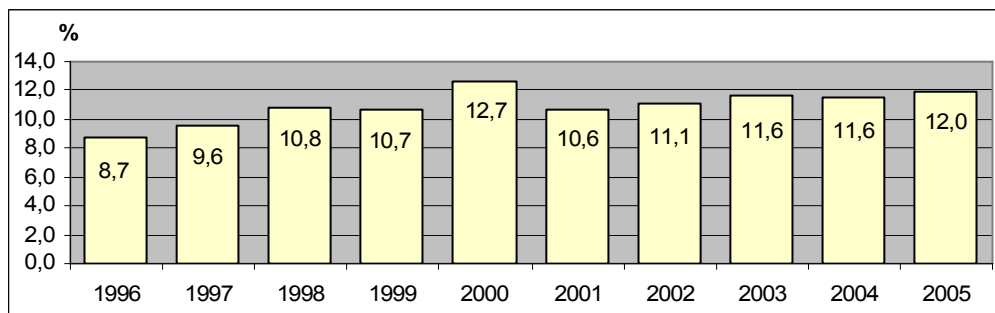


FORECASTING ELECTRICITY CONSUMPTION IN LATVIA  
(USING ECONOMETRIC MODELS)ELEKTROENERĢIJAS PATĒRIŅA PROGNOZĒŠANA  
LATVIJĀ  
(LIETOJOT EKONOMETRISKOS MODEĻUS)**Velga Ozoliņa**, *M.sc., doctoral student**Riga Technical University**Address: 8 Indrika St., Riga, LV-1004, Latvia**e-mail: Velga.Ozolina@post.com***Remigijs Počs**, *Dr.habil.oec., Prof.**Riga Technical University**Address: 8 Indrika St., Riga, LV-1004, Latvia**e-mail: rpocs@rtu.lv*

**Atslēgas vārdi:** elektroenerģijas patēriņš, elektroenerģijas deficīts, elektroenerģijas prognozes, ekonometriskie modeļi

**Elektroenerģijas patēriņa dinamika un struktūra**

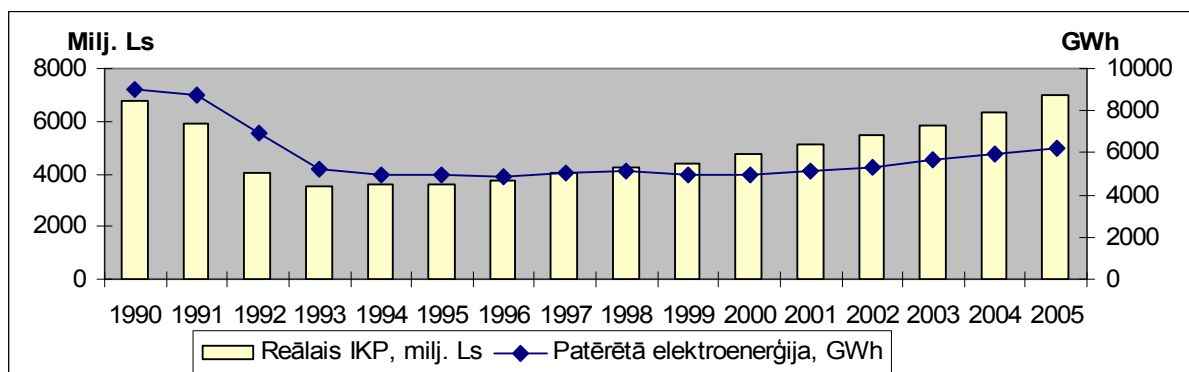
Elektroenerģija ir nozīmīgs energoresurss Latvijas tautsaimniecībā. Kopš 2001. gada tās patēriņš ik gadu palielinās. 2005. gadā šis rādītājs sasniedza augstāko līmeni pēdējo desmit gadu laikā – 4111,0 tūkst. toe<sup>1</sup>. Arī elektroenerģijas daļa kopējā enerģijas gala patēriņā kopš 1996. gada pakāpeniski palielinās (sk. 1. att.), sasniedzot 12% 2005.gadā. Izņēmumi ir tikai 1999. un 2001. gads.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

### 1. att. Elektroenerģijas daļa kopējā enerģijas gala patēriņā, %.

Kopējo elektroenerģijas patēriņu lielā mērā noteica IKP izmaiņas. Tā kopējais elektroenerģijas galapatēriņš līdz ar IKP reālā apjoma kritumu laikā no 1991. – 1993. gadam strauji samazinājās, kā tas redzams 2. attēlā. Kopējais elektroenerģijas patēriņš saruka par 3796 GWh<sup>2</sup> jeb 42%. Vislielākais elektroenerģijas patēriņa kritums šajā periodā bija rūpniecībā – 1887 GWh jeb gandrīz 50% un lauksaimniecībā – 830 GWh jeb 57,8%. Turpmākajos gados elektroenerģijas patēriņš kritās mazāk strauji un, sākot ar 1997. gadu (ar izņēmumu 1999. un 2000. gadā), tas nedaudz palielinājās (2 – 7% ik gadu) līdz 6217 GWh 2005. gadā.

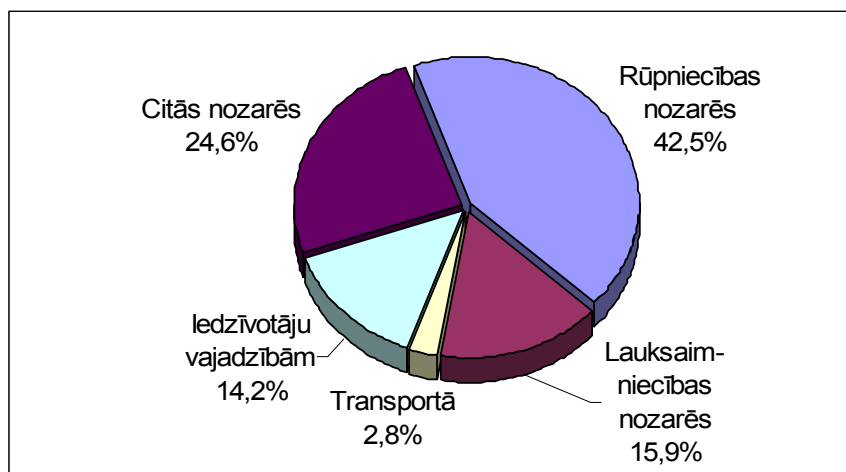


Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

### 2. att. Iekšzemes kopprodukta un elektroenerģijas patēriņa dinamika.

Kopš 1990. gada vērojamas arī elektroenerģijas patēriņa struktūras izmaiņas.

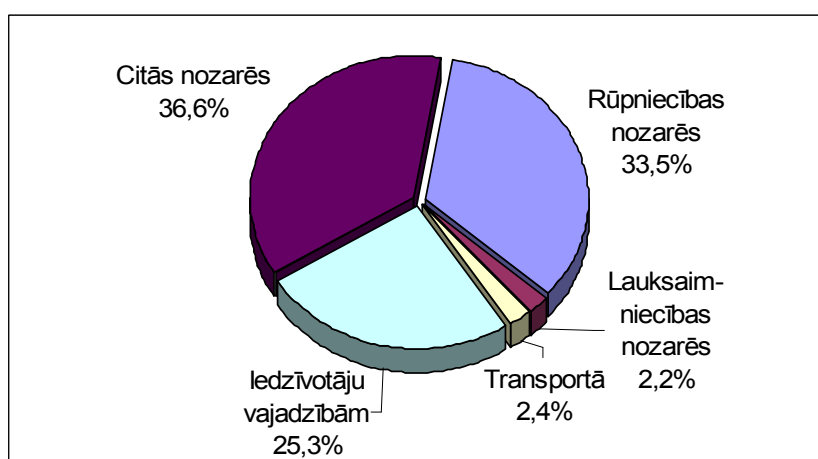
Tā 1990. gadā visvairāk elektroenerģijas tika patērēts rūpniecībā<sup>3</sup> (42,5%), kas uzskatāmi parādīts 3. attēlā. Nozīmīgas patērētāju grupas bija arī lauksaimniecības nozares<sup>4</sup> un iedzīvotāji (attiecīgi 15,9% un 14,2%).



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

3. att. Elektroenerģijas patēriņa struktūra 1990. gadā, %.

2005. gadā rūpniecības īpatsvars samazinājās līdz 33,5%, lauksaimniecības – līdz 2,2%, bet iedzīvotāju vajadzībām patērētās elektroenerģijas īpatsvars pieauga līdz 25,3%, kā tas redzams 4. attēlā. Līdz ar būvniecības attīstību pakāpeniski arvien nozīmīgāks kļūst elektroenerģijas patēriņš šajā nozarē, tomēr 2005. gadā būvniecības īpatsvars elektroenerģijas patēriņā bija tikai 1,7%.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

4. att. Elektroenerģijas patēriņa struktūra 2005. gadā, %.

Nemot vērā elektroenerģijas patēriņa atšķirīgo dinamiku dažādās patērētāju grupās, izstrādājot elektroenerģijas patēriņa prognozes Latvijas situācijai, lietderīgi ir izmantot nevis agregētu sakarību starp kopējo elektroenerģijas patēriņu un IKP, kā tas ir tradicionāli pieņemts,

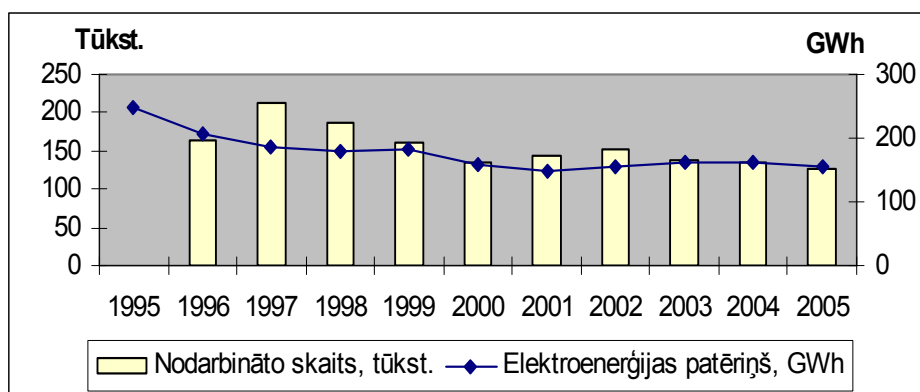
bet gan veidot atsevišķus ekonometrisko sakarību vienādojumus galvenajām elektroenerģijas patērētāju grupām, ietverot arī katrai patērētāju grupai raksturīgos specifiskos faktorus.

Raksta mērķis ir precizēt elektroenerģijas patēriņa prognozes, izmantojot šādu detalizētāku pieeju. Ekonometriskās modelēšanas metodes dažādas modifikācijas elektroenerģijas patēriņa prognožu izstrādei izmanto arī valsts a/s „Latvenergo”. Ekonometriskās metodes elektroenerģijas patēriņa prognozēšanai iesaka pielietot arī Pasaules Banka un Eiropas Rekonstrukcijas un attīstības banka [1].

Kā detalizētākas elektroenerģijas patērētāju grupas tiek izdalītas: lauksaimniecības nozares kopā ar medniecību, mežsaimniecību un zvejniecību ( $A + B$ )<sup>5</sup>, rūpniecības nozares, apvienojot ieguves un apstrādes rūpniecību, elektroenerģijas, gāzes un ūdens apgādi ( $C + D + E$ ), būvniecība (F), pilsētu elektriskais transports (60.21), dzelzceļa transports (60.1), cauruļvadu transports (60.3), pārējās nozares (G, H, I – izņemot 60.1, 60.21 un 60.3, J, K, L, M, N un O) un mājāsaimniecības. Šāds dalījums atbilst arī LR Centrālās statistikas pārvaldes klasifikācijai, atspoguļojot elektroenerģijas patēriņu Latvijā (sk., piem., [2]).

## Elektroenerģijas dinamikas noteicošie faktori pa patērētāju grupām

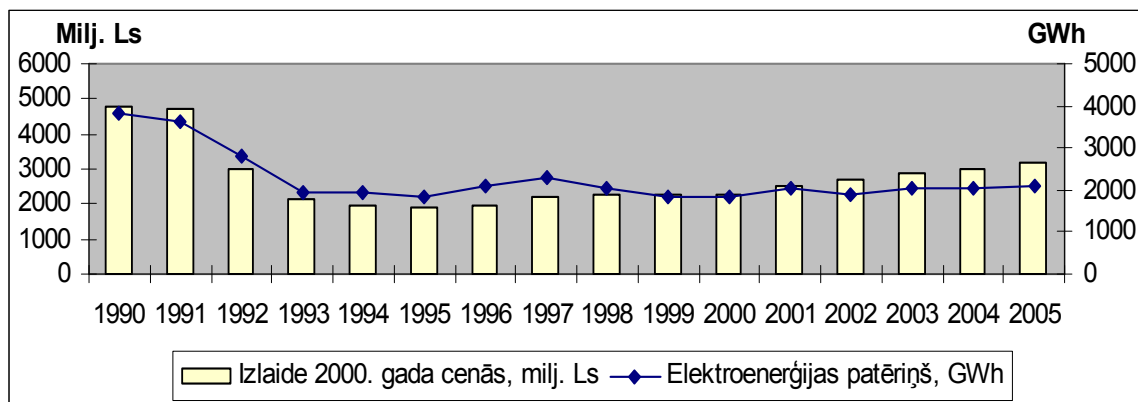
Elektroenerģijas patēriņš *lauksaimniecības nozarēs* var tikt saistīts gan ar produkcijas izlaidi, gan nodarbinātību šajās nozarēs. Elektroenerģijas patēriņa un nodarbināto skaita dinamika šajās nozarēs parādīta 5. attēlā. Sākotnēji tā nešķiet pietiekami līdzīga, tomēr korelācijas koeficienta vērtība 0,816 laika posmam no 1997. līdz 2005. gadam ļauj veidot sakarību starp šiem rādītājiem.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

5. att. Elektroenerģijas patēriņš un nodarbināto skaits lauksaimniecības nozarēs.

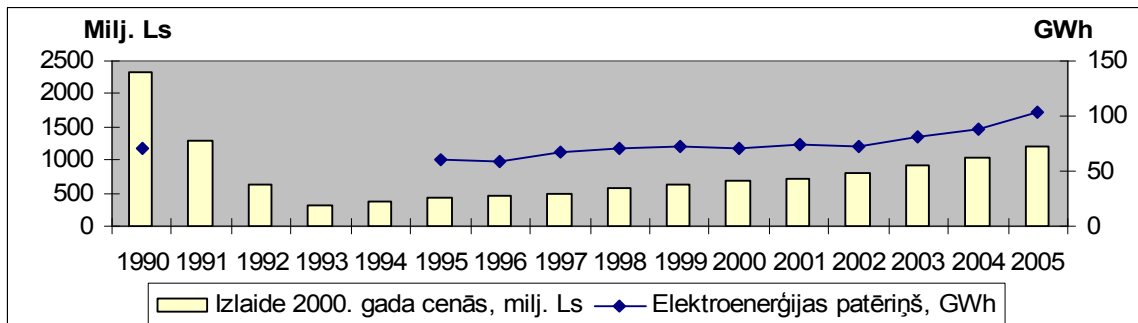
Savukārt *rūpniecības nozarēs* elektroenerģijas patēriņš galvenokārt ir saistīts ar saražotās produkcijas apjomu. Līdz ar izlaides samazināšanos rūpniecībā laika posmā no 1990. – 1995. gadam samazinās arī elektroenerģijas patēriņš šajās nozarēs (sk. 6. att.). Pieaugot izlaidei, palielinās arī patēriņš ar izņēmumiem tikai 1998., 2000. un 2002. gadā. Korelācijas koeficients šiem rādītājiem 1995. – 2005. gadā ir 0,898.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

6. att. Elektroenerģijas patēriņš un izlaide rūpniecības nozarēs.

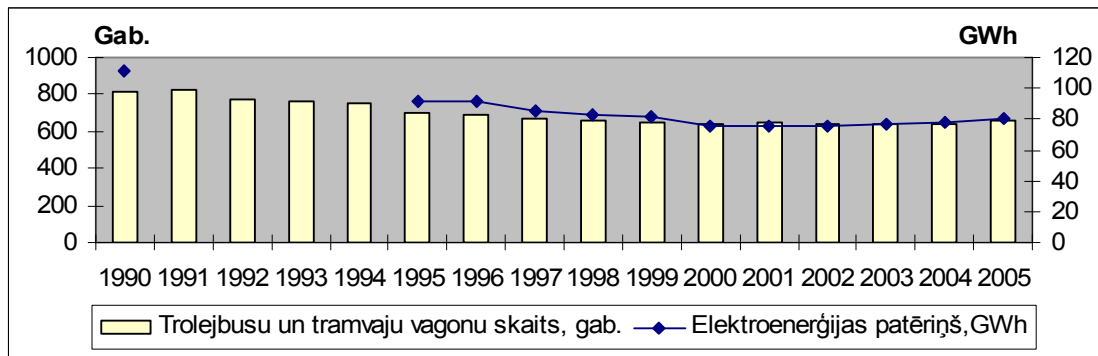
Salīdzinot elektroenerģijas patēriņu un izlaidi *būvniecībā*, redzams, ka izlaides samazināšanās pagājušā gadsimta 90. gados nav būtiski iespaidojusi elektroenerģijas patēriņu, kā tas uzskatāmi parādīts 7. attēlā. Sākot ar 1995. gadu izlaide palielinās un elektroenerģijas patēriņš arī pieaug, izņemot 1996., 2000. un 2002. gadā. Korelācijas koeficients šiem rādītājiem 1995. – 2005. gadā ir 0,959.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

7. att. Elektroenerģijas patēriņš un izlaide būvniecībā.

Elektroenerģijas patēriņš *pilsētu elektriskajā transportā* ir cieši saistīts ar trolejbusu un tramvaju vagonu skaitu, kā tas parādīts 8. attēlā. Korelācijas koeficients šiem rādītājiem laika periodā no 1995. līdz 2005. gadam ir 0,962.

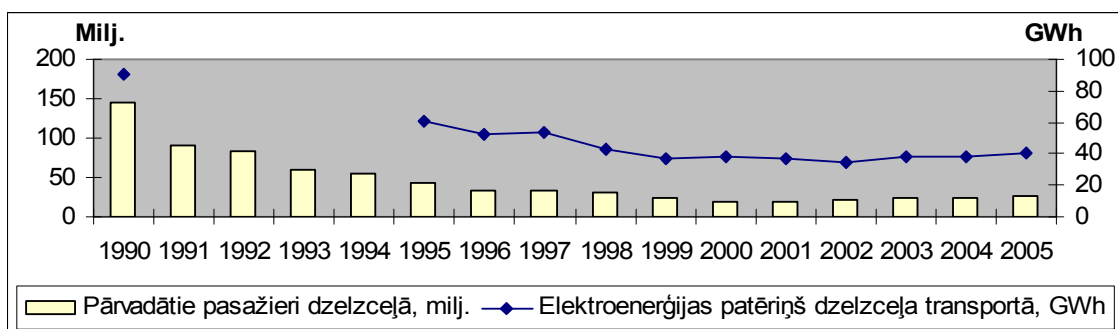


Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

8. att. Elektroenerģijas patēriņš un transportlīdzekļu vagonu skaits pilsētu elektriskajā transportā.

Atšķirībā no pilsētu elektriskā transporta, *dzelzceļa transportā* patērēto elektroenerģiju grūtāk saistīt ar vagonu skaitu. Par iemeslu tam varētu būt tas, ka pilsētu transporta izmantošanas intensitāte ir salīdzinoši lielāka – trolejbusi un tramvaji salīdzinoši biežāk kursē un to kopējais skaits ir daudz lielāks nekā dzelzceļā. Jāņem vērā arī to, ka valsts dzelzceļam piederošie motorvagoni ietver ne tikai elektrovilcienus.

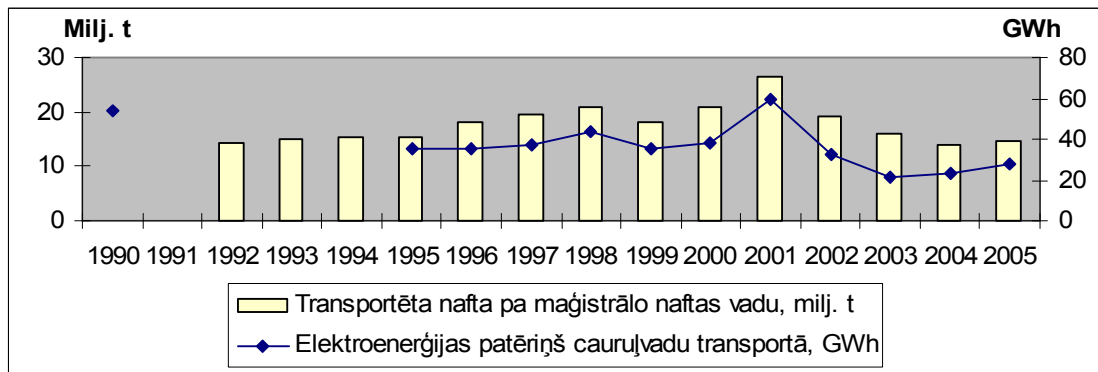
Elektroenerģijas patēriņu dzelzceļā ir iespējams saistīt ar pārvadāto pasažieru skaitu, ņemot vērā, ka elektrovilcieni tiek izmantoti tikai pasažieru pārvadājumos. 2006. gadā elektrovilcienos tika pārvadāti 88,4% iekšzemes pasažieru [3]. Nedaudz mazāks elektrovilcienu īpatsvars ir pasažieru apgrozījumā, kas izteikts pasažierkilometros. Tā 2006. gadā ar elektrovilcieniem pārvadāti 66,3% pasažieru. 9. attēlā ilustrēta saistība starp pārvadāto pasažieru skaitu un elektroenerģijas patēriņu dzelzceļā. Korelācijas koeficienta vērtība laika posmā no 1995. līdz 2005. gadam ir 0,942.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

9. att. Elektroenerģijas patēriņš un pārvadātie pasažieri dzelzceļa transportā.

Elektroenerģijas patēriņu *cauruļvadu transportā* var saistīt ar transportētās naftas apjomu. Šo rādītāju dinamika ir sinhrona (sk. 10. att.). Korelācijas koeficients šiem rādītājiem no 1995. līdz 2005. gadam ir 0,910.



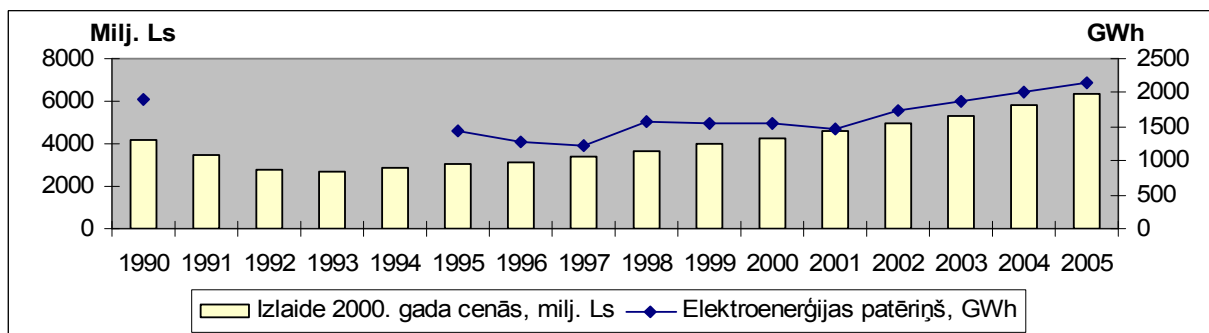
Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

10. att. Elektroenerģijas patēriņš un transportētā nafta cauruļvadu transportā.

*Pārējo nozaru* elektroenerģijas gala patēriņš ir svārstīgs, kā tas uzskatāmi parādīts 11. attēlā. Lielākie galapatēriņa samazinājumi vērojami 1996. un 2001. gadā, savukārt būtiskākie pieaugumi – 1998. un 2002. gadā. Kopš 1997. gada kopējā elektroenerģijas patēriņa pamattendence ir pozitīva.

Vērtējot pārējo nozaru izmantoto elektroenerģijas daudzumu saistībā ar produkcijas izlaidi, pastāv divi varianti. Pirmajā gadījumā iespējams no kopējās izlaides atņemt izlaidi lauksaimniecībā, medniecībā, mežsaimniecībā un zvejniecībā, izlaidi rūpniecībā un izlaidi būvniecībā. Tā kā elektroenerģijas patēriņš atsevišķi tiek novērtēts transportam, kas ietilpst transporta un sakaru nozarē, iespējams veidot saistību ar izlaides rādītāju, no kura atņemta arī izlaide transporta un sakaru nozarē.

Salīdzinot korelācijas koeficientus abiem izlaides rādītājiem ar elektroenerģijas patēriņu laika posmam no 1995. – 2005. gadam, ar izlaidi, kurā ietverta arī transporta un sakaru nozare, korelācijas koeficients ir 0,926. Savukārt ar izlaidi bez transporta un sakaru nozares korelācijas koeficients šajā periodā ir 0,929. Šie rādītāji ir ļoti līdzīgi, tādēļ teorētiski iespējams veidot sakarības ar abiem izlaides rādītājiem.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

11. att. Elektroenerģijas patēriņš un izlaide pārējās nozarēs<sup>6</sup>.

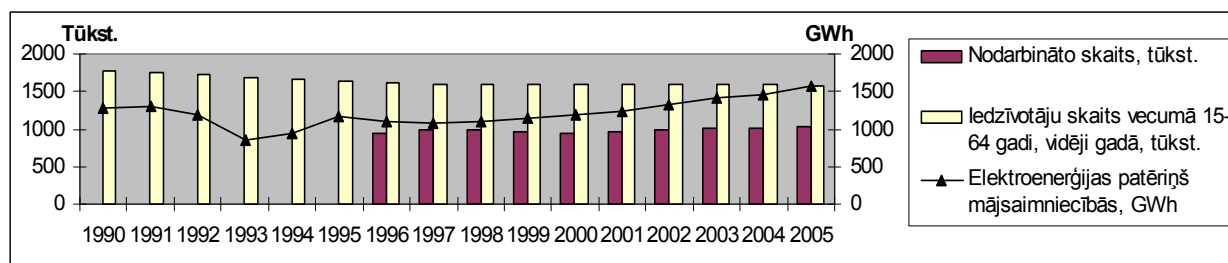
Elektroenerģijas patēriņš *iedzīvotāju vajadzībām* var tikt saistīts ar to iedzīvotāju daļu, kas strādā algotu darbu jeb nodarbinātajiem. Iekļaujot elektroenerģijas patēriņš skaitā arī

uzņēmējus un pašnodarbinātos, šis rādītājs varētu būt tuvāks iedzīvotāju skaitam darbaspējas vecumā (15 – 64 gadi).

Šāda faktoru izvēle saistīta ar to, ka ienākumu lielāko daļu uz vienu mājsaimniecības locekli Latvijā veido algotā darba samaksa. Tās īpatsvars 2005. gadā bija 65,4%. Nākamā lielākā ienākumu daļa saistīta ar transfertiem, no kuriem lielākā daļa ir pensijas. To īpatsvars 2005. gadā bija 18%. Trešo lielāko ienākumu daļu veido neto ienākums no uzņēmējdarbības un pašnodarbinātības. Šajā ienākumu segmentā gandrīz vienlīdz nozīmīgi ir ienākumi no lauksaimniecības un ienākumi no uzņēmējdarbības, amatniecības un pašnodarbinātības un to īpatsvars ir vidēji 5%.

Jāņem vērā arī tas, ka vairāk iespēju elektroenerģijas patēriņam privātajām vajadzībām ir tai iedzīvotāju daļai, kas lielāko diennakts daļu pavada mājās. Pie šiem iedzīvotājiem var pieskaitīt nestrādājošos pensionārus un bezdarbniekus, kā arī daļu bērnu, kas neapmeklē ne mācību, ne pirmsskolas iestādes.

Elektroenerģijas patēriņš mājsaimniecībās kopš 1998. gada palielinās, kā tas ilustrēts 12. attēlā, neskatoties uz iedzīvotāju kopējā skaita un darbaspējīgo iedzīvotāju skaita samazinājumu. Savukārt, sākot ar 2001. gadu, kad sāk palielināties arī nodarbināto skaits, elektroenerģijas patēriņš sāk pieaugt nedaudz straujāk. Korelācijas koeficienta vērtība elektroenerģijas patēriņam mājsaimniecībās un nodarbināto skaitam laika posmā no 1996. – 2005. gadam ir 0,783.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

12. att. Elektroenerģijas patēriņu mājsaimniecībās un darbaspējīgo iedzīvotāju un nodarbināto skaits.

Veiktā elektroenerģijas patēriņa un to noteicošo faktoru analīze rāda, ka elektroenerģijas patēriņš lielākajā daļā tautsaimniecības nozaru ir samērā cieši saistīts ar nozaru attīstības rādītājiem (produkcijas izlaidi, nodarbināto skaitu, transportlīdzekļu skaitu un pārvadāto pasažieru skaitu), bet elektroenerģijas patēriņš mājsaimniecībās – ar iedzīvotāju darba samaksas rādītājiem un nodarbināto skaitu. Šīm sakarībām ir nozīmīgi korelācijas koeficienti. Šīs tendences un sakarības dod iespēju atsevišķām elektroenerģijas patērētāju grupām Latvijā prognozēšanai izmantot ekonometriskās metodes.



## Elektroenerģijas patēriņa vienādojumi pa patērētāju grupām

Atbilstoši apskatītajām sakarībām izstrādāti šādi ekonometriskie vienādojumi:

$$\begin{aligned}
 \text{elect\_ab} &= 0,3859 \cdot \text{empl\_ab} + 105,57 & (1) \\
 & \quad (3,7) \quad (6,5) \\
 & \quad R^2 = 0,67; DW = 1,54; \text{Prob(F-stat)} = 0,007 \quad [1990 - 2005], \\
 \text{elect\_cde} &= 1207,41 + 0,5553 \cdot \text{out\_cde} - 607,8 \cdot t & (2) \\
 & \quad (8,3) \quad (13,8) \quad (-7,3) \\
 & \quad R^2 = 0,96; DW = 1,84; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1990 - 2005], \\
 \text{elect\_f} &= 0,0492 \cdot \text{out\_f} + 38,84 & (3) \\
 & \quad (10,2) \quad (10,5) \\
 & \quad R^2 = 0,92; DW = 1,56; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1995 - 2005], \\
 \text{elect\_tram} &= 0,2548 \cdot \text{tram\_vid} - 86,95 & (4) \\
 & \quad (10,5) \quad (-5,4) \\
 & \quad R^2 = 0,93; DW = 1,62; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1996 - 2005], \\
 \text{elect\_ldz} &= 1,14 \cdot \text{ldz} + 12,21 & (5) \\
 & \quad (8,5) \quad (3,3) \\
 & \quad R^2 = 0,89; DW = 2,11; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1995 - 2005], \\
 \text{elect\_vads} &= 2,89 \cdot \text{vads} - 18,95 & (6) \\
 & \quad (8,5) \quad (3,3) \\
 & \quad R^2 = 0,90; DW = 1,82; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1996 - 2005], \\
 \text{elect\_oth} &= 0,2469 \cdot \text{out\_oth} + 534,54 & (7) \\
 & \quad (7,6) \quad (3,6) \\
 & \quad R^2 = 0,86; DW = 1,86; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1995 - 2005], \\
 \text{elect\_pr} &= 1,27 \cdot \text{empl} - 611,96 + 53,21 \cdot t & (8) \\
 & \quad (5,0) \quad (-2,7) \quad (19,8) \\
 & \quad R^2 = 0,99; DW = 2,55; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1997 - 2005], \\
 \text{zudumi} &= 7544,35 \cdot (1/t) + 366,23 & (9) \\
 & \quad (20,7) \quad (10,4) \\
 & \quad R^2 = 0,98; DW = 1,79; \text{Prob(F-stat)} = 0,000 \quad [1996 - 2005],
 \end{aligned}$$

kur

- elect\_ab – elektroenerģijas patēriņš lauksaimniecībā, medniecībā, mežsaimniecībā un zvejniecībā;
- empl\_ab – nodarbināto skaits lauksaimniecībā, medniecībā, mežsaimniecībā un zvejniecībā;
- elect\_cde – elektroenerģijas gala patēriņš rūpniecībā;
- out\_cde – izlaide rūpniecībā 2000. gada cenās;
- t – laika trends;
- elect\_f – elektroenerģijas patēriņš būvniecībā;
- out\_f – izlaide būvniecībā 2000. gada cenās;
- elect\_tram – elektroenerģijas patēriņš pilsētu elektriskajā transportā;
- tram – trolejbusu un tramvaju vagonu skaits, vidēji gadā;
- elect\_ldz – elektroenerģijas patēriņš dzelzceļa transportā;
- ldz – pārvadātie pasažieri dzelzceļā;
- elect\_vads – elektroenerģijas patēriņš cauruļvadu transportā;
- vads – transportēta nafta pa maģistrālo naftas vadu;
- elect\_oth – elektroenerģijas patēriņš pārējās nozarēs;
- out\_oth – izlaide 2000. gada cenās pārējās nozarēs (izņemot transporta un sakaru nozari);
- elect\_pr – elektroenerģijas gala patēriņš iedzīvotāju vajadzībām (mājsaimniecībās);

empl – nodarbināto skaits  
 zudumi – elektroenerģijas zudumi.

Vienādojumos iekļauti būtiskākie katru patērētāju grupu ietekmējošie faktori. To statistiskais raksturojums uzrāda gan parametru statistisko nozīmīgumu (iekavās zem parametriem t-statistikas vērtības), gan pietiekami augstas determinācijas koeficienta vērtības ( $R^2$ ), pieņemamas Darbina-Vatsona kritērija vērtības (DW) un vienādojumu statistisko nozīmīgumu (Prob(F-stat)).

Izmantojot izstrādātos ekonometriskos vienādojumus, iespējams operatīvi iegūt elektroenerģijas patēriņa prognozes ar vērā ņemamu precizitāti, uz ko norāda augstās determinācijas koeficientu vērtības, kā arī vienādojumu statistiskais raksturojums kopumā.

Vienādojumos izmantotās elektroenerģijas patēriņa sakarības ar makroekonomiskajiem rādītājiem ļauj izmantot šos vienādojumus makroekonometriskā modelī Latvijas ekonomikai, un otrādi – izmantot makroekonomiskā modeļa prognožu datus, aprēķinot elektroenerģijas patēriņu pa grupām.

## Elektroenerģijas patēriņa prognozes

Izmantojot šos vienādojumus prognozēšanai un summējot iegūtos elektroenerģijas gala patēriņa prognožu rezultātus pa nozarēm tiek iegūts kopējais elektroenerģijas gala patēriņš. Aprēķinu rezultāti doti tabulā.

Tabula

Elektroenerģijas patēriņa prognozes, GWh

| Patērētāju grupa                | 2005.* |     | 2010. |     | 2015. |     | 2020. |     |
|---------------------------------|--------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|                                 | GWh    | %   | GWh   | %   | GWh   | %   | GWh   | %   |
| Lauksaimniecības nozares        | 156    | 100 | 148   | 95  | 144   | 92  | 142   | 91  |
| Rūpniecības nozares             | 2085   | 100 | 2590  | 124 | 3168  | 152 | 3960  | 190 |
| Būvniecība                      | 103    | 100 | 125   | 121 | 154   | 150 | 193   | 187 |
| Pilsētu elektriskais transports | 80     | 100 | 87    | 109 | 92    | 115 | 95    | 119 |
| Dzelzceļa transports            | 40     | 100 | 50    | 125 | 60    | 150 | 65    | 163 |
| Cauruļvadu transports           | 28     | 100 | 31    | 111 | 39    | 139 | 48    | 171 |
| Pārējās nozares                 | 2153   | 100 | 2646  | 123 | 3245  | 151 | 3964  | 184 |
| Mājsaimniecības                 | 1572   | 100 | 1848  | 118 | 2131  | 136 | 2406  | 153 |
| Kopā:                           | 6217   | 100 | 7525  | 121 | 9033  | 145 | 10873 | 175 |

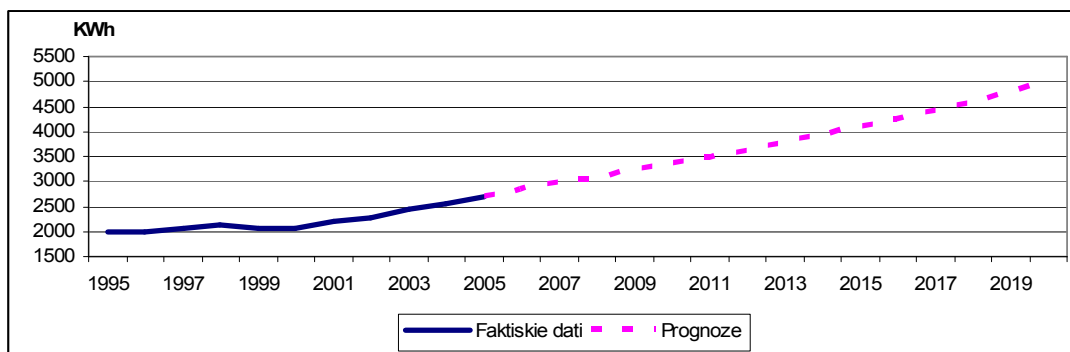
\* Faktiskie dati

No tabulas redzams, ka kopējais elektroenerģijas patēriņš (neskaitot zudumus) varētu pieaugt līdz 10,9 TWh 2020. gadā, kas ir 175% no 2005. gada līmeņa. Atbilstoši līdzšinējām tendencēm, lielākais elektroenerģijas patēriņa pieaugums varētu būt rūpniecībā – 90% vairāk nekā 2005. gadā, būvniecībā – 87% vairāk nekā 2005. gadā un pārējās nozarēs – 84% vairāk nekā 2005. gadā. Savukārt elektroenerģijas patēriņa samazinājums prognozēts lauksaimniecībā.

Daļā patērētāju grupu – mājsaimniecībās, rūpniecības nozarēs, būvniecībā un pārējās nozarēs – elektroenerģijas patēriņa prognozētais apjoms 2020. gadā pārsniedz 1990. gada

apjomus, savukārt daļai patērētāju – lauksaimniecības nozares, un transports – prognozēti zemāki elektroenerģijas patēriņa apjomi kā 1990. gadā.

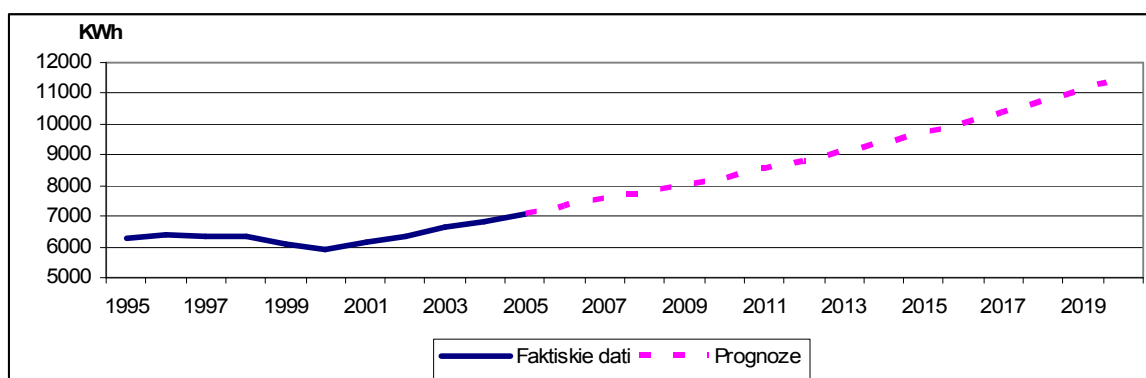
Uz vienu iedzīvotāju<sup>7</sup> tas veido pieaugumu no 2,7 tūkst. kWh 2005. gadā līdz 5 tūkst. kWh 2020. gadā, kā tas uzskatāmi parādīts 13. attēlā. Tas aptuveni atbilst Maltas, Grieķijas un Itālijas elektroenerģijas patēriņam uz vienu iedzīvotāju 2004. gadā [4]. Savukārt, salīdzinot ar Islandi, kur ir visaugstākais elektroenerģijas patēriņš uz vienu iedzīvotāju (28,8 tūkst. kWh uz vienu iedzīvotāju 2004. gadā), prognozētais rādītājs ir aptuveni 6 reizes mazāks.



1995. – 2005. gadā faktiskie dati, laika posmam no 2006. – 2020. gadam prognozes

13. att. Elektroenerģijas gala patēriņš uz 1 iedzīvotāju, kWh.

Pieņemot, ka elektroenerģijas zudumu apjoms varētu samazināties līdz 610 GWh 2020. gadā<sup>8</sup>, kopējais elektroenerģijas patēriņš 2020. gadā varētu sasniegt 11,5 TWh (sk. 14. att.). Prognozētais elektroenerģijas patēriņa pieaugums ir vidēji 3,3 % gadā.



14. att. Kopējā elektroenerģijas patēriņa prognoze, GWh.

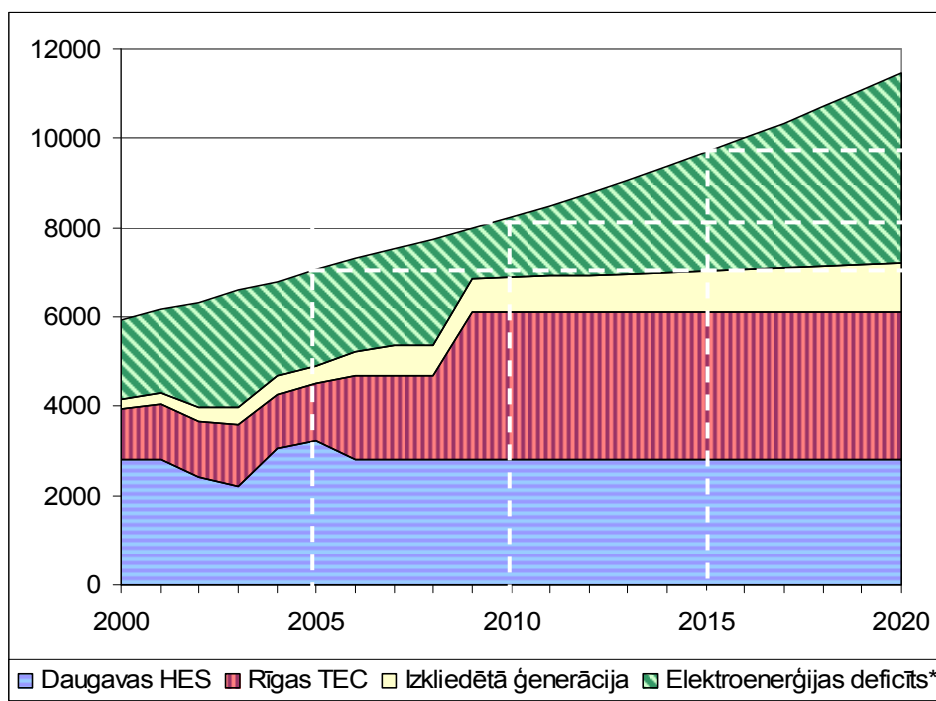
Salīdzinot kopējā elektroenerģijas patēriņa prognozes ar Ekonomikas ministrijas [6] un valsts a/s „Latvenergo” [1] prognozēm, 2012. gada elektroenerģijas patēriņa vērtība 8,8 TWh atbilst attiecīgi Ekonomikas ministrijas bāzes un „Latvenergo” sagaidāmā pieprasījuma prognožu variantiem.

Kopējo elektroenerģijas patēriņu attiecinot pret vidējo iedzīvotāju skaitu, iegūtais rezultāts ir tuvs vidējam no Ekonomikas ministrijas izstrādātā bāzes un augsta pieprasījuma scenārija.

Izstrādātās elektroenerģijas patēriņa prognozes svarīgi ir salīdzināt ar iespējamām elektroenerģijas ražošanas jaudām un apjomiem, lai noteiktu kopējo elektroenerģijas bilanci un atklātu problēmas, kas saistītu elektroenerģijas ražošanu un patēriņu. Balstoties uz valsts a/s „Latvenergo” publicētajām prognozēm un plāniem par iespējamām elektroenerģijas ražošanas jaudām un apjomiem, tiek izdarīti šādi pieņēmumi:

- 1) HES – 2005. gadam pieņemta novērtētā elektroenerģijas izstrāde 3234 GWh, vidējā daudzgadīgā hidroelektroenerģijas izstrāde tiek pieņemta 2,8 TWh [1];
- 2) TEC – 2005. gadā tiek pieņemts valsts a/s „Latvenergo” preses relīzē minētais – 1286 GWh [6]. Pēc TEC-1 rekonstrukcijas kopējais TEC saražotais elektroenerģijas apjoms palielinās līdz 1,9 TWh 2006. gadā, ņemot vērā plānoto TEC-1 saražoto elektroenerģijas apjomu 2006. gadā (1085 GWh) un TEC-2 plānoto 820 GWh. Pēc TEC-2 rekonstrukcijas TEC saražotās elektroenerģijas apjoma prognozēs pievienotas papildus 1400 GWh, saskaņā ar plānoto;
- 3) izklīdētā ģenerācija – ņemot vērā SC „Imanta” elektrostacija plānoto nodošanu ekspluatācijā 2006. gadā [7], tuvāko pāris gadu laikā izklīdētās ģenerācijas saražotais elektroenerģijas apjoms varētu pieaugt par aptuveni 250 GWh, sasniedzot 650 GWh 2007. gadā. Sakarā ar Ventpils TEC būvniecību vēl par 110 GWh saražotās elektroenerģijas apjoms varētu pieaugt līdz 2009. gadam (kopā 760 GWh) [8]. Ņemot vērā plānus veidot jaunu elektrostaciju Ventpilī vai Liepājā, lai nodrošinātu nepieciešamās bāzes jaudas papildus varētu tikt ģenerēts vēl par 350 GWh elektroenerģijas vairāk [9]. Tā kā nav zināmi šīs projekta realizācijas termiņi, kā arī pieļaujot iespējamību, ka tiks izveidota vēl kāda elektrostacija, 2020. gadā saražotās elektroenerģijas apjoms varētu pakāpeniski pieaugt līdz 1100 GWh.

Elektroenerģijas ražošanas apjoma un patēriņa salīdzinājums dots 15. attēlā.



#### 15. att. Kopējā elektroenerģijas gala patēriņa prognoze (ieskaitot zudumus), GWh.

Saskaņā ar pieņēmumiem, iespējamie elektroenerģijas ražošanas apjomi 2009. gadā varētu sasniegt 6,9 TWh un pakāpeniski pieaugt līdz 7,2 TWh 2020. gadā. Lielākais saražotās elektroenerģijas apjoma palielinājums 2009. gadā saistīts ar TEC-2 rekonstrukcijas pabeigšanu.

Salīdzinot ar prognozēto patēriņu, elektroenerģijas deficīts sākotnēji samazinātos – līdz 1,1 TWh 2009. gadā, bet pēc tam atkal pieaugtu līdz 4,3 TWh 2020. gadā, straujāk pieaugot elektroenerģijas patēriņam. Tas būtu jānosedz ar tīro importu vai jaunām elektroenerģijas ražošanas jaudām (sk. 15. att. deficīta apjomu). Tas salīdzinājumā ar deficītu 2005. gadā (30,5%), rēķinot pret kopējo patērētās elektroenerģijas daudzumu, attiecīgi samazinātos līdz aptuveni 14% 2009. gadā, savukārt pēc tam atkal pieaugtu līdz aptuveni 37% 2020. gadā.

#### **Secinājumi:**

Prognozēts, ka elektroenerģijas patēriņa pieaugums nākotnē saistāms galvenokārt ar attīstību ražošanas nozaru un pārējo nozaru patēriņa grupās, kā arī elektroenerģijas patēriņa pieaugumu mājāsaimniecībās.

Elektroenerģijas patēriņa pieaugumam Latvijā ir liels potenciāls, ņemot vērā, ka prognozētais elektroenerģijas patēriņš 2020. gadā – 5 tūkst. kWh uz vienu iedzīvotāju – ir mazāks nekā daudzās valstīs šobrīd.

Tuvākajā nākotnē lielākais saražotās elektroenerģijas palielinājums (2009. gadā) saistīts ar TEC-2 rekonstrukcijas pabeigšanu, elektroenerģijas deficītam samazinoties līdz 1,1 TWh. Ja turpmākajā laikā netiks realizēts kāds vērienīgs elektrostacijas būvniecības projekts, tad elektroenerģijas deficīts varētu pieaugt līdz 4,3 TWh un palielinātos importētās elektroenerģijas apjoms.

<sup>1</sup> Toe – tūkst. tonnu naftas ekvivalenta

<sup>2</sup> GWh – gigavattstundas = milj. kilovattstundas (kWh)

<sup>3</sup> Rūpniecības nozares (ieguves rūpniecība, apstrādes rūpniecība, elektroenerģijas, gāzes un ūdens apgāde – C, D un E nozares pēc NACE (Statistical Classification of Economic Activities in the European Community) klasifikācijas

<sup>4</sup> Lauksaimniecības nozares (lauksaimniecība, medniecība, mežsaimniecība un zvejniecība – A un B nozares pēc NACE klasifikācijas)

<sup>5</sup> Iekavās nozaru NACE klasifikācijas kodi

<sup>6</sup> Izlaide bez transporta un sakaru nozares

<sup>7</sup> Aprēķinam izmantotas iepriekš izstrādātās iedzīvotāju skaita prognozes (skat. [5])

<sup>8</sup> Elektroenerģijas zudumu apjoms tiek prognozēts ar lejupslidošu laika trendu ar samazinājumu, ņemot vērā to, ka zudumu apjoms kopš 1996. gada samazinās, tomēr samazinājums pēdējos gados ir salīdzinoši mazāks. Šāda tendence pamatojama arī ar to, ka arvien lielāks zudumu samazinājums prasa arvien lielākus līdzekļus, tādēļ straujš zudumu samazinājums ilgtermiņā ir maz ticams.

\* Imports = kopējais elektroenerģijas patēriņš + zudumi – elektroenerģijas izstrāde

#### **LITERATŪRA**

1. Valsts a/s „Latvenergo” ziņojums par energosistēmas elektroenerģijas apgādes drošumu 2004. gada martā. / LR Ekonomikas ministrija. [www.em.gov.lv](http://www.em.gov.lv): Darbības jomas: Enerģētika
2. Energobalance 2005. Statistisko datu krājums. Rīga: Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2006. – 92 lpp.

3. Ziņas par LDz pasažieru pārvadājumiem LR teritorijā 2005.-2006.g. decembrī un periodā no gada sākuma. / Latvijas Dzelzceļš: www.ldz.lv: Par uzņēmumu: Saimnieciskā darbība: Statistika: Pārvadāto pasažieru skaits
4. World Factbook 2006.
5. Ozoliņa V., Počs R. Latvijas iedzīvotāju un nodarbināto skaita prognozēšana (lietojot ekonometriskos modeļus). Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti. 3. sērija: Ekonomika un uzņēmējdarbība (Tautsaimniecība: teorija un prakse). 13. sējums. Rīga, RTU izdevniecība, 2006. – 87. – 96. lpp.
6. Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007. – 2016. gadam. / LR Ekonomikas ministrija. www.em.gov.lv: Darbības jomas: Enerģētika
7. A/s „Latvenergo” svinīgi uzsāk TEC-2 rekonstrukciju. / Preses relīze 13.09.2006. www.latvenergo.lv: Par „Latvenergo”: Aktualitātes
8. Elektroenerģijas pārvaldes sistēmas operatora informācija. / par 2005. gadu. [http://www.latvenergo.lv/pls/portal/docs/PAGE/CORPORATEPAGES/AST/LATVIAN/FILES/CITI/PSO\\_zinojums.doc](http://www.latvenergo.lv/pls/portal/docs/PAGE/CORPORATEPAGES/AST/LATVIAN/FILES/CITI/PSO_zinojums.doc)
9. Ventspils siltumapgādes sistēmas attīstības projekta ietvaros parakstīts pirmais iepirkumu līgums. / Informācija presei 02.10.2006. www.vidm.gov.lv: Notikumi: Informācija presei.
10. Eksperti: cietā kurināmā kondensācijas elektrostacija - Latvijai atbilstošākā nepieciešamo elektroenerģijas ražošanas jaudu nodrošināšanai. / Preses relīze 18.05.2007. E-Vēstnesis: www.lv.lv
11. LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze: data.scb.gov.lv

***Ozoliņa V., Počs R. Elektroenerģijas patēriņa prognozēšana Latvijā (lietojot ekonometriskos modeļus)***

*Rakstā analizēts elektroenerģijas patēriņš Latvijā un pamatota ekonometriskās metodes izmantošana elektroenerģijas patēriņa prognozēšanai pa patēriņa grupām. Analizēti faktori, kas ietekmē elektroenerģijas patēriņu dažādās patērētāju grupās un atbilstoši tam izstrādāti ekonometriskie vienādojumi. Izstrādātas arī elektroenerģijas patēriņa prognozes līdz 2020. gadam. Elektroenerģijas patēriņa prognozes uz vienu iedzīvotāju salīdzinātas ar elektroenerģijas patēriņu citās valstīs. Kopējās elektroenerģijas patēriņa prognozes salīdzinātas ar iespējamiem elektroenerģijas ražošanas apjomiem, lai novērtētu iespējamās elektroenerģijas deficīta apjomus.*

***Ozolina V., Pocs R. Forecasting electricity consumption in Latvia (using econometric models)***

*The article presents the analysis of electricity consumption in Latvia and substantiates the use of econometric methods in forecasting electricity consumption by consumer groups. The authors analyse factors influencing electricity consumption in different consumer groups and develop appropriate econometric equations. The article presents the forecasts of electricity consumption until 2020. The forecasted per capita electricity consumption is compared with electricity consumption in other countries. Total electricity consumption prognoses are compared with potential electricity production amounts, in order to assess the possible amount of electricity deficit.*

***Озолиня В., Почс Р. Прогнозирование потребления электроэнергии в Латвии (используя эконометрические модели)***

*В статье анализируется потребление электроэнергии в Латвии и обосновано применение эконометрических методов в прогнозировании потребления электроэнергии по потребительским группам. Анализируются факторы, влияющие на потребление электроэнергии в разных потребительских группах и соответственно с этим выработаны эконометрические уравнения. Также разработаны прогнозы потребления электроэнергии до 2020-го года. Прогнозы потребления на душу населения сопоставлены с потреблением электроэнергии в других странах. Общее потребление электроэнергии сопоставлено также с предположительным объемом производства электроэнергии для того, чтобы оценить возможный объем дефицита.*