietderības koeficients, %
Dabas gāze	88
Dīzeļdegviela	85
Ogles	75
Koksne	50

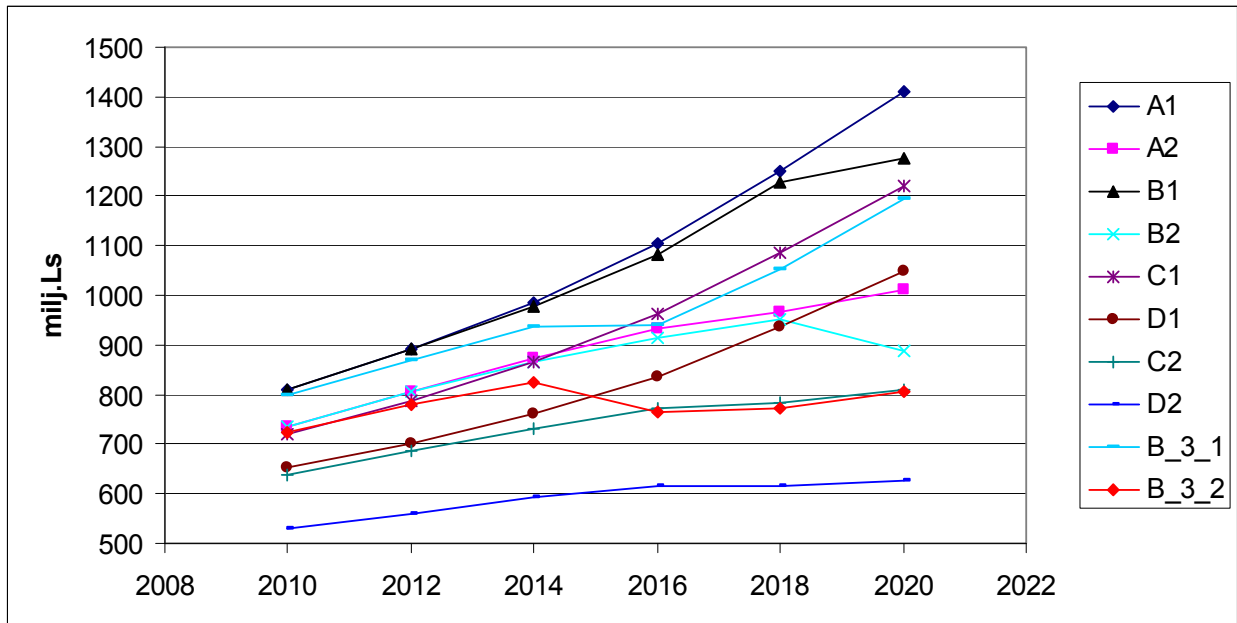
Kopējo kapitālizmaksu aprēķinā tiek ņemtas vērā tikai no jauna uzbūvētās elektriskās jaudas aplūkotajā laika periodā, jo analīze tiek veikta, lai salīdzinātu kapitālizmaksu lielumu aplūkotajām energosistēmas attīstības alternatīvām, nevis esošajai sistēmai. Lai novērtētu kapitālizmaksas, tika izmantoti dati par īpatnējiem kapitālieguldījumiem un ekonomisko dzīves ilgumu atbilstoši informācijai, kas ir apkopota par jau realizētiem enerģētikas projektiem [25]. 6.6.tabulā ir apkopoti ievaddati ekonomiskajiem aprēķiniem. Aprēķinos pieņemtā diskonta likme ir 10%, un atbilstošās kapitāla atgriešanas koeficientu (CRF) vērtības ir parādītas 6.6.tabulā. Aprēķinā tiek ņemti vērā kapitālieguldījumi, kas saistīti ar jaunu koģenerācijas staciju un elektrostaciju jaudu būvniecību, bet netiek ņemti vērā kapitālieguldījumi (un sekojoši kapitālizmaksas), kuras saistītas ar jaunu katlu māju būvniecību pārveidošanas sektorā un lokālu siltuma ražošanas iekārtu uzstādīšanu gala enerģijas patēriņa sektorā.

Ekonomiskie dati par aplūkotajām elektrostaciju tehnoloģijām

Tehnoloģija	Īpatnējie kapitālieguldījumi, Ls/kWe	Ekonomiskās dzīves ilgums, gadi	CRF, %
Gāzes CCGT	410	30	10,6
Mazas jaudas dabas gāzes koģenerācijas stacija (gāzes dzinēji)	500	15	13,1
Ogļu KES	800	40	10,2
Ogļu koģenerācijas stacijas	880	40	10,2
Biomases koģenerācijas stacijas	2100	40	10,2
Biogāzes elektrostacijas vai koģenerācijas stacijas	833	15	13,1
Hidroelektrostacijas	1130	45	10,1
Vēja elektrostacijas (VES)	870 ²	20	11,7

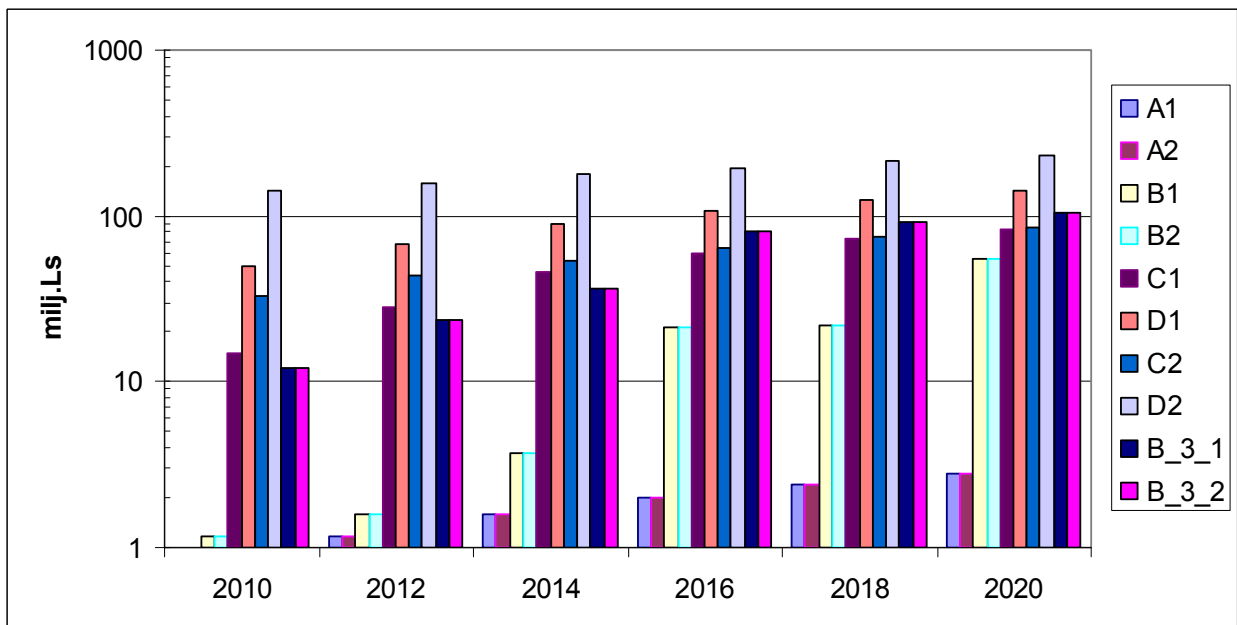
Ievērojot to, ka visu aplūkoto scenāriju 2.alternatīva paredz ievērojamu energoefektivitātes pasākumu realizāciju, 2.alternatīvai ir ievērojami mazākas kopējās PER izmaksas (skat. 6.50.attēlā) salīdzinājumā ar 1.alternatīvu visiem scenārijiem (A-D). Pat A2 scenārija, kurā ir paredzēti ievērojami mazāks atjaunojamo energoresursu īpatsvars nekā B1, B3.1, C1 un D1 scenārijos, bet ir paredzēti aktīvi energoefektivitātes pasākumi, kopējās PER izmaksas 2020. gadā ir mazākas nekā minētajiem scenārijiem ar lielāku atjaunojamo energoresursu īpatsvaru, bet lielu PER patēriņu. Tas norāda uz to, ka, no ekonomiskā viedokļa raugoties, atjaunojamo energoresursu ieviešana jāveic vienlaicīgi ar aktīviem energoefektivitātes pasākumiem, un no ekonomiskā viedokļa izdevīgāks varētu būt scenārijs, kurā tiek realizēta aktīva energoefektivitātes politika, kaut arī mazāk uzmanības tiek pievērsta atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanai, nekā scenārijs, kurā tiek realizēta aktīva atjaunojamo energoresursu izmantošanas politika, bet maz tiek darīts energoefektivitātes jomā. Vismazākais kopējo PER izmaksu apjoms ir D2 scenārijam, kas paredz vislielāko atjaunojamo energoresursu īpatsvaru salīdzinājumā ar pārējiem scenārijiem un aktīvu energoefektivitātes politiku, bet vislielākais – A1 scenārijam, kas arī ir sagaidāms, ievērojot, ka A1 scenārijā netiek paredzētas būtiskas izmaiņas atjaunojamo energoresursu izmantošanas un energoefektivitātes jomā. Redzams, ka kopējās PER izmaksas B3.2 scenārijā, sākot ar 2016.gadu ir aptuveni tādas pašas C2 scenārijā, kas ir skaidrojams ar to, ka B3.2 scenārijā pievienotās koksnes koģenerācijas staciju jaudas ir aptuveni tādas pašas kā C2 scenārijā, turklāt 2015.gadā tiek paredzēta 400 MWe ogļu KES iedarbināšana, kura ievērojami samazina importētās elektroenerģijas apjomu, un ražošanā izmanto 10% biomasas, kas tiek prognozēts kā lētākais no visiem PER, ja salīdzinājumā ietver fosilos energoresursus, koksni un importēto elektroenerģiju. Iepriekšminētā iemesla dēļ no rezultātiem secināms, ka visos scenārijos, kuros paredzēta ogļu stacija, tās ieviešanas ekspluatācijā brīdī tiek panākts vai nu kopējo PER izmaksu kritums (B2 un B3.2 scenāriji), vai lēnāks pieaugums (B1 un B3.1 scenāriji). Jāpiezīmē, ka šajās izmaksās netiek ietvertas CO₂ izmešu izmaksas.

² Dati norādīti krasta vēja elektrostacijai.



6.50.att. Kopējo primāro energoresursu izmaksu salīdzinājums

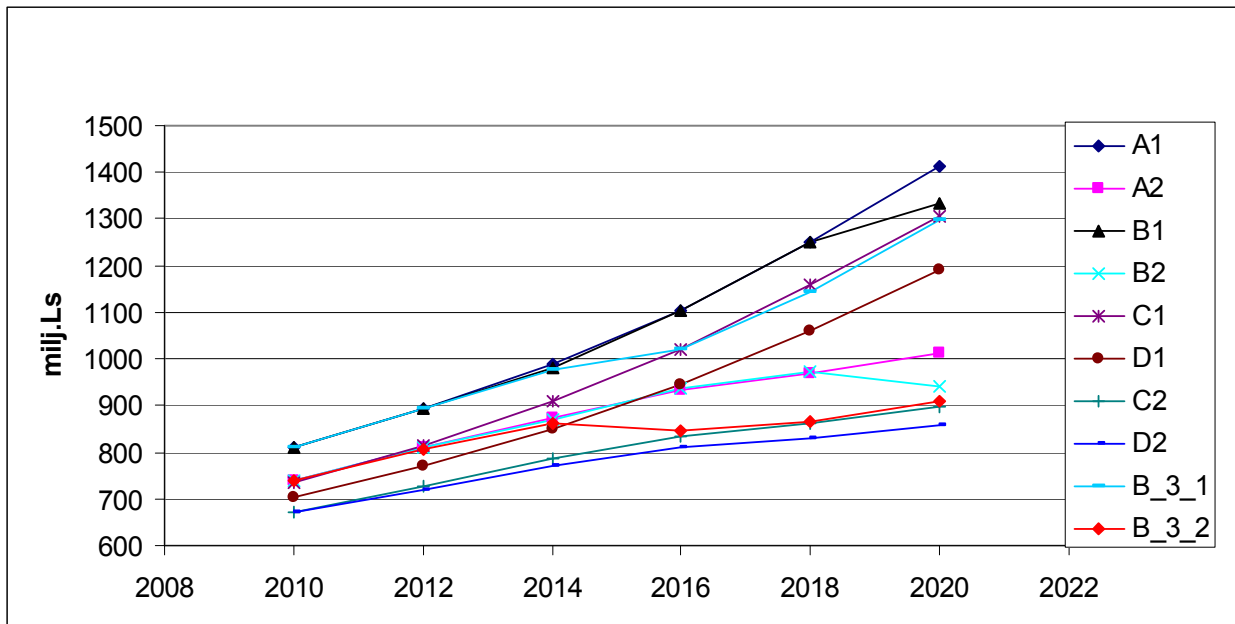
A1 un A2 scenārijiem ir vismazākās kapitālizmaksas (skat. 6.51.attēlā), jo šajos scenārijos ieguldījumi elektrostacijās ir vismazākie, bet savukārt vislielākie tie ir D2 scenārijā, ievērojot to, ka īpatnējie kapitālieguldījumi koksnes koģenerācijās un vēja elektrostacijās ir relatīvi augsti, it īpaši koksnes koģenerācijās stacijās (skat. 6.6.tabulā).



6.51.att. Kapitālizmaksu salīdzinājums

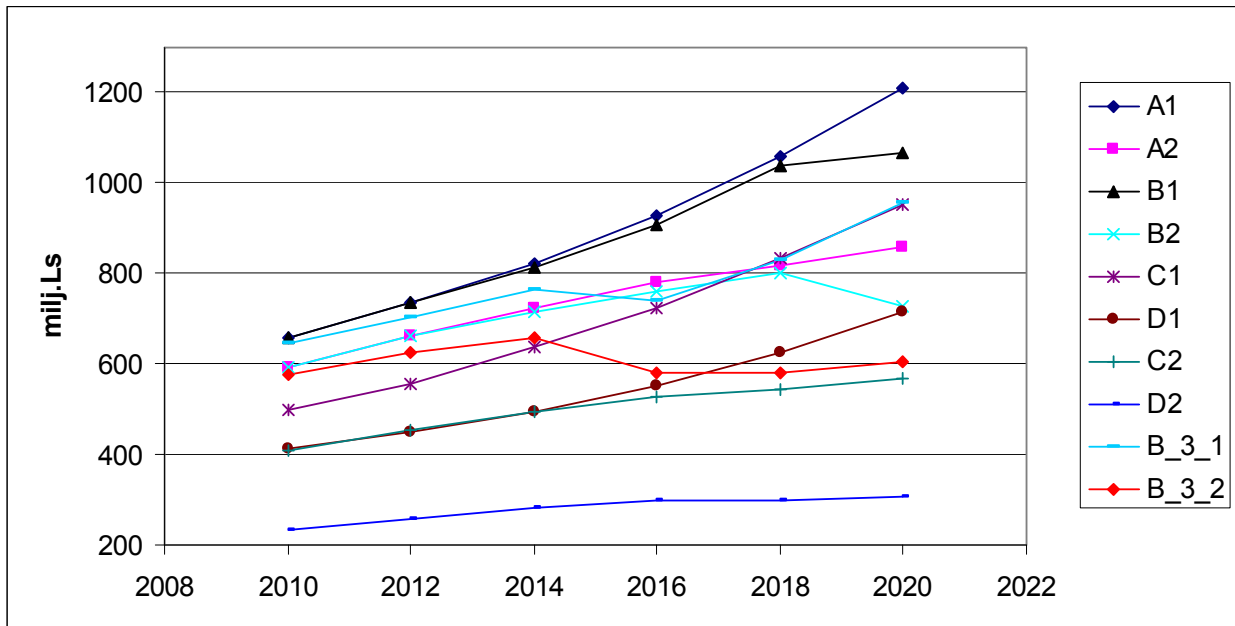
Kopējās izmaksas, kas ietver primāro energoresursu izmaksas un kapitālizmaksas, viszemākās visā aplūkotajā periodā ir D2 scenārijam (skat. 6.52.attēlu), ievērojot to, ka šim scenārijam ir vismazākās kopējās primāro energoresursu izmaksas, un neraugoties uz visaugstākajām kapitālizmaksām. Taču jāatceras, ka netiek ņemtas vērā kapitālizmaksas, kas saistītas ar pāreju uz atjaunojamo energoresursu izmantošanu gala enerģijas patēriņa sektorā, kas C un D scenāriju gadījumā dod vērā ņemamu primāro energoresursu izmaksu samazinājumu, salīdzinājumā ar pārējiem scenārijiem. Redzams, ka izvēloties A1 attīstības scenāriju, respektīvi, neveicot

energoefektivitātes pasākumus un neieguldot atjaunojamo energoresursu energoapgādes tehnoloģijās, kopējās izmaksas, sākot ar 2018.gadu būs augstākas par jebkuru citu aplūkoto alternatīvu. Secināms, ka A1 un B1 scenāriji ir ar visaugstākajām kopējām izmaksām praktiski visā aplūkotajā periodā. Vienlaicīgi ir interesanti ievērot, ka pat, ja netiek “nekas darīts” attiecībā uz atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanu, bet tiek ievērojami samazināts PER patēriņš, atbilstoši A2 scenārijam, kopējās izmaksas, sākot ar 2016.gadu ir zemākas par B3.1, C1 un D1 scenārijiem, kuri paredz nozīmīgu atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielinājumu. Minētās atšķirības ir vēl izteiktākas, nekā izriet no kopējo primāro energoresursu izmaksu salīdzinājuma (6.50. att.). Šeit gan jāpiezīmē, ka izmaksas, kuras saistītas ar energoefektivitātes pasākumu veikšanu scenāriju 2.alternatīvām, aprēķinos vērā netiek ņemtas.



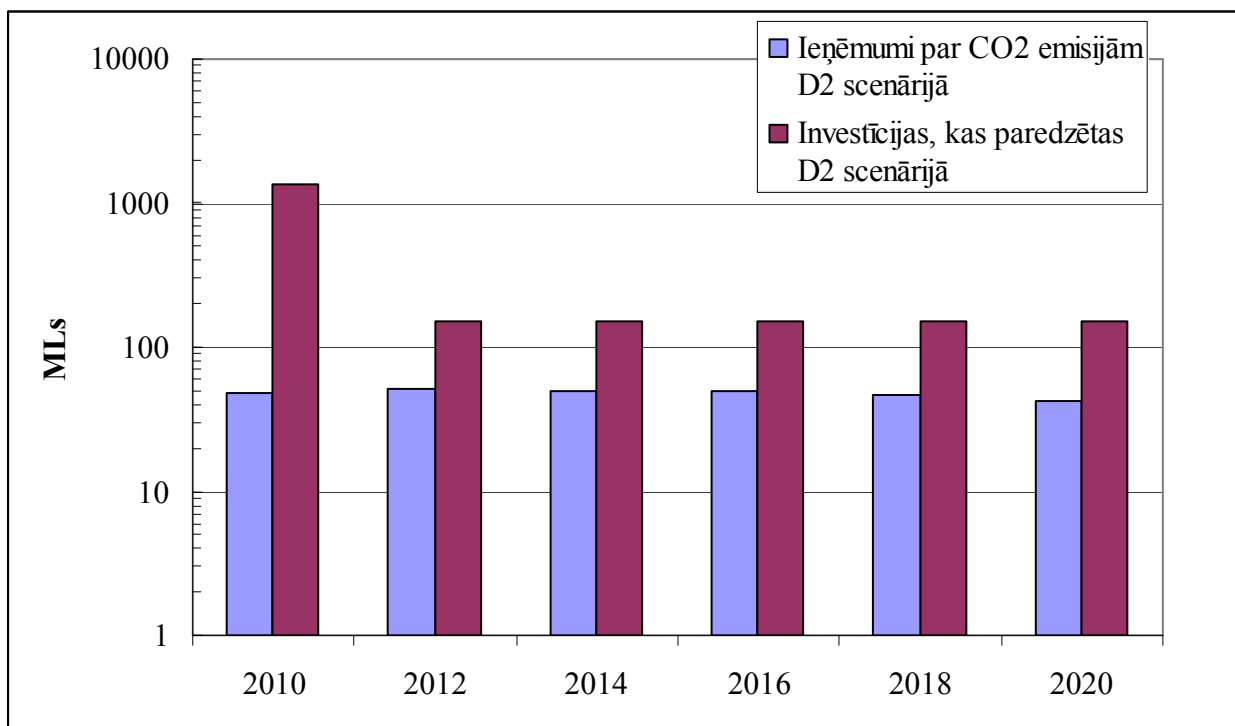
6.52.att. Kopējo izmaksu salīdzinājums

C2 un D2 scenārijiem (skat. 6.53.attēlā) ir vismazākās importēta energoresursu izmaksas laika periodā pēc 2014.gada (D2 scenārijam tās ir vismazākās visā aplūkotajā laika periodā no 2010. līdz 2016.gadam). Jāatzīmē, ka D2 scenārija gadījumā nozīmīgu ekonomisku ieguvumu dod arī paredzētais ievērojams atjaunojamo energoresursu īpatsvara pieaugums siltumenerģijas ražošanai individuālos siltuma avotos salīdzinājumā ar pārējiem scenārijiem. B3.2 scenārija importēto energoresursu izmaksas pēc 2018.gada pietuvojas C2 scenārija importēto energoresursu izmaksām, tās pārsniedzot par aptuveni 7% 2020.gadā. Interesanti ievērot, ka B2 scenārija importēto energoresursu izmaksas 2020.gadā izlīdzinās ar D1 scenārija izmaksām, kas vēlreiz apliecina energoefektivitātes pasākumu nozīmību. Lielu lomu šajā B2 scenārija importēto energoresursu izmaksu samazinājumā nospēlē arī tas, ka ogļu stacija aizvieto dārgāku elektroenerģijas importu ar lētāku ogļu importu, salīdzinājumā ar D1 scenāriju, kurā ir ievērojami lielāks importētās elektroenerģijas apjoms.



6.53.att. Importēto primāro energoresursu izmaksu salīdzinājums

Kā jau iepriekš tika atzīmēts, D2 scenārija gadījumā investīcijas koģenerācijas stacijās un elektrostacijās ir vislielākās salīdzinājumā ar pārējiem scenārijiem, taču D2 scenārija gadījumā tiek radīti vismazākie SEG izmešu apjomi salīdzinājumā ar pārējiem scenārijiem (skat. apakšnodaļu „Vides un klimata aspektu vērtējums”). Sekojoši, ieņēmumi no ietaupīto CO₂ izmešu kvotu tirdzniecības varētu segt vismaz daļu no nepieciešamajām investīcijām atjaunojamo energoresursu tehnoloģijās D2 scenārija gadījumā. Lai noteiktu iespējamus ieņēmumus par CO₂ izmešu kvotu tirdzniecību, tiek aprēķināta CO₂ izmešu starpība D2 un A2 scenāriju gadījumā, jo A2 scenārijs kalpo kā bāzes scenārijs visiem pārējiem scenārijiem ar 2. enerģijas patēriņa alternatīvu. Pieņemot, ka CO₂ izmešu kvotas cena ir 30 EUR/t, ieņēmumi par CO₂ izmešu kvotu pārdošanu D2 scenārija gadījumā ir starp 40 un 50 milj. Ls gadā (6.54.att.).



6.54. att. Ieņēmumu no CO₂ izmešu kvotu pārdošanas un investīciju salīdzinājums D2 scenārijam

No aprēķina rezultātiem izriet (6.54.att.), ka 2010.gadā ieņēmumi no ietaupīto CO₂ izmešu kvotu pārdošanas segtu mazāk kā 4% no nepieciešamajām investīcijām, bet, sākot ar 2012. gadu – aptuveni 30% no nepieciešamajām investīcijām. Ieņēmumi no ietaupīto CO₂ izmešu kvotu pārdošanas segtu vairāk kā 34% no D2 scenārija kapitālizmaksām 2010. gadā, un nedaudz virs 18% no kapitālizmaksām 2020. gadā.

Būtiskākie secinājumi, kas izriet no ekonomiskajiem aprēķiniem ir sekojoši:

- Ja netiek ieviesti ievērojami energoefektivitātes pasākumi un rezultātā samazināts primāro energoresursu patēriņš, kopējās energoapgādes izmaksas (kas ietver primāro energoresursu izmaksas un kapitālizmaksas) visu scenāriju 1.alternatīvām (kas paredz, ka netiek būtiski samazināts enerģijas patēriņš) pēc aptuveni 2016.gada pārsniegs visu 2.alternatīvu kopējās izmaksas (skat. 6.52.attēlā), neraugoties uz fosilo energoresursu un importētās elektroenerģijas īpatsvaru atbilstošajos scenārijos. Citiem vārdiem sakot, atjaunojamo energoresursu īpatsvara ievērojama palielināšana energobilancē nepalīdzēs izvairīties no kopējo izmaksu kāpuma, ja netiks veikti ievērojami energoefektivitātes pasākumi;
- Attīstības scenārijs ar ievērojamu primāro energoresursu patēriņa samazinājumu un lielāko atjaunojamo energoresursu īpatsvaru energobilancē (scenārijs D2) varētu piedāvāt viszemāko izmaksu energoapgādes sistēmas attīstības ceļu.
- Ieņēmumi no CO₂ emisiju ietaupījuma, kas tiek panākts D2 scenārija gadījumā, salīdzinājumā ar A2 scenāriju, pārdošanas, segtu mazāk kā 4% no nepieciešamajām investīcijām 2010.gadā. Ieņēmumi no ietaupīto CO₂ emisiju kvotu pārdošanas segtu aptuveni ceturto daļu no D2 scenārija kapitālizmaksām 2010.gadā, ja izmešu kvotu cena ir 30 EUR/t. Sākot ar 2012.gadu CO₂ emisiju kvotas elektroenerģijas ražošanai būs jāpērk fosilā kurināmā izmantošanas gadījumā, tomēr nebūs – enerģētiskās koksnes izmantošanas gadījumā. Siltumenerģijas ražošanai kvotas koksnes gadījumā varēs pārdot.

6.3. Socioekonomisko aspektu vērtējums

Analizēto scenāriju socioekonomiskie aspekti tiek izvērtēti, aprēķinot un salīdzinot sekojošus rādītājus:

- radītās tiešās darba vietas;
- radītos nodokļu ieņēmumus;
- koksnes resursu izmaksu apjomu pārveidošanas un gala patēriņa sektorā.

Radītās tiešās darba vietas tiek aprēķinātas, ietverot gan jaunuzbūvēto fosilo tehnoloģiju, gan atjaunojamus energoresursus izmantojošo tehnoloģiju radītās tiešās darba vietas. Fosilo tehnoloģiju radītās tiešās darba vietas tiek novērtētas, izmantojot datus par tiešo darba vietu skaitu, kuras rada katras 100 GWh ikgadēji saražotās elektroenerģijas [26]. Socioekonomisko aprēķinu veikšanai pieņemtās jaunradīto tiešo darba vietu skaita vērtības atbilstoši scenārijos ietvertajām fosilajām energotehnoloģijām, izmantojot literatūras avotu [26] ir parādītās 6.7.tabulā.

6.7.tabula

Tiešās radītās darba vietas uz 100 GWh ikgadējās saražotās elektroenerģijas

Tehnoloģija	Radīto tiešo darba vietu skaits
Gāzes CCGT	4
Mazas jaudas dabas gāzes CHP (gāzes dzinēji)	4
Ogļu KES	4
Ogļu koģenerācijas stacijas	4

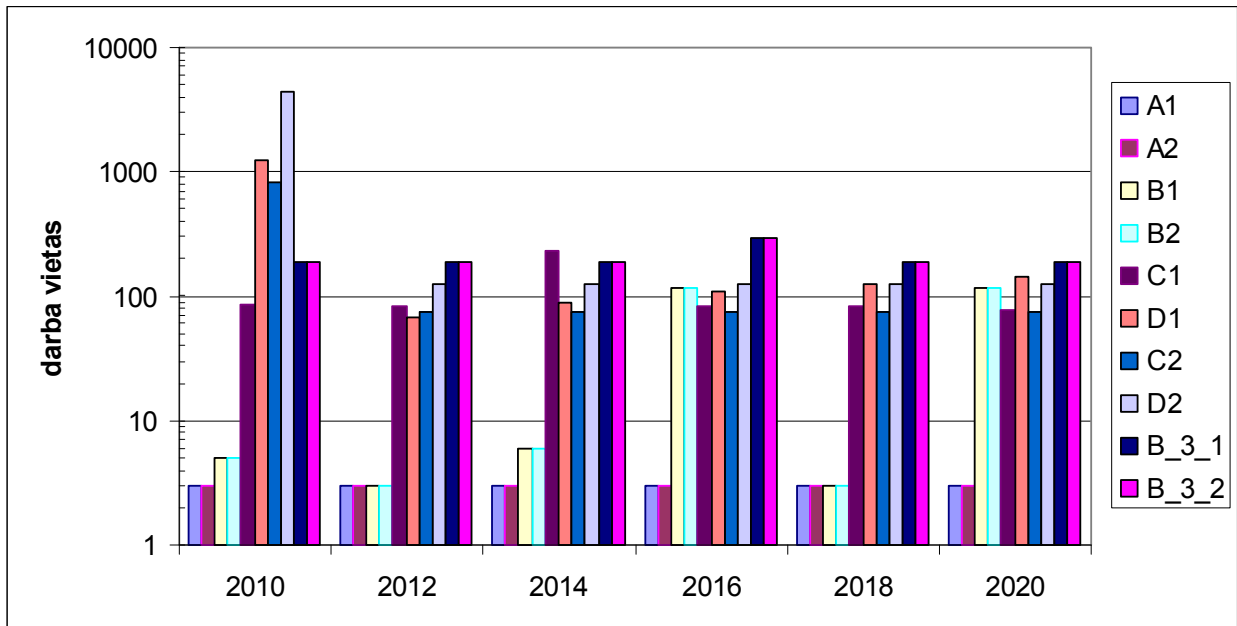
Izmantotajā avotā [26] un sekojoši, 6.7.tabulā ir norādītas darba vietas, kuras rada aplūkoto energotehnoloģiju ekspluatācija un uzturēšana, bet neietver darba vietas, kuras rada spēkstacijai nepieciešamo iekārtu un rezerves daļu izgatavošana un spēkstacijas būvniecība. Ievērojot, ka Latvijā lielākā daļa no fosilo energotehnoloģiju iekārtām tiks importētas, ir pamatoti izmantot 6.7.tabulā norādītos datus, jo tieši šo energotehnoloģiju ekspluatācija un uzturēšana varētu radīt jaunas darba vietas, būvējot jaunas spēkstacijas. Izmantojot t.s. „ražošanas ķēdes analīzes modeli”, kurā tiek novērtētas darba vietas, kuras tiek radītas visos ražošanas ķēdes posmos, t.i. tehnoloģiju ieviešanas, tās ekspluatācijas un uzturēšanas, kā arī kurināmā piegādes posmos, ir aprēķināts tiešo darba vietu skaits, kuras rada atjaunojamus energoresursus izmantojošās tehnoloģijas Latvijas apstākļiem [27]. Autori darbā [27] aprēķina tiešās jaunradītās darba vietas uz 1 MWe jaunievietās elektriskās jaudas VES, biomasas koģenerācijas stacijām (ar tvaika turbīnas tehnoloģiju un gazifikatoru) un biogāzes koģenerācijas stacijai. Darbā [27] tie ņemt vērā, ka ne visos gadījumos 1 MWe jaunas stacijas ieviešana ekspluatācijā rada papildus darba vietas, bet var būt gadījumi, kad vienlaicīgi noteikts elektriskās jaudas apjoms tiek izņemts no ekspluatācijas un atbrīvotās darba vietas tiek pārnestas uz jauno staciju. Autori [27] to darbā sauc par „papildināšanas principu”. Dati par darba vietu skaits, kuru rada 1 MWe uzstādītās VES un koksnes koģenerācijas stacijas (tvaika turbīnu tehnoloģijas), un kas tiek pieņemts kā izejas lielums šī darba aprēķinos tiek izrēķināti no darba [27] rezultātiem, kuros tiek ievērots “papildināšanas princips” un šie lielumi ir norādīti 6.8.tabulā.

6.8.tabula

Tiešās radītās darba vietas atjaunojamos energoresursu izmantojošām elektroenerģijas ražošanas tehnoloģijām, rēķinot uz 1 MWe jaudas

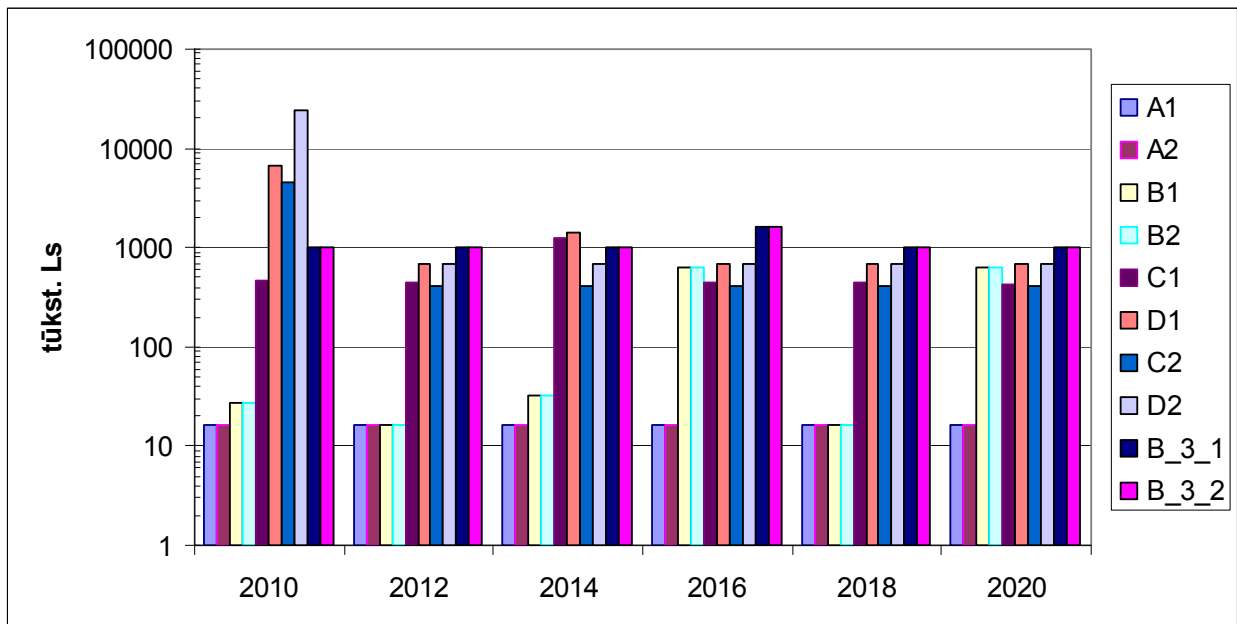
Tehnoloģija	Radīto tiešo darba vietu skaits
Vēja elektrostacija	0,7
Biomasas koģenerācijas stacijas	7,6

Darbā [27] tiek izvērtēti arī sociālo un iedzīvotāju ienākuma nodokļu ieņēmumi, kurus rada aplūkotās atjaunojamo energoresursu energoiekārtas, un, izvērtējot šos rezultātus, var aprēķināt, ka viena jaunradīta darba vieta (ņemot vērā gan tiešās, gan netiešās radītās darba vietas) ienes budžetā 5,4 tūkst. Ls lielus nodokļu ieņēmumus, ja viena darbinieka gada bruto atalgojums (ietverot darba ņēmēja un darba devēja, kā arī iedzīvotāju ienākuma nodokli) ir 17 tūkst. eiro. Minētā vērtība arī tiek izmantota šajā darbā, lai noteiktu nodokļu ieņēmumus katram no aplūkotajiem scenārijiem. Kā tas arī būtu sagaidāms, scenāriji, kuros paredzēts būtisks atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvars (B3.1,2, C1,2 un D1,2) jaunradīto darba vietu skaits ir ievērojami lielāks (skat. 6.55.attēlā).

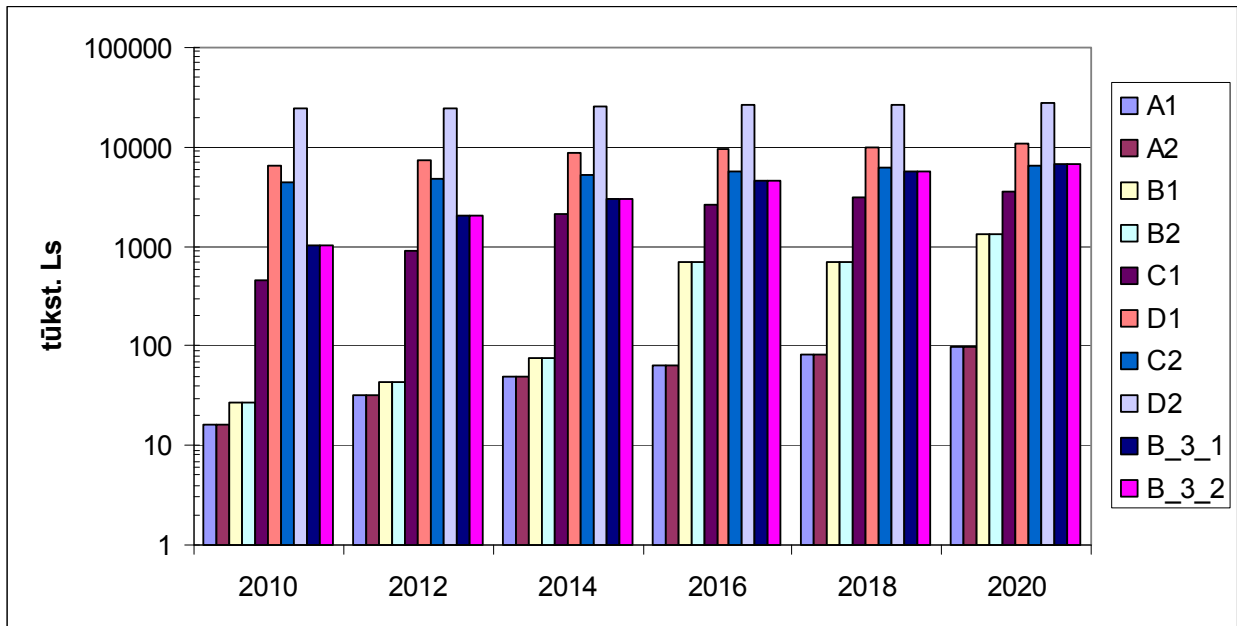


6.55.att. Radīto tiešo darba vietu salīdzinājums (konkrētajā gadā radītās tiešās darba vietas)

Jaunradīto darba vietu rezultātā arī jaunradītie un kumulatīvie ikgadējie nodokļu ieņēmumi scenārijiem B3.1,2, C1,2 un D1,2 ir ievērojami augstāki nekā pārējiem scenārijiem (skat. 6.56. un 6.57.attēlos), un scenārijam D2 tie ir vislielākie, jo perioda sākumā tiek radītas visvairāk tiešās darba vietas. Jāatzīmē, ka darbā nav izvērtēts, cik daudz jaunu darba vietu radītu energoefektivitātes pasākumi, kuri saistīti ar scenāriju 2.alternatīvu, jo nav pieejami tādi dati. Taču var paredzēt, ka energoefektivitātes pasākumi arī radītu nozīmīgu darba vietu skaita pieaugumu Latvijas tautsaimniecībā. No A1,2 un B1,2 scenārijiem visvairāk darba vietas un attiecīgi nodokļu ieņēmumi tiek radīti B1, 2 scenārijos, kuros tiek paredzēta lielo elektrostaciju būvniecība (skat. 6.56.-6.57.attēlos).

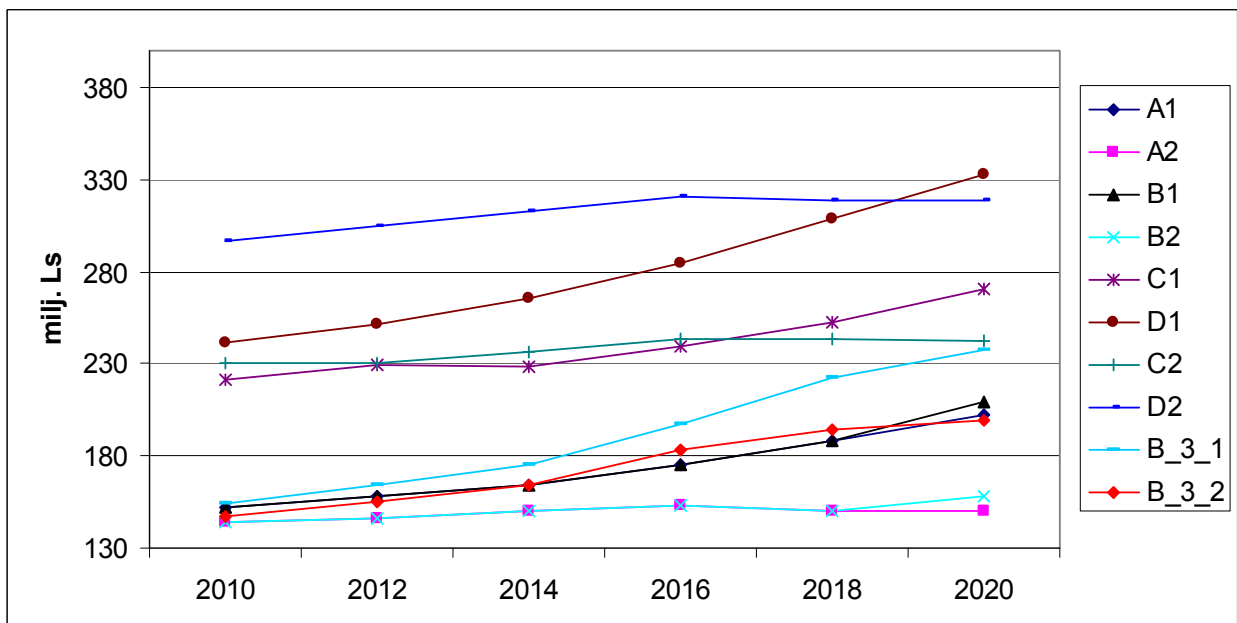


6.56.att. Jaunradīto nodokļu ieņēmumu salīdzinājums (konkrētajā gadā radītie sociālās apdrošināšanas un iedzīvotāju ienākuma nodokļi)



6.57.att. Kumulatīvo ikgadējo radīto nodokļu ieņēmumu salīdzinājums (tiek aprēķināts, ņemot vērā, ka iepriekšējā periodā radītās tiešās darba vietas turpina ienest nodokļus nākošajos periodos)

Biomases (koksnes) enerģijas izmaksas faktiski ir izmaksas, kuras kā ieņēmumi atgriežas atpakaļ Latvijas tautsaimniecībā un līdz ar to, tas ir būtisks socioekonomisks faktors. Aplūkojot šo izmaksu lielumus (skat. 6.58.attēlā), redzams, ka D1 un D2 scenāriji no šī viedokļa ir vislabākie, kā tas arī būtu sagaidāms. Šo izmaksu samazinājums D2 scenārijā pretēji D1 scenārijam skaidrojams ar primāro energoresursu patēriņu samazinājumu aktīvo energoefektivitātes pasākumu rezultātā D2 scenārija gadījumā.



6.58.att. Biomases enerģijas izmaksu salīdzinājums

No socioekonomisko aspektu izvērtējuma rezultātiem var secināt, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšana energobilancē var nozīmīgi palielināt jaunradīto darba vietu skaitu

Latvijas tautsaimniecībā un nodokļu ieņēmumos budžetā, kas uzlabo scenāriju C un D kopējo ekonomisko izdevīgumu.

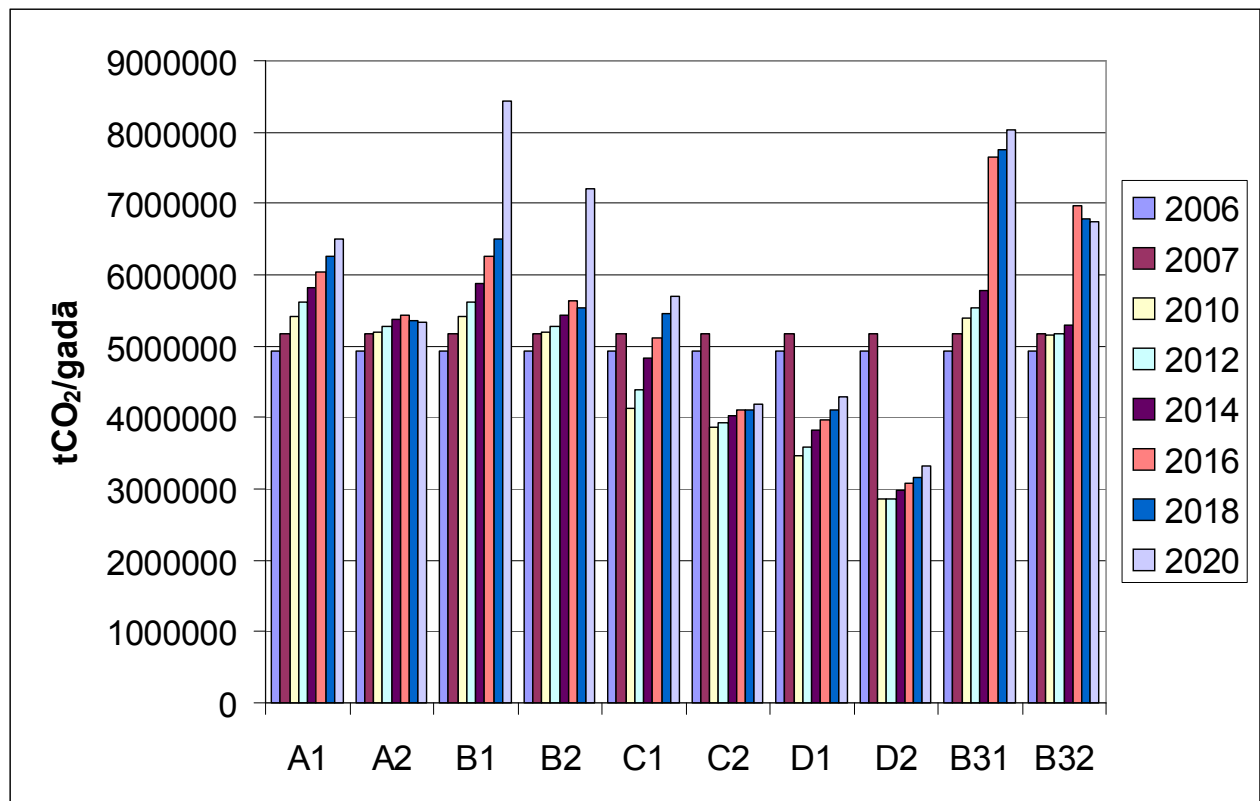
6.4. Vides un klimata aspektu vērtējums

Globālās klimata pārmaiņas izraisa Zemes vidējās temperatūras paaugstināšanos un Pasaules okeāna ūdens līmeņa celšanos, kā rezultātā vērojamas visdažādākās noteiktām klimata zonām neraksturīgas parādības – ilgstoši sausuma periodi vai plūdi, spēcīgas vētras un citas dabas katastrofas. Cilvēku saimnieciskā darbība – mežu izciršana, akmeņogļu un naftas produktu sadedzināšana enerģijas ieguvei, transports, rūpnieciskā ražošana un intensīvā lauksaimniecība sekmē siltumnīcefekta gāzu emisijas atmosfērā, kas izraisa globālās klimata pārmaiņas.

Atmosfērā atrodošās gāzes – oglekļa dioksīds, kā arī mākoņi un mazās daļiņas aiztur daļu siltuma starojuma Zemes atmosfēras zemākajos slāņos. Tas ir dabisks process, ko dēvē par siltumnīcas efektu, bet šo procesu izraisošās gāzes pieņemts saukt par siltumnīcefekta gāzēm (SEG), jo tās aiztur siltumu atmosfērā līdzīgi kā stikls siltumnīcā. Ja nebūtu dabīgā siltumnīcas efekta, Zemes virsmas vidējā temperatūra būtu ap -18°C , taču siltumnīcas efekta dēļ tā ir apmēram $+14^{\circ}\text{C}$.

Oglekļa dioksīda emisiju avoti ir dažādi. Viens no lielākajiem CO₂ emisiju avotiem ir enerģijas ražošanas degšanas procesi. Jo vairāk fosilā kurināmā (gāzes, ogles, naftas un kūdras) tiek sadedzināts, jo vairāk oglekļa dioksīda izplūst gaisā. Arī biomasu dedzinot, atmosfērā nonāk siltumnīcefekta gāzes. Tikai šajā gadījumā to daudzums tiek pielīdzināts nullei, oglekļa dabīgās aprites dēļ dabā.

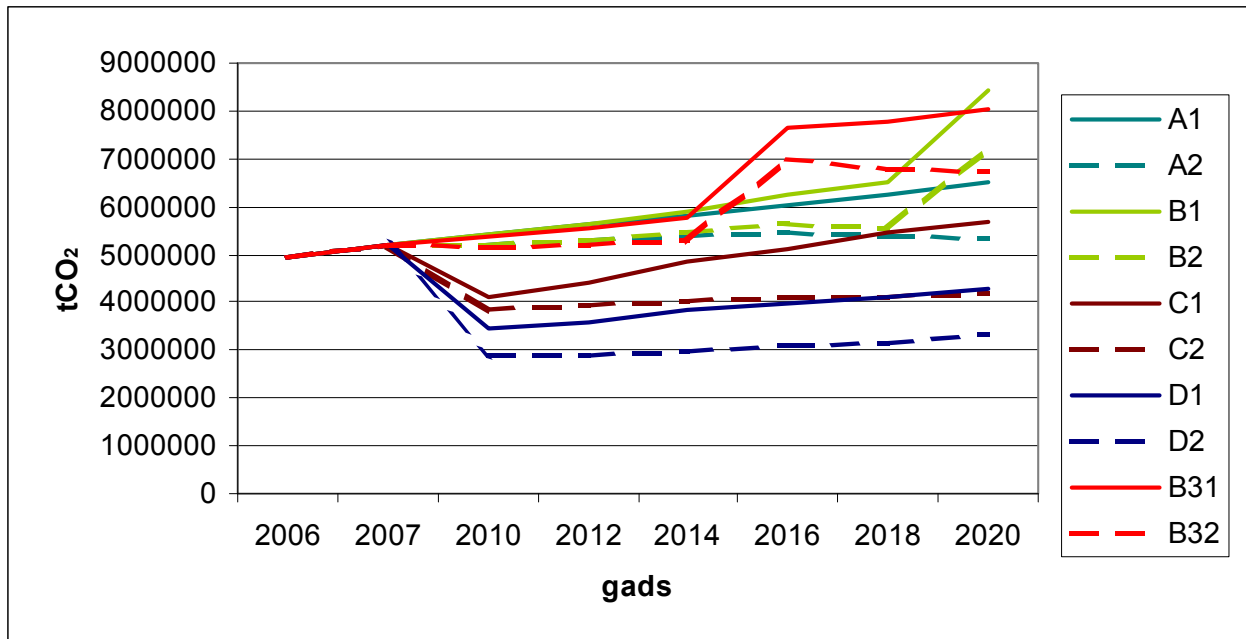
Analizējot Latvijas enerģētikas sektora attīstības scenārijus, tika noteikts, cik lieli būs emitēto SEG emisiju apjomi.



6.58.att. SEG emisiju apjomu salīdzinājums katram enerģētikas attīstības scenārijam

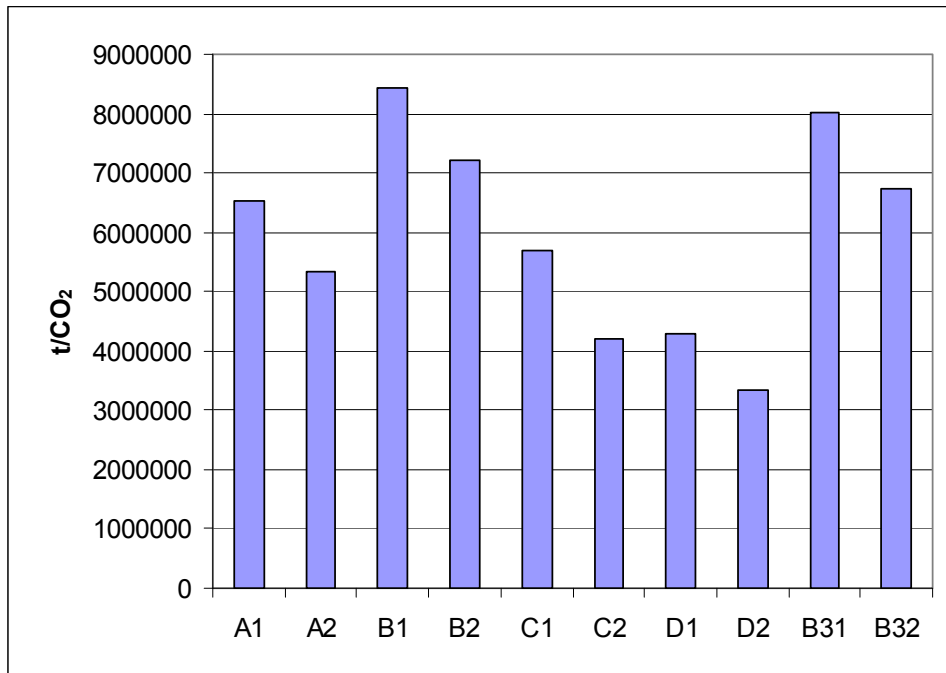
SEG emisiju apjomu salīdzinājums katram enerģētikas attīstības scenārijam ir ilustrēts 6.58.attēlā.

Tajā ir redzams, ka lielākās SEG emisijas būs 2020.gadā, ja tiks realizēts B1 scenārijs. Tas nozīmē, ka ja tiks realizēta valsts politika, kura ir iestrādāta enerģētikas attīstības pamatdokumentā: “Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2006-2013.gadam”. Savukārt B31 scenārija realizācijas gadījumā prognozējams lielākais CO₂ emisiju summārais apjoms.



6.59.att. Scenārija SEG emisiju izmaiņu dinamika

Katra scenārija SEG emisiju izmaiņu dinamika ir parādīta 6.59.attēlā. No SEG emisiju samazināšanas viedokļa vislabākais būtu D2 scenārijs, kurš nodrošinātu stabili CO₂ emisiju kritumu visa perioda laikā. Katrs pasākums, kas saistīts ar atjaunojamo energoresursu izmantošanu un energoefektivitātes paaugstināšanu, nestu emisiju samazinājumu. No ietekmes uz klimata pārmaiņām aspekta interesanti ir dati, kas liecina, ka D1 un C2 scenāriji ir līdzvērtīgi. Tas uzsvēr energoefektivitātes svarīgumu enerģētikas sektora attīstībā.



6.60.att. Scenāriju CO₂ emisiju līmenis 2020.gadā

Scenāriju CO₂ emisiju līmeņa 2020.gadā salīdzinājums ilustrēts 6.60.attēlā. Kā redzams no grafiskā attēla, 2020.gadā. SEG emisiju apjomi ir uzskatāmi par līdzvērtīgiem D1, D2 un C2 scenārijos. Tas nozīmē, ka šie scenāriji ir uzskatāmi par klimatam draudzīgiem.

Energosektora ietekme uz klimata pārmaiņām ir atkarīga no atjaunojamo energoresursu īpatsvara un gala enerģijas lietotāja energoefektivitātes. SEG emisiju samazinājums iespējams tikai variantā, ja valsts vienlaicīgi veic gan energoefektivitātes pasākumus, gan atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanas politiku.

SECINĀJUMI

1. Analizējot lielās sadedzināšanas iekārtas, kuru nominālā jauda pārsniedz 200 kW, tika iegūta kopējā uzstādītā šo sadedzināšanas iekārtu jauda – 10,8 GW. 2006.gadā 69% no kopējās uzstādītās sadedzināšanas iekārtu jaudas tiek nosepta ar dabasgāzi (7,4 GW), aptuveni piekto daļu (1,9 GW) no kopējās uzstādītās sadedzināšanas iekārtu jaudas veido koksnes sadedzināšanas iekārtas, bet pārējie kurināmā veidi nosedz atlikušo (1,5GW) uzstādītās jaudas daļu.
2. Pieejamo Latvijas enerģijas patēriņa datu analīze parāda, ka dažādajos datu avotos pieejamo enerģijas patēriņu atšķirības ir robežās, kas ļauj tālākai darbībai izmantot jebkuru no šiem datu avotiem. Dažādo datu avotu enerģijas patēriņa datu nelielā savstarpējā izkliede skaidrojama ar to, ka lielākā daļa no šiem datu avotiem tiek balstīta uz vienu informācijas avotu – LR Centrālās statistikas pārvaldes datiem.
3. Septiņu gadu laikā (no 2000. līdz 2006.gadam) Latvijas enerģijas gala patēriņš ir pieaudzis no aptuveni 38 GWh līdz aptuveni 50 GWh, līdz ar to vidējais ikgadējais enerģijas patēriņa pieaugums salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu ir 4,5%. Elektroenerģijas gala patēriņš šajā pat laika periodā ir pieaudzis no 4,7 GWh līdz 6,7 GWh, kas nozīmē to, ka vidēji ikgadējais elektroenerģijas patēriņš ir audzis par 5,2%.
4. Koriģējot energointensitāti ar ES vidējo klimatu, pirktspējas paritāti, ekonomikas struktūru un kurināmā maisījumu, Latvijai tā ir par 60% augstāka kā vidēji ES un par 10% augstāka, ja tiek aprēķināta pie pirktspējas paritātes.
5. Elektroenerģijas energointensitāte Latvijā starp 2000.gadu un 2007.gadu samazinās no 2400 MWh/LVL2000 līdz 1900 MWh/LVL2000.
6. Salīdzinot Latvijas pakalpojumu sektora un ES vidējos rādītājus, Latvijā energointensitāte ir aptuveni 6 reizes augstāka nekā ES. Šim indikatoram nepieciešams veikt detalizētu analīzi turpmākajos pētījumos.
7. Latvijas statistikā nav detalizētas informācijas par rūpniecības sektora un apakšsektoru īpatnējiem enerģijas patēriņiem, tādēļ šī pētījuma ietvaros tehniski-ekonomiskie indikatori netiek analizēti.
8. 2007.gadā Latvijas mājsaimniecība patērēja elektroenerģiju vidēji 2000 kWh/gadā, bet ES mājsaimniecība – 2700 kWh/gadā.
9. Siltumenerģijas gala patēriņa rādītājs 2006.gadā Latvijā vidēji bija 261 kWh/m² gadā, bet 2007.gadā – 250 kWh/m² gadā.
10. Starp 2002.gadu un 2007.gadu elektroenerģijas patēriņš uz vienu darbinieku Latvijā ir nedaudz pieaudzis un ir aptuveni 3000 kWh/darbinieku gadā. ES šis rādītājs 2004.gadā bija 5200 kWh/darbinieku gadā.
11. Siltumenerģijas patēriņa indikatoru kWh/m² gadā pakalpojumu nozarē nevar izmantot, jo trūkst datu par platībām.
12. Enerģijas patēriņa prognozēšanai izveidoti divi scenāriji – “Bāzes scenārijs” un “Vidējais ES 2004.gada patēriņa līmenis”.

13. Patēriņa prognozē “Bāzes scenārijā” prognozētais elektroenerģijas gala patēriņš turpinās pieaugt visās galvenajās enerģijas patērētāju grupās, tādējādi nodrošinot strauju kopējo elektroenerģijas gala patēriņa izaugsmi, jo tas ir cieši saistīts ar IKP pieaugumu. Lai gan siltumenerģijas patēriņš mājsaimniecībās līdz 2020.gadam gandrīz nepieaugs, kopējais siltumenerģijas gala patēriņš pieaugs, jo pieaugs pieprasījums pēc papildus siltumenerģijas gan ražošanas, gan pakalpojumu sektorā.
14. Patēriņa prognozē “Vidējais ES 2004.gada patēriņa līmenis” kopējais siltumenerģijas patēriņš katru gadu nedaudz pieaug līdz 2016.gadā tas sāk samazināties. Mājsaimniecības sektorā enerģijas patēriņš katru gadu nedaudz samazinās līdz 2016.gadam un tad laika posmā līdz 2020.gadam tas piedzīvo straujāku kritumu. Ražošanas sektorā siltumenerģijas patēriņš pieaug, bet pakalpojumu sektorā tas visā laika posmā samazinās.
15. Patēriņa prognozē “Vidējais ES 2004.gada patēriņa līmenis” elektroenerģijas patēriņš pieaugs visās trīs galvenajās enerģijas patēriņa nozarēs – mājsaimniecībās un pakalpojumu sektoros straujāks pieaugums paredzams līdz 2015.gadam, kad tas varētu izlīdzināties, jo tiks sasniegts ES-15 dalībvalstu 2004.gada patēriņa līmenis. Ražošanas sektorā enerģijas patēriņš pieaugs vienmērīgi, jo tas ir saistīts ar IKP pieaugumu, savukārt kopējais patēriņš straujāk pieaugs laika posmā līdz 2015.gadam, bet pēc tam pieaugums būs daudz lēnāks.
16. ES valstu atbalsta mehānismu izpēte liecina, ka ir nepieciešama ilgtermiņa politika atjaunojamo energoresursu izmantošanai. Šī politika nedrīkst būt atrauta no energoefektivitātes pasākumu realizācijas mērķiem. Lai varētu sasniegt rezultātus, ir jābūt vienotai enerģijas patēriņa samazināšanas un atjaunojamo energoresursu izmantošanas atbalsta politikai valsts līmenī.
17. A1,2 un B1,2 attīstības scenāriju analīzes rezultāti parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvars kopējā enerģijas gala patēriņā samazināsies no 30% 2006.gadā līdz aptuveni 25-26% 2020.gadā, ja netiks sperti nozīmīgi soļi atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanā.
18. 1. un 2. alternatīvas rezultātu salīdzinājums norāda uz to, ka realizējot aktīvus energoefektivitātes pasākumus, ir nepieciešams ar enerģētikas politikas palīdzību veicināt centralizēto siltumapgādes sistēmu paplašināšanos ekonomiski pamatotā apjomā, jo tās sniedz plašas iespējas atjaunojamus energoresursus izmantojošo avotu integrēšanai energoapgādes sistēmā, kā arī veicināt pāreju uz atjaunojamo energoresursu izmantošanu individuālajos siltuma avotos.
19. B3.1 un B3.2 attīstības scenāriju analīzes rezultāti parāda, ka, realizējot jaunākajā EM plānošanas dokumentā paredzētos pasākumus atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanai, šo īpatsvaru izdodas tikai praktiski noturēt 2006.gada līmenī, t.i. aptuveni 30%, pie prognozētā primāro energoresursu patēriņa kāpuma.
20. C un D enerģētikas attīstības scenāriju inženiertehniskā analīze rāda, ka tikai gadījumā, ja vienlaicīgi tiek realizēta energoefektivitātes paaugstināšanas stratēģija un atjaunojamo energoresursu kardinālas izmantošanas stratēģija, ir iespējams pietuvoties ES uzliktajiem atjaunojamo energoresursu izmantošanas mērķiem. Tikai kardināli pasākumi, piemēram, lielo pilsētu energoavotu (ieskaitot Rīgas TEC 1 un Rīgas TEC 2) rekonstrukcija, mainot fosilo kurināmo uz biomasu, ļauj sasniegt jūtamus rezultātus. Tos sasniegt nav iespējams,

ja vienlaicīgi netiek realizēta atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanas politika transportā.

21. Ja netiek ieviesti ievērojami energoefektivitātes pasākumi un rezultātā samazināts primāro energoresursu patēriņš, kopējās energoapgādes izmaksas (kas ietver primāro energoresursu un kapitālizmaksas) visu scenāriju 1.alternatīvām (kas paredz, ka netiek būtiski samazināts enerģijas patēriņš) pēc aptuveni 2016.gada pārsniegs visu 2.alternatīvu kopējās izmaksas, neraugoties uz fosilo energoresursu un importētās elektroenerģijas īpatsvaru atbilstošajos scenārijos. Respektīvi, atjaunojamo energoresursu īpatsvara ievērojama palielināšana energobilancē nepalīdzēs izvairīties no kopējo izmaksu kāpuma, ja netiks veikti ievērojami energoefektivitātes pasākumi.
22. Attīstības scenārijs ar ievērojamu primāro energoresursu patēriņa samazinājumu un lielāko atjaunojamo energoresursu īpatsvaru energobilancē (scenārijs D2) varētu piedāvāt viszemāko izmaksu energoapgādes sistēmas attīstības ceļu.
23. Socioekonomisko aspektu izvērtējuma rezultāti parāda, ka atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšana energobilancē var nozīmīgi palielināt jaunradīto darba vietu skaitu Latvijas tautsaimniecībā un nodokļu ieņēmumus budžetā, kas uzlabo to scenāriju kopējo ekonomisko izdevīgumu, kas paredz nozīmīgu atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielinājumu, t.i. scenāriji B3.1, B3.2, C un D.
24. No socioekonomisko aspektu viedokļa vislielākās priekšrocības ir D2 scenārijam.
25. Ieņēmumi no CO₂ emisiju ietaupījuma, kas tiek panākts D2 scenārija gadījumā, salīdzinājumā ar A2 scenāriju, pārdošanas, segtu mazāk kā 4% no nepieciešamajām investīcijām 2010.gadā. Ieņēmumi no ietaupīto CO₂ emisiju kvotu pārdošanas segtu aptuveni ceturto daļu no D2 scenārija kapitālizmaksām 2010.gadā, ja izmešu kvotu cena ir 30 EUR/t. Sākot ar 2012.gadu CO₂ emisiju kvotas elektroenerģijas ražošanai būs jāpērk fosilā kurināmā izmantošanas gadījumā, tomēr nebūs – enerģētiskās koksnes izmantošanas gadījumā. Siltumenerģijas ražošanai kvotas koksnes gadījumā varēs pārdot.
26. Energosektora ietekme uz klimata pārmaiņām ir atkarīga no atjaunojamo energoresursu īpatsvara un gala enerģijas lietotāja energoefektivitātes. SEG emisiju samazinājums iespējams tikai variantā, ja valsts vienlaicīgi veic gan energoefektivitātes pasākumus, gan atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanas politiku.

REKOMENDĀCIJAS

1. Koksnes izmantošanai enerģētikā (siltuma un elektrības ražošanai) kā arī ēku siltināšanai ir jāklūst ne tikai par energoapgādes sistēmas attīstības uzdevuma sastāvdaļu, bet arī par ekonomiskās attīstības un importa/eksporta bilances uzlabošanas sastāvdaļu. Jo šie pasākumi ne tikai attīstītu vietējo ražošanu un radītu jaunas darba vietas, bet arī varētu kļūt par potenciāliem eksporta stimuliem.
2. Izpēte ir jāturpina par transporta sektoru. Transporta sektorā ir iespējams palielināt atjaunojamo energoresursu īpatsvara pieaugumu. To izmantošana jāanalizē no inženiertehniska, ekonomiska, klimata un vides, kā arī socioekonomiska viedokļa. Ir nepieciešams izmantot Eiropas valstu pieredzi transporta energoefektivitātes un atjaunojamo energoresursu problēmu risinājumos.
3. Izpēte ir jāturpina energosektora atsevišķu tehnoloģisko risinājumu padziļinātai analīzei. Piemēram, mājsaimniecības sektora energoefektivitātes paaugstināšanas un atjaunojamo energoresursu īpatsvara pieauguma shematisko risinājumu salīdzināšana. Lai to realizētu, ir jāattīsta ne tikai tehnoloģijas, kuras varētu izmantot mājsaimniecībās, bet arī jāmaina attieksme pret enerģijas nelietderīgu patēriņu. Tādā pašā veidā ir jāanalizē un jāmeklē risinājumi rūpniecībā un pakalpojumu sektorā.
4. Izpēte ir jāturpina par Latvijas energosektora attīstību ilgtermiņā. Īpaši svarīgi ir veikt inženiertehnisko un ekonomisko analīzi enerģētiskās koksnes dažādu tehnoloģisko risinājumu izmantošanai lielo pilsētu koģenerācijas stacijās (ieskaitot Rīgas TEC 1 un TEC 2) Zinātniskajai izpētei ir jābalstās uz visu iespējamo risinājumu analīzi pēc vienādiem principiem.
5. Ir jāizveido uz zinātnei balstīta izglītības un informācijas sistēma, kas palīdzētu izveidot stabilu un progresīvu enerģijas gala lietotāju sabiedrību. Šīs sistēmas ieviešana dotu iespēju izvairīties no nepārdomātiem un neprofesionāliem lēmumiem visos līmeņos Jānovērs situācija, kad valdība vai parlaments, balsojot pieņem lēmumus par enerģētikas sektora attīstību bez iepriekšējas variantu analīzes.
6. Ir jāievieš sistēma, kad zinātniskās izpētes darbi Latvijā, kuri ir veikti par valsts līdzekļiem, tiek aizstāvēti publiski. Katram darbam ir jābūt zinātniskam recenzentam (ar inženierzinātņu doktora grādu), kurš nav ieinteresēts zinātniskās izpētes rezultātos un to falsifikācijā.
7. Ir jāizstrādā likumdošanas dokumenti par energoefektivitātes paaugstināšanas jautājumu ieviešanu. Dokumentu paketei ir jāietver uz rezultātiem orientētu pasākumu kompleksu realizācijas nodrošināšanu. Ir jānodrošina enerģijas (arī energoresursu) ražotāju un piegādātāju atbildība par enerģijas racionālu izmantošanu enerģijas gala lietotāju pusē. Ir bezcerīgi gaidīt, kamēr paši no sevis iekustēsies daudzdzīvokļu ēku daudzie īpašnieki, bet ar likumdošanas normām vajadzētu izvirzīt noteiktas energoefektivitātes prasības, kas faktiski apsaimniekotājiem ir jārealizē.
8. Ir jāizstrādā likumdošanas dokumenti par atjaunojamo energoresursu izmantošanas jautājumu ieviešanu. Dokumentu paketei ir jāietver uz rezultātiem orientētu pasākumu kompleksu realizācijas nodrošināšanu. Ir jānodrošina enerģijas (arī energoresursu) ražotāju un piegādātāju atbildība par atjaunojamo energoresursu īpatsvara pieaugumu un racionālu izmantošanu esošajās tehnoloģijās.

9. Ir jāizstrādā valsts energosektora ekonomiskās attīstības modelis, tajā ietverot gan finansiāla atbalsta shēmas jaunu ražotņu izveidei (ēku konstruktīvo elementu ražošanu, kas ļauj paaugstināt to termisko pretestību (piemēram, stikli), granulū ražotņu, granulū katlu, šķeldas katlu, saules kolektoru, vēja ģeneratoru utt.), gan arī informācijas bloku, kas ne tikai iepazīstina, bet arī nodrošina ar skaidrojumu par energoresursu energoefektīva lietojuma iespējām (ieguvumu analīzi).

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. P.Senge „The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization”, New York, 1990
2. LVGMA datu bāze “2-Gaiss”
3. LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze www.csb.gov.lv
4. EK statistikas datu bāze “Eurostat” www.ec.europa.eu/eurostat
5. Latvijas Republikas Pirmais energoefektivitātes rīcības plāns 2008.–2010.gadam. Ministru kabineta 2008.gada 20.maija rīkojums Nr.266
6. Latvijas enerģētika skaitļos. Latvijas Investīciju un attīstības aģentūra, 2007
7. VAS “Latvenergo” gada pārskati 2000. – 2007.gads
8. Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.–2016.gadam. Ministru kabineta 2006.gada 1.augusta rīkojums Nr.571
9. Eugene A. Feinberg, Dora Genethliou, Load forecasting
10. Jorgen S. Norgard, Energy end-use savings and the environment, Methods and principles 2003
11. Action plan for renewable energy-conservation, Energy conservation and the market, Danish Ministry of Transport and Energy, September 2005, 7 lpp
12. A.Blumberga, Promocijas darbs “Ēku energoefektivitātes izpēte ekonomiskā un ekoloģiskā optimizācija”, Rīga 2001.gads, 83. lpp
13. Denise Mulholland, USEPA, State Energy Forecasting, An Overview of Methods, June 19, 2008
14. Real Historical and Projected Gross Domestic Product (GDP) and Growth Rates of GDP for Baseline Countries/Regions (in billions of 2000 dollars) 2000-2020, World Bank World Development Indicators, adjusted to 2000 base. Updated 12/17/07
15. Evaluation of Energy Efficiency in the EU-15: indicators and policies, ADEME/IEEA, 2007
16. Evaluation and Monitoring of Energy Efficiency in the New EU Member Countries and the EU-25, ADEME/IEEA, 2007
17. Historical and Projected Population and Growth Rates in Population for Baseline Countries/Regions 2000-2020, Census Bureau of the U.S. Department of Commerce, updated 12/26/07
18. Tautsaimniecības vienotā stratēģija. Ministru kabineta 2004.gada 18.augusta rīkojums Nr.568

19. Apstrādes rūpniecības perspektīvas nozaru griezumā, prognozējamā nozaru restrukturizācija līdz 2020.gadam, Gala ziņojums, SIA Baltijas Konsultācijas, 2007
20. Energy Efficiency Profile, Latvia, June 2007, www.odyssee-indicators.org
21. Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation, 2007, www.worldenergy.org
22. Bruno Lapillonne, Simple macro-economic indicators: energy intensities, Training seminar on Evaluation of energy efficiency trends, Grenoble, 30January-10February, 2006
23. PROGRESS, promotion and growth of renewable energy sources and systems, Final report, Progress, Contract no.: TREN/D1/42-2005/S07.56988, March 5, 2008
24. Elektroenerģijas ražošanas jaunu bāzes jaudu ieviešanas scenārijs, Informatīvais ziņojums, Enerģētika un automatizācija, 02/2008
25. Projected Costs of Generating Electricity, 2005 Update, Nuclear Energy Agency, International Energy Agency, OECD
26. Ralph E.H. Sims. The Tripple Bottom Line Benefits of Bioenergy of the Community, Biomass and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies. Paris: OECD Publication, 2004, pp. 91-103, <http://energy.massey.ac.nz/report1.9.htm>
27. Klāvs G., Kudreņickis I. „Assessment of regional employment effects of renewable energy sources integration in the energy sector of Latvia”, International Conference „New socio-economic challenges of development in Europe 2008”, Labor market issues, October 2-4, 2008, Riga, University of Latvia, pp.1-8.
28. ISO 14040.2 Draft: Life Cycle Assessment - Principles and Guidelines
29. Baumann H. Life Cycle Assessment and Decision Making. Theories and practices. PhD thesis. – Göteborg: Chalmers University of Technology, 1998
30. Ministru kabineta noteikumu projekts "Nacionālie vides indikatori", 26.06.2008 izsludināts VSS-1145
31. I.M.de Alegría Mancisidor, et al, European Union's renewable energy sources and energy efficiency policy review: The Spanish perspective, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 13, Issue 1, January 2009, Pages 100-114
32. Assessment and optimisation of renewable energy support schemes in the European electricity market. Final report. OPTRES, February 2007
33. Doerte Fouquet, Thomas B. Johansson. European renewable energy policy at crossroads—Focus on electricity support mechanisms
34. Action plan for deriving dynamic RES-E policies, 2004

PIELIKUMI

1.pielikums. Ekonomisko aprēķinu rezultāti

A1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	809	893	986	1103	1249	1411
Kapitālizmaksas	milj. Ls	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8
Izmaksas kopā	milj. Ls	810	894	987	1105	1251	1413
Investīcijas	milj. Ls	6,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Biomāsas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	152	158	165	175	188	202
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	658	735	821	928	1061	1209

A2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	736	807	873	932	966	1010
Kapitālizmaksas	milj. Ls	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8
Izmaksas kopā	milj. Ls	737	808	874	934	969	1013
Investīcijas	milj. Ls	6,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Biomāsas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	144	146	150	153	150	150
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	592	661	723	779	816	860

B1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	809	893	977	1084	1228	1278
Kapitālizmaksas	milj. Ls	1,2	1,6	3,7	21,5	21,9	55,0
Izmaksas kopā	milj. Ls	810	894	981	1105	1250	1333
Investīcijas	milj. Ls	10	3	20	167	3	323
Biomāsas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	152	158	165	175	188	210
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	657	735	812	909	1040	1068

B2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	736	807	865	915	950	887
Kapitālizmaksas	milj. Ls	1,2	1,6	3,7	21,5	21,9	55,0
Izmaksas kopā	milj. Ls	737	808	869	936	972	942
Investīcijas	milj. Ls	10	3	20	167	3	323
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	144	146	150	153	150	158
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	592	660	715	762	800	729

B 3 1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	799	868	938	939	1052	1194
Kapitālizmaksas	milj. Ls	12	24	37	81	92	104
Izmaksas kopā	milj. Ls	811	892	975	1020	1145	1297
Investīcijas	milj. Ls	107	103	120	423	103	103
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	154	164	175	197	223	238
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	644	704	763	742	830	956

B 3 2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	725	781	824	764	774	805
Kapitālizmaksas	milj. Ls	12	24	37	81	92	104
Izmaksas kopā	milj. Ls	737	805	861	845	866	909
Investīcijas	milj. Ls	107	103	120	423	103	103
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	148	155	164	183	195	200
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	578	626	660	581	579	605

C1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	719	787	866	962	1087	1222
Kapitālizmaksas	milj. Ls	15	28	45	59	72	83
Izmaksas kopā	milj. Ls	734	815	911	1021	1159	1305
Investīcijas	milj. Ls	122	111	151	111	111	97
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	221	229	228	239	252	270
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	498	558	637	723	835	952

C2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	638	685	733	771	785	810
Kapitālizmaksas	milj. Ls	32	43	54	64	75	86
Izmaksas kopā	milj. Ls	670	728	786	835	860	895
Investīcijas	milj. Ls	303	90	90	90	90	90
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	230	231	237	243	243	242
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	408	455	496	528	542	568

D1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	654	701	760	836	935	1048
Kapitālizmaksas	milj. Ls	50	68	90	108	125	143
Izmaksas kopā	milj. Ls	704	769	850	943	1061	1191
Investīcijas	milj. Ls	465	151	191	151	151	151
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	241	251	265	285	308	333
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	413	450	495	551	627	715

D2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-EKONOMISKIE ASPEKTI							
Enerģijas izmaksas	milj. Ls	530	560	594	617	616	626
Kapitālizmaksas	milj. Ls	141	159	177	195	213	230
Izmaksas kopā	milj. Ls	672	719	771	812	829	856
Investīcijas	milj. Ls	1359	151	151	151	151	151
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	296	305	313	320	319	319
Importētās enerģijas izmaksas	milj. Ls	234	255	281	297	297	307

2.pielikums. Socioekonomisko aspektu novērtējuma rezultāti

A1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	152	158	165	175	188	202
Radītās tiešās darba vietas	darba v.	3	3	3	3	3	3
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	16	16	16	16	16	16
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	16	32	49	65	81	97

A2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	144	146	150	153	150	150
Radītās tiešās darba vietas	darba v.	3	3	3	3	3	3
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	16	16	16	16	16	16
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	16	32	49	65	81	97

B1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	152	158	165	175	188	210
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	5	3	6	115	3	115
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	27	16	32	621	16	621
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	27	43	76	697	713	1334

B2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	144	146	150	153	150	158
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	5	3	6	115	3	115
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	27	16	32	621	16	621
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	27	43	76	697	713	1334

B 3 1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	154	164	175	197	223	238
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	188	187	190	299	187	187
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	1015	1010	1026	1615	1010	1010
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	1015	2025	3051	4666	5675	6685

B 3 2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	148	155	164	183	195	200
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	188	187	190	299	187	187
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	1015	1010	1026	1615	1010	1010
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	1015	2025	3051	4666	5675	6685

C1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	221	229	228	239	252	270
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	86	84	228	84	84	78
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	464	454	1231	454	454	421
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	464	918	2149	2603	3056	3478

C2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomassas enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	230	231	237	243	243	242
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	831	75	75	75	75	75
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	4487	405	405	405	405	405
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	4487	4892	5297	5702	6107	6512

Atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespēju izvērtējums Latvijā līdz 2020.gadam

D1		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	241	251	265	285	308	333
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	1218	68	90	108	125	143
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	6577	675	1453	675	675	675
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	6577	7252	8705	9380	10055	10730

D2		2010	2012	2014	2016	2018	2020
KOPSAVILKUMS-SOCIOEKONOMISKIE ASPEKTI							
Biomases enerģijas izmaksas, kas paliek Latvijas tautsaimn.	milj. Ls	296	305	313	320	319	319
Jaunradītās tiešās darba vietas	darba v.	4465	125	125	125	125	125
Radītie nodokļu (soc.budžeta un iedz.ien.nod.)	tūkst.Ls	24111	675	675	675	675	675
Kumulatīvie ikgadējie radītie nodokļu ieņēmumi	tūkst. Ls	24111	24786	25461	26136	26811	27486