

Pētījums par Eiropas Parlamenta un Padomes 2014. gada 22. oktobra Direktīvas 2014/94/ES par alternatīvo degvielu ieviešanu scenārijiem autotransporta sektorā



Līdzfinansējusi Eiropas Savienība

Eiropas infrastruktūras savienošanas instruments

Pasūtītājs:

Satiksmes ministrija

Reģ. Nr. 90000088687

Gogoļa ielā 3, Rīgā, LV-1743

Izpildītājs:

PricewaterhouseCoopers SIA

Reģ. Nr. 40003142793

Kr. Valdemāra 21-21

Rīga LV-1010

Paziņojums par atbildības ierobežojumiem

Šo ziņojumu ir izstrādājis uzņēmums *PricewaterhouseCoopers SIA* (turpmāk – PwC) Satiksmes ministrijas vajadzībām saskaņā ar 2018. gada 14. februāra iepirkuma līgumu, kas noslēgts starp Satiksmes ministriju un PwC (turpmāk – Līgums).

Šis ziņojums tika izstrādāts Satiksmes ministrijas iepirkumam “Pētījums par Eiropas Parlamenta un Padomes 2014. gada 22. oktobra Direktīvas 2014/94/ES par alternatīvo degvielu ieviešanu scenārijiem”.

Darba uzdevumi tika veikti no 2018. gada 14. februāra līdz 2018. gada 14. decembrim. Darba uzdevumu ietvaros mēs sniedzam Satiksmes ministrijai pētījumu saskaņā ar līguma tehnisko specifikāciju.

Mūsu ziņojumā ietverta informācija ir iegūta no dažādiem avotiem, kas detalizēti aprakstīti ziņojumā. PwC nav mēģinājis nodrošināt šādu avotu uzticamību vai pārbaudīt šādi sniegto informāciju. Tādējādi PwC nevienai personai, izņemot Satiksmes ministrijai saskaņā ar noslēgto Līgumu, nesniedz nekāda veida apsoliņumus vai garantijas (tiešas vai netiešas) par ziņojuma pareizību vai pilnīgumu.

Mēs vēršam Jūsu uzmanību uz mūsu ziņojumā iekļautiem būtiskiem komentāriem par mūsu darba apjomu, nodevuma izmantošanas mērķi, mūsu pieņēmumiem un ierobežojumiem attiecībā uz informāciju, kas ir mūsu nodevuma pamatā.

PwC neuzņemas nekādu atbildību pret citām personām (izņemot pret Satiksmes ministriju saskaņā ar Līgumu) par ziņojuma izstrādāšanu. Tādējādi normatīvajos aktos pieļautajos gadījumos un neatkarīgi no darbības formas un no tā, vai atbildība ir radusies no līguma pārkāpuma vai delikta, PwC neuzņemas nekādu atbildību par citām personām nodarītiem zaudējumiem (izņemot zaudējumiem, kas radušies Satiksmes ministrijai uz iepriekš minētajiem pamatiem) vai par jebkādiem lēmumiem, kas pieņemti vai nav pieņemti, balstoties uz šo ziņojumu.

Ja Jums ir kādi jautājumi saistībā ar šo ziņojumu, lūdzu, sazinieties ar Inesi Dosē (+371 6709 4400, inese.dose@pwc.com).

Svarīgs paziņojums jebkurai personai, kas nav tiesīga iepazīties ar šo ziņojumu

Jebkura persona, kas nav šī ziņojuma adresāts vai kura nav parakstījusi un nosūtījusi atpakaļ *PricewaterhouseCoopers* SIA vēstuli par atbrīvojumu no atbildības, nav tiesīga iepazīties ar šo ziņojumu.

Ja nepilnvarota persona ir piekļuvusi šim ziņojumam un ir izlasījusi to, šī persona, iepazīstoties ar ziņojumu, piekrīt šādiem noteikumiem:

Persona, kurai šis ziņojums ir kļuvis pieejams, saprot, ka *PricewaterhouseCoopers* SIA darbs tika veikts saskaņā ar mūsu klienta norādījumiem, tikai klienta interesēs un izmantošanai klienta vajadzībām.

Persona, kurai šis ziņojums ir kļuvis pieejams, atzīst, ka šis ziņojums tika sagatavots mūsu klienta vajadzībām un var neietvert visus jautājumus, kas varētu būt būtiski citiem mērķiem.

Persona, kurai šis ziņojums ir kļuvis pieejams, piekrīt, ka *PricewaterhouseCoopers* SIA, tā partneri, direktori, darbinieki vai citi pārstāvji nav ne atbildīgi, ne piekrīt uzņemties atbildību pret šo personu neatkarīgi no tā, vai atbildība ir radusies no līguma pārkāpuma vai delikta (tajā skaitā, bet ne tikai, no nolaidības un normatīvajos aktos paredzēto pienākumu pārkāpuma).

PricewaterhouseCoopers SIA pārstāvji nav atbildīgi par jebkādu zaudējumu, kaitējumu vai izdevumiem, kas radušies personai, kurai šis ziņojums ir kļuvis pieejams un kura ir izmantojusi šo ziņojumu jebkādā veidā, vai par jebkurām citām sekām, kas radušās no tā, ka šai personai ir kļuvis pieejams šis ziņojums.

Papildus iepriekš minētajam, persona, kurai šis ziņojums ir kļuvis pieejams, piekrīt, ka uz šo ziņojumu nedrīkst atsaukties, to nedrīkst citēt vai izplatīt bez *PricewaterhouseCoopers* SIA rakstiskas piekrišanas.

Saturs

Paziņojums par atbildības ierobežojumiem	2
Svarīgs paziņojums jebkurai personai, kas nav tiesīga iepazīties ar šo ziņojumu	3
1. Kopsavilkums	9
1.1. Latviski	9
1.2. Angliski	14
2. Konteksts	20
2.1. Modelēto scenāriju apskats	21
2.2. Metodoloģijas apraksts	22
2.2.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas ietekme uz siltumnīcefektu gāzu (SEG) emisiju samazināšanas prognozēm autotransporta sektorā Latvijā	23
2.2.2. Scenāriju pieņēmumi	26
2.2.3. Enerģijas resursu cenas	28
Degvielas infrastruktūra un TL	28
2.2.4. Enerģijas nodokļi	29
2.3. Alternatīvo degvielu attīstības veicināšanas ietekme uz dažādām tautsaimniecības jomām	29
2.3.1. Tiešie ekonomiskie ieguvumi	29
2.3.2. Netiešie ekonomiskie ieguvumi	30
2.3.3. Multiplikatīvais efekts	34
2.3.4. Fiskālie efekti	34
2.4. Alternatīvo degvielu attīstības risinājumu iespējas	36
2.4.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūru tehnisko risinājumu iespējas un ekonomiski piemērotākā piedāvājumu sniegšana atbilstoši Latvijas situācijai	36
2.4.2. Alternatīvo degvielu uzlādes/uzpildes ieteicamais staciju skaits un ekonomiski pamatotākais, kā arī atbilstoši tirgus vajadzībām izstrādāts kartējums	36
2.4.3. Fosilās degvielas automobiļu apjoms, ko iespējams aizstāt ar alternatīvo degvielu transportlīdzekļiem izmaksu efektīvākajā veidā	37
2.4.4. Alternatīvo degvielu ieviešanas iespējas un ekonomiski efektīvāko risinājumu piedāvājums sabiedriskā transporta jomā	37
2.4.5. Kopēju ekspluatācijas izmaksu un sabiedriskā ieguvuma noteikšana katrai transportlīdzekļa kategorijai ar mērķi noteikt nepieciešamo atbalsta intensitāti alternatīvo degvielu transportlīdzekļu iegādei un izmantošanai, izstrādājot vienotu metodiku	38
2.4.6. Piemērotākie tiešie stimuli tādu transportlīdzekļu iegādei Latvijā, kuros izmanto alternatīvās degvielas, vai infrastruktūras izbūvei	38
2.4.7. Normatīvo aktu un tehnisko un administratīvo procedūru analīze alternatīvo degvielu infrastruktūras izveidei Latvijā un to iespējamā vienkāršošana, lai sekmētu atļaušanas procesu	39
2.4.8. Prognozēto alternatīvo degvielu transportlīdzekļu skaits 2020., 2025. un 2030. un 2050.gadā atkarībā no izvēlēta scenārija	41

3. Secinājumi par katru darba uzdevumu	41
3.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas ietekme uz siltumnīcefektu gāzu (SEG) emisiju samazināšanas prognozēm autotransporta sektorā Latvijā	41
3.1.1. Bāzes scenārijs	41
3.1.2. Modelētie alternatīvie scenāriji	44
3.1.3. Saspiestās dabasgāzes (CNG) izmantošanas scenāriji	45
3.1.4. Sašķidrīnātās dabasgāzes (LNG) izmantošanas scenāriji	45
3.1.5. Elektrotransportlīdzekļu (ETL) izmantošanas scenāriji	46
3.1.6. Ūdeņraža ETL izmantošanas scenāriji	47
3.1.7. Biodegvielu izmantošanas scenāriji	48
3.1.8. Minimālo prasību scenārijs	49
3.1.9. Modelēto alternatīvo scenāriju izmaksu novērtējums	50
3.1.10. Integrēts alternatīvo degvielu attīstības optimālais scenārijs	52
4.1. Alternatīvo degvielu attīstības veicināšanas ietekme uz dažādām tautsaimniecības jomām	56
4.1.2. Tiešie ekonomiskie ieguvumi	56
4.1.2.1. Tiešās un netiešās darba vietas	56
4.1.2.2. Ienākumi Latvijas privātā sektora tirgus dalībniekiem: alternatīvo DUS operatori, degvielas un tās izejmateriālu ražotāji	56
4.1.2.3. Enerģijas eksporta & importa bilance	57
4.1.2.4. Transportlīdzekļu izmaksas	57
4.1.3. Netiešie ekonomiskie ieguvumi	58
4.1.3.1. Ar sabiedrības veselību saistītās ārstniecības izmaksas	58
4.1.3.2. Mirstības samazinājums	58
4.1.4. Multiplikatīvais efekts	58
4.1.5. Fiskālie efekti	59
4.1.6. Scenāriju salīdzinājums	59
4.2. Alternatīvo degvielu attīstības risinājumu iespējas	60
4.3.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūru tehnisko risinājumu iespējas un ekonomiski piemērotākā piedāvājuma sniegšana atbilstoši Latvijas situācijai, izvērtējot ietekmi uz esošo energoresursu infrastruktūru un tās kapacitatīvās iespējas resursu pieejamībā	60
<i>Ūdeņradis</i>	65
<i>Elektroenerģija</i>	66
<i>Dabasgāze</i>	69
<i>Ūdeņradis</i>	69
<i>Elektroenerģija</i>	70
<i>Dabasgāze</i>	71
<i>Elektroenerģija</i>	72
<i>Biodegvielas</i>	72

4.3.2. Alternatīvo degvielu uzlādes/uzpildes ieteicamais staciju skaits un ekonomiski pamatotākais, kā arī atbilstoši tirgus vajadzībās izstrādāts kartējums, ņemot vērā Direktīvas 2014/94/ES prasības minimālajam staciju skaitam pēc alternatīvo degvielu veida, ņemot vērā pārrobežu aspektu	73
<i>Biodīzeļdegviela</i>	73
<i>Bioetanols</i>	73
<i>CNG</i>	74
<i>LNG</i>	76
<i>Elektroenerģija</i>	77
Uzpildes/uzlādes staciju izmaksas	78
4.3.3. Fosilās degvielas automobiļu apjoms, ko iespējams aizstāt ar alternatīvo degvielu transportlīdzekļiem izmaksu efektīvajā veidā	79
Degvielas veidi	79
<i>Vecums</i>	82
<i>Tehniskais stāvoklis</i>	83
<i>Nobraukums</i>	83
<i>Piederība</i>	86
Piemērotākā TL skaita identifikācija	86
Emisijas/investīcijas	87
4.3.4. Alternatīvo degvielu ieviešanas iespējas un ekonomiski efektīvāko risinājumu piedāvājums sabiedriskā transporta jomā	88
Latvijā esošā reģionālā sabiedriskā transporta autoparka kopējais stāvoklis	88
Risinājumi attiecībā uz uzpildes/uzlādes infrastruktūru un TL	89
<i>Perspektīvie virzieni</i>	89
<i>Infrastruktūra</i>	90
<i>Transportlīdzekļi (TL)</i>	92
Pārbūvei nepieciešamais TL skaits	95
4.3.5. Kopēju ekspluatācijas izmaksu un sabiedriskā ieguvuma noteikšana katrai transportlīdzekļa kategorijai ar mērķi noteikt nepieciešamo atbalsta intensitāti alternatīvo degvielu transportlīdzekļu iegādei un izmantošanai, izstrādājot vienotu metodiku	96
Ekspluatācijas izmaksas noteiktām TL kategorijām, izmantojot alternatīvo degvielu veidus	96
Sabiedriskie ieguvumi noteiktām transporta kategorijām	98
Vienota atbalsta metodika un rekomendācijas tās izmantošanai	100
<i>Mērķa grupa</i>	100
<i>Atbalsta veids</i>	100
<i>Atbalsta intensitāte</i>	100
<i>Atbalstāmie degvielas veidi pēc automobiļu kategorijām</i>	100
<i>Ierobežojumi finansējumam (maksimālā atbalstāmā automobiļa cena/pārbūves komplekta cena)</i>	101
<i>Atbalstāmais automobiļu apjoms</i>	101
4.3.6. Piemērotākie tiešie stimuli tādu transportlīdzekļu iegādei Latvijā, kuros izmanto alternatīvās degvielas, vai infrastruktūras izbūvei	101

Klientu/uzņēmēju neieinteresētības iemesli alternatīvo degvielu lietošanā	101
<i>Potenciālie klienti</i>	101
<i>Uzņēmēji/nozares pārstāvji</i>	102
Stimulu veidi, kas veicinātu klientu ieinteresētību alternatīvo degvielu jomā	103
<i>Organizatoriskie pasākumi</i>	103
<i>Normatīvie</i>	103
<i>Finansiāli stimuli</i>	104
Izvēlēto stimulu veidu analīze	106
<i>Kopsavilkums</i>	108
4.3.7. Normatīvo aktu un tehnisko un administratīvo procedūru analīze alternatīvo degvielu infrastruktūras izveidei Latvijā un to iespējamā vienkāršošana, lai sekmētu atļaušanas procesu	108
Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas normatīvo dokumentu un regulējumu apkopojuma analīze	108
4.3.8. Prognozēto alternatīvo degvielu transportlīdzekļu skaits 2020., 2025. un 2030. un 2050. gadā atkarībā no izvēlētā scenārija	115
Iegūtie rezultāti	115
5. Sniegtie ieteikumi, norādot priekšlikumus ieteikuma būtiskuma pakāpei	116
<hr/>	
Izmantotie informācijas un datu avoti	118
<hr/>	
Attēli	142
Tabulas	144

Terminu un apzīmējumu skaidrojumi

Dokumentā lietotie termini un saīsinājumi

1. tabula. Terminu un saīsinājumu skaidrojums.

Termins / Saīsinājums	Skaidrojums
AER	Atjaunojamie energoresursi
CNG	Saspiestā dabasgāze (angl. val.: <i>Compressed natural gas</i>)
CSDD	VAS "Ceļu satiksmes drošības direkcija"
CSP	Centrālā statistikas pārvalde
DOE	<i>Department of Energy</i> (no angļu valodas: Enerģijas Departaments, ASV)
DUS	Degvielas uzpildes stacija
EEA	<i>European Environment Agency</i> (no angļu valoda: Eiropas Vides aģentūras)
EPA	<i>Environment Protection Agency</i> (no angļu valodas: Vides Aizsardzības Aģentūra)
ERAF	Eiropas Reģionālās attīstības fonda
ES	Eiropas Savienība
ETL	Elektrotransportlīdzekļis
ETSAP	<i>Energy Systems Analysis</i>
FCEVs	<i>Fuel cell electric vehicles</i>
FFV	<i>Fuel flexible vehicles</i>
FEI	Fizikālās Enerģētikas institūts
IEA	<i>International Energy Agency</i>
IIN	Iedzīvotāju ienākuma nodoklis
IPCC	Klimata pārmaiņu starpvaldību padome
IPGK	Inčukalna pazemes gāzes krātuve
HICP	<i>Harmonised indices of consumer prices</i> (no angļu valodas: Eiropas Savienības Eiro zonas)
HVO	Hidroģenētā augu eļļa
KIP	Kopējo interešu projekti
LIAA	Latvijas investīciju un attīstības aģentūra
LNG	<i>Liquefied natural gas</i> (angl. val.: Sašķidrinātā dabasgāze)
LPG	<i>Liquefied petroleum gas</i> (no angļu val.: Sašķidrinātās naftas gāze)
NMPD	Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienests
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> (no angļu valodas: Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija)
PHEV	<i>Plug-in hybrid electric vehicle</i> (no angļu valodas: plug-in hibrīdautomobiļu ar iekšdedzes dzinēju)
PJ	Petajoule, mērvienība
PPP	<i>Purchasing power parities</i> (no angļu valodas: pirktspējas paritāte)
PVN	Pievienotās vērtības nodoklis
PwC	<i>PricewaterhouseCoopers</i> SIA
SM	Satiksmes ministrija
SEG	Siltumnīcefekta gāzes
TEN	Transportlīdzekļa ekspluatācijas nodoklis
TEN-T	<i>Trans-European transport</i>
TL	Transportlīdzeklis
UIN	Uzņēmumu ienākuma nodoklis
UVTN	Uzņēmumu vieglo transportlīdzekļu nodoklis
VUGD	Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests
WEO	<i>World Economic Outlook</i>
WHO	<i>World health organisation</i> (no angļu valodas: Veselības Aizsardzības organizācija)
WTW	<i>Well to wheel</i> (no angļu valodas: Ietekme no ieguves līdz patēriņam)

1. Kopsavilkums

1.1. Latviski

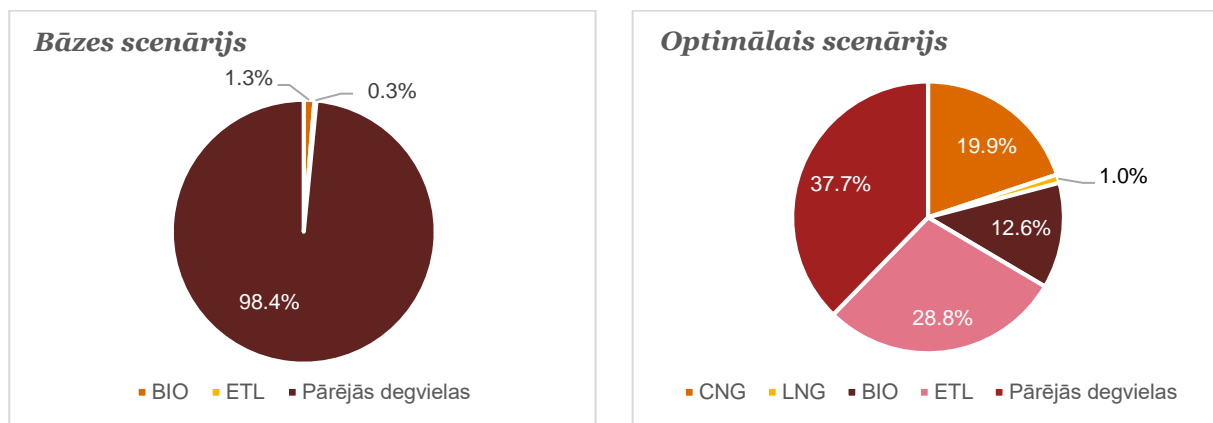
Pētījuma par Eiropas Parlamenta un Padomes 2014. gada 22. oktobra Direktīvas 2014/94/ES par alternatīvo degvielu ieviešanu scenārijiem galvenais mērķis ir **noteikt Latvijas tautsaimniecībai efektīvāko alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas scenāriju**. Ir izskatīti alternatīvo degvielu - **elektroenerģija, saspiegtā dabasgāze, sašķidrīnātā dabasgāze, ūdeņradis, biodegvielas** - infrastruktūras ieviešanas scenāriji autotransporta sektorā.

Pētījums ir tapis sadarbībā starp PricewaterhouseCoopers SIA (turpmāk "PwC") un zinātniekiem: Dr.sc.ing. Gaidis Klāvs, Fizikālās enerģētikas institūts, Dr.sc.ing. Jānis Reķis, Fizikālās Enerģētikas Institūts, asociētais profesors, Dr.sc.ing. Ruslans Šmigins, LLU Spēkratu institūts un Mg sc. ing. Māris Gailis, pētnieks, lektors, Rīgas Tehniskā universitāte.

Gaisa piesārņojums atzīts par nozīmīgu cilvēka dzīves ilgumu ietekmējošu faktoru¹. Siltumnīcefektu izraisošās gāzes (SEG) aiztur siltumu, kas izstaro no zemes virsmas, un kavē tā izkļūšanu kosmosā, kas savukārt izraisa globālo sasilšanu.

Atbilstoši pētījuma uzdevumam, modelēšanai un SEG emisiju aprēķināšanai izveidota scenāriju kopa, kuras rezultātā tika noteikts Optimālais scenārijs alternatīvo degvielu ieviešanai.

1. Modelētie scenāriji, automašīnu nobraukuma daļa gadā Bāzes un Optimālajā scenārijā 2050.g., %



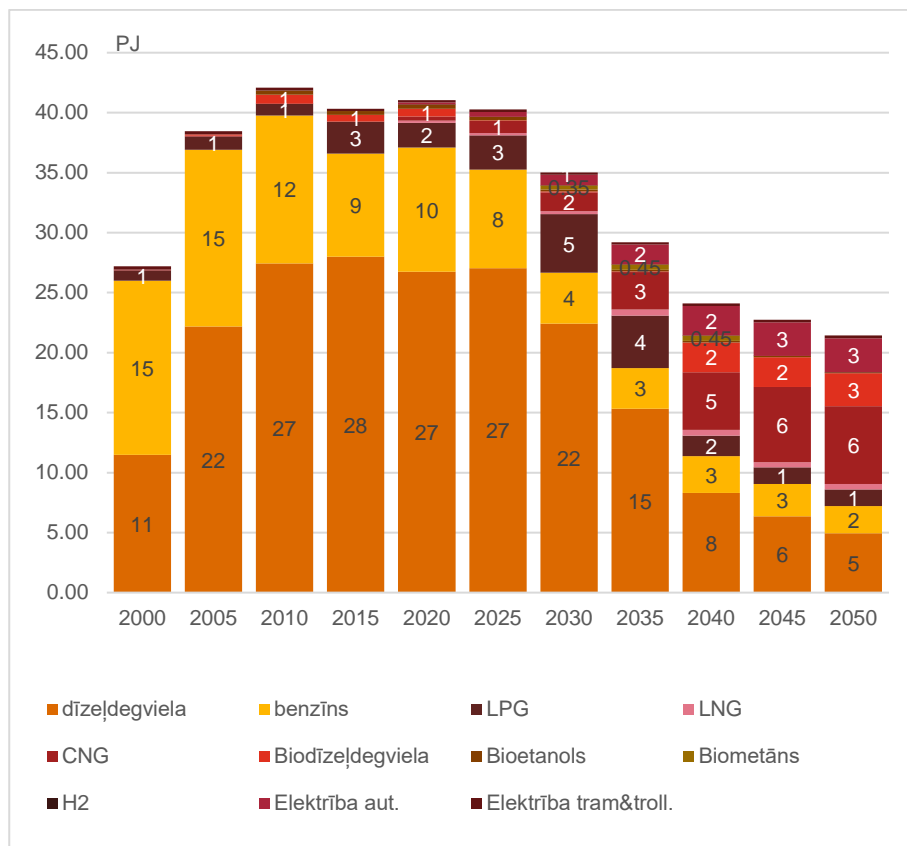
Galvenie secinājumi

1. **Līdz 2035. gadam** no izmaksu viedokļa ir izdevīgāk attīstīt **CNG, LNG un biodegvielas**, kas kalpo kā pārejas tehnoloģijas autotransportā SEG emisiju samazināšanai.
2. **Pēc 2035. gada** un ilgtermiņā gan no izmaksu, gan no SEG emisiju samazināšanas viedokļa izdevīgi ir **elektrotransportlīdzekļu (ETL)** un **biodegvielas** izmantošanas scenāriji. Infrastruktūras izveidošanu nepieciešams uzsākt pirms 2030. gada.
3. Bāzes scenārijā (bez atbalsta mehānismiem) ir zems alternatīvo degvielu īpatsvars, kas neizpilda Direktīvas 2014/94/ES prasības un sniedz **zemu SEG emisiju samazinājumu**.
4. Integrētais optimālais scenārijs izpilda Direktīvas 2014/94/ES prasības, ir **izdevīgākais Latvijas tautsaimniecībai** no kopējās sistēmas izmaksu viedokļa, kā arī sniedz lielāko SEG emisiju, NO_x un PM_{2,5} samazinājumu.

¹ doi: 10.1016/ S0140-6736(17)30505-6, 2017.

Optimālais scenārijs izpildīta Direktīvas 2014/94/ES prasības - līdz minimumam samazināt atkarību no naftas produktiem

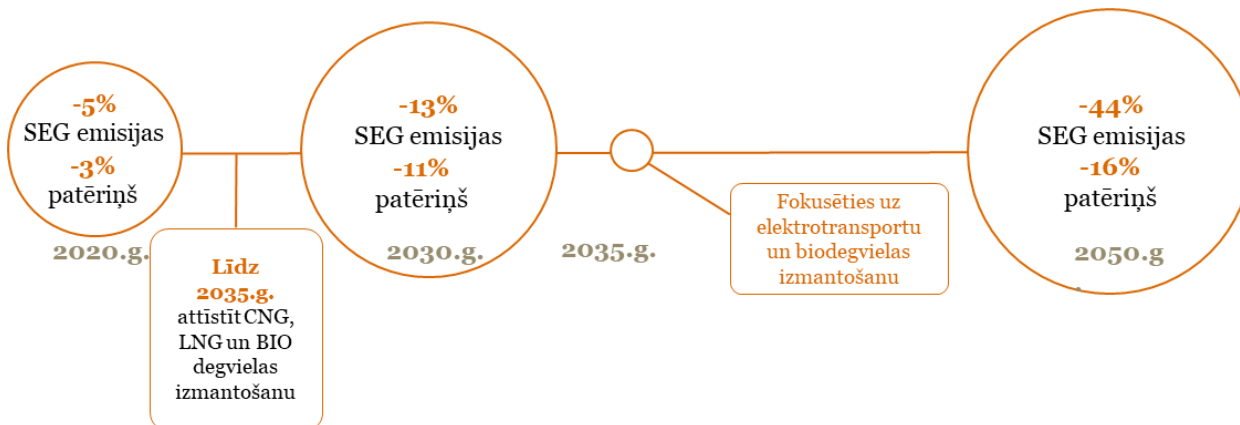
2. attēls. Modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā un tā sadalījums pa veidiem, PJ.



Optimālajā scenārijā pēc 2030. gada strauji samazinās atkarība no naftas produktiem, uzlabojot energoneatkarību.

Scenārijs izpilda Direktīvas prasības - samazināt transporta ietekmi uz vidi

3. attēls. Optimālā scenārija ietekme salīdzinājumā ar bāzes scenāriju.



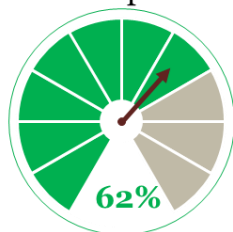
Salīdzinājumā ar 2015. g., 2050. gadā ievērojami uzlabojas rādītāji

4. attēls. Salīdzinājums: 2015. un 2050.g.

Par **65%** mazāk
SEG emisiju



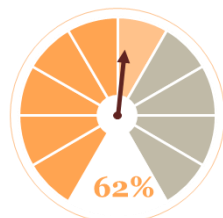
Par **62%** zemāks
dīzeļdegvielas un
benzīna īpatsvars



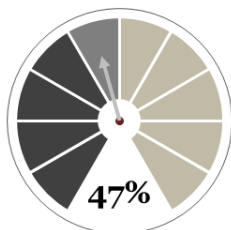
Par **54%** mazāk
PM25



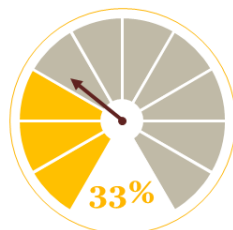
Par **62%** mazāk
NOx



Par **47%** zemāks
degvielas un
enerģijas patēriņš



Par **33%** zemākas
izmaksas par
degvielu un enerģiju



Naftas produktu īpatsvara samazinājums sniedz divkārtīgu labumu: zemāka atkarība no fosilās neatjaunojamās degvielas un siltumnīcefekta gāzes samazinājums, kas izraisa globālo sasilšanu.

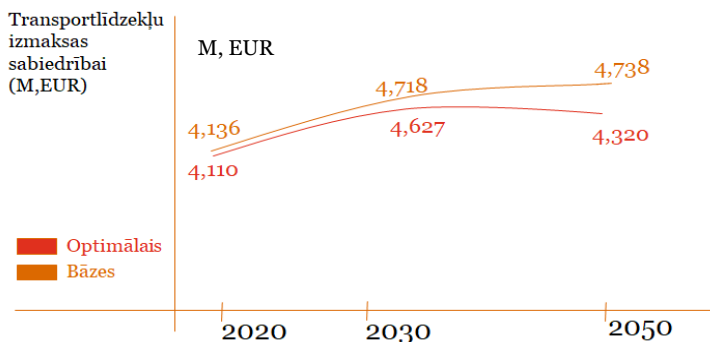
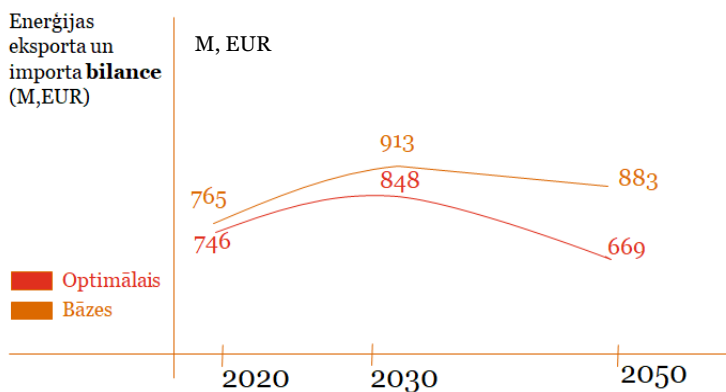
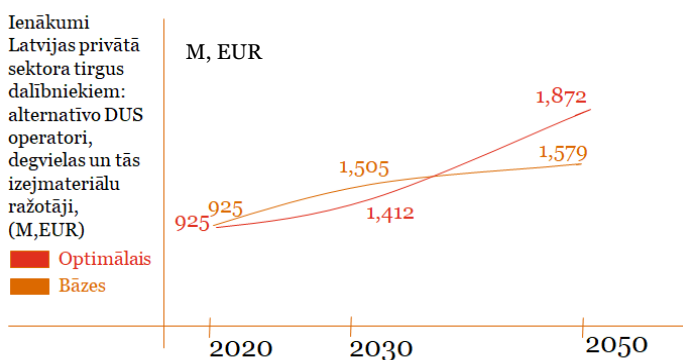
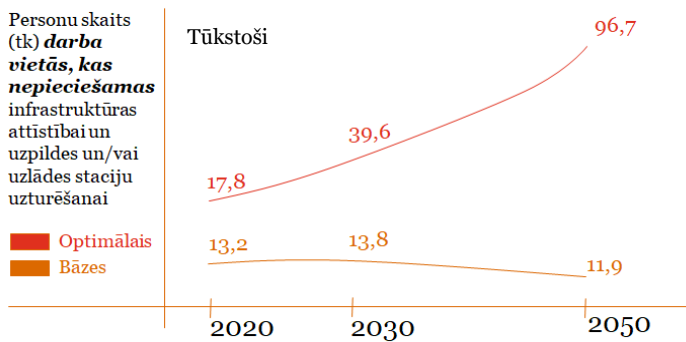
Piesārņojošās emisijas daļiņas NO_x un PM_{2.5} var veicināt astmas, sirds un citu plaušu slimību saasināšanos, un saistītas ar paaugstinātu priekšlaicīgas nāves risku. Tīrāks gaiss uzlabos iedzīvotāju dzīves kvalitāti.

Zemāks degvielas un enerģijas patēriņš nozīmē arī zemākas izmaksas par to. Pāreja uz alternatīvajām degvielām ļaus novirzīt iedzīvotājiem ietaupītos līdzekļus citu vajadzību apmierināšanai.

Integrētais optimālais scenārijs tieši un netieši veicinās arī valsts tautsaimniecības

Izaugsmi

5. attē. Optimālā scenārija salīdzinājums ar bāzes scenāriju.

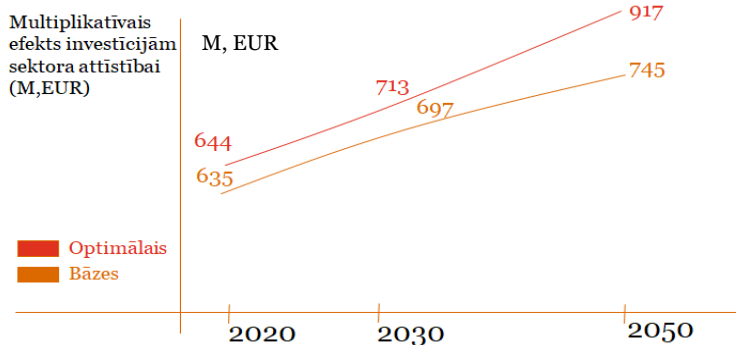


Optimālajā scenārijā līdz pat 2050. gadam plānots, ka ik gadu būtiski pieaug uzlādes staciju skaits. Liela daļa nodrošināto darba vietu ir uz noteiktu laiku (piem., celtniecībā infrastruktūras nodrošināšanai). Pārējās darba vietas ir infrastruktūras apkalpošanai.

Alternatīvo degvielu sektora attīstība radīs papildus ienākumu iespējas jauno DUS operatoriem, kā arī degvielu un enerģijas un to izejvielu ražotājiem, veicinot ilgtermiņa vietējās tautsaimniecības attīstību.

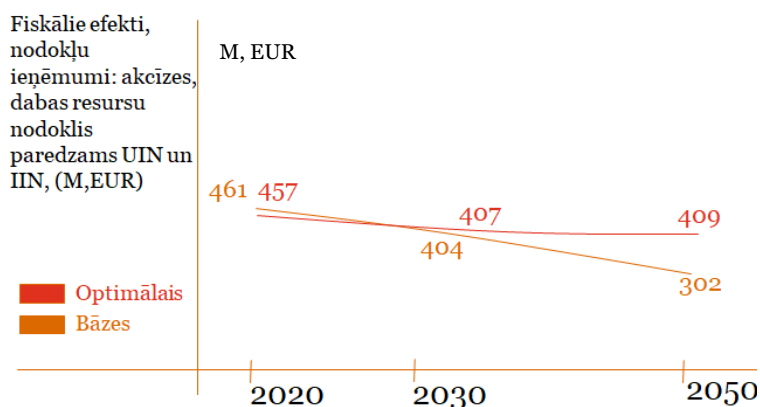
Visos scenārijos enerģijas importa balance palielinās salīdzinot ar šodienu, tomēr tā ir zemāka Optimālajā scenārijā, kam ir pozitīva ietekme uz tautsaimniecību.

Transportlīdzekļu (TL) izmaksas sabiedrībai ir zemākas Optimālajā scenārijā salīdzinājumā ar bāzes scenāriju, kas ļaus iedzīvotājiem izmantot ietaupītos līdzekļus citām vajadzībām.



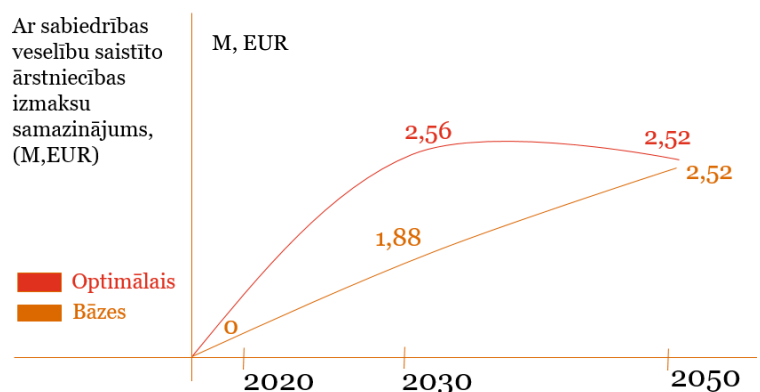
Ir sagaidāms multiplikatīvais efekts uz tautsaimniecību, ko radīs investīcijas infrastruktūrā.

Optimālajā scenārijā sagaidāma lielāka tās attīstība, tādējādi veicinot straujāku ekonomisko attīstību.



Nodokļu ieņēmumu samazinājums sagaidāms

galvenokārt zemāka degvielu patēriņa rezultātā, tomēr tas ir nedaudz augstāks Optimālajā scenārijā uz pieaugošā iedzīvotāju ienākuma nodokļa rēķina, sniedzot lielāku pienesumu valsts budžetam.



Optimālajā scenārijā ir zemāka NO_x un PM_{25} koncentrācija

gaisā, kā rezultātā sagaidāms zemāks astmas, sirds un citu plaušu slimību saasināšanos gadījumu skaits, uzlabojot iedzīvotāju dzīves kvalitāti un samazinot ar sabiedrības veselību saistīto ārstniecības izmaksu apjomu.

Ir jāņem vērā optimālā scenārija riski

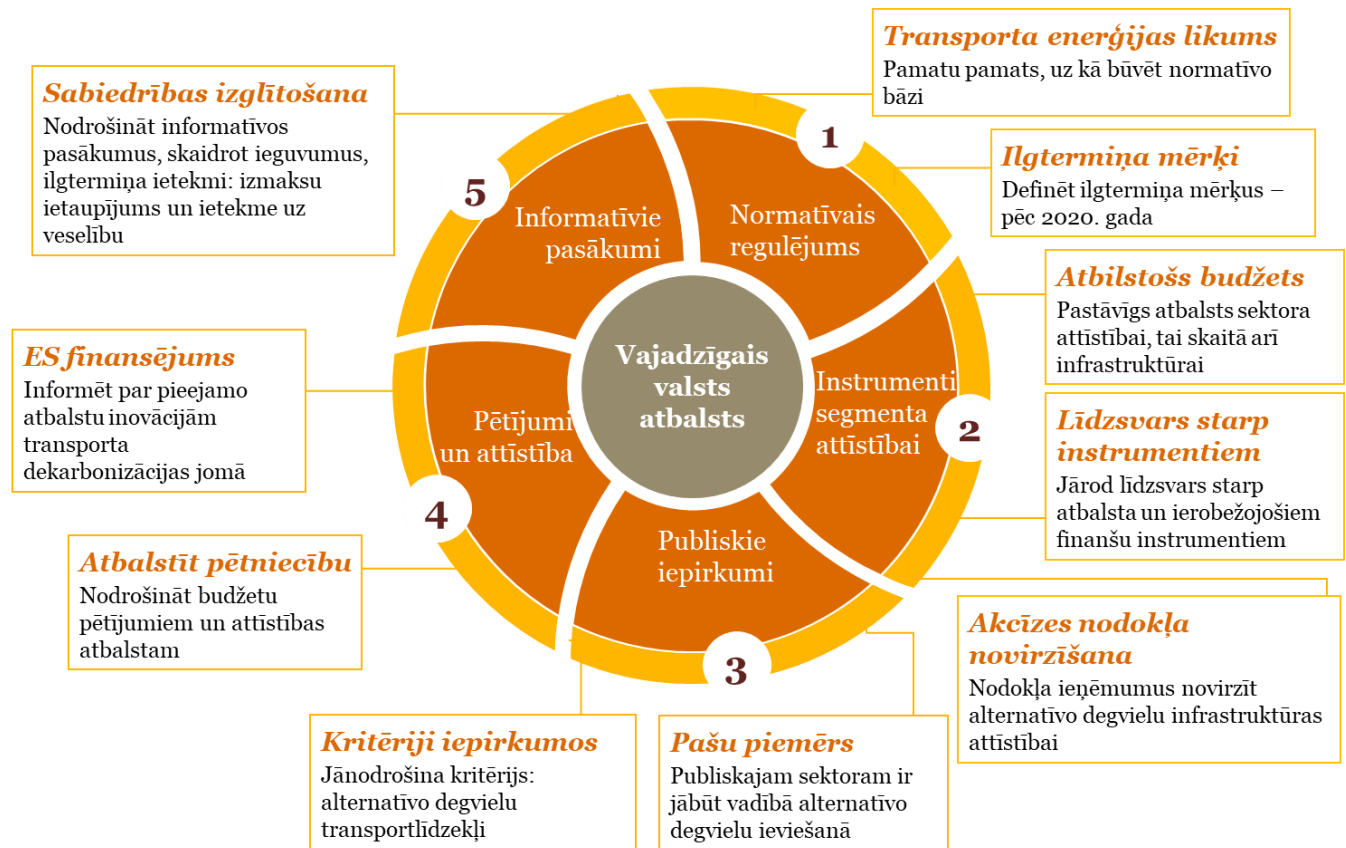
- Pieaugoša atkarība no dabasgāzes, kas ir fosilā degviela un nav atjaunojamais resurss.
- Risks, ka resursa cenas nākotnē var mainīties, mainot šī scenārija izdevīgumu garākā laika posmā.
- Tehnoloģiju attīstība un to cenu konkurētspēja ienākšanai tirgū.

Ir svarīgi pārskatīt alternatīvo degvielu ieviešanas progresu un sniegtos labumus 2030. gadā, lai izvērtētu, vai nepieciešams mainīt atbalsta instrumentus vai politikas.

Rekomendācijas

Publiskajam sektoram ir jāvirza alternatīvo degvielu sektora attīstība. Tam ir jābūvē piemērs pārejā uz alternatīvām degvielām. Jānodrošina normatīvais regulējums, kā arī finansiāls atbalsts privātā sektora alternatīvā autotransporta iegādē un infrastruktūras attīstībā. Jāpiešķir atbilstošs un proporcionāls budžeta sektora attīstībai, lai tas neradītu slogu tautsaimniecībai, bet attīstītu nozari. Jāatrod līdzsvars starp finanšu atbalsta un ierobežojošiem instrumentiem. Visas iepriekš minētās aktivitātes rādīs piemēru privātajam sektoram un pozitīvi ietekmēs investoru piesaisti. Detalizētākas rekomendācijas atrodamas 116. lpp.

6. attēls. Publiskā sektora iesaiste alternatīvo degvielu sektora attīstībā.



1.2. Angliski

The research is based on Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure scenarios, **aimed at identifying the most efficient alternative fuel implementation scenario for Latvian economy**. The research reviewed infrastructure implementation scenarios in road transport sector taking into account the fuels – **electricity, liquefied natural gas (LNG), compressed natural gas (CNG), hydrogen, and biofuels**.

This is a collaborative research between PricewaterhouseCoopers SIA (hereafter “PwC”) and scientists: Dr.sc.ing. Gaidis Klāvs, Institute of Physical Energy, Dr.sc.ing. Jānis Reķis, Institute of Physical Energy, associated professor, Dr.sc.ing. Ruslans Šmigins, Latvia University of Life Sciences and Technologies - Institute of Applied Sciences, and un Mg sc. ing. Māris Gailis, researcher and lecturer, Riga Technical University.

Air pollution is recognised as an important factor affecting human life expectancy. Greenhouse gases (GHGs) capture the heat emitted from the earth surface and prevent their release into space, hence causing global warming.

In accordance with the research tasks, for modelling and calculation purpose of GHG emissions, a set of scenarios has been developed, identifying the Optimal Scenario for the Implementation of Alternative Fuels.

7. Modeled scenarios, mileage portion per year in Base and Optimal scenarios in 2050, %

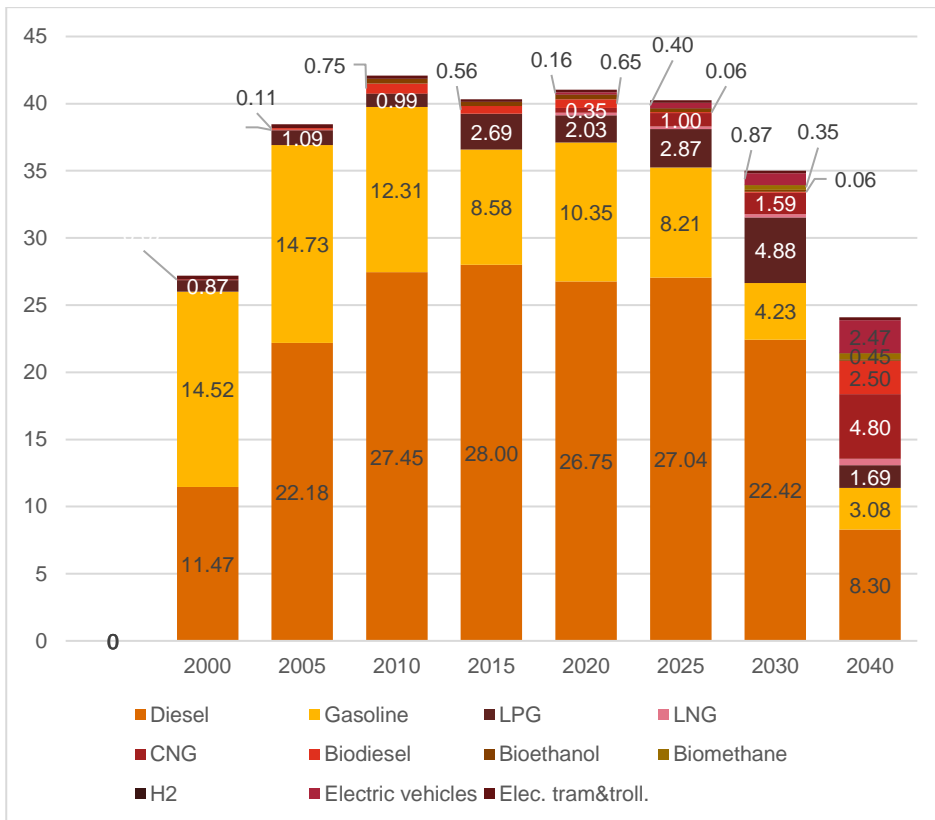


Major observations

1. **Prior to 2035 CNG, LNG and biofuels** are the most favourable, serving as a transition technology in road transport to reduce GHG emissions.
2. **Post 2035** and in long term both from GHG emissions reduction and lower costs perspective, **electric vehicles and biofuels** utilisation scenarios are the most favourable.
3. Alternative fuel vehicle portion is very low in the Baseline scenario (without support mechanisms), does not fulfil Directive 2014/94/EU requirements and yields **low GHG emission reduction**.
4. The Integrated Optimal scenario fulfils the requirements of Directive 2014/94 / EU, it is **most advantageous to the Latvian economy** from the total system cost perspective, it provides the highest reduction of GHG emissions, NO_x and PM_{2.5}.

The optimal scenario fulfils the requirements of Directive 2014/94 /EU - to reduce oil dependency to a minimum

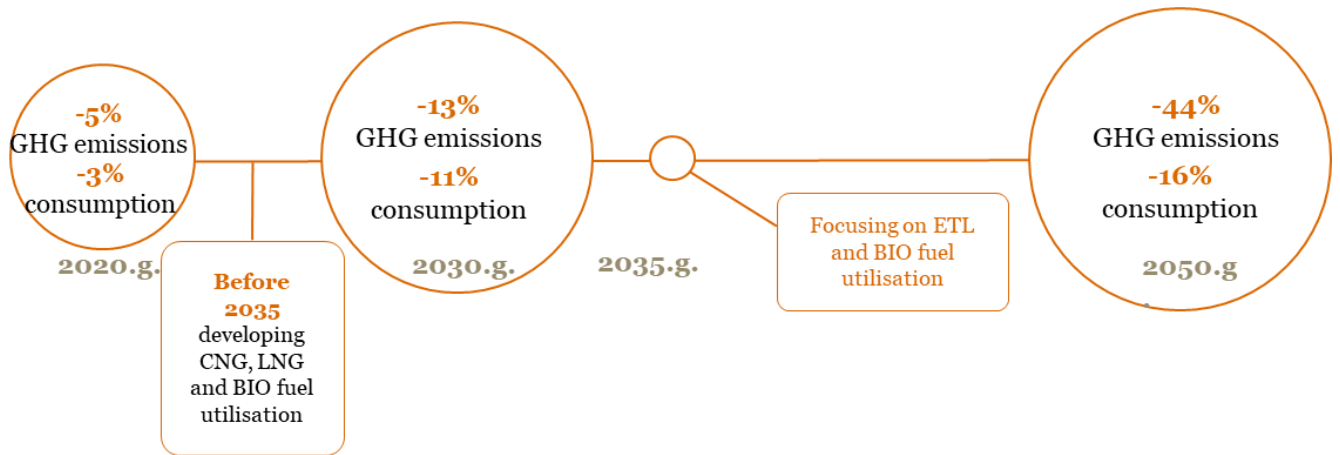
8. attēls. Estimated energy consumption in road transport within the model, distribution by fuel type, PJ.



In the optimal scenario after 2030, the dependency on petroleum products will reduce sharply, improving the energy independence.

The scenario fulfils the requirements of the Directive - to reduce the environmental impact of transport

9. attēls. Effect of the optimal scenario in comparison with baseline scenario..



Compared to 2015, the indicators are significantly improving in 2050

10. attēls. Comparison between 2015 and 2050.

By **65%** less GHG emissions



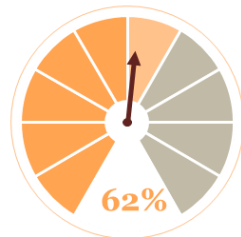
A **62%** lower share of diesel and petrol



By **54%** less PM₂₅



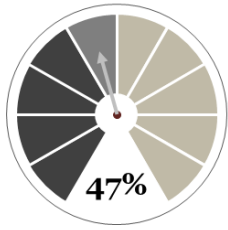
By **62%** less NO_x



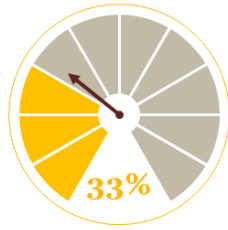
The reduction in the share of petroleum products has a double benefit: a lower dependence on fossil non-renewable fuels and a reduction in greenhouse gas emissions, leading to global warming.

Pollutant emissions of NO_x and PM₂₅ can contribute to an increased risk of asthma, heart and other pulmonary diseases and are associated with an increased risk of premature death. Cleaner air will improve the life quality of the population.

By **47%** lower fuel and energy consumption



By **33%** lower fuel and energy costs

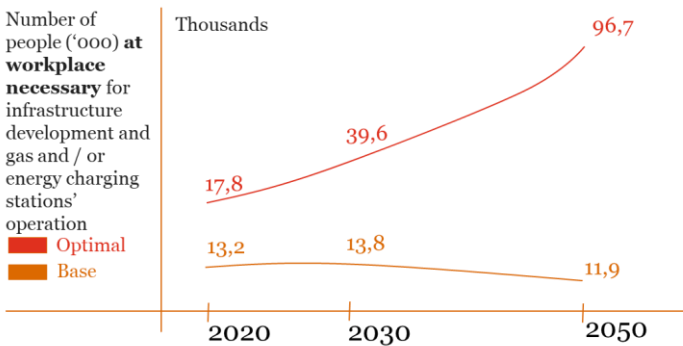


Lower fuel and energy

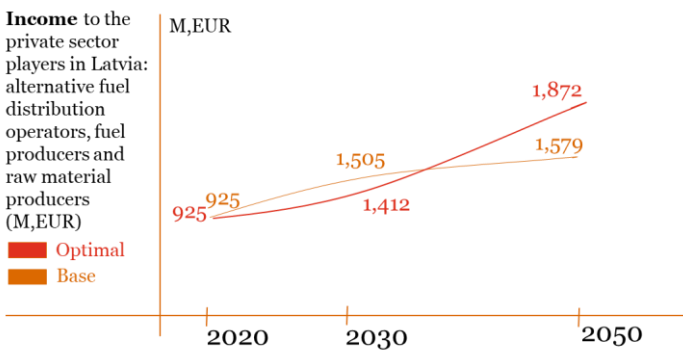
consumption means lower costs. The transition to alternative fuels will allow the society to utilise saved funds to meet other needs.

The integrated optimal scenario will contribute to the growth of the national economy directly and indirectly

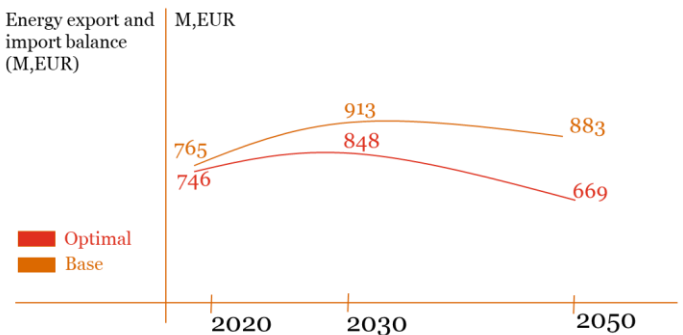
11. attēls. Optimal scenario comparison with baseline scenario.



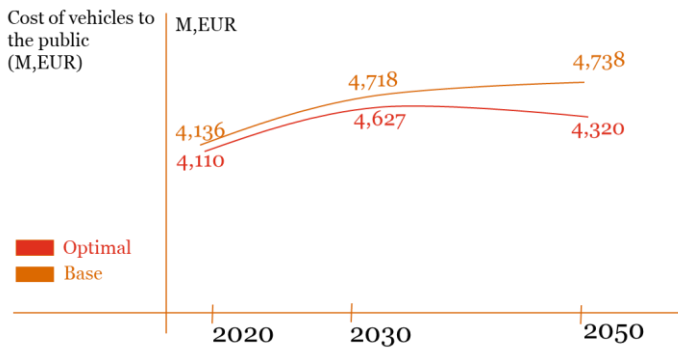
Within the optimal scenario up to 2050, the number of charging stations are expected to increase significantly each year. A portion of required job placements will be for a certain period (e.g. for the infrastructure construction). Other jobs are planned within the infrastructure maintenance.



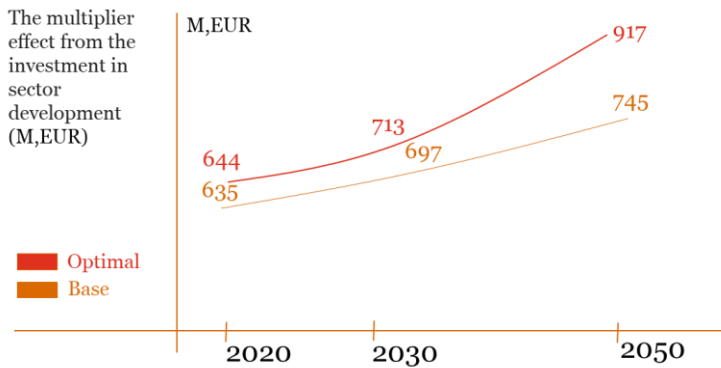
The development of the alternative fuel sector will create additional revenue opportunities for new gas distribution operators, and producers of fuels and energy and their raw materials, contributing to the long-term economy development.



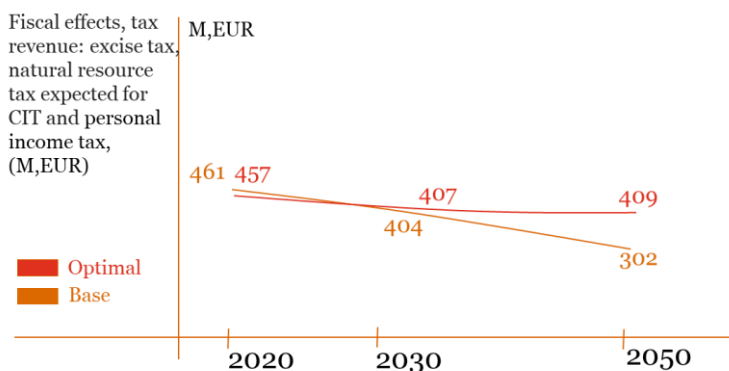
In all scenarios, the energy import balance is increasing compared to today, yet it is lower in the optimal scenario, which has a positive impact on the economy.



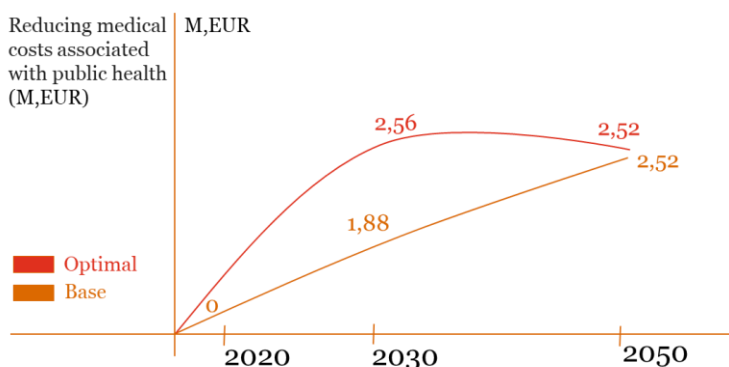
Vehicle costs are lower for the end users are lower in the optimal scenario compared to the baseline scenario, which will allow the society members to use the saved funds for their other needs.



It is expected to have a multiplier effect on the economy caused by the investments in infrastructure. This effect is greater in the optimal scenario as a result of the increased development, thus having a steeper contribution to the economy.



The tax revenue reduction is expected mainly in line with lower fuel consumption. However, it is still slightly higher in the optimal scenario as a result of the growing personal income tax, boosting the contribution to the state budget.



The optimal scenario has lower levels of NO_x and PM_{2.5} in the air, leading to a fewer incidences of asthma, heart and other pulmonary diseases, improving the quality of life of the population and reducing the cost of treatment for public health.

The risks of the optimal scenario need to be taken into account

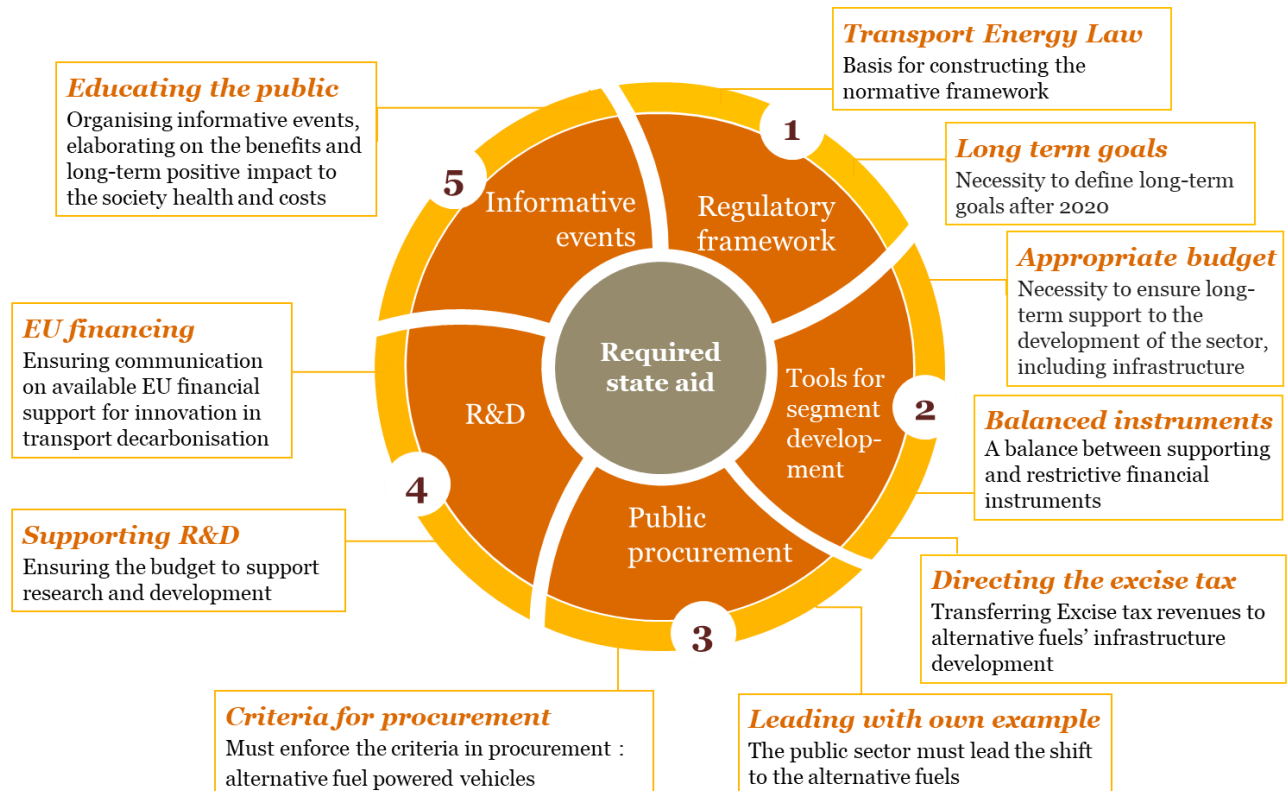
- The increasing dependence on natural gas, the non-renewable fossil fuel resource.
- Potentially changing resource prices in the future, hence changing scenario long-term benefits.
- Technology development and price competitiveness for market entry.

It is paramount to review the progress and benefits of introducing alternative fuels in 2030 in order to assess the necessity for changing support instruments and policies.

Recommendations

The public sector must be the driving force in the alternative fuel sector development. It must show the example in its shift towards alternative fuel vehicle utilisation. It must ensure preparation of the legal background as well as financial support to the private sector’s vehicle acquisition and infrastructure development. It must define appropriate and proportional budget for the industry development not to create a burden to the economy, simultaneously developing the sector. Public sector must identify an accurate balance between financial support and limitation instruments. The aforementioned activities are anticipated to form an example of the private sector and impact positively investor attraction. More detailed recommendations are on page 116.

12. attēls. Public sector involvement in the development of alternative fuels.



2. Konteksts

Pētījuma mērķis ir noteikt Latvijas tautsaimniecībai efektīvāko alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas scenāriju.

Pētījums ir izstrādāts, balstoties uz alternatīvo degvielu – **elektroenerģija, saspīestā dabasgāze, sašķidrinātā dabasgāze, ūdeņradis, biodegvielas** – infrastruktūras ieviešanas scenāriju ieviešanu.

Pētījums ir tapis sadarbībā starp PricewaterhouseCoopers SIA (turpmāk "PwC") un zinātniekiem: Dr.sc.ing. Gaidis Klāvs, Fizikālās enerģētikas institūts, Dr.sc.ing. Jānis Reķis, Fizikālās Enerģētikas Institūts, asociētais profesors, Dr.sc.ing. Ruslans Šmigins, LLU Spēkratu institūts un Mg. sc. ing. Māris Gailis, pētnieks, lektors, Rīgas Tehniskā universitāte.

Alternatīvo degvielu ieviešana nostādījums saskaņā ar Direktīvu 2014/94/ES par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu, kā arī: Klimata politikas mērķiem uz 2030.gadu (Latvijas kopējo SEG emisiju samazinājums ne-ETS sektorā 2030.gadā pret 2005.gadu 6%); Direktīvu 2016/2284 par gaisa piesārņojošo vielu valstu emisiju samazināšanu uz 2020. un 2030. gadu, un Atjaunojamo energoresursu izmantošanas politiku un izvirzītajiem mērķiem uz 2030.gadu.

2.1. Modelēto scenāriju apskats

Atbilstoši pētījuma uzdevumam, modelēšanai un SEG emisiju aprēķināšanai tika izveidota scenāriju kopa, kas ietvēra bāzes scenāriju un alternatīvo degvielu infrastruktūras Direktīvā 2014/94/ES paredzēto degvielu (elektroenerģija, saspīestā dabasgāze, sašķidrinātā dabasgāze, ūdeņradis, biodegvielas) scenārijus. Katram no minētajiem alternatīvo degvielu veidiem tika modelēti četri scenāriji, kas atšķiras pēc alternatīvās degvielas automašīnu izmantošanas intensitātes.

2. tabula. Alternatīvo degvielu veidu modelēto scenāriju raksturojums.

Scenārija pazīme	Gads	Scenārija nosaukums	Scenārija nosaukums	Scenārija nosaukums	Scenārija nosaukums
Saspīestās dabasgāzes (CNG) alternatīvo scenāriju kopa					
CNG tehnoloģijas automašīnu nobraukuma daļa no kopējā		CNG_A	CNG_B	CNG_C	CNG_D
	2020	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	2025	1,7%	2,5%	3,3%	4,2%
	2030	2,3%	4,0%	5,7%	7,3%
	2040	3,7%	7,0%	10,3%	13,7%
2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%	
Sašķidrinātā dabasgāzes (LNG) alternatīvo scenāriju kopa					
LNG tehnoloģijas automašīnu nobraukuma daļa no kopējā		LNG_A	LNG_B	LNG_C	LNG_D
	2020	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	2025	0,8%	1,7%	2,5%	3,3%
	2030	1,7%	3,3%	5,0%	6,7%
	2040	3,3%	6,7%	10,0%	13,3%
2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%	
Ūdeņraža (H2) alternatīvo scenāriju kopa					
H2 tehnoloģijas automašīnu nobraukuma daļa no kopējā		H2_A	H2_B	H2_C	H2_D
	2020	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	2025	0,8%	1,7%	2,5%	3,3%
	2030	1,7%	3,3%	5,0%	6,7%
	2040	3,3%	6,7%	10,0%	13,3%
2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%	
Biodegvielu (BIO) alternatīvo scenāriju kopa					
Biodegvielu izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa no kopējā		BIO_A	BIO_B	BIO_C	BIO_D
	2020	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	2025	1,7%	2,5%	3,3%	4,2%
	2030	2,3%	4,0%	5,7%	7,3%
	2040	3,7%	7,0%	10,3%	13,7%
2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%	
Elektroautomobiļu (ETL) alternatīvo scenāriju kopa					
Elektroautomobiļu nobraukuma daļa no kopējā		ETL_A	ETL_B	ETL_C	ETL_D
	2020	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	2025	1,7%	2,5%	3,3%	4,2%
	2030	2,3%	4,0%	5,7%	7,3%
	2040	3,7%	7,0%	10,3%	13,7%
2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%	

Papildus tika modelēts minimālo prasību scenārijs, kas ietver alternatīvo degvielu infrastruktūras Direktīvā 2014/94/ES noteiktās minimālās prasības dalībvalstij attiecībā uz infrastruktūras izveidošanu.

3. tabula. Modelētā minimālo prasību scenārija raksturojums.

	Gads	CNG	LNG	H ₂	BIO	ETL
Alternatīvās degv. automašīnu nobraukuma daļa, kopējā	2020	1,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%
Alternatīvās degv. automašīnu nobraukuma daļa, kopējā	2025	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
Alternatīvās degv. automašīnu nobraukuma daļa, kopējā	2030	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
Alternatīvās degv. automašīnu nobraukuma daļa, kopējā	2040	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
Alternatīvās degv. automašīnu nobraukuma daļa, kopējā	2050	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%

Papildus tika modelēts Optimālais integrētais scenārijs, kas ir Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvas 2014/94/ES (2014. gada 22. oktobris) par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu īstenošanas scenārijs, lai izpildītu Latvijas uzņemtās saistības vides aizsardzības un SEG ierobežošanas jomā. Šajā scenārijā tiek ņemtas vērā minimālās prasības (lai direktīva tiktu ieviesta) attiecībā uz alternatīvo degvielas veidu kā daļa autotransporta kopējos nobrauktajos kilometros gadā: vismaz 1% CNG, biodegvielām, elektroenerģijai sākot ar 2020. gadu, un LNG - 2025. gadu, bet netiek noteiktas maksimālie alternatīvo degvielu izmantošanas sliekšņi.

Modelis piedāvā optimālo risinājumu attiecībā uz autotransporta attīstību, ņemot vērā optimizācijas mērķa funkciju – minimizēt sistēmas kopējās izmaksas.

2.2. Metodoloģijas apraksts

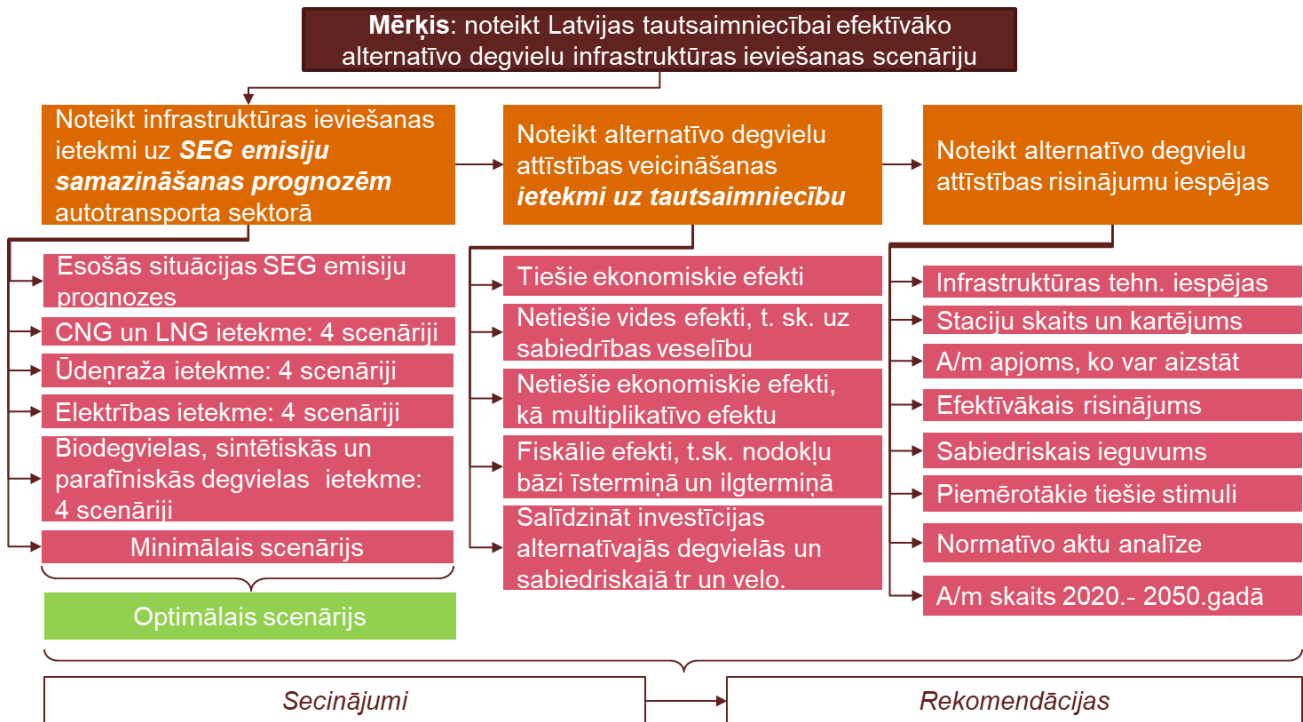
Ņemot vērā galveno mērķi, pētījums izskata esošās situācijas SEG emisiju prognozes salīdzinājumā ar alternatīvo degvielu ieviešanas scenārijiem (4 katram degvielas veidam) – elektroenerģija, saspiestā dabasgāze, sašķidrinātā dabasgāze, ūdeņradis, biodegvielas. Papildus, pētījums izskata minimālo prasību un optimālo scenāriju.

Balstoties uz maksimālajām siltumnīcefektu gāzu (SEG) emisiju samazināšanas prognozēm autotransporta sektorā un optimālām izmaksām sabiedrībai, **pētījums definē optimālo scenāriju**, ko piedāvā kā Latvijas tautsaimniecībai efektīvāko alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas scenāriju.

Turpinājumā pētījums izskata alternatīvo degvielu attīstības veicināšanas ietekmi uz tautsaimniecību, izskatot **definētā optimālā scenārija** tiešo ietekmi uz tautsaimniecību; netiešos vides efektus, tai skaitā ietekmi uz sabiedrības veselību un saistītajām ārstniecības izmaksām; multiplikatīvo efektu ietekmi no investīcijām infrastruktūras ieviešanai; fiskālos efektus, tai skaitā ietekmi uz nodokļu bāzi (īstermiņā un ilgtermiņā). No SEG emisiju samazināšanas viedokļa, pētījums izskata investīciju salīdzinājumu alternatīvajās degvielās un ieguvumus no tām ar līdzīgām investīcijām sabiedriskajā transportā un veloinfrastruktūrā.

Pētījuma pēdējā daļa izskata **definētā optimālā scenārija alternatīvo degvielu attīstības risinājumu iespējas**. Tai skaitā: alternatīvo degvielu infrastruktūru tehnisko risinājumu iespējas un ekonomiski piemērotākā piedāvājumu sniegšana atbilstoši Latvijas situācijai; alternatīvo degvielu uzlādes/uzpildes ieteicamais staciju skaits un kartējums; fosilās degvielas automobiļu apjoms, ko iespējams aizstāt ar alternatīvo degvielu TL; ieviešanas iespējas un ekonomiski efektīvākais risinājums sabiedriskā transporta jomā; ekspluatācijas izmaksu un sabiedriskā ieguvuma noteikšana katrai TL kategorijai ar mērķi noteikt nepieciešamo atbalsta intensitāti alternatīvo degvielu TL iegādei un izmantošanai, izstrādājot vienotu metodiku; piemērotākie tiešie stimuli tādu TL iegādei Latvijā, kuros izmanto alternatīvās degvielas, vai infrastruktūras izbūvei; normatīvo aktu un tehnisko un administratīvo procedūru analīze; un prognozēto alternatīvo degvielu TL skaits 2020., 2025. un 2030. un 2050.gadā, balstoties uz definētā optimālā scenārija.

Pētījums noslēdzas ar rekomendācijām prioritārā secībā Latvijas tautsaimniecībai efektīvākā alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanai.



2.2.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas ietekme uz siltumnīcefektu gāzu (SEG) emisiju samazināšanas prognozēm autotransporta sektorā Latvijā

Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas ietekmes uz siltumnīcefektu gāzu (SEG) emisiju samazināšanu autotransporta sektorā Latvijā 2020.-2030. gadam un 2030.-2050. gadam novērtēšanai kā galvenais instruments tika izmantots izstrādātais enerģētikas un vides MARKAL-Latvija modelis, kas balstās uz MARKAL² modelēšanas platformas matemātisko un programmu nodrošinājumu. Tas dod iespēju aprēķināt SEG emisijas bāzes un dažādu alternatīvo degvielu veidu scenārijiem ne tikai autotransporta sektorā, bet vienlaicīgi noteikt kopējās SEG emisijas enerģētikas sektorā (ieskaitot transporta sektoru), novērtēt alternatīvo degvielas veidu ietekmi uz kopējo atjaunojamo energoresursu (AER) mērķa sasniegšanu 2020.gadā (40%), kā arī uz AER mērķi transportā (10%). Integrēta enerģētikas modeļa izmantošana dod iespēju novērtēt alternatīvo degvielu izmantošanas ietekmi uz dažādām enerģētikas apakšnozarēm un infrastruktūru veidiem, piemēram, elektroenerģijas ražošanu, dabas gāze piegādi un citām, kas tālākā pētījuma gaitā kalpo kā ieejas informācija sociāli ekonomiskos efektu novērtēšanā.

SEG un gaisu piesārņojošo vielu emisiju aprēķināšanai papildus MARKAL-Latvija modelim tika izmantots arī emisiju aprēķināšanas modelis autotransportam COPERT 5, kas deva ieejas informāciju MARKAL-Latvija modelim par SEG un gaisa piesārņojošo vielu emisiju faktoriem, ņemot vērā automašīnu sadalījumu (pasāžieru, vieglās kravas, kravas, autobusi, motocikli) pēc izmantotās degvielas veida un automašīnu atbilstību vides prasību standartiem (EURO klase).

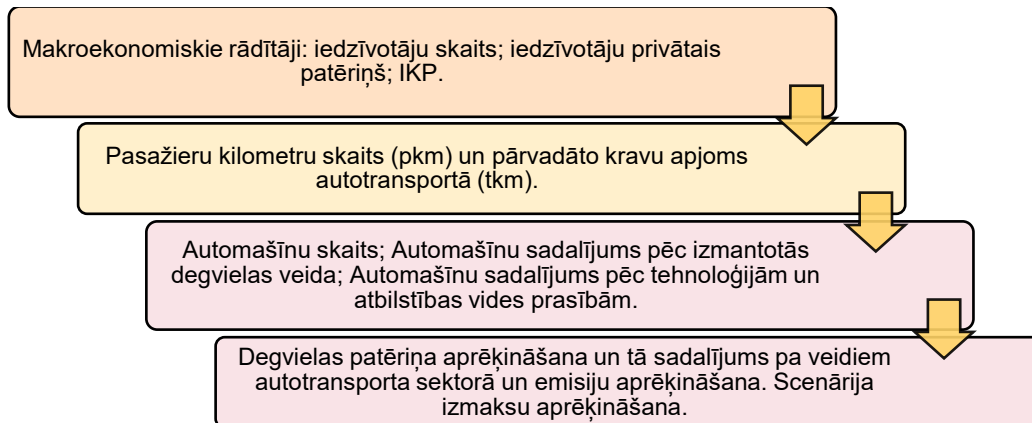
SEG emisijas uz 2020., 2030. un 2050. gadu Bāzes scenārijā tiek aprēķinātas konkrētai prognozētajai valsts tautsaimniecības attīstībai pie patreizējās pieņemtās klimata ietekmes samazināšanas politikas pasākumu kopas. **SEG emisijas autotransporta sektoram tiek aprēķinātas scenārijam, kurā tiek nodrošināta paredzētā valsts ekonomiskā izaugsme (IKP pieaugums, tautsaimniecības sektoru un nozaru attīstība (Pievienotā vērtība)), iedzīvotāju dzīves labklājības paaugstināšanās (privātā patēriņa pieaugums) un demogrāfiskā attīstība.** Bāzes scenārija izstrādāšanai šajā pētījumā par pamatu tiek izmantota Ekonomikas ministrijas 2018. gadā izstrādātās makroekonomikas ilgtermiņa prognozes un modeli ir ņemtas vērā Latvijas nacionālā SEG emisiju inventarizācijas ziņojuma (2018. gads) informācija par SEG emisijām 2016. gadā.

² ETSAP mājas lapa. Pieejams: <http://www.iea-etsap.org>

Vienkāršotā veidā SEG emisiju prognožu aprēķināšanas galvenie soļi ir parādīti sekojošā attēlā. Pirmie divi soļi tiek īstenoti ārpus modeļa, bet nākošie tiek veikti ar modeļēšanu.

Lai aprēķinātu autotransporta radītās SEG emisiju prognozes uz 2020., 2030., 2050. gadu bāzes scenārijam, vispirms ir nepieciešams prognozēt mobilitāti raksturojošie lielumi, tas ir pasažieru transportam pasažierkilometri un kravas transportam tonnkilometri.

14. attēls. SEG emisiju prognožu aprēķināšanas autotransportam galvenie soļi.



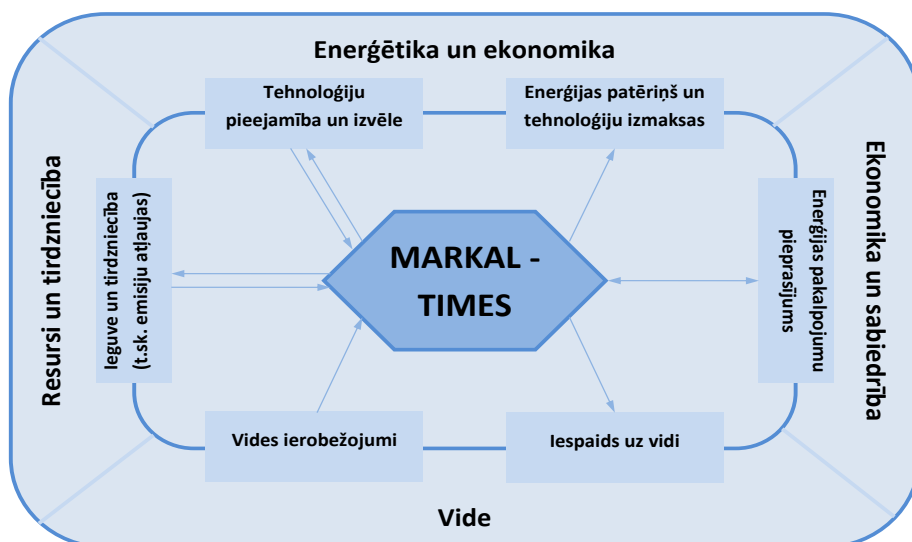
Prognozējot šos lielumus bāzes scenārijam, tika pieņemts, ka nenotiek būtiskas strukturālas izmaiņas starp transporta veidiem, tas ir nenotiek pasažieru pārvadājumu un kravas pārvadājumu pārslēgšanās no viena veida uz otru, piemēram, no autotransporta uz dzelzceļu vai otrādi. Kā arī autotransportā nenotiek pārslēgšanās no publiskā transporta uz privāto vai otrādi. Minēto mobilitāti raksturojošo lielumu prognožu aprēķināšanai tika izmantotas funkcija, kas izmanto elastību starp automašīnu skaitu un iedzīvotāju skaitu, automašīnu skaitu un privāto patēriņu, vidējo automašīnu nobraukumu gadā un privāto patēriņu, pārvadātās kravas un IKP. Aprēķinātās prognozes par pasažieru kilometriem un tonnkilometriem uz 2020., 2030., 2040. un 2050. gadu tiek izmantots modelis kā ieejas lielums tālākā aprēķinā.

Bāzes scenārija modelēšana, aprēķinot kopējo degvielas un enerģijas patēriņu autotransportā uz 2020., 2030., 2040. un 2050. gadu, degvielas un enerģijas sadalījumu pa veidiem un autotransporta grupām, SEG emisiju apjomu attiecīgos gados, tiek īstenota ņemot vērā esošo politiku un tendences. Bāzes scenārijs modelē situāciju, ja atbalsts vai prasības alternatīvo degvielu infrastruktūrai attīstīšanai netiek sniegta.

Tālākā uzdevuma izpildē papildus Bāzes scenārijam tiek modelēti arī Minimālo prasību scenārijs, Optimālais scenārijs un alternatīvie scenāriji, kas ņem vērā Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2015/1513, ar kuru groza Direktīvu 98/70/EK, kas attiecas uz benzīna un dīzeļdegvielu kvalitāti, un Direktīvu 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu, Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2014/94/ES (2014. gada 22. oktobris) par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu, “Alternatīvo degvielu attīstības plāns 2017.-2020.gadam”, “Elektromobilitātes attīstības plāns 2014.-2016. gadam”; NAP 2020 specifiskā atbalsta mērķi (SAM) 4.5.1. “Attīstīt videi draudzīgu sabiedriskā transporta infrastruktūru” un citos dokumentos noteiktos attīstības virzienus un prasības.

Pētījumā izmantotais MARKAL-Latvija ir optimizācijas modelis, kurā attēlota Latvijas enerģētikas nozares attīstību 50 gadu laika posmā nacionālā līmenī. Iegūtie rezultāti ir atkarīgi no ieejas parametriem un izmantotā modeļa algoritma modifikācijas. Galvenās modeļa paradigmas ir ideāls tirgus (*competitive partial equilibrium*) un tehnoloģiju attīstības pār redzamība visa apskatāmā perioda garumā (*perfect foresight*).

15. attēls. MARKAL modelēšanas platformas enerģētikas – ekonomikas – vides mijiedarbība.



Modeli MARKAL-Latvija matemātiski ir aprakstīta visa Latvijas enerģijas sistēma – sākot ar enerģijas pieprasījumu (lietderīgās enerģijas patēriņi jeb enerģijas pakalpojumi), turpinot ar enerģijas gala patēriņu un pārveidošanas sektora posmiem, un beidzot ar primārās enerģijas piegādi (vietējo resursu ieguve, imports un eksports).

Modeļa pamatā ir enerģijas un izmešu tehnoloģijas, kuras ir raksturotas ar tehniskiem un ekonomiskiem parametriem. Pašreizējās un nākotnes tehnoloģijas ir ieejas informācija modelī. Modelī vienā sistēmā ir integrēta gan enerģijas lietotāju, gan apgādes puse, tāpēc tās mijiedarbojas. Meklējot risinājumu, modelis izvēlas tehnoloģiju kombināciju, minimizējot kopējās izmaksas:

- Nosakot visām tehnoloģijām pilnās dzīves cikla izmaksas, ietverot vides izmaksas;
- Identificējot un sarindojot tehnoloģijas pēc to iespaida uz sistēmas kopējām izmaksām;
- Pārbaudot, vai ievēroti visi sistēmai definētie ierobežojumi (emisiju limiti, u.c.);
- Nosakot, kad vislabāk sākt „rikoties”, lai ievērotu ierobežojumus nākotnē;
- Nepārtraukti pārlicinoties vai identificētās tehnoloģijas ir joprojām labākās.

Autotransporta moduļa pilnveidošana

Lai gan enerģētikas statistikas dati (CSP Energobalance) sniedz informāciju tikai par kopējo degvielas un enerģijas patēriņu autotransportā, pamatojoties uz informāciju par automašīnu skaitu, tehniskā kārtībā esošo automašīnu skaitu, vidējiem nobraukumiem gadā un automašīnu sadalījumu pa grupām pēc dzinēja apjoma, modelī autotransporta sektors ietver šādas grupas: pasažieru automašīnas, vieglās kravas automašīnas, kravas automašīnas, autobusi un mopēdi un motocikli.

Lai veiktu pētījumā izvirzītos uzdevumus modeļa MARKAL-Latvija autotransporta modulis tika pilnveidots, to papildinot ar alternatīvo degvielas veidu automašīnu tehniski ekonomiskajiem raksturojumiem.

Lai adekvāti aprakstītu pasažieru automašīnu nomaņas procesu līdz 2030.gadam, pasažieru automašīnu kopa ir definēta ar trīs grupām. Pirmajā grupā ietilpst patreizējo darbībā esošās automašīnas pēc to vecuma sadalījuma. Šīs grupas automašīnu skaits, ievērojot patreizējo automašīnu kalpošanas laiku Latvijā, pamazām samazinās līdz 2030.gadam. Otrajā grupā ietilpst automašīnas, kas tiek pirmo reizi reģistrētas Latvijā, bet kuru vecums ir lielāks par 2 gadiem. Trešajā grupā ietilpst jaunas automašīnas, kas tiek pirmo reizi reģistrētas Latvijā. Katra no minētajām automašīnu grupām modelī tiek raksturota ar enerģijas efektivitāti (patērētā degviela/nobraukto kilometru skaits) un arī emisijām un izmaksām (investīcijas un uzturēšanas izmaksas).

Mērvienības

Modelī izmantotā naudas mērvienība ir 2000. gada EUR [EUR(2000)]. Lai pārietu no modelī dotajām izmaksām, piemēram, uz EUR(2015), izmanto Eiropas Savienības Eiro zonas HICP (*Harmonised indices of consumer prices*) – 1 EUR(2000) ir vienāds 1,312853 EUR(2015). Pārejas koeficienti degvielām doti tabulā: [86. tabula. Degvielu raksturlielumi](#). Tautsaimniecības efektu noteikšanā izmantotā naudas mērvienība ir 2018. gada EUR [EUR(2018)].

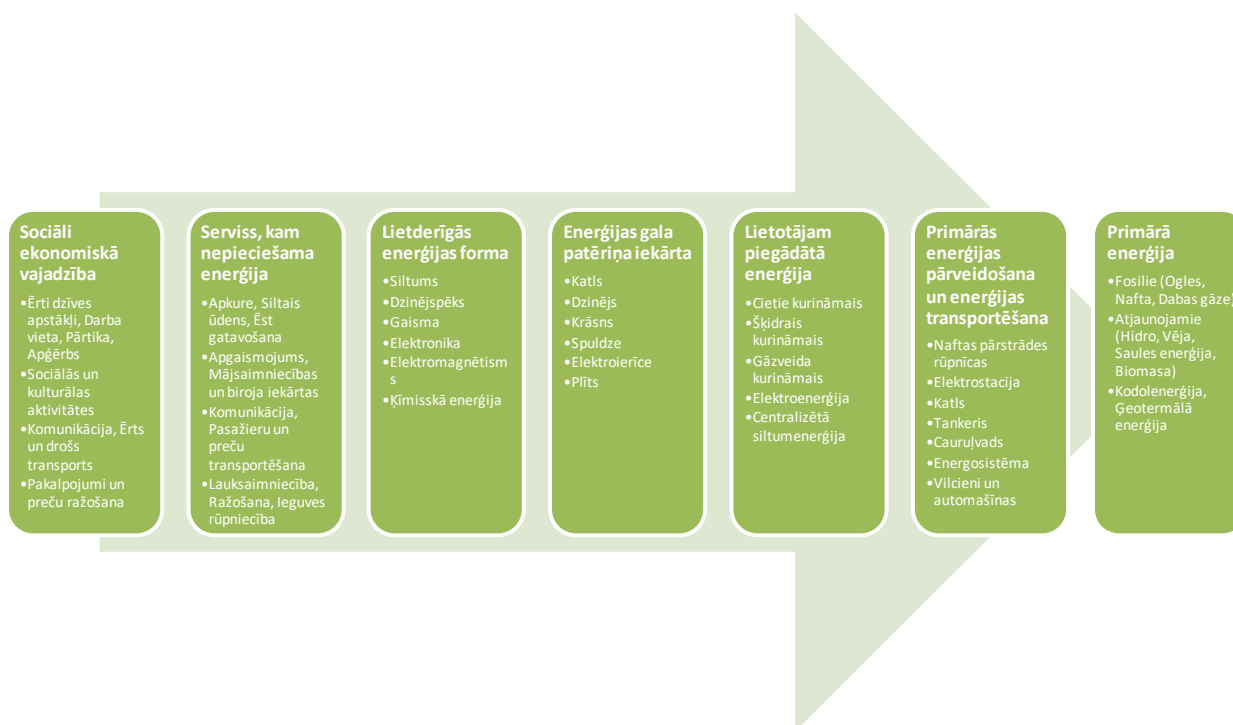
2.2.2. Scenāriju pieņēmumi

Makroekonomiskie pieņēmumi un Enerģijas pakalpojumu projekcijas

Modelī MARKAL-LV ir aprakstīta Latvijas enerģijas sistēma – sākot ar enerģijas pakalpojuma pieprasījumu [lietderīgā enerģija limenī (*energy service demands*)], sekojošiem gala patēriņa un pārveidošanas sektora posmiem, un beidzot ar primārās enerģijas piegādi (vietējo resursu ieguve, imports un eksports u.tml.), skat. attēlu 16. attēls. *No vajadzības līdz enerģijas resursam.*

Modelētās sistēma ir aprakstīta ar enerģijas resursu un tehnoloģiju (pašreizējās un nākotnes) iespējām, kuras raksturotas ar tehniskiem, ekonomiskiem un vides parametriem. Vienā sistēmā ir integrēta enerģijas lietotāju un enerģijas apgādes puse, tādējādi tās atrodas savstarpējā mijiedarbībā. Modeļa reālo atrisinājumu kopā iet daudz un dažādas enerģijas resursu un tehnoloģiju kombinācijas, bet **atrisinājums ir kombinācija ar viszemākajām kopējām izmaksām**, kas tiek atrasta optimizācijas ceļā, piemēram, izmantojot simpleksa metodi.

16. attēls. *No vajadzības līdz enerģijas resursam.*



Ieejas informācija modelī ir prognozes par enerģijas resursu cenām, tehnoloģiju tehniski ekonomiskie parametri, enerģijas pakalpojumu pieprasījumu prognoze, piemēram, lietderīgās enerģijas lielums, apsildāmo telpu platība, tonnu kilometri, transporta kilometri, kas netieši vai tieši atspoguļo nepieciešamību pēc enerģijas daudzuma.

Modelēšanas scenāriju ticamība nav atkarīga tikai no tā, cik adekvāti modelis spēj attēlot realitāti, bet arī no pieņēmumu pamatotības. Izmaiņas valdības politikā un tehnoloģiju attīstības tendences pasaulē kopā ar makroekonomiskajiem nosacījumiem ir galvenie nenoteiktību avoti. Šie faktori iespaido gan pieprasījumu pēc enerģijas, gan investīciju apjomus enerģijas apgādes infrastruktūrā. Būtisks nenoteiktības cēlonis ir mūsdienu tehnoloģiju efektivitātes uzlabošanas iespējas, kā arī jaunu tehnoloģiju ieviešana Latvijā. Nenoteiktība palielinās tālākos prognozes periodos.

Saskaņā ar CSP enerģijas resursu bilanci³ modelī ir kalibrēta viss enerģētikas sektors 2000. (modeļa bāzes gads), 2005., 2010. un 2015. gadiem, kā arī ņemtas vērā 2016. gada enerģijas resursu bilances tendences 2020. gadam.

Izmantotais modelis ir “*demand driven*” dinamisks optimizācijas modelis, t.i., optimizējot aprakstīto enerģijas-vides sistēmu visi enerģijas gala patērētāju sektori tiek nodrošināti ar enerģiju, lai tādējādi apmierinātu dažādās vajadzības – enerģijas pakalpojumus, kas modelī atspoguļoti lietderīgās enerģijas pieprasījuma veidā. Pieprasījums pēc enerģijas ir tieši saistīts ar ekonomisko attīstību, tāpēc enerģijas pakalpojumu (lietderīgās enerģijas) nākotnes pieprasījums (sk. tabulu: 88. tabula. *Transporta nozari raksturojošie indikatori (faktiskie un*

³ IEA-EUROSTAT-UNECE Energy Questionnaire 2015R-2016

aprēķinātās projekcijas.) ir aprēķināts par izejas parametriem izmantojot prognozētos makroekonomikas attīstību raksturojošos parametrus – iedzīvotāju skaita, IKP, nozaru un apakšnozaru pievienotās vērtību, privātā patēriņa izmaiņu dinamiku.

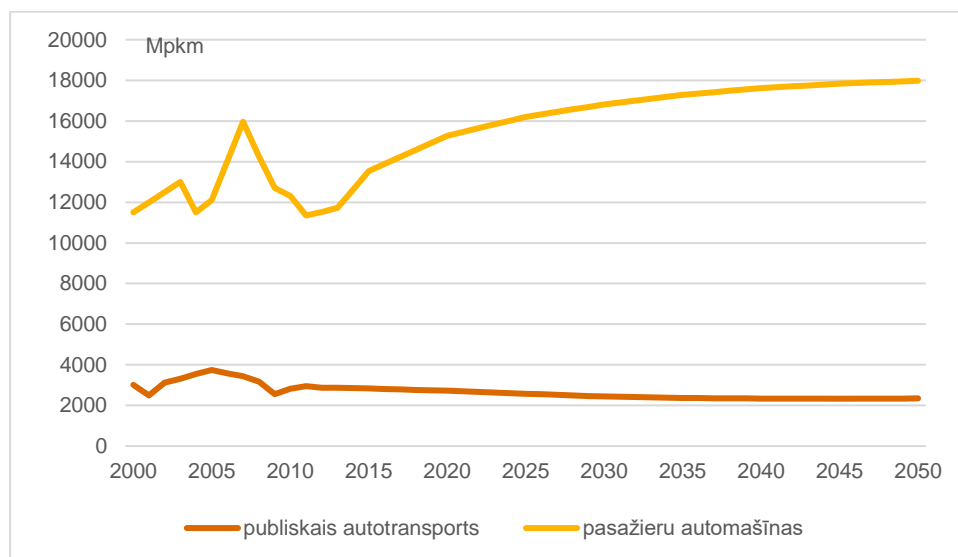
Lietderīgās enerģijas pieprasījums ir ieejas parametrs modelī un tiek prognozēts ārpus modeļa, bet enerģijas gala patēriņš ir modeļa rezultāts. Pamatojoties uz vēsturiskām kopsakarībām starp minēto parametru un enerģijas patēriņa izmaiņām, izmantojot IKP prognozi pa nozarēm un definējot ekonomisko, tehnisko un sociālo faktoru vērtību attīstības scenārijus nosaka lietderīgās enerģijas patēriņa attīstības tendences. Respektīvi, vispārējā gadījumā attiecīga sektora lietderīgo enerģijas patēriņu ar pievienoto vērtību sasaista caur elastības parametru, t.i., par cik procentiem izmainīsies lietderīgais enerģijas patēriņš uz viena procenta pievienotās vērtības izmaiņām. Aprēķinot elastību vēsturiskās vērtības un izdarot pieņēmumus par nākotnes vērtībām, projicē lietderīgās enerģijas patēriņa izmaiņas nākotnē.

Modelētajos scenārijos ir ņemts vērā pieprasījuma elastīgums, t.i., pieprasījums pēc enerģijas pakalpojuma reaģē uz cenu izmaiņām attiecīgā apakšsektorā. Standarta modeļa gadījumā optimizācija ir sistēmas diskontēto izmaksu minimizēšana pie nemainīga enerģijas pieprasījuma, bet elastīga pieprasījuma gadījumā enerģijas pakalpojuma pieprasījums ir aizstāts ar pieprasījuma soļu līknēm. Tas ļauj pieprasījumam samazināties vai palielināties, ja gala enerģijas izmaksas pieaug vai samazinās. Pieprasījums tiek definēts kā funkcija, kas nosaka to, kā katrs enerģijas pakalpojums mainīsies atkarībā no šo enerģijas pakalpojumu tirgus cenas atbilstošu paša elastībai attiecīgajā periodā.

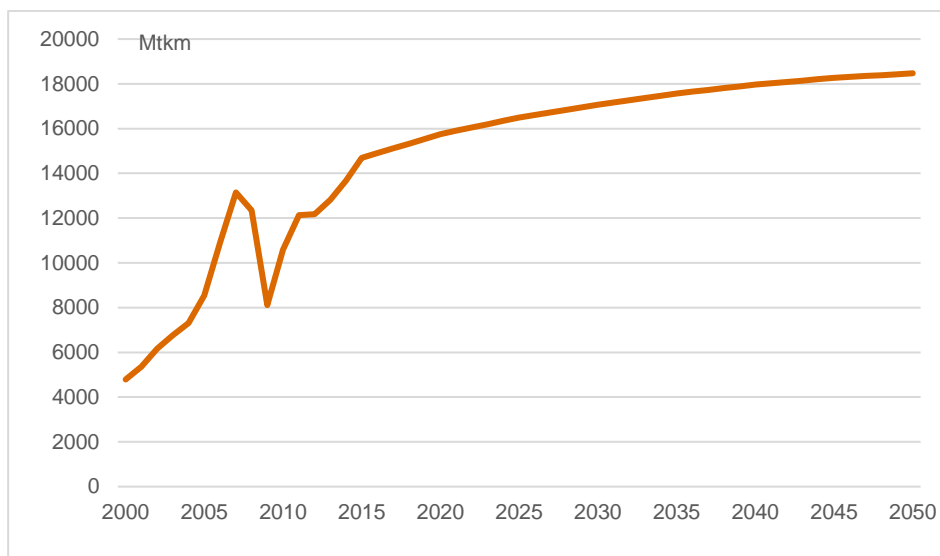
Tabulā (87. tabula. *Ekonomikas Ministrijas makroekonomiskā un iedzīvotāju skaita prognoze (2018)*.) ir parādīta Ekonomikas ministrijas ilgtermiņa IKP prognoze līdz 2030. gadam (ekstrapolēta līdz 2050. gadam) atsevišķi agregētām nozarēm atbilstoši energoresursu bilances enerģijas gala patēriņa sektoriem, t.i., rūpniecība, pakalpojumi, lauksaimniecība un daļēji transports.

Kopējais valsts enerģijas gala patēriņš modelī ir aprakstīts pa sektoriem (rūpniecība, lauksaimniecība, pakalpojumi, mājsaimniecības un transports) un apakšsektoriem (piemēram, transporta un rūpniecības sektorā), kas atbilst enerģijas resursu bilances dalījumam. Autotransporta enerģijas patēriņš detalizētāk sadalīts pēc pakalpojuma veida autobusos, vieglās un smagās automašīnās. Transporta pakalpojumu raksturlielumi ir apkopoti tabulā: 88. tabula. *Transporta nozari raksturojošie indikatori (faktiskie un aprēķinātās projekcijas)*.

17. attēls. *Faktiskā un prognozētā pasažieru apgrozība autotransportā, pasažierkilometri.*



18. attēls. Faktiskā un prognozētā kravu apgrozība autotransportā, tonnkilometri.



Prognozētais pieprasījums pēc pakalpojuma vai lietderīgās enerģijas modelī tiek nodrošināts caur tehnoloģijām (TL), izmantojot attiecīgu enerģijas resursu (enerģijas gala patēriņš), kura patērēto daudzumu raksturo iekārtas raksturojoši parametri – pārveides koeficients, piemēram, nobrauktie km, izmantojot litru degvielas.

2.2.3. Enerģijas resursu cenas

Enerģijas resursu cenu attīstība ir viens no galvenajiem faktoriem, kas ietekmē enerģijas patēriņa tendences, jo cena ko enerģijas lietotājs ir gatavs maksāt rāda, cik daudz enerģijas resursus viņi vēlas patērēt un cik daudz ir vērts ieguldīt tehnoloģiju efektivitātes uzlabošanā, lai nodrošinātu enerģijas pakalpojumu. Cenu prognozes ir ieejas parametrs modelī. Nākotnes cenas enerģijas resursiem ar pietiekami lielu ticamību ir grūti prognozēt.

Elektroenerģijas importa cenu prognoze ņemta no BENTE⁴ pētījuma, bet Enerģijas resursu cenu prognozes sastādītas, izmantojot IEA WEO 2017 “Esošo politiku scenārija” prognozes:

1. IEA valstu naftas vidējās cenas prognozes izmaiņu tempi izmantoti naftas produktu un citu šķidro enerģijas resursu cenu prognozē.
2. Eiropas valstu dabas gāze vidējās cenas prognozes izmaiņu tempi izmantota dabas gāzes.
3. OECD valstu ogļu vidējās cenas prognozes izmaiņu tempi izmantoti ogļu un citu cieto kurināmo cenu prognozē.

Cenu prognožu trajektorijas ir pieņemtas gludas, bet tas nenozīmē, ka tās interpretē kā stabiliu cenu prognozi, drīzāk kā ilgtermiņa trajektorijas, ap kurām cenas var svārstīties. Enerģijas resursu cenas⁵ 2000.-2017. gadam ir aprēķinātas pēc EUROSTAT (External trade datu bāze) datiem par ārējo tirdzniecību un neietver nodokļus. Jāatzīmē, ka dažādu kurināmo veidu izmantošana un to cenas ir mijiedarbībā, jo darbojas kopējā enerģijas tirgū. Elektroenerģijas un centralizētā siltuma cena tiek aprēķināta modelī. Enerģijas resursu cenu prognoze redzama tabulā: *89. tabula. Cenas importētajiem energoresursiem, EUR(2000)/GJ.*

Degvielas infrastruktūra un TL

Enerģijas resursu piegādes izmaksas jeb transportēšanas izmaksas modelī ir ņemtas vērā katram sektoram atsevišķi. Enerģijas resursu piegādes cenās ir iekļauti iekšzemes kravas pārvadājumi, enerģijas resursu uzglabāšana, degvielas uzpildīšanas stacijas utt. (sk. *90. tabula. Degvielas infrastruktūru raksturojošie rādītāji.*). Elektroenerģijas, centralizētā siltuma un dabas gāzes piegādes sistēmas modelī attēlotas kā atsevišķas tehnoloģijas.

⁴ <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1195548/FULLTEXT01.pdf>

⁵ Preču importa dati, sākot ar 1995. gadu, uzrādīti faktiskajās CIF cenās (preces cena, kuru veido preces vērtība, ieskaitot transporta un apdrošināšanas izmaksas līdz importētājvalsts robežai). Preču eksports uzrādīts faktiskajās FOB cenās (preces cena, kuru veido preces vērtība, ieskaitot transporta un apdrošināšanas izmaksas līdz eksportētājvalsts robežai)

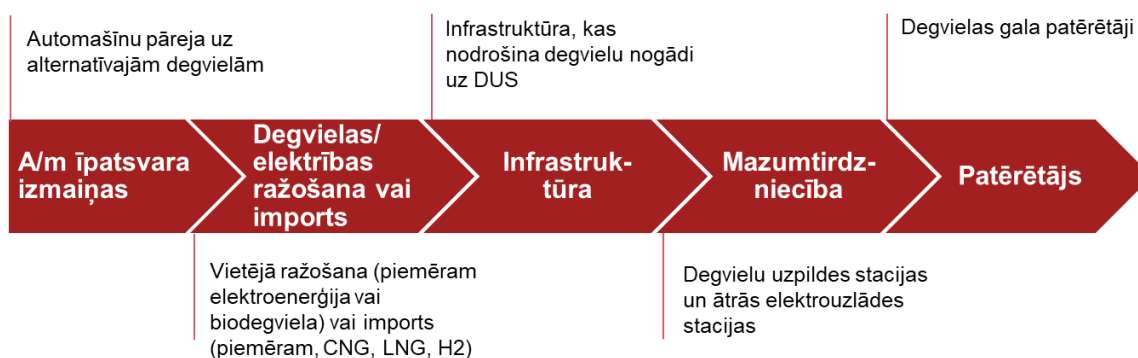
2.2.4. Enerģijas nodokļi

Elektroenerģijas nodokļa likums nosaka kārtību, kādā elektroenerģiju apliek ar elektroenerģijas nodokli. Saskaņā ar Dabas resursu nodokļa likumu ar nodokli apliek kūdras ieguvī, ogles, koksu un lignītu (brūnogles), kā arī lietoto ūdens resursus elektroenerģijas ražošanai hidroelektrostacijā. Likums par akcīzes nodokli nosaka kārtību, kādā akcīzes preces - naftas produktus un dabas gāzi atkarībā no to izmantošanas apliek ar akcīzes nodokli. Akcīzes nodoklis neattiecas uz energoresursiem, ja tos izmanto citiem mērķiem, nevis kā degvielu vai kurināmo.

Modelī ņemtās vērā enerģijas vidējās nodokļu likmes transporta sektorā ir apkopotas tabulā (92. tabula. *Enerģijas nodoklis, EUR(2000)/GJ*). Enerģijas nodokļu likmes ir attiecinātas uz enerģiju, bet lai tās varētu salīdzināt ar CO₂ emisiju nodokļa lielumu vai EUA cenu, tad tās, pārreķinot caur emisiju faktoriem, izsaka uz tonnu CO₂. Piezīmes: Vidējās likmes aprēķināts piecu gadu garam laika periodam, kura vidus ir tabulā redzamais gads.

2.3. Alternatīvo degvielu attīstības veicināšanas ietekme uz dažādām tautsaimniecības jomām

19. attēls. Degvielas tirgus vērtības ķēde.



Lai noteiktu alternatīvo degvielu attīstības veicināšanas ietekmi uz dažādām tautsaimniecības jomām, pētījums izskata degvielas tirgus vērtības ķēdi (skat. 19. attēls. *Degvielas tirgus vērtības ķēde.*) lai izprastu ietekmi uz visām tās jomām. Pētījums izskatīja tiešos ekonomiskos efektus: nodrošinātās tiešās un netiešās darba vietas, netiešos ekonomiskos ieguvumus, t.sk., ietekmi uz veselību un ietekmi no mirstības samazinājuma, multiplikatīvo efektu no ieguldījumiem un fiskālos efektus, t.sk., ietekmi uz nodokļu bāzi īstermiņā un ilgtermiņā. Sadaļu noslēdz sadaļa, kas salīdzina investīcijas alternatīvajās degvielās un ieguvumus no tām ar līdzīgām investīcijām sabiedriskajā transportā un velosatiksmes infrastruktūrā.

2.3.1. Tiešie ekonomiskie ieguvumi

Nodrošinātās tiešās darba vietas

Degvielas Uzpildes Stacijas (DUS): Darbinieku skaita aplēses degvielas uzpildes stacijās ir balstītas uz vairāku tirgus dalībnieku prognozēto nepieciešamo darbinieku skaitu vienas stacijas vadības, uzturēšanas un apsaimniekošanas nodrošināšanai, kā arī MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēto DUS skaitu. Svarīgi pieminēt, ka viens DUS var vienlaicīgi apkalpot vairākus alternatīvās degvielas veidus, piemēram, LPG un biodīzeļdegviela tiek sagaidīts, ka tiks tirgotas tradicionālajās degvielas uzpildes stacijās paralēli dīzeļdegvielai un benzīnam. Pieņēmumi par darbinieku skaitu ir definēti pielikumā.

Degvielu ražošana: MARKAL-Latvija finanšu modelis paredz, ka Latvijā tiek ražota biodīzeļdegviela, bioetanols un elektrība, kurus iepērk DUS un tiešā vai netiešā veidā tirgo gala patērētājam. Darbinieku skaits biodīzeļdegvielas un bioetanola nozarēs tiek aplēsts pēc esošo tirgus spēlētāju līdzības, proti, personāla aprēķins abas nozarēs tiek balstīts uz nodarbināto personu skaita un saražotas produkcijas apjoma proporciju Latvijas vadošajos uzņēmumos – SIA “Bio-Venta”, lielākais biodīzeļdegvielas ražotājs Latvijā, un SIA “I.S.D.” SIA, lielākais bioetanola ražotājs Latvijā.

SIA “Bio-Venta” 2017. gadā saražoja aptuveni 65 tūkstošus tonnu biodīzeļdegvielas nodarbinot 55 darbiniekus. Sarunā ar SIA “Bio-Venta” valdes priekšsēdētāju Egilu Stari secinājām, ka, sasniedzot pilnu ražošanas kapacitāti (100 tūkstoši tonnas gadā), būtu nepieciešams nodarbināt vien 10 darbiniekus papildus esošajam darbinieku

skaitam (65 darbiniekus kopā). Tādējādi, secināms, ka uz katriem 100 tūkstošiem tonnu biodīzeļdegvielas tiktu nodarbināti aptuveni 65 darbinieki.

Par pamatu darbinieku skaita aprēķinam bioetanola nozarē tika izmantota tikai publiski pieejamā informācija, jo neizdevās sazināties ar nevienu no bioetanola ražotājiem Latvijas teritorijā. Par pamatu aprēķiniem tika izmantots *Lursoft* datubāzē publiskotais darbinieku skaits Latvijas lielākajā bioetanola ražotnē SIA "I.S.D." un 2017. gada vidējā biržā kotētā bioetanola cena (1.5 USD/galons). Biržā kotēta bioetanola cena var tikt uzskatīta par pietuvinātu bioetanola pārdošanas cenu SIA "I.S.D." kontekstā, jo lielākā daļa SIA "I.S.D." saražotā produkcija tiek eksportēta uz citam Eiropas Savienības dalībvalstīm, kuras, galvenokārt, iepērk produkciju ar biržas starpniecību. Tādējādi, zinot kopējos uzņēmuma ieņēmumus 2017. gadā un gada vidējo bioetanola biržas cenu, iespējams aplēst aptuveno SIA "I.S.D." saražoto bioetanola daudzums. To, savukārt, izdalot ar nodarbināto darbinieku skaitu, iegūst saražotās produkcijas un ražošanai nepieciešamo darbinieku skaita proporcija - viens darbinieks 2017. gadā SIA "I.S.D." ražotnē saražoja 248 tonnas bioetanola.

Elektrības ražošana: pieņemts, ka elektroenerģija ir saražota eksistējošajās elektroenerģijas ražošanas stacijās vai importēta.

Nodrošinātas netiešās darba vietas (būvniecības sektorā)

Netiešo darba vietu skaita aprēķinam metodoloģija tika izstrādāta sadarbībā ar tirgus dalībniekiem celtniecības sektorā. Pieņēmums ir, ka degvielas staciju izbūvē un infrastruktūras nodrošināšanā - 30% no kopējām investīcijām tiek piešķirtas ar darbiniekiem saistīto izmaksu segšanai, ar pieņēmumu, ka viena cilvēkdiena (darbinieka nostrādāta diena) izmaksā aptuveni € 50 dienā. 30% no MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozētajām degvielas uzpildes/uzlādes staciju un tām nepieciešamās infrastruktūras būvniecības izmaksām, iegūstam summu, kura varētu tikt piešķirta būvniecības personālam kā atlīdzība par padarīto darbu. Izdalot šo summu ar viena darbinieka izmaksām dienā (€ 50) un koriģējot ar darba dienu skaitu gadā, iegūts būvniecības sektorā nodarbināto darbinieku skaits.

Enerģijas eksporta & importa bilances

Informācija ir balstīta uz importa un eksporta bilances rādītājiem no MARKAL-Latvija finanšu modeļa.

TL izmaksas

TL izmaksas tiek prognozētas balstoties uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm.

Ienākumi Latvijas degvielas izejmateriālu ražotājiem

Ienākumi Latvijas degvielas izejmateriālu ražotājiem tiek iegūti no MARKAL-Latvija finanšu modeļa, apskatot trīs aspektus: proti, šķidrās degvielas ražotāju iepirktos cietos izejmateriālus (galvenokārt, rapsis), šķidro degvielas ražotāju patērētā elektroenerģija ražošanas procesā, un elektroenerģijas ražotāju iepirktos energoresursus elektroenerģijas ražošanai (piemēram, biomasu).

Ienākumi Latvijas degvielas ražotājiem

Ienākumi Latvijas degvielas ražotājiem ir noteikti, balstoties uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm, ņemot vērā pieņēmumus, ka daļa degvielas tiek importēta un daļa tiek ražota uz vietas. MARKAL-Latvija finanšu modeļi pieņemts, ka biodīzeļdegviela, bioetanol un daļa elektrības tiek ražota Latvijā, kamēr pārējie degvielu veidi tiek importēti.

Ienākumi DUS

Ienākumi DUS ir noteikti, balstoties uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm par pārdoto jeb patērēto alternatīvo degvielu daudzumu reizinot to ar provizorisko cenu katram degvielas veidam (kas definēti sadaļā: *Enerģijas resursu cenas*). Papildus, DUS ieņēmumi tiek koriģēti ar staciju izbūves un uzturēšanas izmaksām, tādējādi, netieši iekļaujot degvielas cenā arī DUS uzturēšanas un izbūves izmaksas.

2.3.2. Netiešie ekonomiskie ieguvumi

Mirstības samazinājums un ekonomiskie ieguvumi

Gaisa piesārņojums ir atzīts par vienu no nozīmīgiem cilvēka dzīves ilgumu ietekmējošiem faktoriem⁶. Informāciju par kaitīgajām vielām, to pieļaujamo koncentrāciju un ietekmi apkopo un publicē vairākas organizācijas. ASV ar to nodarbojas Vides Aizsardzības Aģentūra (EPA). Eiropas Savienībā ir saistoša

⁶ doi: 10.1016/S0140-6736(17)30505-6, 2017

CAFE direktīva (2008/50/EC), kurā iekļautas vadlīnijas, kuras izstrādātas Pasaules Veselības Aizsardzības organizācijā (WHO).

ASV saistošais Tīrā Gaisa Likums (*Clean Air Act*) par galvenajiem gaisa piesārņojuma komponentēm nosaka⁷: CO; NO_x; cietās daļiņas; O₃; sēra oksīdus (SO_x); svīnu.

ASV Enerģijas Departaments (DOE) par kaitīgām gaisa piesārņojuma komponentēm, kas ir nozīmīgas, bet pagaidām nav iekļautas Tīrā Gaisa Likumā, atzīst⁸: kopējās organiskās gāzes; gaistošie organiskie savienojumi; kopējie oglekļa daļiņas; metāns; siltumnīcefekta gāzes; gaisā esošie indīgie savienojumi.

Īpaši izdalītā kategorija - gaisā esošie indīgie savienojumi, kuri pamatā rodas iekšdedzes motoru darbības rezultātā: 1,3 butadiēns (100.0); formaldehīds (4.6); acetaldehīds (0.8); benzēns (3.0).

Iekavās ir norādīts indīgā savienojuma ieelpošanas riska faktors, atbilstoši EPA klasifikācijai⁹.

ES valstīm saistošā CAFE direktīva (2008/50/EC) par kaitīgām nosaka sekojošas gaisa piesārņojuma komponentes: CO; NO_x; cietās daļiņas (PM₁₀ un PM_{2.5}); O₃; SO₂; benzēns.

Cieto daļiņu kaitīgumu lielā mērā nosaka to izcelsme un sastāvs. CAFE direktīva aptver plašu veida gaisa piesārņojumu, ne tikai to, kas radies transporta darbības rezultātā¹⁰. Atsevišķu izmešu veidu ietekme uz cilvēka veselību ir atkarīga no vairākiem faktoriem, tai skaitā koncentrācijas un klimatiskajiem apstākļiem. Savukārt apkārtējo vidi un klimatu ietekmē izmešu daudzums¹¹. Konkrēta izmešu veida koncentrācijas ietekmi uz veselību var ievērtēt ar relatīvā riska faktoru, kas raksturo riska pieaugumu, ja koncentrācija palielinās par 10 μg m⁻³¹². Relatīvā riska faktora vērtības ir iegūtas vairāku atsevišķi veiktu pētījumu rezultātā un apkopotas tabulā (*93. tabula. Izmešu riska faktora vērtības*). Robežas uzrādītas ar 95% varbūtību.

Izmešu daudzuma izmaiņu ietekmes novērtējumam noteiktā ģeogrāfiskā apgabalā un noteiktā laika posmā ir vēlams iegūt detalizētus datus par klimatiskajiem apstākļiem – gaisa temperatūru, mitrumu, vēja intensitāti un virzienu, kā arī par cilvēku atrašanās vietu, kā arī izmešu koncentrāciju gaisā. Savukārt prognozēt šo faktoru vērtības nākotnē ir salīdzinoši sarežģīts uzdevums, kura rezultātiem sagaidāma plaša izklīde.

Lokālās izmešu koncentrācijas gaisā un radītā izmešu daudzuma korelācija ir atkarīga no apkārtējās vides apstākļiem un izmešu daudzuma apkārtējās teritorijās un valstīs. Īpaši tas attiecas uz ozona (O₃) prekursoriem un ozona koncentrāciju un PM izmešiem un to koncentrāciju¹³.

Slāpekļa oksīdu un PM piesārņojuma analīze Latvijā tiek veikta 8 novērošanas stacijās, kas izvietotas gan pilsētvidē, gan lauku apvidū. Iegūtie rezultāti ir pieejami Eiropas Vides aģentūras (EEA) datubāzē. Tiek apkopoti arī izmešu koncentrācijas gaisā gada vidējie rezultāti valstī¹⁴.

EEA datubāzē ir pieejami arī dati par aprēķināto izmešu daudzumu masas vienībās (Gg). Korelācija starp kopējo NO_x izmešu daudzumu un vidējo NO₂ koncentrāciju gaisā laika posmā 2013. – 2016. gadi parādīta attēlā (*20. attēls. Korelācija starp NO_x izmešu daudzumu un NO₂ koncentrāciju Latvijā 2013 - 2016. gados*).

⁷ DOE, "Alternative Fuels Data Center." [tiešsaiste]. Pieejams: https://www.afdc.energy.gov/vehicles/emissions_pollutants.html.

⁸ DOE, "Alternative Fuels Data Center." [tiešsaiste]. Pieejams: https://www.afdc.energy.gov/vehicles/emissions_pollutants.html

⁹ doi: 10.1016/S0140-6736(17)30505-6, 2017

¹⁰ European Parliament and of the Council, Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, vol. 152. 2008, pp. 1–43

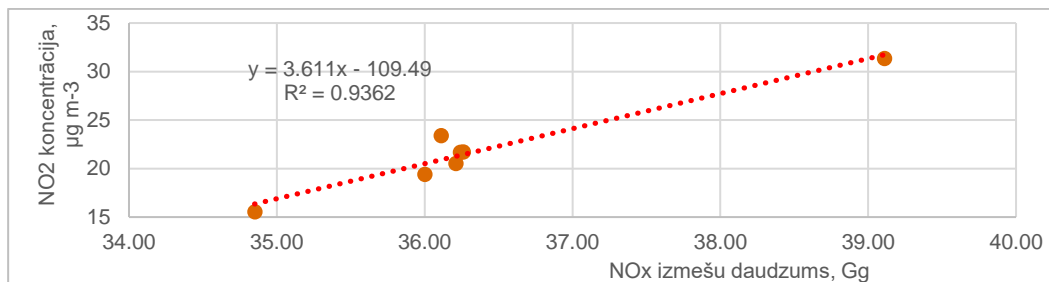
¹¹ Latvia Air pollution fact sheet 2014

¹² doi.org/10.5194/acp-2018-7

¹³ Latvia Air pollution fact sheet 2014.

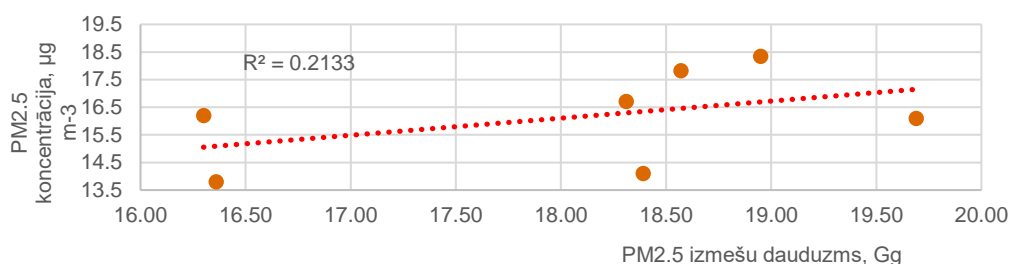
¹⁴ <https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/latvia>

20. attēls. Korelācija starp NOx izmešu daudzumu un NO2 koncentrāciju Latvijā 2013 - 2016. gados.



Korelācija starp NOx emisijām un NO₂ koncentrāciju ir augsta, par ko liecina determinācijas koeficienta R² vērtība. Līdzīgā veidā novērtējot PM_{2.5} izmešu daudzumu un koncentrāciju gaisā, attēlā (21. attēls. Korelācija starp PM_{2.5} izmešu daudzumu un PM_{2.5} koncentrāciju Latvijā 2013 - 2016. gados.) redzams, ka starp šiem parametriem korelācija ir ļoti zema.

21. attēls. Korelācija starp PM2.5 izmešu daudzumu un PM2.5 koncentrāciju Latvijā 2013 - 2016. gados.



No šajā pētījumā apskatītajiem izmešu veidiem tikai NO_x gadījumā ir iespējams attiecināt izmešu daudzumu uz izmešu koncentrāciju gaisā. Prognozēto NO₂ koncentrāciju aprēķina, lietojot vienādojumu:

$$K_{NO_2} = 3.611 \cdot E_{NO_x} - 109.49,$$

kur:

K_{NO_2} – NO₂ koncentrācija gaisā, µg m⁻³.

E_{NO_x} – NO_x kopējais izmešu daudzums, Gg.

Kopējo prognozēto izmešu daudzumu aprēķina sekojoši:

$$E_{NO_x} = E_{NO_x_{2015}} - (E_{TNO_x_{2015}} - E_{TNO_x_y}),$$

kur:

$E_{NO_x_{2015}}$ – NO_x kopējais izmešu daudzums Latvijā 2015. gadā, Gg.

$E_{TNO_x_{2015}}$ – transporta radītais NO_x izmešu daudzums Latvijā 2015. gadā, Gg.

$E_{TNO_x_y}$ – prognozējamais transporta radītais NO_x izmešu daudzums Latvijā, Gg.

Kopējā prognozētajā izmešu daudzumā ir ievērtētas tikai prognozētās transporta radītās izmešu izmaiņas.

Dažādu alternatīvo degvielu ieviešanas scenāriju ietekmes uz cilvēka veselību novērtējumam iespējams lietot WHO izveidotu programmatūru AirQ+. Ar šo programmatūru var novērtēt četru gaisa piesārņojuma veidu ietekmi – NO₂, O₃, PM_{2.5} un PM₁₀. Nepieciešamie ieejas parametri ir piesārņojuma koncentrācija, riska faktors, ģeogrāfiskās koordinātas, teritorijas platība, iedzīvotāju daudzums un iedzīvotāju mirstības dati. **Aprēķinu rezultātā tiek iegūts parametrs – no dzīves zaudētie gadi uz 100 000 iedzīvotāju**, piesārņojumam pārsniedzot WHO ieteikto piesārņojuma koncentrāciju.

Iedzīvotāju daudzums un to mirstības dati tiek iegūti Latvijas Centrālā Statistikas biroja datubāzē un apkopoti tabulā (94. tabula. *Iedzīvotāju skaits Latvijā un mirstības dati.*)^{15 16}.

Alternatīvo degvielu ieviešanas scenāriju novērtēšanā lieto bāzes scenārijam atbilstošus iedzīvotāju daudzuma un relatīvās mirstības datus. NO₂ koncentrācijas aprēķinam lieto empīriski iegūtu korelāciju starp NOx izmešu daudzumu un NO₂ koncentrāciju Latvijā. Tiek lietotas riska faktora vērtības, kas apkopotas tabulā (94. tabula. *Iedzīvotāju skaits Latvijā un mirstības dati.*). Aprēķinā izmantotas ģeogrāfiskās koordinātas: garums 56 un platums 24, teritorijas platība 64589 km². Aprēķins tiek veikts, lietojot relatīvā riska faktoru, kas noteikts ar logaritmiski lineāro metodi. Aprēķinot prognozēto mirstības gadījumu skaitu atbilstoši dažādiem alternatīvo degvielu ieviešanas scenārijiem, tiek lietots prognozētais iedzīvotāju skaits atbilstoši prognozes periodam.

Ekonomiskie ieguvumi no mirstības samazinājuma prognozes tiek izteikti ar ieguldījuma palielinājumu tautsaimniecībā. Tiek pieņemts, ka vidēji iedzīvotāji strādā no 25 līdz 64 gadiem, t.i., 40 gadus. Ieguldījums tautsaimniecībā tiek izteikts kā IKP uz personu (*GDP per capita*). Latvijas IKP/personu rādītājs (2017. gadā) ir US\$ 15 593¹⁷ (aptuveni €13 900), 40 gadu laikā tas ir €554 000, kas tiek noapaļots uz €500 tūkstošiem.

Veselības aprūpes izmaksas

Ar tiešu NO₂ ietekmi ir saistītas vairākas elpošanas orgānu saslimšanas - plaušu tūska, astma, un akūts bronhiolīts^{18, 19}.

Ar tiešu NO₂ ietekmi saistītie slimību veidi, to klasifikācijas kodi, unikālo pacientu skaits un ārstēšanas izmaksas Latvijā ir apkopoti tabulā (95. tabula. *Ar NO₂ ietekmi saistītās slimības. Avots: NVD*). Dati ir iegūti NVD datubāzē.

Lielākais unikālo pacientu skaits gada laikā un lielākie kopējie šo pacientu ārstēšanas izdevumi ir gadījumos, kuros slimība klasificēta kā **astma** (J45) un cita **hroniska obstruktīva plaušu slimība** (J44). Tālākos aprēķinos tiek lietoti dati, kas atbilst slimību kodiem J45 un J44. Analizējot vēsturiskos datus par pirmreizējo saslimšanas gadījumu skaitu un gaisa piesārņojumu, konstatēta zema savstarpējā korelācija. Tas skaidrojams ar citu faktoru papildus ietekmi uz šāda veida saslimšanām.

Prognozētā gaisa piesārņojuma samazinājuma, lietojot alternatīvas transporta degvielas, ietekmi uz veselības aprūpes izmaksām aprēķina, aprēķinot prognozētās NO₂ koncentrācijas gaisā ietekmi uz unikālo pacientu skaitu. Prognozēto NO₂ koncentrāciju gaisā aprēķina atbilstoši empīriski atrastajai korelācijai starp izmešu daudzumu un koncentrāciju gaisā. Unikālo pacientu relatīvo skaitu uz 100 000 iedzīvotājiem diennaktī atbilstoši slimības veidam aprēķina sekojoši:

$$UP_{24} = \frac{UP \cdot 100000}{I \cdot D},$$

kur:

UP₂₄ – relatīvais unikālo pacientu skaits diennaktī uz 100000 iedzīvotāju;

UP – unikālo pacientu skaits gadā;

I – iedzīvotāju skaits gada sākumā;

D – dienu skaits gadā.

Viena pacienta ārstēšanas izmaksas aprēķina, attiecinot gada kopējās slimības ārstēšanas izmaksas pret unikālo pacientu skaitu gadā.

NO₂ koncentrācijas ietekmi uz hospitalizāciju skaitu var ievērtēt ar relatīvā riska faktoru, kas raksturo riska pieaugumu, ja koncentrācija palielinās par 10 μg m⁻³. Relatīvā riska faktora vērtības ir iegūtas 15 atsevišķi veiktu pētījumu rezultātā. Riska faktora centrālā vērtība ir 1.018, augšējā robeža 1.025, savukārt apakšējā robeža 1.0112²⁰. Lietojot šos riska faktoros, ģeogrāfiskās koordinātas: garums 56 un platums 24, teritorijas platību 64589 km² un iedzīvotāju skaitu gada sākumā, ar programmatūru AirQ+ aprēķināts hospitalizācijas gadījumu

¹⁵http://data1.csb.gov.lv/pxweb/en/iedz/iedz__iedzskaits__ikgad/ISGO10.px/table/tableViewLayout1/?rxid=557495d7-8078-4202-9559-1da7aa184fb5

¹⁶http://data1.csb.gov.lv/pxweb/en/iedz/iedz__mirst/IMG010.px/table/tableViewLayout1/?rxid=3086ab48-2c2c-4a62-b538-462d00446eec

¹⁷ Pasaules Banka: GDP per capita, Latvia. Pieejams:

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?end=2017&locations=LT-UA-LV-EE&start=2013>

¹⁸ <https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2>

¹⁹ doi.org/10.1371/journal.pmed.1002602

²⁰ <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.03.012>

skaitis tiešā NO₂ ietekmē. Vēsturisko datu apstrādē lietots iedzīvotāju skaits atbilstoši CSB datiem un vidējā NO₂ koncentrācija atbilstoši EEA datiem.

Ar slimības kodu J44 (cita hroniska obstruktīva plaušu slimība) reģistrēto unikālo pacientu īpatnējais skaits, viena pacienta izmaksas un aprēķinātais hospitalizācijas gadījumu skaits NO₂ ietekmē apkopoti tabulā (96. tabula. *Citas hroniskas obstruktīvas plaušu slimības pacientu skaits un izmaksas.*). Ar slimības kodu J45 (astma) reģistrēto unikālo pacientu īpatnējais skaits, viena pacienta izmaksas un aprēķinātais hospitalizācijas gadījumu skaits NO₂ ietekmē apkopoti tabulā (97. tabula. *Astmas pacientu skaits un izmaksas.*). Prognozējot hospitalizācijas gadījumu skaitu atbilstoši alternatīvo degvielu ieviešanas scenārijiem, lietots 2015. gadā konstatētais unikālo pacientu skaits uz 100 000 iedzīvotāju diennaktī, prognozētais iedzīvotāju skaits un prognozētā izmešu koncentrācija. 2018. gada prognozētās viena pacienta izmaksas aprēķina, ievērtējot 2% izmaksu pieaugumu gada laikā attiecībā pret izmaksām 2015. gadā. Turpmāk lietotas izmaksas, kas indeksētas atbilstoši 2018. gadam.

Prognozēto izmaksu samazinājumu atbilstoši alternatīvo degvielu ieviešanas scenārijiem uz 100 000 iedzīvotājiem diennaktī aprēķina sekojoši:

$$IS = (UN24_{2015} - UN24_n) \cdot VP_n \cdot D \cdot I_n \cdot 10^{-5},$$

kur:

IS – izmaksu samazinājums diennaktī uz 100000 iedzīvotāju;

UN24₂₀₁₅ – relatīvais unikālo pacientu skaits NO₂ ietekmē diennaktī 2015. gadā;

UN24_n – relatīvais unikālo pacientu skaits NO₂ ietekmē diennaktī prognozes gadā;

VP_n – viena pacienta izmaksas prognozes gadā;

I_n – prognozētais iedzīvotāju skaits;

D – dienu skaits gadā.

Izmaksu samazinājums aprēķināts atsevišķi astmas (J44) un citas hroniskas obstruktīvas plaušu slimības (J45) gadījumos un summēts.

2.3.3. Multiplikatīvais efekts

Ieguvums no būvniecības

Multiplikatīvā efekta radītā ieguvuma aprēķins ir balstīts uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm par kopējo būvniecības un infrastruktūras izbūves izmaksām, kuru kopsumma tiek reizināta ar būvniecības sektoram atbilstošu Eurostat multiplikatīvā efekta koeficientu ²¹.

Ieguvums no papildus brīvajiem līdzekļiem iedzīvotājiem

Ieguvuma no papildus brīvajiem līdzekļiem aprēķins ir balstīts uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm par vidējām TL iegādes un uzturēšanas izmaksām, kuras ir salīdzinātas starp bāzes un alternatīvajiem scenārijiem. Proti, ja alternatīvās degvielas scenārijā kopējās TL izmaksas ir zemākas par bāzes scenārija izmaksām, tad rodas brīvo līdzekļu pieaugums patērētājiem. Taču, empiriskie dati liecina, ka brīvo līdzekļu pieaugums patērētājam ir niecīgs un tikai optimālajā scenārijā pārsniedz € 100 gadā uz vienu iedzīvotāju. Pārējos scenārijos vērtība nesasniedz pat € 50 gadā uz vienu iedzīvotāju, pieņemot, ka Latvijā ir ap 1.9miljonu iedzīvotāju ²².

Apzinoties, ka patērētāja robežvēlēšanas patērēt (*marginal propensity to consume*) šādu ieņēmumu pieauguma apjomā ir nemainīga, secināms, ka brīvo līdzekļu pieaugumu tiks pilnā mērā izlietots. Ir izdarīts pieņēmums, ka nelielais ieguvums tiktu izlietots ikdienas preču iegādei, piemēram, pārtikas produktiem. Salīdzinot Eurostat multiplikatīvā efekta koeficientus transporta un pārtikas sektoriem, secināms, ka abi koeficienti ir vienādi, līdz ar to multiplikatīvais efekts no ieguldījumu pārnese no transporta uz pārtikas sektoru nerada papildus ieguvumu tautsaimniecībai.

2.3.4. Fiskālie efekti

Akcīzes nodokļa ieņēmumi

²¹ Eurostat (2015): Output multipliers for the EU. Pieejams: Output multipliers for the EU, 2015, by product groups update.png

²² CSP (2018): 2017. gadā pastāvīgo iedzīvotāju skaits Latvijā samazinājies par 15,7 tūkstošiem.

Aktuālās akcīzes nodokļa likme tiek izmantota saskaņā Ministru kabineta noteikumiem Nr. 442 "Noteikumi par akcīzes preču Eiropas Savienības kopējā muitas tarifa (TARIC) nacionālajiem papildkodiem un to piemērošanas kārtību". Akcīzes nodokļa ieņēmumi tiek aprēķināti, balstoties uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm par patērēto degvielu daudzumu. Akcīzes nodoklis tiek aprēķināts biodīzeļdegvielai, biometānam, CNG, LNG, LPG, benzīnam un dīzeļdegvielai sareizinot patērēto degvielas daudzumu ar attiecīgo akcīzes nodokļa likmi.

Dabas resursu nodokļa ieņēmumi no visa enerģētikas sektora kopā

Dabas resursu nodokļu ieņēmumi no visa enerģētikas sektora kopā tiek balstīti uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm.

Uzņēmuma Ienākuma Nodoklis

Uzņēmēju neto peļņas aprēķins tiek balstīts uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm par uzņēmēju ieņēmumiem, kuriem, savukārt, tiek piemērota līdzīga vidējā neto maržas likme, kādu izdevies sasniegt jau esošajiem tirgus spēlētājiem laika periodā no 2014. gada līdz 2017.gadam. Piemērotās neto maržas likmes un salīdzinājumam izmantotos uzņēmums skatīt: *98. tabula. Peļņas normas*.

UIN ieņēmumi tiek aprēķināti izmantojot UIN likmi saskaņā ar Uzņēmumu ienākuma nodokļa likuma 3. pantu "Nodokļa likme un taksācijas periods", un veicot pieņēmumu, ka visa neto peļņa tiek taksēta, jo ilgtermiņa šī peļņa tiek izmaksāta dividendēs.

Iedzīvotāju ienākuma nodoklis

IIN ienākumu aprēķins balstīts uz radīto tiešo un netiešo darba vietu skaitu degvielas uzpildes stacijās, būvniecībā, biodīzeļdegvielas un bioetanola ražošanas procesā. Aprēķinam izmantotas attiecīgās nozares vidējās darba algas no CSP²³ kā arī IIN likmes saskaņā ar LR Likuma "Par iedzīvotāju ienākuma nodokli" 15. pantu "Nodokļa likmes un to piemērošana".

Investīciju alternatīvajās degvielās un ieguvuma no tām salīdzinājums ar ekvivalentām investīcijām sabiedriskajā transportā un velosatiksmes infrastruktūrā no siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju samazināšanas viedokļa

Investīciju alternatīvajās degvielās un ieguvuma no tām salīdzinājums ar ekvivalentām investīcijām sabiedriskajā transportā un velosatiksmes infrastruktūrā no SEG emisiju viedokļa aprēķins balstīts uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm par nepieciešamajām kapitālizmaksām (CAPEX) un uzturēšanas izmaksām (OPEX) degvielas staciju un tām nepieciešamās infrastruktūras nodrošināšanai, kā arī TL radīto gaisa piesārņojumu.

Autobusu gadījumā tiek veikts pieņēmums, ka tiktu iegādāti identiski autobusi kā 2013. gada Rīgas Satiksmes veiktajā iepirkumā²⁴, kur tika iegādāti 115 vienības Solaris Urbino 18 par € 359 109 katrs, kamēr velosatiksmes gadījumā pieņem, ka viena velosipēda vidējā cena ir € 300. Pieņemot, ka investīcija sabiedriskajā transportā un velosatiksmes infrastruktūrā būtu identiska investīcijai alternatīvo degvielu infrastruktūrā un 95% tiktu veltīti jauno autobusu iegādei, kamēr atlikušie 5% velosipēdu iegādei, tad iespējams aprēķināt iegādāto autobusu un velosipēdu skaitu katrā no scenārijiem.

Tiek applēsts cilvēku skaits, kuri varētu atteikties no vieglā TL par labu sabiedriskajam transportam vai velosipēdam. Autobusu gadījumā tiek pieņemts, ka cilvēku skaits, kuri pārsēstos no vieglajiem TL būtu vienāds ar maksimālo iespējamo vietu skaitu autobusā (Solaris Urbino 18 – 145 vietas), kurš būtu koriģēts ar 70% noslodzes koeficientu. Velosipēdu gadījumā cilvēku skaits, kas pārsēstos no vieglā TL uz velo, būtu vienāds ar iegādāto velosipēdu skaitu, kurš līdzīgi kā iepriekš tiek koriģēts ar velosipēdu noslodzes koeficientu, proti, tiek sagaidīts, ka ar velosipēdu iespējams pārvietoties vien sešus mēnešus gadā auksto laikapstākļu dēļ; pārējā laikā cilvēki joprojām pārvietotos ar vieglo autotransportu.

Automašīnu skaita samazinājuma aprēķins balstīts uz Centrālās statistikas pārvaldes mobilitātes pētījuma "Latvijas iedzīvotāju mobilitāte 2017. gadā" datiem, kas liecina, ka viena brauciena laikā vidēji mašīnā atrodas 1.9 personas. Tādējādi izdalot cilvēku skaitu, kuri pārnāktu no vieglajiem TL uz sabiedrisko vai velosipēdu transportu, ar vidējo cilvēku skaitu mašīnā viena brauciena laikā iespējams iegūt mašīnu skaita uz ceļa samazinājumu.

Reizinot MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozētos gaisa piesārņojuma rādītājus ar mašīnu skaita pēc cilvēku pārsēšanās uz sabiedrisko vai velosipēdu transportu pret alternatīvo degvielas infrastruktūras izveides mašīnu skaita proporciju iespējams iegūt CO₂ un citu gaisa piesārņojuma daļiņu samazinājumu, kurš, autobusu gadījumā, tiek koriģēts ar autobusu radīto gaisa piesārņojumu.

²³ CSP (2018): Mēneša vidējā bruto darba samaksa un tās pārmaiņas nozarēs 2017. gadā.

²⁴ Rīgas Satiksme (2013): Rīgas satiksmes autobusu iepirkumu konkursā par uzvarētāju atzīst Solaris

2.4. Alternatīvo degvielu attīstības risinājumu iespējas

2.4.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūru tehnisko risinājumu iespējas un ekonomiski piemērotākā piedāvājumu sniegšana atbilstoši Latvijas situācijai

Infrastrukturā izvēlēta tika izmantota metodoloģija, kas balstīta uz kvalitatīvo datu analīzi, apkopojot pašreiz tirgū pieejamo lielāko dažādu iekārtu ražotāju sniegto informāciju, kā arī pētnieku apkopoto informāciju par infrastruktūras risinājumiem attiecīgajiem degvielas veidiem (CNG, LNG, H₂, biodegvielas, elektroenerģija). Datu (projektu atskaites, tehniskās specifikācijas) analīzes gaitā tika izskatīti dažādi realizētie risinājumi ārpus Latvijas un izvērtēta to realizācijas iespēja Latvijas teritorijā. Iegūtās informācijas analīze un strukturēšana atkarībā no izskatāmā degvielas veida tika veikta atbilstoši sekojošiem faktoriem:

1. Degvielas ieguves tehnoloģija (degvielām, kuru ieguve varētu būt realizējama tikai uz vietas, piemēram, ūdeņradi, neplānojot loģistikas iespējas);
2. Iekārtas tehniskie parametri (ražīgums, u.c.);
3. Loģistikas nepieciešamība (degvielām, kuru ieguve varētu būt realizējama ārpus Latvijas teritorijas);
4. Tehnisko risinājumu iespējas (pieslēgums, kur tā realizēšana varētu būt nepieciešama, piemēram, CNG);
5. Kapitālieguldījumi (CAPEX) attiecīgās jaudas stacijas nepieciešamo iekārtu iegādei un izbūvei, kā arī operatīvās izmaksas (OPEX) attiecīgās jaudas stacijas ekspluatācijai pie iepriekš prognozētas noslodzes;
6. Citi (tehnoloģiju attīstības iespēju un izmaksu prognozes, atbilstoši publicētajiem ziņojumiem par situāciju attiecīgajā nozarē).

Projektējot jebkuru alternatīvās uzpildes staciju vai izvēloties atbilstošāko risinājumu, papildus tam ir nepieciešams ņemt vērā virkni faktoru, kas var ietekmēt uzpildes procesu: uzpildāmās degvielas apjomi vai uzlādes ilgums, stacijas noslodze, utt. Jāņem vērā, vai uzpildes stacija ir publiski pieejama vai privāta (paredzēta konkrēta uzņēmuma vajadzībām). Dotā informācija tika iegūta apkopojot esošu pētījumu datus un izmantojot esošo eksperta pieredzi. Iespēju robežās tika ņemti vērā visi pieminētie faktori, kas ļāva gūt priekšstatu par uzpildes stacijas nepieciešamo ražīgumu un citiem parametriem, kas nepieciešami infrastruktūras izvēlei.

2.4.2. Alternatīvo degvielu uzlādes/uzpildes ieteicamais staciju skaits un ekonomiski pamatotākais, kā arī atbilstoši tirgus vajadzībām izstrādāts kartējums

Staciju izvietojums noteiktās apdzīvotās vietās tika veikts, balstoties uz CSDD reģistrēto automobiļu skaita apdzīvotajās vietās, Direktīvas definētos attālumus starp uzpildes stacijām atsevišķiem degvielas veidiem, kā arī citus faktorus, kuriem varētu būt noteicoša loma pie uzpildes/uzlādes stacijas izveides:

1. Apdzīvotas vietas kopējais lielums (iedz. skaits).
2. Apdzīvotas vietas iedzīvotāju blīvums (iedz./km²).
3. Iedzīvotāju skaita izmaiņu prognozes.
4. Attālums līdz nākamajai tuvākajai apdzīvotai vietai (km).
5. Attālums līdz jau esošai uzlādes vietai (km).
6. Attālumi līdz tuvākajai stacijai ārpus Latvijas (tiek izskatīts atsevišķiem alternatīvo degvielu veidiem: CNG, LNG).
7. Satiksmes intensitāte (TEN-T posmi).

Pieredze rāda, ka uzpildes staciju izvietojuma piesaiste reģionos esošo iedzīvotāju skaitam ne vienmēr dos vēlamu rezultātu, jo atsevišķās apdzīvotās vietās var būt reģistrēts ļoti mazs automobiļu skaits pie salīdzinoši neliela iedzīvotāju skaita. Tāpat atsevišķos reģionos (piemēram, Latgalē) var nebūt reģistrēti transporta uzņēmumi, ka svar nodrošināt patstāvīgu attiecīgās degvielas patēriņu.

Infrastrukturā tehniskās iespējas realizēt katru gadījumu ir jāizvērtē atsevišķā pētījumā, kad būs skaidri zināms, kur, cik un kādas stacijas tiek reāli plānots uzstādīt.

Nepieciešamo uzpildes/uzlādes staciju skaits pēc optimālā scenārija

Nepieciešamo uzpildes/uzlādes staciju skaits iegūts balstoties uz prognozēm par attiecīgās degvielas patēriņu optimālajā scenārijā, kas ir apkopots tabulā (99. tabula. *Nepieciešamo alternatīvo degvielu uzpildes/uzlādes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam.*). **Visbūtiskākais pieaugums ir novērojams elektrouzlādes**

punktiem un dabasgāzes uzpildes stacijām. Ņemot vērā ETL lietotāju uzlādes paradumus, kuru rezultātā publiski pieejamu uzlādes staciju skaita apmeklējums ir neliels, tad atbilstoši pētījumiem un citu valstu pieredzi ir pieņemts sadalījums uzlādes sistēmām pa objektiem (mājas un biroja). Publisko uzlādes staciju skaita izvēlē tiek ņemts vērā Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvā 2007/46/EK (1) un Eiropas Parlamenta un Padomes Regulā (ES) Nr. 168/2013 pieminētajam, ka “*dalībvalstīm būtu jānodrošina, ka publiski pieejami uzlādes punkti tiek izbūvēti, nodrošinot pienācīgu pārklājumu, lai ETL varētu cirkulēt vismaz pilsētu/piepilsētu aglomerācijās un citās blīvi apdzīvotās vietās, un attiecīgos gadījumos dalībvalstu noteiktos tīklos. Šādu uzlādes punktu skaits būtu jānosaka, ņemot vērā aplēses par to, cik ETL līdz 2020. gada beigām būs reģistrēti katrā dalībvalstī. Kā norāde – atbilstošam uzlādes punktu vidējam skaitam vajadzētu būt vienādam ar vismaz vienu uzlādes punktu uz 10 automašīnām, ņemot vērā arī automašīnu veidu, uzlādes tehnoloģiju un pieejamos privātos uzlādes punktus.*”

2.4.3. Fosilās degvielas automobiļu apjoms, ko iespējams aizstāt ar alternatīvo degvielu transportlīdzekļiem izmaksu efektīvākajā veidā

Fosilās degvielas automobiļu apjoma un raksturojuma noteikšanai tika izmantota VAS “Ceļu satiksmes drošības direkcija” datubāze un tajā pieejamā informācija. Kvantitatīvās datu analīzes pamatā tika veikta esošā autoparka analīze pēc vairākām pazīmēm: degvielas veida, vecuma, tehniskā stāvokļa, nobraukuma un piederības. Izskatītās mērķa grupas: viegie automobiļi, kravas automobiļi (3.5-7.5 t, 7.5-12 t, 12-16 t, virs 16 t) un autobusi (līdz 3.5 t, 3.5-12 t, virs 12 t). Iegūtā informācija ļāva izdarīt secinājumus par esošā autoparka stāvokli un izdarīt prognozes par nākotnē izmantotajiem degvielas veidiem un nepieciešamo automobiļu skaitu.

Grupējums transporta grupās un attiecīgo alternatīvo degvielu atlase katrai grupai veikta ņemot vērā pētījumu²⁵, kur raksturota alternatīvo degvielu piemērotība dažādiem TL un iespējamie attālumi, ko ļauj veikt attiecīgās degvielas uzpilde vai baterijas uzlāde. Papildus tam ņemti vērā reģionālie apstākļi un tehnoloģiju attīstības tendences, apvienojot alternatīvās degvielas apakšgrupās. Iedalījums ir sekojošs:

1. **Vieglie TL** (bioetanols, CNG+biodegviela, dīzeļdegviela+ biodegviela, dīzeļdegviela+biodegviela+elektroenerģija, elektroenerģija, benzīns+biodegviela, benzīns+biodegviela+elektroenerģija, ūdeņradis (H₂), sašķidrinātā naftas gāze (LPG));
2. **Kravas automobiļi** (CNG+biodegviela, dīzeļdegviela+biodegviela, dīzeļdegviela+ biodegviela+elektroenerģija, benzīns+biodegviela, benzīns+biodegviela+ elektroenerģija, ūdeņradis (H₂), sašķidrinātā dabasgāze (LNG), sašķidrinātā naftas gāze (LPG));
3. **Autobusi** (bioetanols, CNG+biodegviela, dīzeļdegviela+biodegviela, elektroenerģija, benzīns+biodegviela, ūdeņradis (H₂), sašķidrinātā naftas gāze (LPG)).

Balstoties uz modelēšanā izmantoto datu informāciju par emisijām, investīcijām transportā un uzpildes stacijās, u.c. faktoriem, tika **iegūts optimālais aizvietojamo TL skaits katram degvielas veidam.** Lai izvērtētu aizvietojamo TL ieguvumus (emisiju samazinājums) un attiecīgi veiktās investīcijas TL, šī informācija tika iegūta no iepriekšējās nodaļās izmantotā optimālā scenārija.

2.4.4. Alternatīvo degvielu ieviešanas iespējas un ekonomiski efektīvāko risinājumu piedāvājums sabiedriskā transporta jomā

Piemērotākā risinājuma izvēlē tika veikta reģionālā sabiedriskā transporta analīze, noskaidrojot tā vecumu, struktūru, piederību, uzpildes/uzlādes principu, iespējamās darbības īpatnības, kā arī uzņēmuma plānotās attīstības tendences. Statistikas materiāla apkopošanai un datu kvantitatīvai analīzei tika izmantota VAS “Ceļu satiksmes drošības direkcija” datubāze un VSIA “Autotransporta direkcija” pieejamā informācija. Iztrūkstošas informācijas iegūšanai un analīzei tika izmantota datu kvalitatīvā analīze, izmantojot uzņēmumu aptaujas rezultātus un precizējot autobusu vidējos nobraukumus, degvielas uzpildes īpatnības un plānotās attīstības tendences alternatīvo degvielu transporta jomā.

Atbilstošāko risinājumu izvēle balstīta uz iepriekšējās nodaļās analizētajiem infrastruktūras risinājumiem un to izmaksām, piemērojot tos autotransporta uzņēmuma situācijai. Autobusiem piemērotāko risinājumu izvēlē par pamatu ņemti faktori:

²⁵ State of the Art on Alternative Fuels Transport Systems in the European Union. Final Report, European Commission, 2015.

1. Tehnoloģiju attīstības tendences.
2. Jaunu autobusu izmaksas pie noteikta degvielas veida.
3. Pārbūves izmaksas pie noteikta degvielas veida.
4. Uzturēšanas/apkopes izmaksas pie noteikta degvielas veida.
5. Scenāriju prognozes.
6. Izvēlētie infrastruktūras risinājumi.

Infrastruktūras un TL izvēle veikta definētā optimālā scenārijā iekļauto alternatīvo degvielu veidiem, un ņemot vērā autobusu skaitu, ko ir paredzēts ieviest šī scenārija ietvaros.

2.4.5. Kopēju ekspluatācijas izmaksu un sabiedriskā ieguvuma noteikšana katrai transportlīdzekļa kategorijai ar mērķi noteikt nepieciešamo atbalsta intensitāti alternatīvo degvielu transportlīdzekļu iegādei un izmantošanai, izstrādājot vienotu metodiku

Ekspluatācijas izmaksas un sabiedriskie ieguvumus noteikti TL kategorijām:

- M1 kategorija - mehāniskie TL (viegie automobiļi), kas paredzēti pasažieru pārvadāšanai vai speciālu darbu veikšanai un kas aprīkoti ar ne vairāk kā deviņām sēdvietām (ieskaitot vadītāja sēdvietu);
- M2 kategorija - mehāniskie TL (autobusi), kas paredzēti pasažieru pārvadāšanai vai speciālu darbu veikšanai, kas aprīkoti ar vairāk kā deviņām sēdvietām (ieskaitot vadītāja sēdvietu) un kuru pilna masa nepārsniedz 5 tonnas;
- M3 kategorija - mehāniskie TL (autobusi), kas paredzēti pasažieru pārvadāšanai vai speciālu darbu veikšanai, kas aprīkoti ar vairāk kā deviņām sēdvietām (ieskaitot vadītāja sēdvietu) un kuru pilna masa pārsniedz 5 tonnas;
- N1 kategorija - mehāniskie TL (kravas automobiļi), kas paredzēti kravu pārvadāšanai vai speciālu darbu veikšanai un kuru pilna masa nepārsniedz 3,5 tonnas;
- N2 kategorija - mehāniskie TL (kravas automobiļi), kas paredzēti kravu pārvadāšanai vai speciālu darbu veikšanai un kuru pilna masa ir lielāka par 3,5 tonnām, bet nepārsniedz 12 tonnas;
- N3 kategorija - mehāniskie TL (kravas automobiļi), kas paredzēti kravu pārvadāšanai vai speciālu darbu veikšanai un kuru pilna masa pārsniedz 12 tonnas.

Kopēju ekspluatācijas izmaksu noteikšanai tika izmantota informācija par kategorijā ietilpstošajiem TL no pētījumu avotiem (īpaši attiecībā uz alternatīvo degvielu TL, kuri nav pašreiz aprīti Latvijas Republikā), prognozēm, transporta uzņēmumu apkopojumiem un atsauksmēm, kā arī auto dīleru sniegtā informācija. Ekspluatācijas izmaksas katrā no pieminētajām kategorijām var svārstīties atkarībā no TL tehniskajiem parametriem, ražotāja, izmantošanas veida un vietas, nobraukuma, u.c. faktoriem. Aprēķinos izmantoti dati, kas maksimāli atbilst Latvijas situācijai un Latvijā izmantojamajam transportam. Papildus tam aprēķinos tika izmantoti dati: *TL minimālās komplektācijas cena (EUR), atlikusi vērtība (EUR), izmantošanas periods (gadi), nobraukums (km/gadā), degvielas patēriņš (l/100 km), degvielas cena uz 2018.g. okt. (EUR/l), AdBlue piedevas patēriņš un izmaksas (EUR/l), riepu komplekta cena (EUR), riepu komplekta izmantošanas laiks (km), apkopju un remonta izmaksas (EUR/gadā), nodokļi (pirmreizējās reģistrācijas maksa, TL ekspluatācijas nodoklis, tehniskās apskates izmaksas; (EUR), apdrošināšana (EUR)*. Aprēķini veikti jauniem TL.

Pēc šī principa apkopota informācija par sabiedrisko ieguvumu. Balstoties uz pētījumu rezultātiem, būtiskākais sabiedriskais ieguvums ir SEG emisiju samazinājums transporta sektorā.

TL Aprēķinos ETL nav iekļauta bateriju nomaiņa pēc garantijas perioda beigām.

2.4.6. Piemērotākie tiešie stimuli tādu transportlīdzekļu iegādei Latvijā, kuros izmanto alternatīvās degvielas, vai infrastruktūras izbūvei

Veikta citu valstu atbalsta instrumentu ieviešanas un realizēšanas analīze. Papildus tam tika izvērtēti esošie atbalsta pasākumi, veikta to analīze un izstrādāti ierosinājumi uzlabojumiem.

Atbalsta apjomi ārvalstīs tika adaptēti Latvijas teritorijai ar pirktspejas paritātes palīdzību (*purchasing power parity*), balstoties uz OECD datiem ²⁶. Pirktspejas paritātes koeficienti norādīti tabulā: *100. Pirktspejas paritātes koeficienti. Avots: OECD.*

Nodaļas ietvaros tika veikta analīze arī par situāciju Latvijā, veicot aptauju ar potenciālajiem klientiem un uzņēmējiem/nozares pārstāvjiem. Informācijas iegūšanai par zemo ieinteresētības līmeni alternatīvo degvielu izmantošanā tikai veikta arī potenciālo alternatīvo degvielas lietotāju aptauja un nozares ekspertu intervēšana.

Kvantitatīvajai datu analīzei izmantotā aptauja tika izveidota, lai noskaidrotu respondentu attieksmi, ieinteresētību, iespējas, vēlmes attiecībā uz alternatīvo degvielu izmantošanu. Savukārt kvalitatīvā aptauja tika veikta alternatīvo degvielu ekspertu viedokļa noskaidrošanai, lai iegūtu informāciju par to, kāpēc ir zems ieinteresētības līmenis alternatīvo degvielu izmantošanā, un kādi atbalsta instrumenti stimulētu nozares straujāku attīstībai.

2.4.7. Normatīvo aktu un tehnisko un administratīvo procedūru analīze alternatīvo degvielu infrastruktūras izveidei Latvijā un to iespējamā vienkāršošana, lai sekmētu atļaušanas procesu

Pielietota kvalitatīvā datu apstrādes metode, kas balstīta uz dokumentu analīzi, apkopojot sniegto informāciju no dokumentiem, kas tiešā vai pastarpinātā veidā ir saistīti ar alternatīvajām degvielām un alternatīvo degvielu infrastruktūru.

Direktīvas

- "Eiropas Parlamenta un Padomes 1998. gada 13. oktobra Direktīva 98/70/EK kas attiecas uz benzīna un dīzeļdegvielu kvalitāti un ar ko groza Padomes Direktīvu 93/12/EEK".
- "Eiropas Parlamenta un Padomes 2009. gada 23. aprīļa direktīva ar ko groza Direktīvu 98/70/EK attiecībā uz benzīna, dīzeļdegvielas un gāzeļļas specifiskajām un ievieš mehānismu autotransporta līdzekļos lietojamās degvielas radītās siltumnīcefekta gāzu emisijas kontrolei un samazināšanai, groza Padomes Direktīvu 1999/32/EK attiecībā uz tās degvielas specifiskajām, kuru lieto iekšējo ūdensceļu kuģos, un atceļ Direktīvu 93/12/EEK".
- Eiropas parlamenta un padomes 2009. gada 23. aprīļa direktīva par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu un ar ko groza un sekojoši atceļ Direktīvas 2001/77/EK un 2003/30/EK.
- Eiropas parlamenta un padomes 2009. gada 13. jūlija direktīva par kopīgiem noteikumiem attiecībā uz elektroenerģijas iekšējo tirgu un par Direktīvas 2003/54/EK atcelšanu.
- Eiropas parlamenta un padomes 2014. gada 22. oktobra direktīva 2014/94/ES par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu "Padomes direktīva 2015. gada 20. aprīļa 2015/652, ar ko nosaka aprēķina metodes un ziņošanas prasības, ievērojot Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 98/70/EK, attiecībā uz benzīna un dīzeļdegvielu kvalitāti".

Regula

- Eiropas parlamenta un padomes 2013. gada 11. decembra regula ar ko izveido Eiropas infrastruktūras savienošanas instrumentu, groza Regulu (ES) Nr. 913/2010 un atceļ Regulu (EK) Nr. 680/2007 un Regulu (EK) Nr. 67/2010

Likumi

- Enerģētikas likums
- Energoefektivitātes likums
- Biodegvielas likums
- Par piesārņojumu
- "Transporta enerģijas likums (likumprojekts)"

²⁶ OECS: Purchasing power parities (PPP). Pieejams: <https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm>

Ministru kabineta noteikumi

- "Ministru kabineta 2000.gada 26.septembra noteikumi Nr.332.
- "Noteikumi par benzīna un dīzeļdegvielas atbilstības novērtēšanu".
- Ministru kabineta 2001.gada 20.februāra noteikumi Nr. 74 "Prasības degvielas uzpildes staciju tehnoloģiskajām iekārtām un iekārtu tehniskās uzraudzības kārtība".
- Ministru kabineta 2003.gada 16.septembra noteikumi Nr.518 "Spiedieniekārtu kompleksu tehniskās uzraudzības kārtība".
- "Ministru kabineta 2005.gada 18.oktobra noteikumi Nr.772 "Noteikumi par biodegvielas kvalitātes prasībām, atbilstības novērtēšanu, tirgus uzraudzību un patērētāju informēšanas kārtību".
- Ministru kabineta 2011. gada 5. jūlija noteikumi Nr.545 "Noteikumi par biodegvielu un bioloģisko šķidro kurināmo ilgspējas kritērijiem, to ieviešanas mehānismu un uzraudzības un kontroles kārtību".
- Ministru kabineta 2012. gada 12. jūnija noteikumi Nr.409 "Noteikumi par vides aizsardzības prasībām degvielas uzpildes stacijām, naftas bāzēm un pārvietojamām cisternām".
- Ministru kabineta 2014. gada 21. janvāra noteikumi Nr.50 "Elektroenerģijas tirdzniecības un lietošanas noteikumi".
- "Ministru kabineta 2015. gada 3. novembra noteikumi Nr. 637 "Darbības programmas ""Izaugsme un nodarbinātība"" 4.4.1. specifiskā atbalsta mērķa ""Attīstīt ETL uzlādes infrastruktūru Latvijā"" īstenošanas noteikumi".
- Ministru kabineta 2016. gada 4. oktobra noteikumi Nr. 650 "Prasības biometāna un gāzveida stāvokli pārvērstas sašķidrinātās dabasgāzes ievadīšanai un transportēšanai dabasgāzes pārvades un sadales sistēmā".
- Ministru kabineta 2017. gada 7. februāra noteikumi Nr. 78 "Dabasgāzes tirdzniecības un lietošanas noteikumi".
- Ministru kabineta 2018. gada 6. februāra noteikumi Nr. 78 "Prasības ETL uzlādes, dabasgāzes uzpildes, ūdeņraža uzpildes un krasta elektropadeves iekārtām".
- Ministru kabineta 2018. gada 25. septembra noteikumi Nr. 597 "Transporta enerģijas aprites cikla siltumnīcefekta gāzu emisiju daudzuma un tā samazinājuma aprēķināšanas un ziņošanas kārtība".

Ministru kabineta rīkojumi

- "Ministru kabineta 2014.gada 26.marta rīkojums Nr.129 "Par Elektromobilitātes attīstības plānu 2014.-2016.gadam".
- Ministru kabineta 2016. gada 9. februāra rīkojums Nr. 129 "Par Enerģētikas attīstības pamatnostādņem 2016.-2020. gadam".
- "Ministru kabineta 2017. gada 25. aprīļa rīkojums Nr. 202 "Par Alternatīvo degvielu attīstības plānu 2017.-2020. gadam".
- Ministru kabineta 2017. gada 21. jūlija rīkojums Nr. 379 "Par konceptuālo ziņojumu "Par atjaunojamo energoresursu izmantošanu transporta sektorā".

Citi

- "Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinums par tematu "Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai "Nepiesārņojoša enerģija transportam – Eiropas alternatīvo degvielu stratēģija""
- un par tematu "Priekšlikums Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvai par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu".
- Nacionālā enerģētikas un klimata plāna projekta 1.versija.
- Nacionālā enerģētikas un klimata plāna projekta 2.versija.
- Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam.

2.4.8. Prognozēto alternatīvo degvielu transportlīdzekļu skaits 2020., 2025. un 2030. un 2050.gadā atkarībā no izvēlētā scenārija

Prognozēšana balstās uz MARKAL-Latvija modeļa rezultātiem, kur automobiļu skaita prognozēšanai tika izmantoti iepriekš noteiktie SEG emisiju dati, mobilitāti raksturojošie parametri, TL esošā struktūra un pieņēmumi par tās izmaiņām, TL grupu pārstāvošo TL degvielas patēriņš un nobraukums, šo parametru izmaiņu prognoze. Minēto **datu apstrādes rezultātā iegūts TL skaita sadalījums pa grupām**, katrā definējot grupai aktuālos degvielas veidus. Prognoze veikta gados: 2020., 2025., 2030., 2050.g.

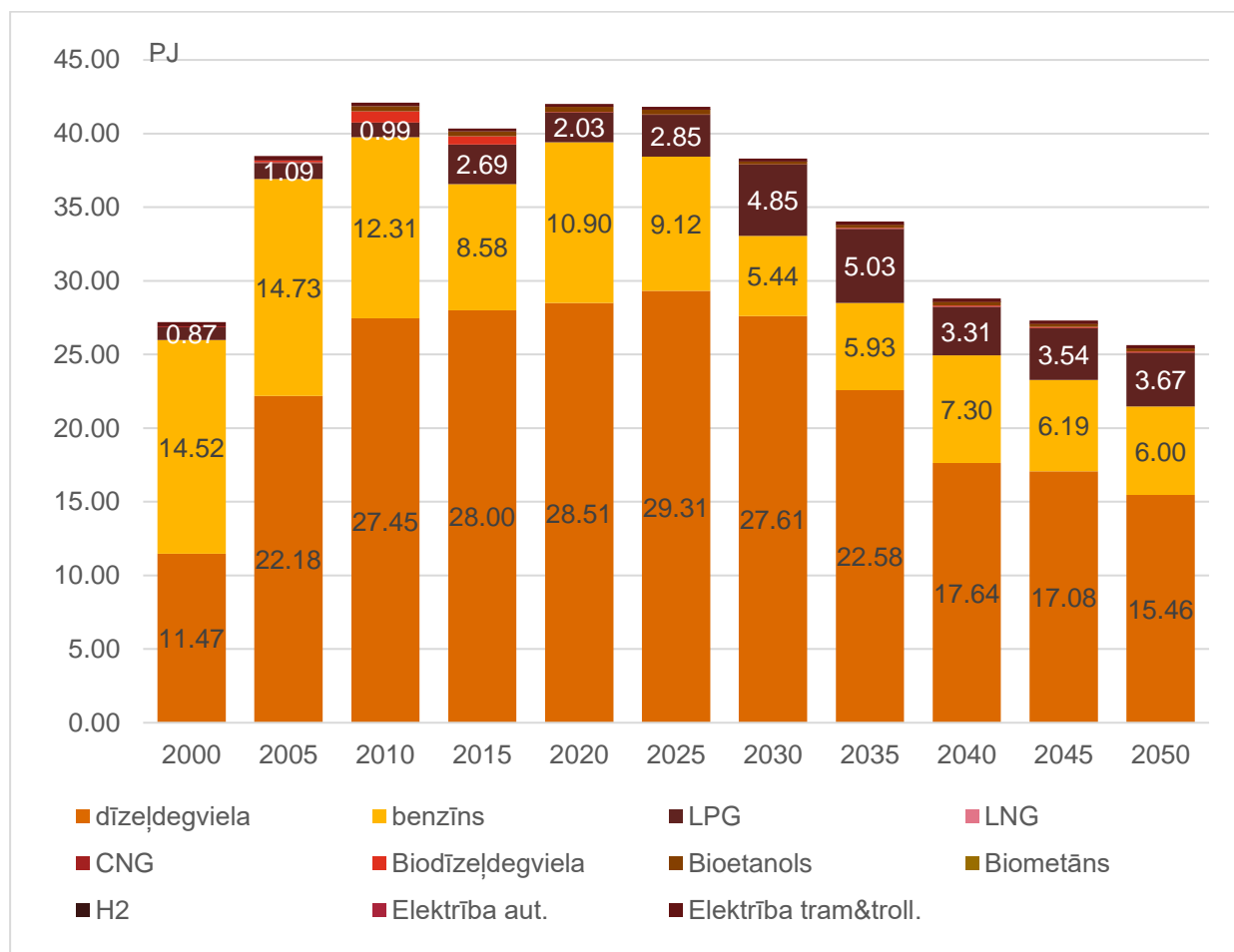
3. Secinājumi par katru darba uzdevumu

3.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas ietekme uz siltumnīcefektu gāzu (SEG) emisiju samazināšanas prognozēm autotransporta sektorā Latvijā

3.1.1. Bāzes scenārijs

Pamatojoties uz pieņēmumiem par makroekonomisku rādītāju attīstību un aprēķinātajām prognozēm par autotransporta aktivitāti raksturojošo parametru attīstību līdz 2050. gadam (sk. 87. tabula. Ekonomikas Ministrijas makroekonomiskā un iedzīvotāju skaita prognoze (2018)., 88. tabula. Transporta nozari raksturojošie indikatori (faktiskie un aprēķinātās projekcijas)., 22. attēls. Faktiskais un modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā 2000. – 2050.gads, PJ.), modelēšanā ir aprēķināti autotransportu raksturojošie lielumi Bāzes scenārijā (degvielas patēriņš, degvielas patēriņa sadalījums pa veidiem, SEG emisijas un citi).

22. attēls. Faktiskais un modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā 2000. – 2050.gads, PJ.



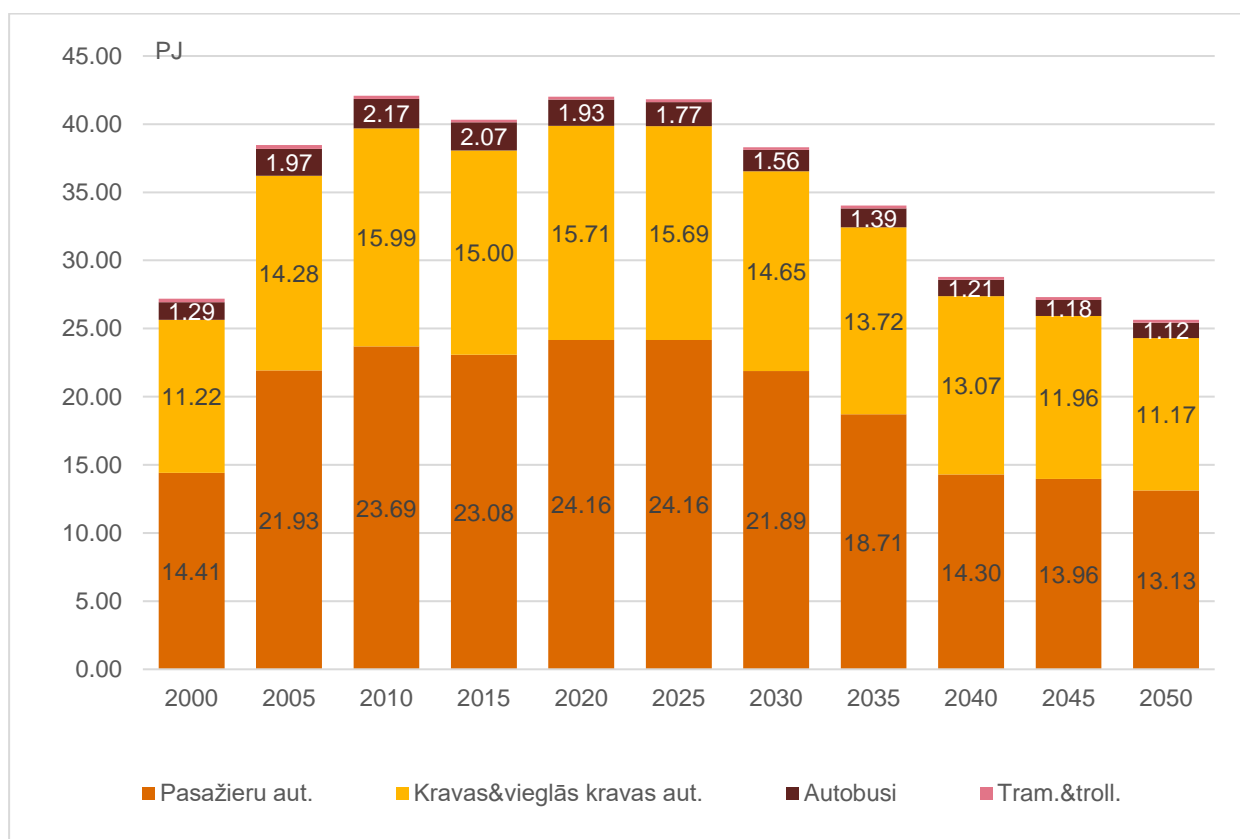
Modelēšanas rezultātā aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā pieaug līdz 2025. gadam, salīdzinot ar 2015. gadu, bet pēc tam tas samazinās līdz 2050. gadam. Tā kā **Bāzes scenārijs modelē situāciju bez atbalsta alternatīvo degvielu infrastruktūras izveidošanai**, tad papildus tradicionāli izmantotām naftas produktu degvielām (dīzeļdegviela, benzīns, LPG) šajā scenārijā vēl tiek izmantotas šķidrās biodegvielas un saspīestā dabas gāze (CNG), **to daļa no kopējā enerģijas patēriņa ir tikai līdz 2%**.

4. tabula. Bāzes scenārijs.

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CNG+Bio	0.00%	0.03%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
Dizelis+Bio	64.98%	62.20%	64.93%	66.08%	61.59%	55.85%	61.10%	59.39%
Elektrība	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Benzīns+Bio	25.44%	31.21%	26.31%	19.43%	23.11%	32.58%	27.18%	28.39%
LPG	9.30%	6.30%	8.49%	14.23%	15.03%	11.31%	11.44%	11.95%
Elektrība- Tram&Trol	0.28%	0.25%	0.25%	0.24%	0.24%	0.24%	0.25%	0.25%

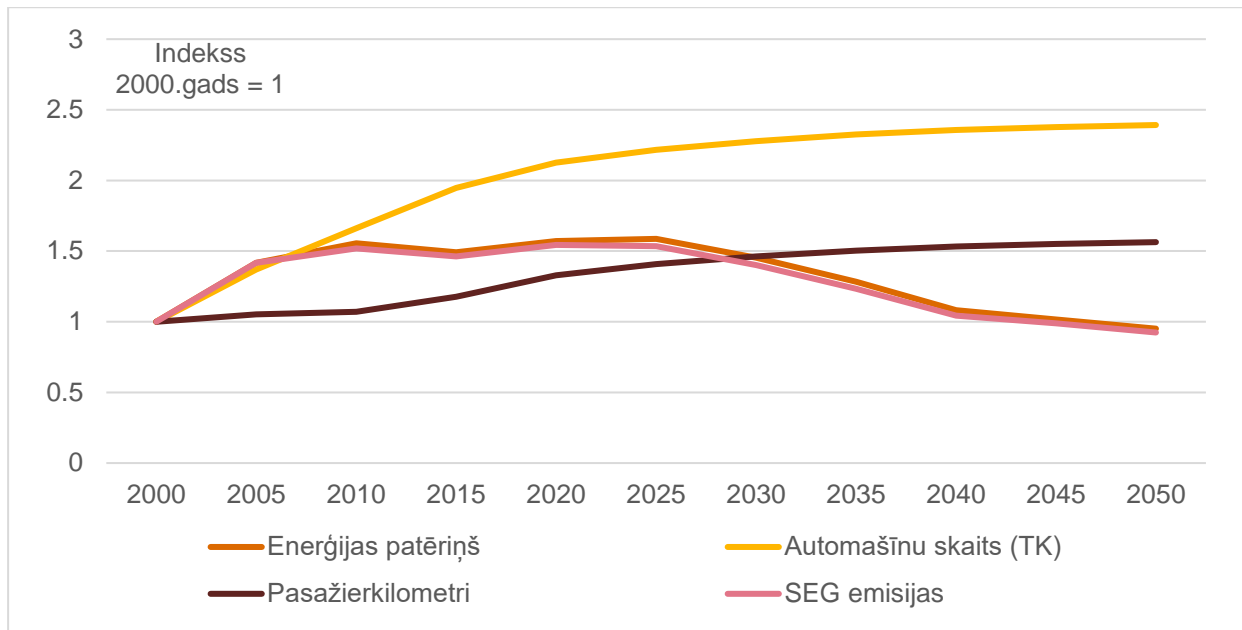
Lielākā daļa no kopējā enerģijas patēriņa autotransportā ir pasažieru automašīnas. 2015. gadā tie bija apmēram 57%, bet vieglās kravas un kravas automašīnas patēriņa apmēram 37%. Straujākai pasažieru automašīnu nomaīnai uz efektīvākām, pēc 2030. gada pasažieru automašīnu patēriņš enerģijas daļa kopējā autotransportā samazinās un periodā beigās (2050. gads) tā ir apmēram 51%. Vieglo kravas un kravas automašīnu enerģijas patēriņa daļa palielinās uz 2050. gadu līdz apmēram 43%.

23. attēls. Faktiskais un modelē aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā pa transporta veidiem 2000. – 2050. gads, PJ.



Pieņēmumi par Latvijā izmantojamo pasažieru automašīnu nomaīnu uz efektīvākām laika gaitā pilnībā kompensē mobilitātes aktivitātes pieaugumu, un modelēšanas rezultātā iegūstam enerģijas patēriņa samazinājumu ilgtermiņā.

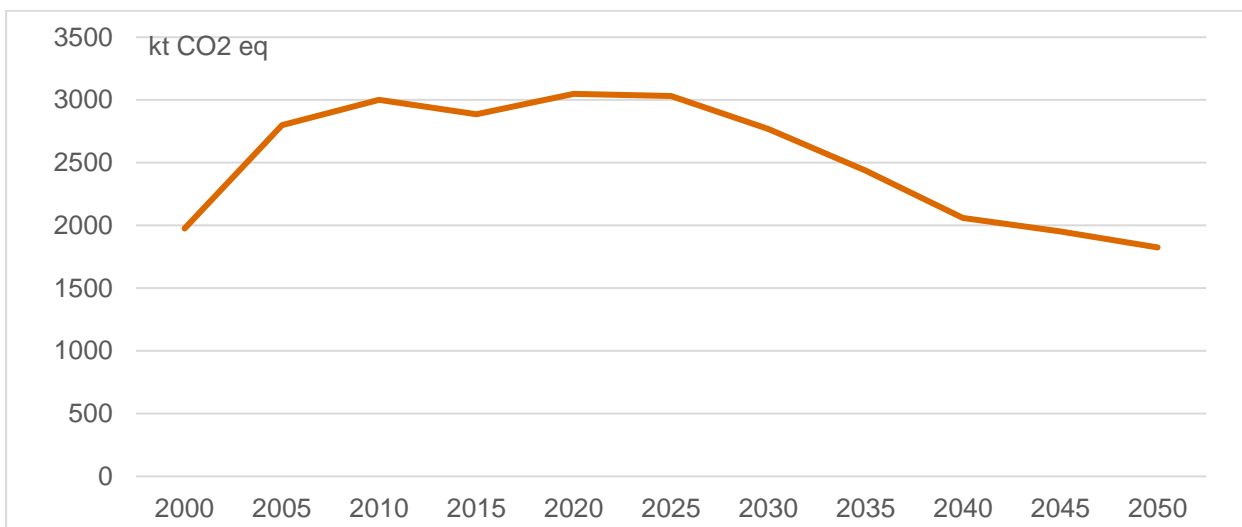
24. attēls. Bāzes scenāriju raksturojošie rādītāji pasažieru automašīnām.



Kā redzams attēlā, pie pieaugoša nobraukto pasažierkilometru skaita pasažieru automašīnām un automašīnu skaita pieauguma (2050. gadā sasniedz apmēram 507 aut./1000 iedz.), enerģijas patēriņš samazinās pēc 2025. gada.

Pateicoties šai pasažieru un kravas automašīnu un autobusu efektivitātes uzlabošanās tendencei arī aprēķinātās **SEG emisijas autotransporta sektorā ilgtermiņā Bāzes scenārijā līdz 2050. gadam samazinās.**

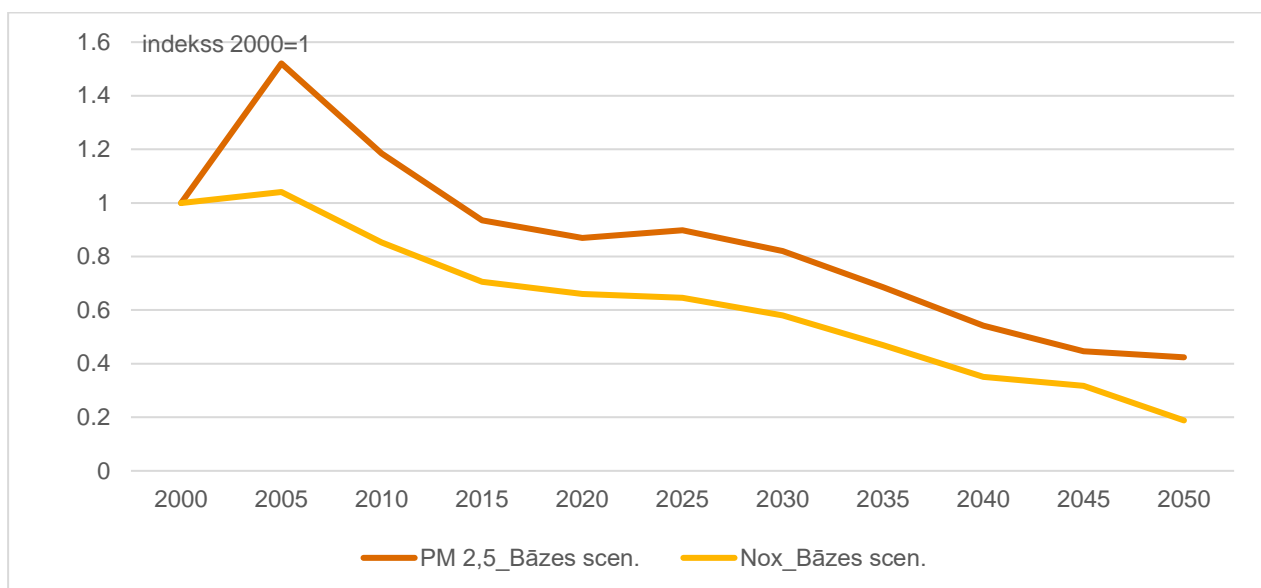
25. attēls. Faktiskās un modelī aprēķinātās SEG emisijas autotransportā Bāzes scenārijā 2000. – 2050.gads, kt CO2 eq.



Bāzes scenārijā aprēķinātās SEG emisijas autotransportā salīdzinājumā ar 2015. gada datiem ir:

- 2020. gadā par 5,6% augstākas.
- 2030. gadā par 4,1% zemākas.
- 2050. gadā par 36,8% zemākas.

26. attēls. Faktiskās un modelī aprēķinātās gaisu piesārņojošās emisijas autotransportā Bāzes scenārijā 2000. – 2050.gads.



Bāzes scenārijā aprēķinātās gaisu piesārņojošās emisijas (NO_x un PM_{2,5} pateicoties automašīnu nomainībai uz efektīvākām un arī mazāk gaisu piesārņojošām rezultātā norāda uz NO_x emisiju samazināšanos 2020. un 2030.gadā, salīdzinot ar 2015.gadu, attiecīgi par 4,5% un 12,6%. Tajā pašā laikā PM_{2,5} emisijas samazinās attiecīgi par 6,5% un 11,7%.

5. tabula. Bāzes scenārijā aprēķinātie galvenie autotransportu raksturojošie rezultāti.

	<i>Pasažieru automašīnu un motociklu sk. tūkst.</i>	<i>Vieglo kravas un kravas aut. sk., tūkst.</i>	<i>Autobusu sk., tūkst.</i>	<i>Enerģijas patēriņš, PJ</i>	<i>SEG emisijas, kt CO₂ eq</i>
2015	615,155	74,077	3,850	40,14	2887
2020	671,483	77,585	3,609	42,33	3049
2025	700,732	79,336	3,361	42,72	3033
2030	720,081	80,179	3,147	39,16	2768
2035	734,593	80,615	3,035	34,56	2438
2040	744,747	80,505	2,979	29,11	2060
2045	751,557	79,923	2,960	27,34	1952
2050	755,855	78,942	2,972	25,61	1825

3.1.2. Modelētie alternatīvie scenāriji

Šajā nodaļā analizēto modelēto alternatīvo degvielu scenāriju ietekmi uz SEG emisijām aprēķina, **salīdzinot alternatīvā scenārijā aprēķinātās SEG emisijas ar bāzes scenārijā aprēķinātajām emisijām autotransportā.**

Alternatīvās degvielas izmantošanas intensitāte modelī tiek definēta kā konkrēto alternatīvo degvielu izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa no kopējā automašīnu grupās, kas izmanto šo alternatīvo degvielas veidu, nobraukuma attiecīgajā gadā. Jāatzīmē, ka šajos scenārijos modelēšanas gaitā netiek noteikti optimāli autotransporta attīstības scenāriji, bet tiek noteikta tikai konkrēta alternatīvās degvielas veida ietekme uz SEG emisijām autotransportā un enerģētikas sistēmas kopējām un transporta sektora izmaksām.

3.1.3. Saspiestās dabasgāzes (CNG) izmantošanas scenāriji

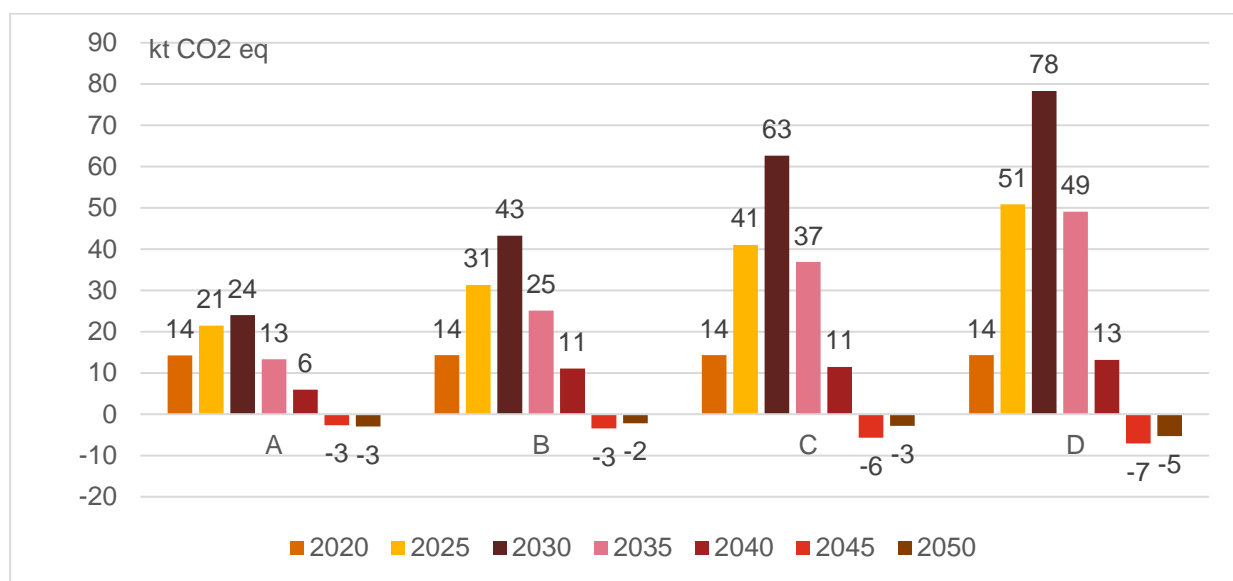
Saspiestās dabasgāzes izmantošanas ietekmes novērtēšanai uz SEG emisiju daudzumu autotransportā tika modelēti četri scenāriji (A,B,C,D). Scenāriji atšķiras pēc saspiestās dabas gāzes izmantošanas intensitātes laika periodā 2020 – 2050.gads.

6. tabula. Modelī noteiktā saspiesto dabas gāzi izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.

Saspiestās dabas gāzes (CNG) alternatīvo scenāriju kopa					
CNG tehnoloģijas		CNG_A	CNG_B	CNG_C	CNG_D
automašīnu nobraukuma daļa no kopējā	2020	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	2025	1,7%	2,5%	3,3%	4,2%
	2030	2,3%	4,0%	5,7%	7,3%
	2040	3,7%	7,0%	10,3%	13,7%
	2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%

Novērtējums (sk. att. 27. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no saspiestās dabas gāzes (CNG) izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju) parāda, ka lielāko **SEG emisiju samazinājumu saspiestās dabas gāzi izmantojošās automašīnas dod līdz 2035. gadam**. Scenārijā "D" 2030.gadā, kad apmēram 7,3% no pasažieru, kravas automašīnu un autobusu nobraukuma tiek veikti ar CNG izmantojošām automašīnām, SEG emisijas samazinās par 78,3 kt CO₂ eq (2,8%), salīdzinot ar bāzes scenāriju. Pēc tam SEG emisiju ieguvumi strauji samazinās un perioda beigās pat aprēķinātās SEG emisijas alternatīvajos scenārijos ir lielākas nekā Bāzes scenārijā. Scenārijā "D" CNG patēriņš 2030.gadā un 2050. gadā ir apmēram 8% un 23% no kopējā enerģijas patēriņa autotransportā.

27. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no saspiestās dabas gāzes (CNG) izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju



Tā kā saspiestā dabasgāze modelētajos scenārijos tiek izmantota visās autotransporta grupās, tad no SEG samazināšanas viedokļa šī alternatīva **vislielāko devumu SEG emisiju samazināšanā Latvijā dod pārejas posmā (2020.- 2035. gads)**, pārslēdzoties no izmantošanā esošajiem iekšdedzes dzinējiem uz nākotnes bezizmešu tehnoloģijām autotransportā. Laika posmā **pēc 2035. gada jau bāzes scenārijā pasažieru automašīnas ir ar augstu enerģijas efektivitāti** un līdz ar to zemām SEG emisijām. Tādejādi CNG izmantojošās automašīnas aizvieto, piemēram, benzīna hibrīdautomašīnas nedod vairs tik lielu SEG emisiju samazinājumu. Jāatzīmē, ka šie scenāriji neapskata variantu ar biometāna izmantošanu CNG scenārijos (šāda iespēja tiek apskatīta biodegvielu alternatīvajos scenārijos).

3.1.4. Sašķidrinātās dabasgāzes (LNG) izmantošanas scenāriji

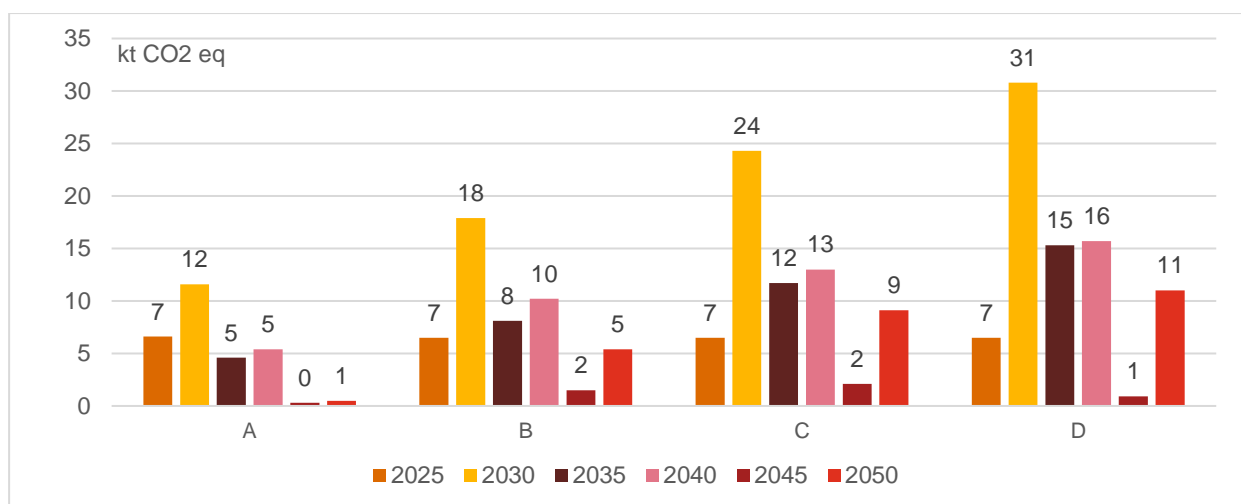
Sašķidrinātās dabasgāzes izmantošanas ietekmes novērtēšanai uz SEG emisiju daudzumu autotransportā tika modelēti četri scenāriji (A,B,C,D). Scenāriji atšķiras pēc sašķidrinātās dabas gāzes izmantošanas intensitātes laika periodā 2025 – 2050.gads.

7. tabula. Modelī noteiktā sašķidrināto dabas gāzi izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.

Sašķidrinātā dabasgāzes (LNG) alternatīvo scenāriju kopa					
LNG tehnoloģijas automašīnu nobraukuma daļa no kopējā		LNG_A	LNG_B	LNG_C	LNG_D
	2020	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	2025	0,8%	1,7%	2,5%	3,3%
	2030	1,7%	3,3%	5,0%	6,7%
	2040	3,3%	6,7%	10,0%	13,3%
	2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%

Modelēšanas rezultāti parāda, ka līdzīgi kā CNG izmantošanas alternatīvajos scenārijos, **lielākais SEG emisiju samazinājums tiek sasniegts 2030. gadā**. Tā kā LNG tiek izmantota kravas automašīnās, tad scenārijā "D" 2030. gadā, kad apmēram 6,7% no kravas automašīnu nobraukuma tiek veikti ar LNG izmantojošām automašīnām, SEG emisijas samazinās, salīdzinot ar bāzes scenāriju, par 30,8 kt CO₂ eq (sk att. 28. attēls. *SEG emisiju samazinājums autotransportā no sašķidrinātās dabasgāzes (LNG) izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju*). Scenārijā "D" LNG patēriņš 2030. un 2050. gadā ir attiecīgi apmēram 1,3% un 8,7% no kopējā enerģijas patēriņa autotransportā.

28. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no sašķidrinātās dabasgāzes (LNG) izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.



3.1.5. Elektrotransportlīdzekļu (ETL) izmantošanas scenāriji

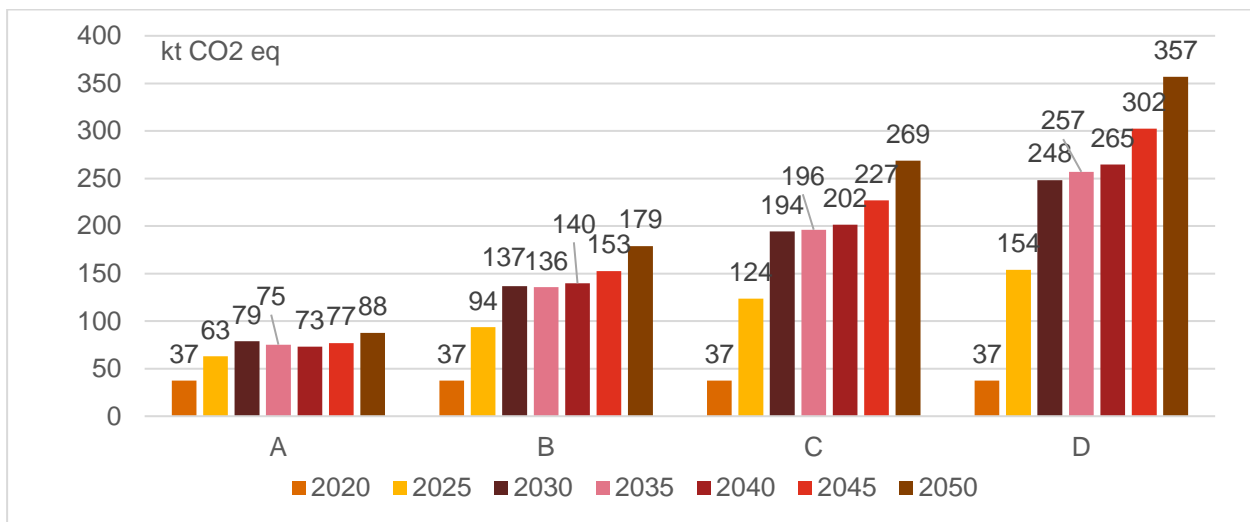
ETL izmantošanas ietekmes novērtēšanai uz SEG emisiju daudzumu autotransportā tika modelēti četri scenāriji (A,B,C,D). Scenāriji atšķiras pēc ETL izmantošanas intensitātes laika periodā 2025 – 2050. gads. Sekojošā attēlā ir parādīti pieņēmumi par ETL nobraukumu daļu no kopējā automobiļu nobraukuma gadā modelētajos alternatīvajos scenārijos. Modelētie scenāriji paredz, ka ETL tiek izmantoti visās autotransporta grupās (pasažieru, kravas un autobusi).

8. tabula. Modelī noteiktā ETL nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.

Elektrotransportlīdzekļu (ETL) alternatīvo scenāriju kopa					
ETL nobraukuma daļa no kopējā		ETL_A	ETL_B	ETL_C	ETL_D
	2020	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	2025	1,7%	2,5%	3,3%	4,2%
	2030	2,3%	4,0%	5,7%	7,3%
	2040	3,7%	7,0%	10,3%	13,7%
	2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%

Modelēšanas rezultāti parāda, ka sākot ar 2025. gadu ETL izmantošana sniedz ievērojamu SEG emisiju samazināšanu autotransportā. Scenārijā "D" **2030. gadā**, kad apmēram 7,3% no automašīnu nobraukuma tiek veikti ar ETL, **SEG emisijas samazinās par 248,3 kt CO₂ eq, jeb** apmēram par 9% salīdzinot ar Bāzes scenāriju (sk att. 29. attēls. *SEG emisiju samazinājums autotransportā no ar ETL izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju*), bet **2050. gadā**, kad apmēram 20% no automašīnu nobraukuma tiek veikti ar ETL SEG emisijas samazinās **par 357 kt CO₂ eq, jeb apmēram par 19%** salīdzinot ar Bāzes scenāriju.

29. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no ar ETL izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.



ETL izmantošana dod arī enerģijas patēriņa ietaupījumu. Scenārijā “D” 2030. gadā tiek patērēts par apmēram 4,2% mazāk enerģijas autotransportā nekā bāzes scenārijā, lai gan tiek nodrošināts tāds pats automašīnu nobraukums gadā.

3.1.6. Īdeņraža ETL izmantošanas scenāriji

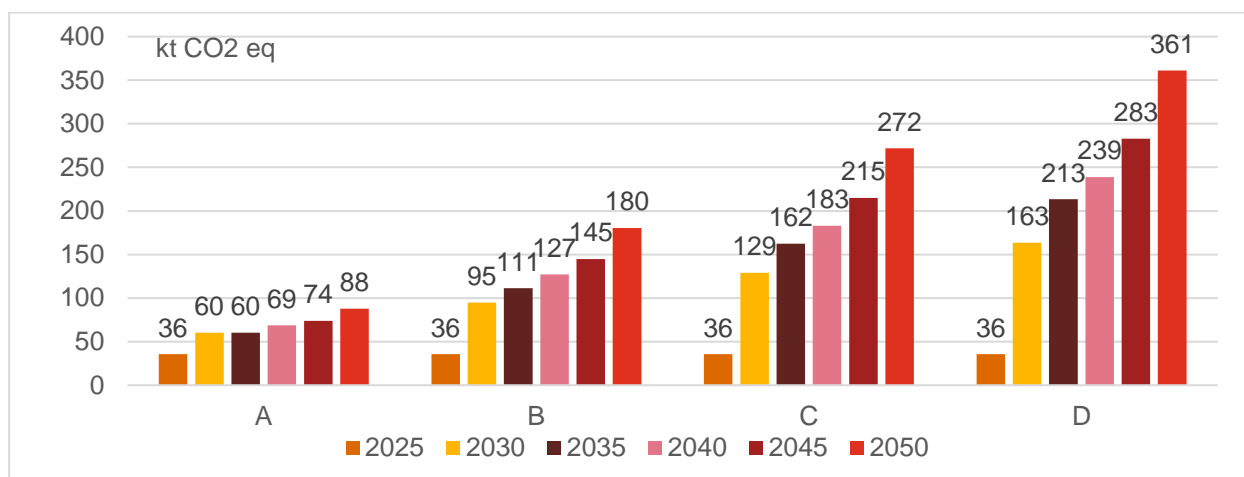
Īdeņraža ETL izmantošanas ietekmes novērtēšanai uz SEG emisiju daudzumu autotransportā tika modelēti četri scenāriji (A,B,C,D). Scenāriji atšķiras pēc īdeņraža ETL izmantošanas intensitātes laika periodā 2025 – 2050. gads. Sekojošā attēlā ir parādīti pieņēmumi par īdeņraža ETL nobraukumu daļu no kopējā automobiļu nobraukuma gadā modelētajos alternatīvajos scenārijos. Modelētie scenāriji paredz, ka īdeņraža ETL tiek izmantoti visās autotransporta grupās (pasāžieru, kravas un autobusi).

9. tabula. Modelī noteiktā īdeņraža ETL nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.

Īdeņraža (H2) alternatīvo scenāriju kopa					
H2 tehnoloģijas		H2_A	H2_B	H2_C	H2_D
automašīnu nobraukuma daļa no kopējā	2020	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	2025	0,8%	1,7%	2,5%	3,3%
	2030	1,7%	3,3%	5,0%	6,7%
	2040	3,3%	6,7%	10,0%	13,3%
	2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%

Īdeņraža izmantošanas alternatīvo scenāriju modelēšanas rezultāti parāda, ka līdzīgi kā ETL īdeņraža ETL izmantošana dod ievērojamu SEG emisiju samazināšanu autotransportā. Scenārijā “D” 2030. gadā, kad apmēram 6,7% no automašīnu nobraukuma tiek veikti ar īdeņraža ETL, **SEG emisijas samazinās par 163 kt CO2 eq, jeb** apmēram par **5,8%** salīdzinot ar Bāzes scenāriju (sk att. 30. attēls. *Emisiju samazinājums autotransportā no īdeņraža ETL izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.*), bet **2050. gadā**, kad apmēram 20% no automašīnu nobraukuma tiek veikti ar īdeņraža ETL SEG emisijas samazinās **par 361 kt CO2 eq, jeb apmēram par 19%** salīdzinot ar Bāzes scenāriju.

30. attēls. Emisiju samazinājums autotransportā no ūdeņraža ETL izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.



3.1.7. Biodegvielu izmantošanas scenāriji

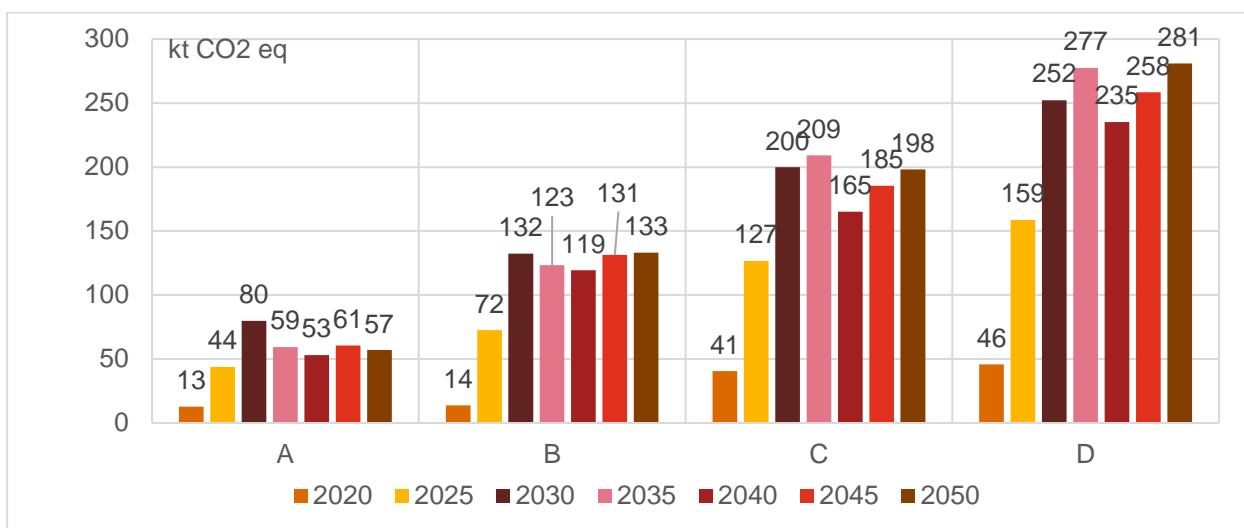
Biodegvielu izmantošanas scenāriji ietver sintētiskās un parafīniskās degvielas, kas iegūtas no atjaunojamiem energoresursiem (AER). Biodegvielu alternatīvie scenāriji ietver šķidrās un gāzveida biodegvielu izmantošanu un paredz biodegvielas izmantošanu gan atsevišķi, gan sajaukumā ar fosilo degvielu. Biodegvielu izmantošanas ietekmes novērtēšanai uz SEG emisiju daudzumu autotransportā tika modelēti četri scenāriji (A,B,C,D). Scenāriji atšķiras pēc biodegvielu izmantošanas intensitātes laika periodā 2020 – 2050. gads. Sekojošā attēlā ir parādīti pieņēmumi par biodegvielas izmantojošo automobiļu nobraukumu daļu no kopējā automobiļu nobraukuma gadā modelētajos alternatīvajos scenārijos. Modelētie scenāriji paredz, ka biodegviela tiek izmantoti visās autotransporta grupās (pasažieru, kravas un autobusi).

10. tabula. Modelī noteiktā biodegvielu izmantojošo automobiļu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.

Biodegvielu (BIO) alternatīvo scenāriju kopa					
Biodegvielu izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa no kopējā		BIO_A	BIO_B	BIO_C	BIO_D
	2020	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	2025	1,7%	2,5%	3,3%	4,2%
	2030	2,3%	4,0%	5,7%	7,3%
	2040	3,7%	7,0%	10,3%	13,7%
	2050	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%

Modelēto scenāriju rezultāti parāda, ka, ņemot vērā modelī izdarītos pieņēmumus par biodegvielu izmaksām, biodegvielas izmantošanas scenārijos, lai apmierinātu pieprasījumu pēc biodegvielas, tiek izmantota gan šķidrā, gan gāzveida (biometāns) biodegviela. Scenārijā "D" **2030. gadā**, kad apmēram 7,3% no automašīnu nobraukuma tiek veikti ar biodegvielu izmantojošiem automobiļiem, SEG emisijas samazinās **par 252 kt CO₂ eq, jeb apmēram par 8%** salīdzinot ar Bāzes scenāriju (sk att. 31. attēls. *SEG emisiju samazinājums autotransportā no biodegvielas izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.*), bet **2050. gadā**, kad apmēram 20% no automašīnu nobraukuma tiek veikti ar biodegvielu izmantojošiem automobiļiem, SEG emisijas samazinās **par 281 kt CO₂ eq, jeb apmēram par 15%** salīdzinot ar Bāzes scenāriju.

31. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no biodegvielas izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.



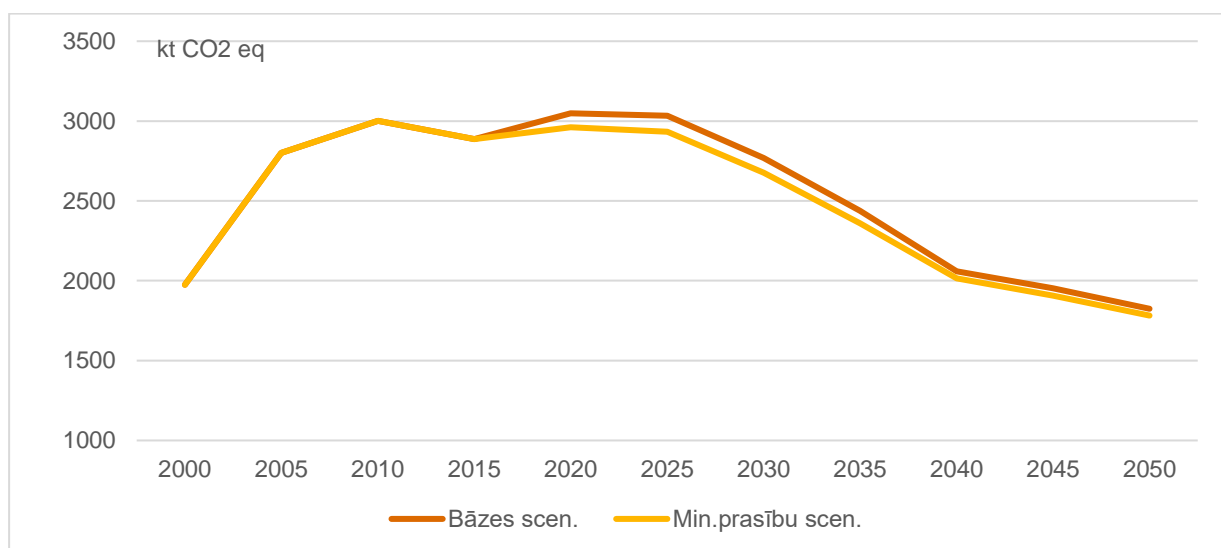
3.1.8. Minimālo prasību scenārijs

Modelēšanai tika izveidots “Minimālo prasību scenārijs”, kas savā aprakstā ietver alternatīvo degvielu infrastruktūras Direktīvā 2014/94/ES 4. un 6. pantā noteiktās prasības. Šīs prasības scenārijos ir interpretētas kā alternatīvo degvielas veidu izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa 2020. un 2025. gadā (1% katrā no alternatīvo degvielu veidiem) un turpmākajos gados līdz 2050. gadam no kopējā automašīnu nobraukuma.

11. tabula. Modelī noteiktā alternatīvo degvielu izmantojošo automobiļu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.

	Gads	CNG	LNG	H2	BIO	ETL
Alternatīvās degv. automašīnu nobraukuma daļa, kopējā	2020	1,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%
	2025	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
	2030	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
	2040	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
	2050	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%

32. attēls. Modelēšanā aprēķinātās SEG emisijas Bāzes un “Minimālo prasību” scenārijos, kt CO2 eq.



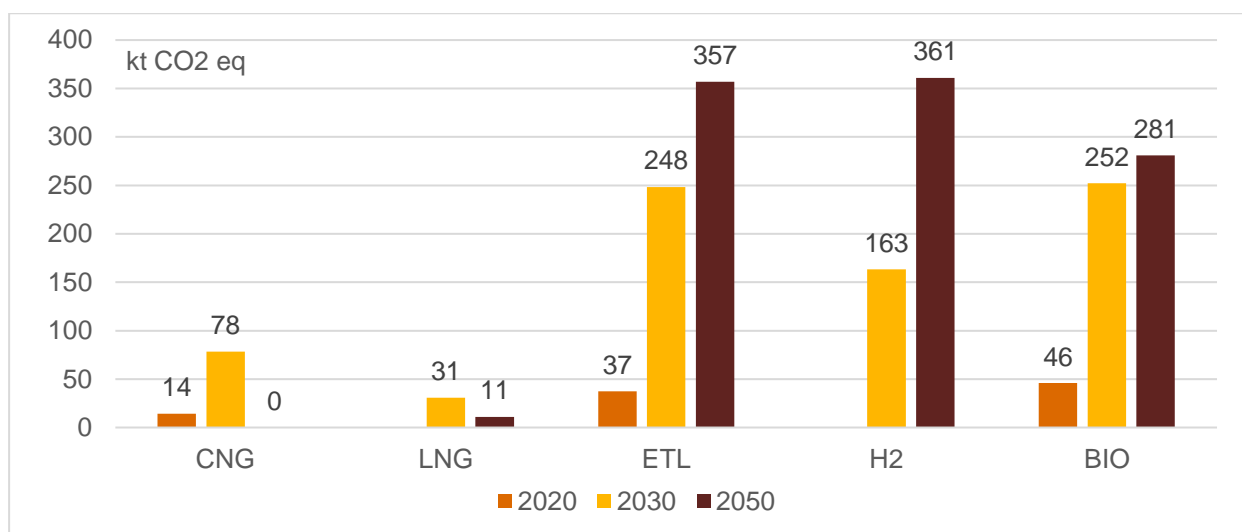
Kā redzams attēlā, modelētā scenārijā par minimālo prasību izpildīšana attiecībā uz alternatīvo degvielu infrastruktūras izveidošanu (2020. un 2025. gadā) un attiecīgo alternatīvo degvielu izmantošana autotransportā dod **SEG emisiju samazinājumu pret Bāzes scenāriju 2020. un 2030. gadā attiecīgi 87 kt CO2eq un 92 kt CO2eq, jeb samazinājumu pret Bāzes scenāriju par 2,8% un 3,3%.**

Minimālo prasību scenārijs, salīdzinot ar Bāzes scenāriju, paredz papildus uz 2030.gadu apmēram 10 tūkstoši pasažieru automašīnu, 1200 vieglo kravas un kravas automašīnu un apmēram 70 autobusu, kas izmanto alternatīvās degvielas (CNG, LNG un ETL).

Minētās alternatīvo degvielu patērējošās automašīnas papildus patērē apmēram 1,3% un 2% alternatīvās degvielas no kopējā enerģijas patēriņa autotransportā attiecīgi 2020. un 2030. gadā.

Apkopojot modelēto alternatīvo scenāriju rezultātus par dažādu alternatīvo degvielu izmantošanas ietekmi uz SEG emisiju samazināšanu ir izvēlēts "D" scenārijs ar vislielāko alternatīvo degvielu izmantošanas intensitāti. Analizējot iegūtos rezultātus tikai no SEG emisiju samazināšanas viedokļa var secināt, ka **vislielāko SEG emisiju samazinājumu ilgtermiņā dod ETL, ūdeņraža ETL un biodegvielu izmantošanas scenāriji**. Līdz 2030.gadam ieguldījumu SEG emisiju samazinājumā dod arī CNG un LNG degvielu izmantošana, bet to pozitīvā ietekme samazinās pēc 2035. gada. Jāatzīmē, ka alternatīvo degvielu izmantošanas intensitāte līdz 2030. gadam ir atšķirīga, bet tā ir vienāda 2050. gadā.

33. attēls. Alternatīvo degvielu "D" scenāriju devums SEG emisiju samazināšanai, salīdzinot ar Bāzes scenāriju, kt CO₂ eq.



3.1.9. Modelēto alternatīvo scenāriju izmaksu novērtējums

Modelis, aprēķinot kopējās enerģētikas sistēmas izmaksas, ņem vērā investīcijas jaunās tehnoloģijās un nepieciešamajā infrastruktūrā šo tehnoloģiju darbības nodrošināšanai, ekspluatācijas izmaksas tehnoloģiju un infrastruktūras uzturēšanai un degvielas un enerģijas izmaksas. Lai novērtētu iepriekš aprakstīto alternatīvo scenāriju ietekmi uz izmaksām, tās tika salīdzinātas ar Bāzes scenāriju, kurā alternatīvās degvielas netiek izmantotas. Izmaksas tiek aprēķinātas laika posmam un pēc tam aprēķinātas, kā vidējās šajā laika posmā. Jāatzīmē, ka modelis kopējās sistēmas izmaksas aprēķina, ņemot vērā prognozes par degvielu cenu attīstību, prognozes par alternatīvo degvielu izmantojošo tehnoloģiju cenu attīstību un pie esošām nodokļa likmēm degvielām. Sekojošā tabulā ir parādīti alternatīvo scenāriju ar vislielāko alternatīvo degvielas izmantošanas intensitāti ("D" scenārijs) papildus izdevumi pret Bāzes scenāriju.

12. tabula. Modelēto scenāriju kopējās sistēmas vidējās papildus izmaksas pret Bāzes scenāriju, MEUR/gadā.

Scenāriji	Periods 2020- 2030.gads	Periods 2020-2050.gads
	Vidējās papildus izmaksas periodā, MEUR	
CNG - D	-89	-899
LNG - D	-37	-337
ETL - D	88	-790
H2 - D	441	1817

BIO - D	-54	-663
Min. prasību	-32	-374

Kā redzams tabulā, tad laika periodā 2020. - 2030. gads ETL izmantošanas scenārijs un ūdeņraža izmantošanas scenāriji rada papildus izmaksas pret Bāzes scenāriju attiecīgi 88 milj. EUR un 441 milj. EUR. Pārējo alternatīvo (CNG, LNG un biodegvielu) scenāriju kopējās sistēmas izmaksas ir mazākas nekā Bāzes scenārijā. Aplūkojot izmaksas laika periodam 2020. – 2050. gads, varam secināt, ka tikai ūdeņraža izmantošanas scenārija izmaksas ir lielākas nekā Bāzes scenārijam.

Apkopojot iegūtos alternatīvo scenāriju modelēšanas rezultātus par samazināto SEG emisiju apjomu un papildus izmaksām, var secināt, ka laika periodā **līdz 2035. gadam no izmaksu viedokļa ir izdevīgāk attīstīt CNG, LNG un biodegvielu izmantošanu autotransportā, bet pēc tam papildus jāizmanto plašāk ETL, lai sasniegtu SEG emisiju maksimālu samazinājumu.** CNG, LNG un biodegvielas kalpo kā pārejas tehnoloģijas autotransportā SEG emisiju samazināšanai, lai pēc tam pārietu uz plašāku ETL izmantošanu.

Modelēšanas rezultāti dod iespēju analizēt modelēto alternatīvo scenāriju ietekmi uz transporta sektora kopējām izmaksām, kas ir izmaksas par degvielu, izmaksas par infrastruktūru un izmaksas par TL iegādi un ekspluatāciju. Sekojošā tabulā ir parādīti transporta sektora izmaksu salīdzinājums alternatīvajiem scenārijiem.

Kā redzams no tabulā parādītiem rezultātiem, no transporta sektora kopējo izmaksu viedokļa laika periodā 2020.- 2030. gadā papildus izmaksas, salīdzinot ar bāzes scenāriju, ir biodegvielas izmantošanas scenārijā un ūdeņraža izmantošanas scenārijā. Ja biodegvielas scenārija sadārdzinājuma galvenais iemesls ir papildus izmaksas par degvielu, tad ūdeņraža scenārijā sadārdzinājumu rada visas komponentes, tas ir infrastruktūras izmaksas, izmaksas par degvielu un izmaksas par TL. Ilgākā laika periodā biodegvielas izmaksas, salīdzinot ar fosilo degvielu, izlīdzinās un līdz ar to biodegvielas scenārija kopējās izmaksas ir mazākas nekā bāzes scenārijā. Jāatzīmē, ka visos alternatīvos scenārijos, izņemot ETL izmantošanas scenāriju, izmaksas transporta infrastruktūras attīstībai ir lielākas nekā bāzes scenārijā, tas ir rodas papildus izmaksas.

13. tabula. Modelēto scenāriju transporta sektora kopējās vidējās papildus izmaksas un SEG emisiju samazinājums pret Bāzes scenāriju, MEUR

Scenāriji	Periods 2020-2030.gads	Periods 2020-2050.gads	SEG emisiju samazinājums 2030.gadā	SEG emisiju samazinājums 2050.gadā
	Vidējās papildus izmaksas periodā, MEUR		kt CO₂ eq	
CNG - D	-164	-1401	78	0
LNG - D	-46	-555	31	11
ETL - D	-41	-886	248	357
H₂ - D	350	4246	163	361
BIO - D	223	-734	252	281
Min. prasību	-47	-326	92	43

Kā redzams no tabulā apkopotiem rezultātiem (sk. tabulu augšup), alternatīvo scenāriju devums SEG emisiju samazināšanai ir dažāds un to atšķirības izmaksās pa periodiem mainās. Rezultāti parāda, ka laika periodā līdz 2030. gadam saspīstās gāzes, sašķidrīnātās gāzes izmantošanas scenāriji ir izdevīgi no transporta sektora kopējo izmaksu un arī no SEG emisiju samazināšanas devuma viedokļa. Ilgākā laika periodā samazinās šo degvielu ieguldījums SEG emisiju samazināšanai. **Ilgtermiņā gan no izmaksu, gan no SEG emisiju samazināšanas viedokļa izdevīgi ir ETL izmantošanas un biodegvielas izmantošanas scenāriji.** Jāatzīmē, ka biodegvielu izmantošanas scenārijs ietver šķidrās un gāzveida biodegvielu izmantošanu.

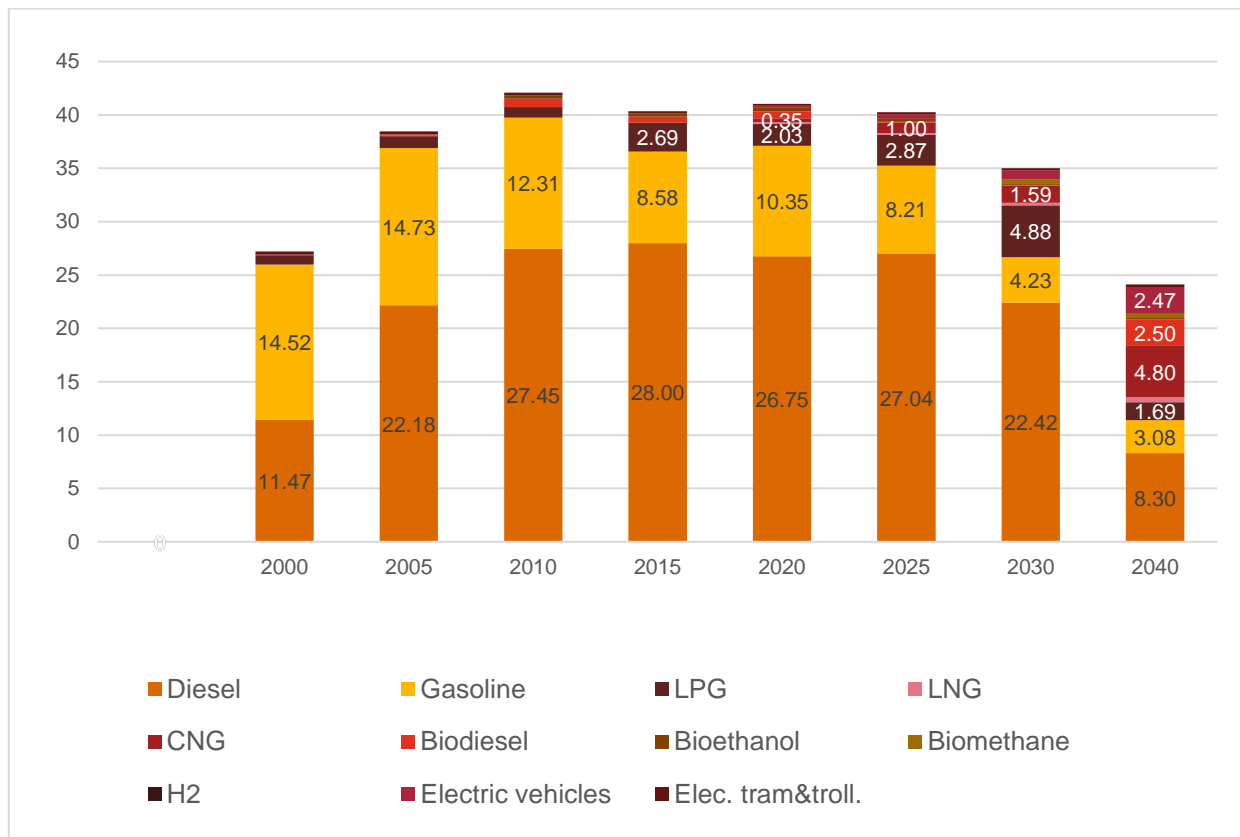
Kā redzams no tabulā apkopotiem rezultātiem (sk. tabulu augšup), alternatīvo scenāriju devums SEG emisiju samazināšanai ir dažāds un to atšķirības izmaksās pa periodiem mainās. Rezultāti parāda, ka laika periodā līdz 2030. gadam saspīstās gāzes, sašķidrīnātās gāzes izmantošanas scenāriji ir izdevīgi pirmkārt no transporta sektora kopējo izmaksu viedokļa un tie dod ieguldījumu arī no SEG emisiju samazināšanas viedokļa. Ilgākā laika periodā samazinās šo degvielu ieguldījums SEG emisiju samazināšanai. **Ilgtermiņā gan no izmaksu, gan no SEG emisiju samazināšanas viedokļa izdevīgi ir ETL izmantošanas un biodegvielas izmantošanas scenāriji.** Jāatzīmē, ka biodegvielu izmantošanas scenārijs ietver šķidrās un gāzveida biodegvielu izmantošanu.

Apkopojot iegūtos alternatīvo scenāriju modelēšanas rezultātus par samazināto SEG emisiju apjomu un papildus izmaksām, var secināt, ka laika periodā **līdz 2035. gadam no izmaksu viedokļa ir izdevīgāk attīstīt CNG, LNG un biodegvielu izmantošanu autotransportā, bet pēc tam papildus jāizmanto plašāk ETL, lai sasniegtu SEG emisiju maksimālu samazinājumu.** CNG, LNG un biodegvielas kalpo kā pārejas tehnoloģijas autotransportā SEG emisiju samazināšanai, lai pēc tam pārietu uz plašāku ETL izmantošanu

3.1.10. Integrēts alternatīvo degvielu attīstības optimālais scenārijs

Iepriekš aprakstītajos un analizētajos scenārijos modelī bija definēti ierobežojumi (minimālas prasības alternatīvo degvielu infrastruktūrai) vai arī noteikti mērķi attiecīgam alternatīvās degvielas veidam noteiktos gados. Papildus šiem scenārijiem tika modelēts integrēts alternatīvo degvielu scenārijs kurā modelis atrod optimālu risinājumu visa Latvijas enerģētikas sektora (tai sk. autotransporta sektora) attīstībai, par **kritēriju izvēloties minimālās kopējās sistēmas izmaksas.** Šī scenārija enerģētikas sistēmas kopējās izmaksas un arī transporta sektora kopējās izmaksas ir mazākas nekā iepriekš aprakstītajiem un analizētajiem alternatīvajiem scenārijiem.

34. attēls. Modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā un tā sadalījums pa veidiem optimālā integrētā scenārijā, PJ



14. tabula. Modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā un tā sadalījums pa veidiem optimālā integrētā scenārijā, procentos.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Dīzeļdegviela	65.2%	67.2%	64.0%	52.4%	34.4%	27.9%	23.1%
Benzīns	25.2%	20.4%	12.1%	11.7%	12.8%	11.0%	10.6%
LPG	5.0%	7.1%	13.9%	15.0%	7.0%	6.1%	6.4%
LNG	0.5%	0.5%	0.7%	1.7%	2.0%	1.0%	2.1%
CNG	0.8%	2.5%	4.5%	10.7%	19.9%	27.5%	30.2%

<i>Biodīzeļdegviela</i>	1.6%	0.2%	0.2%	0.2%	10.4%	11.0%	12.9%
<i>Bioetanols</i>	0.9%	0.7%	0.4%	0.4%	0.5%	0.4%	0.4%
<i>Biometāns</i>	0.0%	0.0%	1.0%	1.6%	1.9%	0.0%	0.0%
<i>H2</i>	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<i>Elektrība aut.</i>	0.4%	1.0%	2.5%	5.6%	10.2%	12.4%	13.2%
<i>Elektrība tram&troll.</i>	0.5%	0.5%	0.6%	0.7%	0.9%	1.0%	1.0%

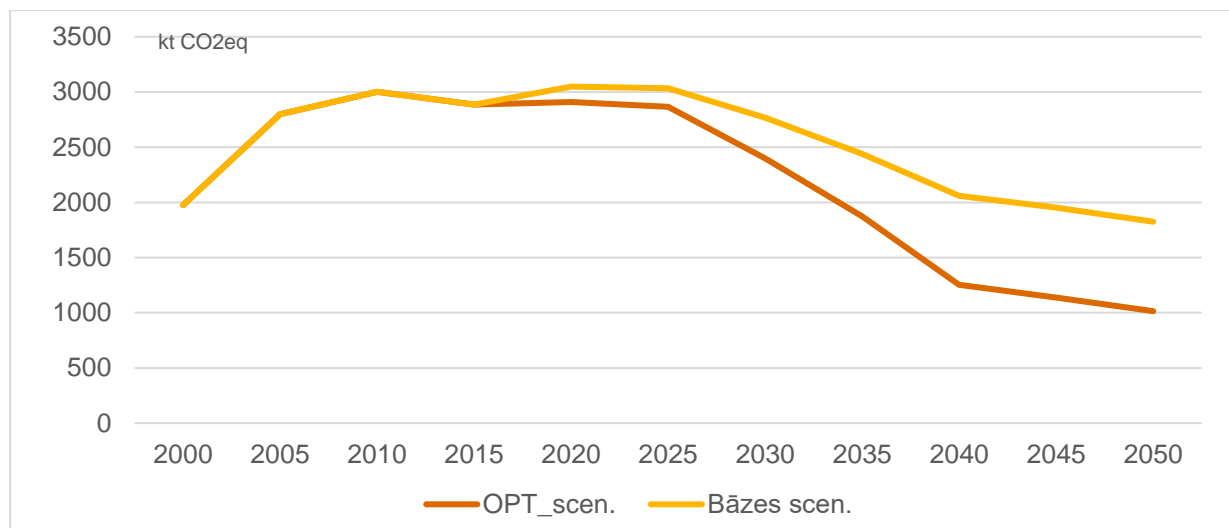
15. tabula. Autotransporta kopējo gadā nobraukto kilometru sadalījums pēc izmantotās degvielas un enerģijas veidiem optimālā integrētā scenārijā.

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<i>CNG+Bio</i>	0.0%	1.1%	3.0%	5.9%	10.9%	16.2%	19.1%	19.9%
<i>Dīzelis+Bio</i>	65.0%	60.3%	60.2%	54.0%	41.2%	35.1%	32.0%	30.8%
<i>Elektrība</i>	0.0%	1.5%	3.6%	8.1%	15.6%	24.4%	27.3%	28.5%
<i>Benzīns+Bio</i>	25.4%	30.1%	24.3%	16.9%	17.9%	16.3%	14.8%	13.8%
<i>LPG</i>	9.3%	6.3%	8.5%	14.2%	13.1%	6.6%	5.6%	5.8%
<i>Elektrība-Tram&Trol</i>	0.3%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%
<i>LNG</i>	0.0%	0.5%	0.2%	0.6%	1.1%	1.1%	0.9%	1.0%

Optimālā integrētā scenārijā, salīdzinot ar Bāzes scenāriju, kopējais enerģijas patēriņš autotransportā 2020., 2030. un 2050. gadā ir attiecīgi **par 3,0%, 10,6% un 16,3% mazāks**. Galvenais iemesls šai tendencei ir ETL plašāka izmantošana, kas raksturojas ar augstāku efektivitāti. Šajā scenārijā, salīdzinot ar Bāzes scenāriju, tiek patērēts vairāk alternatīvās degvielas, neskaitot LPG, par 1,3 PJ, 3,1 PJ un 12,3 PJ attiecīgi 2020., 2030. un 2050.gadā. Salīdzinot ar Bāzes scenāriju, šis alternatīvo degvielu scenārijs ļauj aizvietot 2020., 2030. un 2050.gadā attiecīgi 2,3 PJ, 10,6 PJ un 16,3 PJ tradicionālo fosilo degvielu.

Tradicionālo fosilo degvielu nomaiņa ar alternatīvajām degvielām ļauj samazināt SEG emisijas optimālā integrētā scenārijā pret Bāzes scenāriju jau sākot ar 2020.gadu, skat. attēlu.

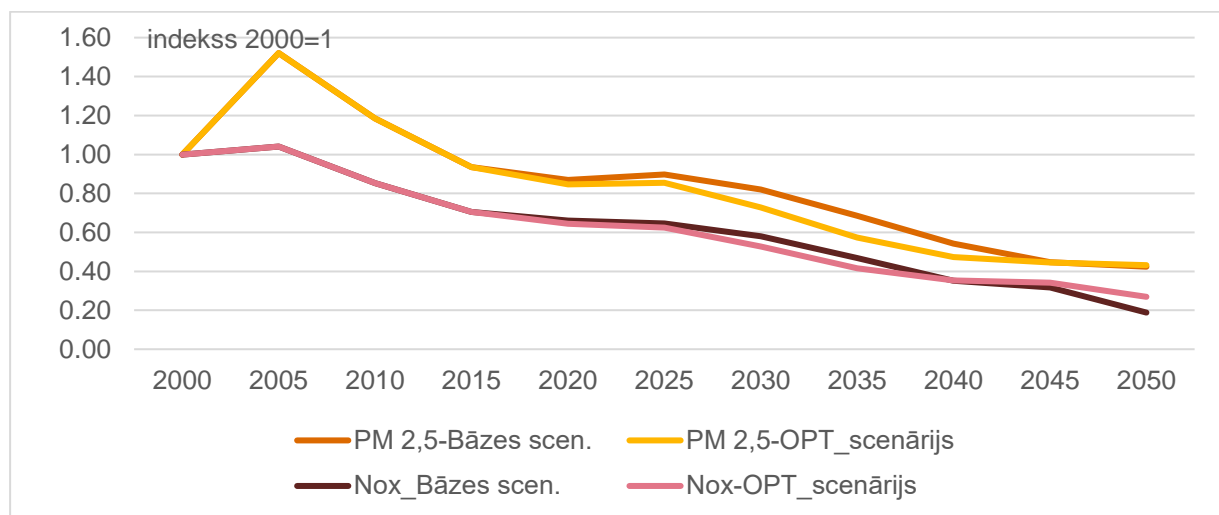
16. attēls. Modelī aprēķinātās SEG emisijas bāzes un optimālā integrētā scenārijā, kt CO_{2eq}.



SEG emisiju samazinājums optimālā integrētā scenārijā pret Bāzes scenāriju ir 140 kt CO_{2eq}, 370 kt CO_{2eq} un 810 kt CO_{2eq} attiecīgi 2020., 2030. un 2050.gadā. Tas ir attiecīgi 4,6%, 13,4% un 44,4% samazinājums pret Bāzes scenāriju.

Alternatīvo degvielu izmantošana dod ieguldījumu gaisu piesārņojošo emisiju samazināšanai. Optimālā integrētā scenārijā NO_x emisijas tiek samazinātas, salīdzinot ar bāzes scenāriju, par 2,2% un 8,9% attiecīgi 2020. un 2030. gadā. PM_{2,5} emisijas tiek attiecīgi samazinātas par 2,6% un 11,3%.

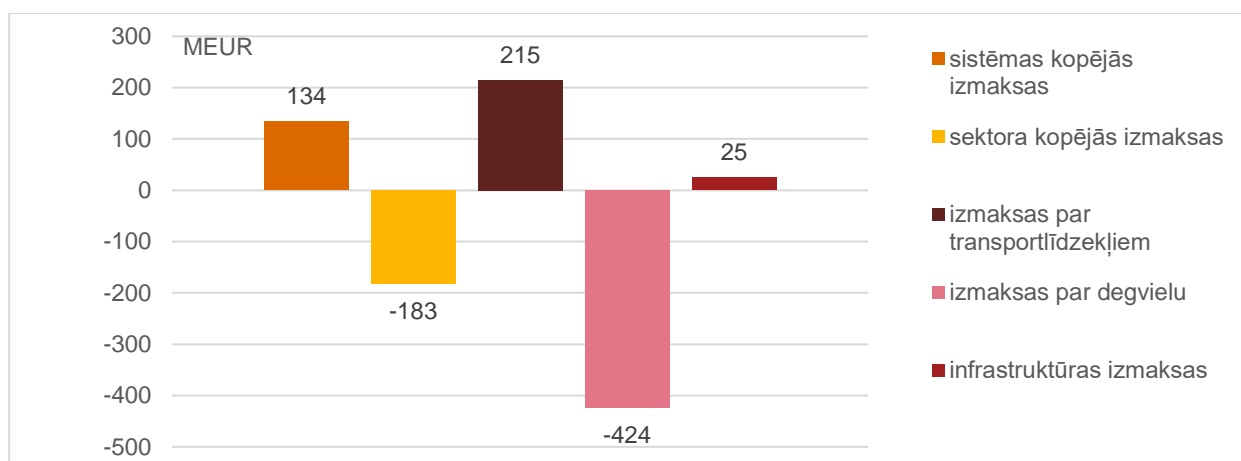
35. attēls. Modelī aprēķinātās gaisu piesārņojošās emisijas (NO_x un PM_{2,5}) autotransportā SEG emisijas Bāzes un optimālā integrētā scenārijā, kt. CO₂eq.



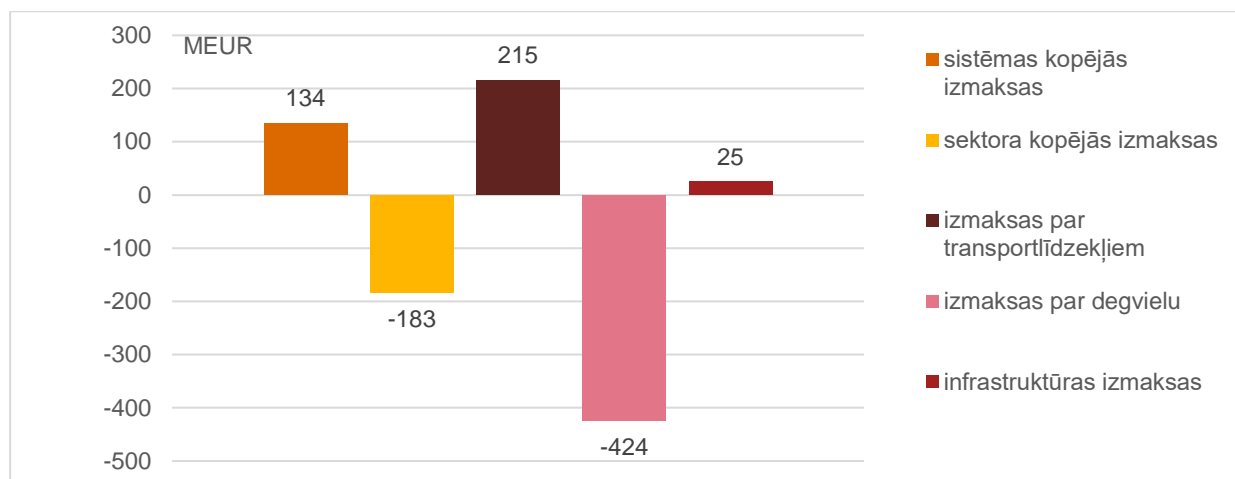
Alternatīvo degvielu (elektroenerģija un biodegviela) izmantošana dod ieguldījumu ne tikai SEG emisiju samazināšanā, bet noteiktā AER uz 2030.gadu mērķa transporta sektorā izpildīšanā.

Sekojošos attēlos ir parādīta optimālā integrētā scenārija izmaksas, salīdzinot ar bāzes scenāriju (aprēķināta izmaksu starpība). Kā redzams, transporta sektora kopējās izmaksas ir mazākas optimālā integrētā scenārija gan vidējā termiņā (2020.-2030.gads), gan ilgtermiņā (2020.-2050.gads). Šo samazinājumu galvenokārt dod izmaksu ietaupījums no maksas par patērēto degvielu un enerģiju. Papildus izmaksas galvenokārt sastāda izdevumi par TL iegādi un ekspluatāciju. Papildus izmaksas infrastruktūrā nav tik lielas, jo arī bāzes scenārijā ir nepieciešamas investīcijas infrastruktūras attīstībai. Alternatīvo degvielu infrastruktūras attīstības izmaksas detalāki tiek analizētas sekojošās nodaļās.

36. attēls. Optimālā integrētā scenārija izmaksas, salīdzinot ar Bāzes scenāriju laika periodam 2020.-2030.gads.



37. attēls. Optimālā integrētā scenārija izmaksas, salīdzinot ar Bāzes scenāriju laika periodam 2020.-2050.gads.



Alternatīvo degvielu (elektroenerģija un biodegvielas) izmantošana dod ieguldījumu ne tikai SEG emisiju samazināšanā, bet AER mērķa transporta sektorā izpildīšanai. Sekojošā tabulā ir parādīta aprēķinātā AER daļa transportā modelētajos scenārijos. AER daļa ir aprēķināta atbilstoši Eiropas Parlamenta un Padomes 2009. gada 23. aprīļa Direktīvas 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu metodikai un papildus tiek ņemts vērā nosacījums, ka mērķa aprēķināšanā pēc 2020. gada 1. paaudzes biodegvielas nevar sastādīt vairāk kā 7%. Kā redzams no rezultātiem, **optimālajā integrētā scenārijā ir vislielākais ieguldījums AER mērķu sasniegšanā visā laika periodā.** Ja Bāzes scenārijā AER daļa transportā 2030. gadā ir 6,1%, optimālā integrētā scenārijā AER daļa sasniedz 16,2%. 2030. gadā 10% daļa vai vairāk tiek sasniegta biodegvielu scenārijos (B,C,D) un ETL scenārijos (B,C,D).

17. tabula. Aprēķinātā AER-T daļa scenārijos pie 1 paaudzes biodegvielu 7% daļas ietobežojuma pēc 2020.gada, pēc 2009. gada Direktīvas aprēķina metodika.

	2000	2020	2025	2030	2040	2050
Minimālo prasību scenārijs	3.0%	6.9%	7.1%	7.5%	11.2%	12.3%
Optimāls integrēts scenārijs	3.0%	7.0%	9.0%	16.2%	46.3%	62.5%
Bāzes scenārijs	3.0%	5.6%	5.8%	6.1%	9.6%	10.6%
BIO_A	3.0%	5.9%	7.1%	9.2%	15.5%	18.7%
BIO_B	3.0%	5.9%	7.1%	10.0%	21.5%	26.6%
BIO_C	3.0%	5.9%	7.8%	11.1%	26.9%	33.4%
BIO_D	3.0%	5.9%	8.1%	12.1%	27.6%	36.3%
CNG_A	3.0%	5.7%	5.9%	6.2%	9.6%	10.7%
CNG_B	3.0%	5.7%	5.9%	6.2%	9.7%	10.9%
CNG_C	3.0%	5.7%	5.9%	6.3%	9.8%	11.2%
CNG_D	3.0%	5.7%	5.9%	6.3%	9.9%	11.4%
ETL_A	3.0%	6.5%	7.4%	8.5%	13.3%	16.9%
ETL_B	3.0%	6.5%	8.1%	10.1%	16.9%	23.5%
ETL_C	3.0%	6.5%	8.9%	11.8%	20.6%	30.3%
ETL_D	3.0%	6.5%	9.7%	13.5%	24.5%	37.2%
H2_A	3.0%	5.6%	5.8%	6.2%	9.6%	10.7%
H2_B	3.0%	5.6%	5.8%	6.2%	9.7%	10.9%
H2_C	3.0%	5.6%	5.8%	6.2%	9.8%	11.2%
H2_D	3.0%	5.6%	5.8%	6.2%	9.9%	11.4%
LNG_A	3.0%	5.6%	5.8%	6.1%	9.6%	10.6%
LNG_B	3.0%	5.6%	5.8%	6.1%	9.6%	10.7%
LNG_C	3.0%	5.6%	5.8%	6.1%	9.7%	10.8%

4.1. Alternatīvo degvielu attīstības veicināšanas ietekme uz dažādām tautsaimniecības jomām

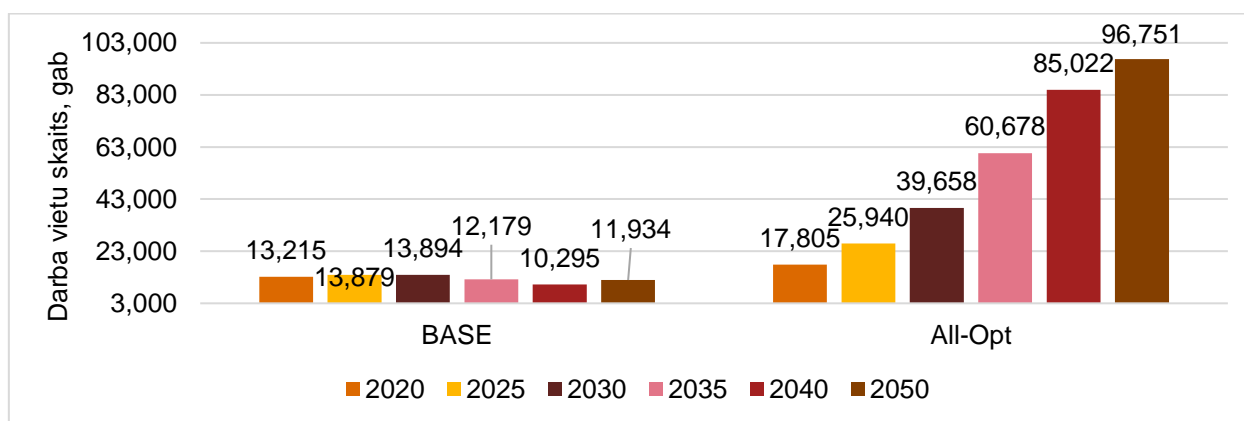
4.1.2. Tiešie ekonomiskie ieguvumi

4.1.2.1. Tiešās un netiešās darba vietas

Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešana un darbības uzsākšana nodrošinās tiešās un netiešās darba vietas. Tiešās darba vietas ir saistītas ar degvielas uzpildes/uzlādes staciju darbību (apkalpojošais personāls vai vadība), degvielas ražošanas un degvielas ražošanai nepieciešamo izejvielu ražošanas sektoros. Šīs ir ilgtermiņa darba vietas. Netiešās darba vietas ir saistītas ar infrastruktūras ieviešanu, t.i., celtniecības un uzstādīšanas darbi, kas ir īslaicīgas.

Optimālā integrētā scenārijā būtiski palielinās darba vietu skaits uzlādes / uzpildes staciju (galvenokārt ETL un CNG) infrastruktūras palielinājuma dēļ.

38. attēls. Tiešās un netiešās darba vietas, skaits.



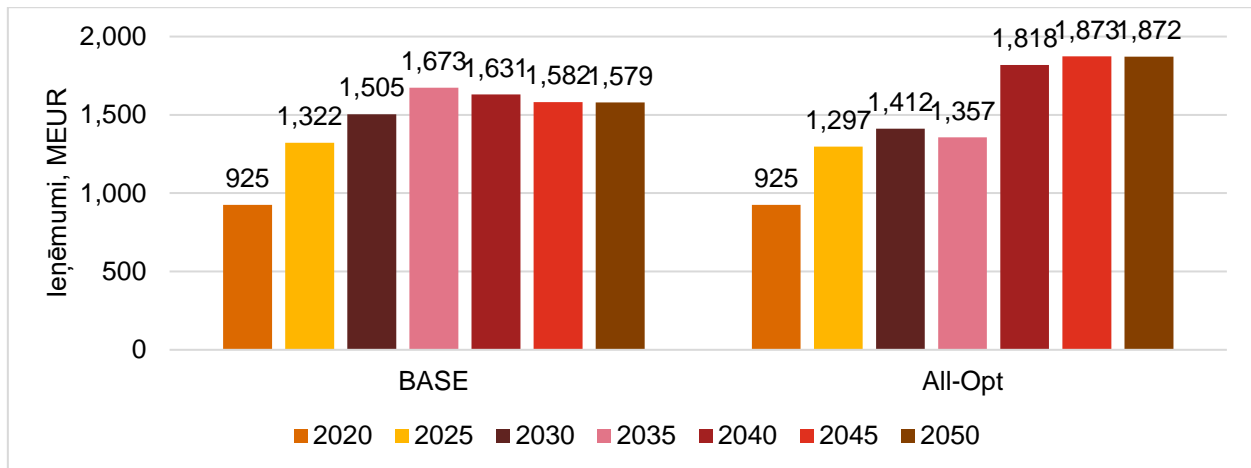
18. tabula. Radītas tiešās un netiešās darba vietas, skaits. Bāzes, optimālais scenārijs un starpība.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	13,215	13,879	13,894	12,179	10,295	11,455	11,934
All-Opt	17,805	25,940	39,658	60,678	85,022	95,305	96,751
Starpība	4,590	12,062	25,764	48,498	74,727	83,849	84,817

4.1.2.2. Ienākumi Latvijas privātā sektora tirgus dalībniekiem: alternatīvo DUS operatori, degvielas un tās izejmateriālu ražotāji

Alternatīvo degvielu ieviešana radīs papildus biznesa iespējas privātajā sektorā: alternatīvo degvielu uzpildes / uzlādes staciju operatoriem, degvielas un tās izejmateriālu ražotājiem. Integrētā optimālajā scenārijā sākuma posmā prognozējami mazāki ienākumi salīdzinājumā ar bāzes scenāriju, kas pieaug un, sākot ar 2040. gadu, būtiski pārsniedz ienākumus bāzes scenārijā. Tas galvenokārt saistīts ar alternatīvo TL un infrastruktūras būtisku palielinājumu pēc 2040. gada.

39. attēls. Uzņēmēju ieņēmumi, MEUR.



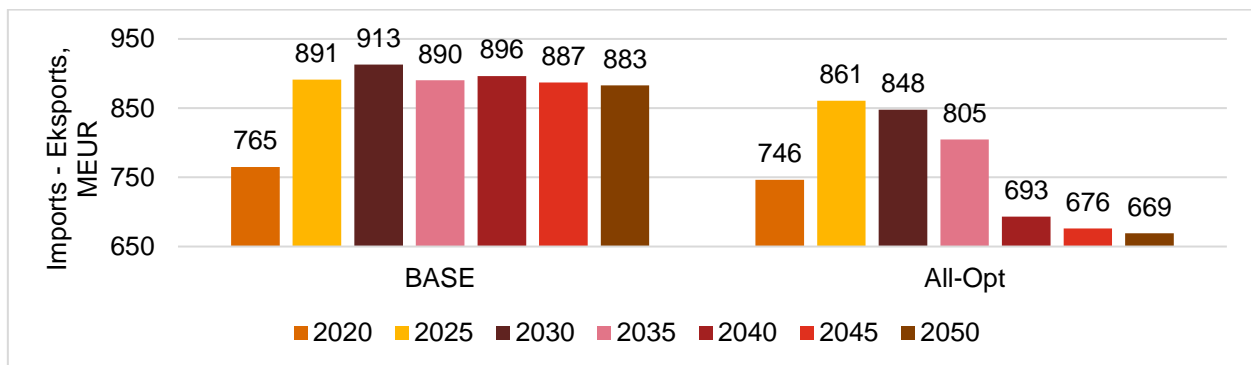
19. tabula. Uzņēmēju ieņēmumi, MEUR

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	925	1,322	1,505	1,673	1,631	1,582	1,579
All-Opt	925	1,297	1,412	1,357	1,818	1,873	1,872
Starpība	0	-25	-93	-316	186	291	293

4.1.2.3. Enerģijas eksporta & importa bilance

Finanšu modelēšanas analīzes norāda, ka alternatīvo degvielu ieviešanas rezultātā palielināsies enerģētikas preču imports (elektroenerģija, dabasgāze, u.c.). Izsakot importa apjomu monetārajā vērtībā, tas vidēji palielināsies par €850 miljoniem gadā bāzes scenārijā. Empīriskie rezultāti norāda, ka integrētā optimālajā scenārijā importa palielinājums ir zemāks nekā bāzes scenārijā un sarūk. No šī aspekta optimālais scenārijs ir būtiski izdevīgāks Latvijas tautsaimniecībai.

40. attēls. Enerģijas importa un eksporta bilance, MEUR.



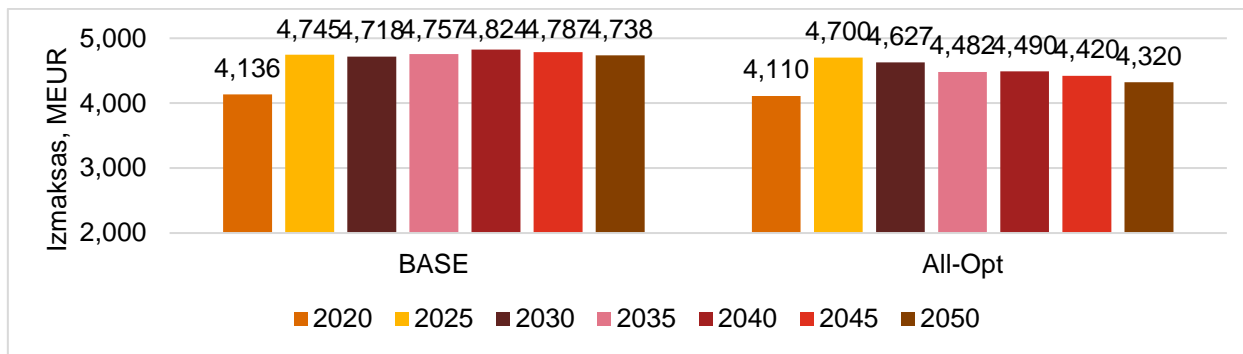
20. tabula. Enerģijas importa un eksporta bilance, MEUR

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	765	891	913	890	896	887	883
All-Opt	746	861	848	805	693	676	669
Starpība	-18	-31	-65	-85	-203	-211	-214

4.1.2.4. Transportlīdzekļu izmaksas

Finanšu modelēšanas rezultāti norāda, ka no iepirkuma un uzturēšanas viedokļa lietotājiem izdevīgāks ir integrētais optimālais scenārijs, kas sniedz pieaugošus ietaupījumus sabiedrībai salīdzinājumā ar bāzes scenāriju.

41. attēls. TL iegādes un uzturēšanas izmaksas, MEUR



21. tabula. TL iegādes un uzturēšanas izmaksas, MEUR

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	4,136	4,745	4,718	4,757	4,824	4,787	4,738
All-Opt	4,110	4,700	4,627	4,482	4,490	4,420	4,320
Starpība	-26	-45	-90	-274	-334	-367	-418

4.1.3. Netiešie ekonomiskie ieguvumi

4.1.3.1. Ar sabiedrības veselību saistītās ārstniecības izmaksas

Prognozētais emisiju samazinājums rezultātā sniegs ar sabiedrības veselību saistīto ārstniecības izmaksu samazinājumu. Optimālais scenārijs sniedz lielāku izmaksu samazinājumu, lai gan tikai 2025. un 2030. gados.

22. tabula. Ar sabiedrības veselību saistīto ārstniecības izmaksu samazinājums, MEUR.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	0.00	0.00	1.88	2.45	2.48	2.49	2.52
All-Opt	0.00	0.72	2.56	2.45	2.48	2.49	2.52
Starpība	0.00	0.72	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00

4.1.3.2. Mirstības samazinājums

Līdz ar emisiju samazinājumu, ir prognozēts ieguldījuma palielinājums tautsaimniecībā, kas saistīts ar mirstības samazinājumu. Lielākais piensums tautsaimniecība prognozējams integrētā optimālajā scenārijā starp 2020. un 2030. gadu. Pēdējos gados nav prognozētas izmaiņas mirstības rādītājos SEG emisiju samazinājuma rezultātā, jo netiek sasniegts minimālais elementu koncentrācijas līmenis gaisā (WHO definēto NO2 koncentrāciju gaisā 10 µg/m3), kas rada šo ietekmi. Pēc 2030. gada prognozētā NO2 koncentrācija ir zem 10 µg/m3.

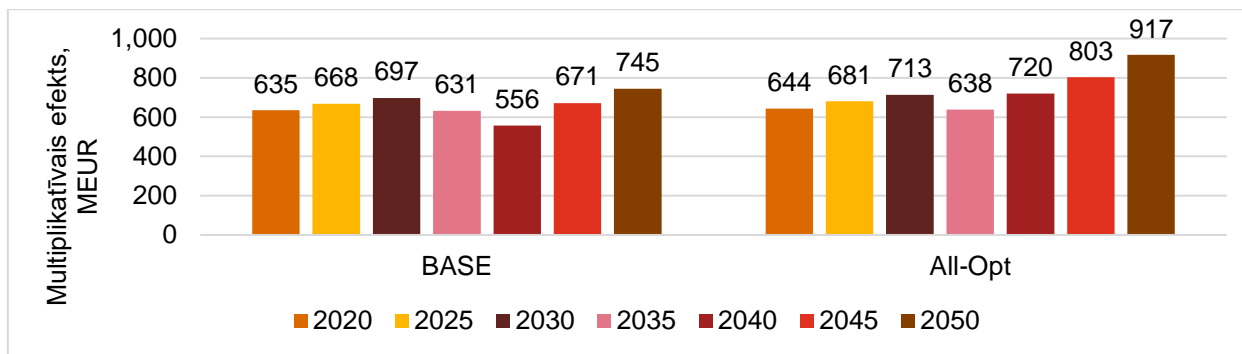
23. tabula. Piensums tautsaimniecībā ar mirstības samazinājumu, MEUR.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	-169	-228	-523	-705	-686	-675	-670
All-Opt	-244	-333	-735	-705	-686	-675	-670
Starpība	-75	-105	-212	0	0	0	0

4.1.4. Multiplikatīvais efekts

Prognozēts, ka investīcijas alternatīvo degvielu apkalpošanas infrastruktūras ieviešanai, radīs multiplikatīvo efektu tautsaimniecībā, kas saistītas ar investīcijām sektora attīstībai. Integrētā optimālajā scenārijā ir lielāks multiplikatīvais efekts lielāku investīciju rezultātā infrastruktūrā. Šis efekts palielinās laika gaitā, kamēr tiek būvēta un uzturēta infrastruktūra.

42. attēls. Multiplikatīvais efekts, MEUR.



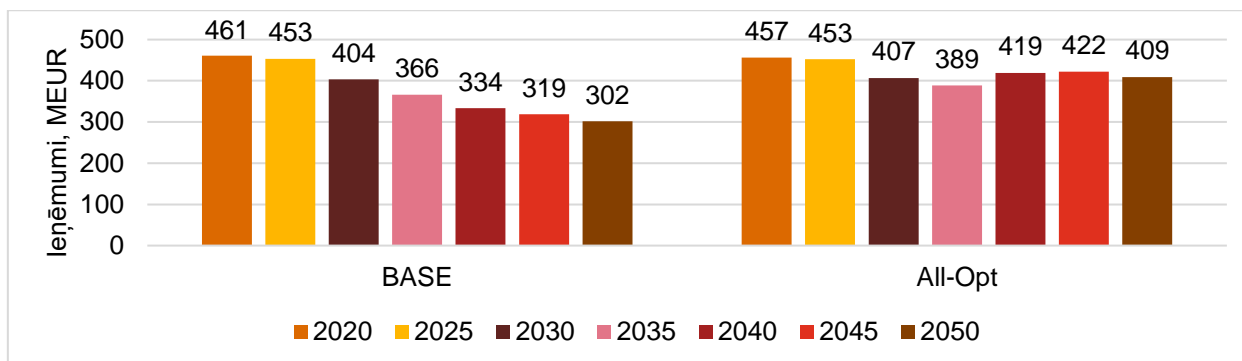
24. tabula. Multiplikatīvais efekts, MEUR.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	635	668	697	631	556	671	745
All-Opt	644	681	713	638	720	803	917
Starpība	9	13	17	6	164	132	172

4.1.5. Fiskālie efekti

Lielākā nodokļu ieņēmumu daļa ir akcīzes nodokļi. Pārējie nodokļi ir: dabas resursu nodoklis, paredzams UIN un IIN. Finanšu modelēšanas rezultāti norāda uz nodokļu ieņēmumu samazināšanos ilgtermiņā, kas balstītas uz akcīzes nodokļu samazinājuma TL efektivitātes rezultātā. Integrētā optimālajā scenārijā, izņemot 2020. gadu, ir lielāki ieņēmumi, kas pieaug laika gaitā.

43. attēls. Nodokļu ieņēmumi, MEUR.



25. tabula. Nodokļu ieņēmumi, MEUR

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	461	453	404	366	334	319	302
All-Opt	457	453	407	389	419	422	409
Starpība	-4	0	3	22	85	103	107

4.1.6. Scenāriju salīdzinājums

No siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju samazināšanas viedokļa, salīdzinot investīcijas alternatīvajās degvielās un ieguvumus no tām ar līdzīgām investīcijām sabiedriskajā transportā un veloinfrastruktūrā, šo scenāriju modelēšana parādīja, ka tādējādi būtu iespējams optimizēt vieglo automobiļu skaitu (starp 100 un 150 tūkstošiem TL gadā Bāzes scenārijā). Integrētā optimālajā scenārijā būtu prognozējams lielāks optimizēto automobiļu skaits salīdzinājuma ar Bāzes scenāriju, kas pieaugtu laika gaitā.

Rezultātā būtu sagaidāms siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju samazināšana (vidēji par 300 līdz 500 miljoni tonnas gadā). Integrētā optimālajā scenārijā šis samazinājums ir zemāks.

Taču šeit jāpiebilst, ka šīs izmaiņas saistītas ar vērienīgu sabiedrības ieradumu maiņu. Tādēļ pirms investīciju veikšanas būtu vitāli detalizēt izpētīt faktorus, kas varētu veicināt sabiedrības atteikšanos no savu TL lietošanas par labu sabiedriskajam transportam.

26. tabula. Vieglo automobiļu skaita samazinājums, gab.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	101,549	125,351	142,720	149,488	138,748	144,598	147,010
All-Opt	103,241	127,443	143,241	131,582	172,598	177,102	185,162
Starpība	1,691	2,093	521	-17,906	33,850	32,504	38,153

27. tabula. Gaisa piesārņojuma samazinājums investējot sabiedriskajā transportā un velosatiksmes infrastruktūrā, CO₂.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BASE	429	503	505	451	343	333	312
All-Opt	415	481	433	296	240	216	195
Starpība	-14	-22	-71	-155	-103	-117	-118

4.2. Alternatīvo degvielu attīstības risinājumu iespējas

4.3.1. Alternatīvo degvielu infrastruktūru tehnisko risinājumu iespējas un ekonomiski piemērotākā piedāvājuma sniegšana atbilstoši Latvijas situācijai, izvērtējot ietekmi uz esošo energoresursu infrastruktūru un tās kapacitatīvās iespējas resursu pieejamībā

Dabasgāze

CNG. Veicot CNG uzpildes stacijas projektēšanu, viens no būtiskākajiem faktoriem ir gāzes vada diametrs un spiediens (ja ir plānots pieslēgums gāzes vadam); gāzes vada izbūves izmaksas; elektropieslēguma jauda; kompresora jauda stacijā, kompresoru skaits; stacijas operatīvas izmaksas; kopējās stacijas būvniecības izmaksas, drošības u.c. faktori. Ražotāju piedāvājums CNG staciju segmentā ir samērā plašs un ir pieejams visdažādākajām prasībām.

Viens no faktoriem, kas var ierobežot CNG stacijas pieslēguma iespējas, ir spiediens gāzes vadā. Maģistrālajos gāzes vados spiediena vērtības var pārsniegt 16 bar, taču sadales vados šīs spiediena vērtības ir zemākas. Efektīvam darbam spiedienam vajadzētu būt vismaz 5 bar. Pretējā gadījumā ir nepieciešama spiediena paaugstināšana, kas ir papildus operatīvās un kapitālās izmaksas. Šajā gadījumā ir jāizvērtē gāzes piegādes, izmantojot gāzvedēju.

Kopumā publiskām CNG uzpildes stacijām ieteicamais ražīgums ir 400–600 m³/st. pie samērā augsta ieplūstošās gāzes spiediena (>10 bar). Uzpildes stacijas galveno komponentu apkopojums ir redzams tabulā: 30. tabula. *CNG² uzpildes stacijas pamatkomponentes un to veidojošās izmaksas. Avots: Autora materiāli.* Izmaksas var mainīties atkarībā no ražotāja piedāvājuma, izbūves īpatnībām u.c. papildus faktoriem. Katrs gadījums ir individuāls, jo, piemēram, atsevišķos gadījumos var būt nepieciešama lielāka bufera tvertne gāzes uzkrāšanai, bet citos – var būt nepieciešams papildus kompresors, lai nodrošinātu nepārtrauktu darbību un nepieciešamo uzpildes ātrumu.

Šāda veida stacijās ir ieteicams dubultās caurules izvads, lai uzpildi varētu veikt vismaz 4 automobiļi vienlaicīgi. Tāpat ir nepieciešama kaskādes uzglabāšana, lai būtu nodrošināti vairāki spiediena līmeņi; salāgota kompresora ražība ar uzglabāšanas tvertnēm; modulārā pieeja, kas ļautu veikt stacijas paplašināšanu nepieciešamības gadījumā.

CNG uzpildes gadījumā būtisks faktors ir uzpildes laiks, kas ir atkarīgs no:

- Ieplūstošās gāzes spiediena.
- Kompresora jaudas.
- Bufera tvertnes tilpuma.
- Uzpildes kolonnas caurlaidības.

Uzpildes laiku var samazināt, ja veic TL uzpildi no bufera tvertnes. Tāpat tas samazinās, ja izmanto atbilstošu uzpildes ierīces pieslēguma vadu ar attiecīgo diametru: NGV1 (diametrs 8 mm) vieglajiem automobiļiem un mikroautobusiem vai NGV2 (diametrs 12 mm) kravas automobiļiem un autobusiem. Tāpat uzpildes laiku var samazināt uzpildes moduļu daudzums stacijā un to efektīva izmantošana, jo nepietiekams bufera tvertnes apjoms palielinās uzpildes laiku. Papildus ir jāievēro kolonnas caurlaidība, ko jau ietekmē spiediena un temperatūras attiecība.

Balstoties uz iepriekš pieminēto, attiecīgo TL aptuvenie uzpildes laiki ir sekojoši: vieglie automobiļi (5 min), kravas automobiļi ar masu līdz 8 t (6 min), pārējie kravas automobiļi (10 min), autobusi (8 min). CNG uzpildes stacijām ir būtisks sadalījums pēc transporta veida, jo katrs no automobiļiem iepilda noteiktu daudzumu degvielas un uzpilde aizņem noteiktu laiku. Papildus tam ir jāizvērtē arī plūsmas intensitāte, jo stacijas atvēršanas sākuma periodā plūsma būs mazāka kā plānots un pieaugums būs pakāpenisks.

Katras stacijas operatīvās izmaksas ir saistītas ar tās noslodzi, jo papildus, neizmantotās jaudas rezervēšanas veido būtisku izmaksu posteni. Stacijas jaudām jābūt saplānotām tā, lai plānotais automobiļu daudzums varētu veikt uzpildi bez aizķeršanās, tāpēc bez kompresora jaudas uzmanība jāpievērš arī bufera tvertnes tilpumam. Nepieciešamības gadījumā var palielināt vienu vai otru.

Atbilstoši prognozētajam degvielas patēriņam un automobiļu skaitam pa degvielu grupām un ražotāju piedāvātajiem tipveida risinājumiem analīzei tika izvēlētas piemērotākās gāzveida degvielas uzpildes stacijas Latvijas mērogam, kas varētu nodrošināt šo patēriņu. Iedalījums ir veikts 3 grupās: maza (līdz 200 m³/st.), vidēja (400 m³/st.) un liela (800 m³/st.), skat. tabulu: 28. tabula. *Dažāda izmēra CNG uzpildes staciju raksturojums*. Maza tipa uzpildes stacijas var tik plānotas attālākos reģionu punktos, kur būtu obligāti nepieciešama piekļuve CNG, ņemot vērā reģionu attīstības plānus, Direktīvas 2014/94/EU uzstādītos minimālos attālumus, kā arī reģionā esošo, nelielo uzpildes staciju klientu skaitu. Vidēja izmēra stacijas varētu būt ekonomiski izdevīgs tipveida risinājums, kas nodrošinātu CNG piekļuvi visā valsts teritorijā lielākos apjomos. Savukārt liela izmēra stacijas var tikt plānotas blīvi apdzīvotu vietu tuvumā, kur varētu būt salīdzinoši liels CNG automobiļu skaits, kā arī vietās, kuru tuvumā varētu būt kravas automobiļu vai autobusu parki.

28. tabula. *Dažāda izmēra CNG uzpildes staciju raksturojums*

Izmērs	Ražīgums, m³/st.	Vēlamais spiediens gāzes vadā, bar	Pamata mērķauditorija	Pieejamība
Maza	200	3	Vieglie	Publiska
Vidēja	400	5	Vieglie, kravas (līdz 3.5 t), mikroautobusi	Publiska
Liela	800	5	Autobusi, kravas automobiļi	Publiska

Balstoties uz tabulā (28. tabula. *Dažāda izmēra CNG uzpildes staciju raksturojums*) apkopoto informāciju un aktuālajām cenām, tabulā (29. tabula. *Izvēlēto CNG uzpildes staciju dienas/gada apjomi* un paredzamās izmaksas sākuma posmā.*) ir apkopotas aptuvenās staciju darbības izmaksas, ņemot vērā nelielo sākotnējo stacijas noslodzi. Kapitālizmaksās nav ietverta zemesgabala iegāde vai noma.

29. tabula. *Izvēlēto CNG uzpildes staciju dienas/gada apjomi* un paredzamās izmaksas sākuma posmā.*

Apzīmējums	Ražīgums, m³/st.	Prognozētais patēriņš dienā, m³/dienā	Prognozētais patēriņš gadā, m³/gadā	CAPEX, EUR	OPEX, EUR
CNG1	200	800	292 000	223 600	157 138
CNG2	400	2000	730 000	364 000	333 145
CNG3	800	4000	1 460 000	628 000	639 291

*patēriņš var pieaugt atkarībā no reālās satiksmes plūsmas

Autobusu parkiem vai kravas transporta uzņēmumiem paredzētās jaudas ir lielākas un ir plānojamas individuāli.

CNG2 stacijas kapitālās un operatīvās izmaksas ir apkopotas tabulās: 30. tabula. *CNG2 uzpildes stacijas pamatkomponentes un to veidojošās izmaksas. Avots: Autora materiāli.* un 31. *CNG2 uzpildes stacijas operatīvās izmaksas. Avots: autora materiāli.*, ņemot vērā stacijas tehniskos parametrus, dabasgāzes cenu, elektroenerģijas cenu, u.c. parametrus. Aprēķinos nav ņemta vērā gāzes vada pievilksana objektam un izmaksas spiediena paaugstināšanai, kas jau ir atkarīgas no objekta atrašanās vietas un ir plānojamas individuāli. Analogi aprēķini tika veikti arī pārējiem uzpildes staciju tipiem, kur kopsavilkums ir redzams tabulā (29. tabula. *Izvēlēto CNG uzpildes staciju dienas/gada apjomi* un paredzamās izmaksas sākuma posmā.*).

30. tabula. *CNG2 uzpildes stacijas pamatkomponentes un to veidojošās izmaksas. Avots: Autora materiāli.*

Elements	Aptuvenās izmaksas, EUR
Kompresors (ietverot cauruļvadu sistēmu)	160 000
Uzglabāšana (25 MPa, 100 cilindri, 100 l/katrs)	20 000
Cauruļvadi, papildus piederumi	15 000
Izsmidzinātājs (divi, dubultā caurule)	50 000
Palīgierīces, pārsegs	15 000
Energosistēma (ja nepieciešams)	40 000
Izbūves darbi	60 000
Pieslēguma maksa	4 000
Kopā:	364 000

31. CNG2 uzpildes stacijas operatīvās izmaksas. Avots: autora materiāli.

Parametrs	EUR/gadā
Izmaksas (neatkarīgi no tirdzniecības rādītājiem)	
Amortizācija (10 gadi)	18200
Personāls (1 pers.)	15000
Vadības un administrācijas izmaksas (1 menedžers daļslodzē)	12000
Uzturēšanas izmaksas (1% no CAPEX)	3640
Tehniskās izmaksas	3000
Vispārējās (telefons, tīrīšana, u.c.)	2000
Kopējās vispārējās izmaksas:	53840
Izmaksas (saistītas ar tirdzniecības rādītājiem)	
Dabasgāzes cena (atbilstoši tarifam uzņēmumiem)	258836
Kompresora darbināšanas izmaksas (iekļaujot OIK, PVN)	20469
Papildus (nav paredzamas)	
Kopējās, ar tirdzniecības rādītājiem saistītās, izmaksas:	279305
KOPĀ:	333145

Nākamajos etapos staciju noslodzi var paredzēt ar noslodzes koeficientu 0.5. Līdz ar to izmaksas, kas saistītas ar noslodzes pieaugumu ir apkopotas tabulā: 32. tabula. *Izvēlēto CNG uzpildes staciju dienas/gada apjomi* un paredzamās izmaksas sākuma posmā.* un 33. tabula. *CNG2 uzpildes stacijas operatīvās izmaksas. Avots: autora materiāli.*

32. tabula. *Izvēlēto CNG uzpildes staciju dienas/gada apjomi* un paredzamās izmaksas sākuma posmā.*

Apzīmējums	Ražīgums, m³/st.	Prognozētais patēriņš dienā, m³/dienā	Prognozētais patēriņš gadā, m³/gadā	CAPEX, EUR	OPEX, EUR
CNG1	200	2400	876 000	223 600	380582
CNG2	400	4800	1 752 000	364 000	724173
CNG3	800	9600	3 504 000	628 000	1421345

*patēriņš var pieaugt atkarībā no reālās satiksmes plūsmas

33. tabula. CNG2 uzpildes stacijas operatīvās izmaksas. Avots: autora materiāli.

Parametrs	EUR/gadā
Izmaksas (neatkarīgi no tirdzniecības rādītājiem)	
Amortizācija (10 gadi)	18200
Personāls (1 pers.)	15000
Vadības un administrācijas izmaksas (1 menedžers daļslodzē)	12000
Uzturēšanas izmaksas (1% no CAPEX)	3640
Tehniskās izmaksas	3000
Vispārējās (telefons, tīrīšana, u.c.)	2000
Kopējās vispārējās izmaksas:	53840
Izmaksas (saistītas ar tirdzniecības rādītājiem)	
Dabasgāzes cena (atbilstoši tarifam uzņēmumiem)	621207
Kompresora darbināšanas izmaksas (iekļaujot OIK, PVN)	49126
Papildus (nav paredzamas)	
Kopējās, ar tirdzniecības rādītājiem saistītās, izmaksas:	670333
KOPĀ:	724173

LNG. LNG uzpildes infrastruktūra Eiropā ir samērā jauna, jo staciju skaits nav liels, bet pamazām tas pieaug. Problēmas staciju izvēlē galvenokārt sagādā dažādās tehnoloģijas, kuru pareizā izvēle ļauj spriest, vai plānotais biznesa modelis būs dzīvotspējīgs un ieguldītās investīcijas sevi atpelnīs. Ne katra tehnoloģija var būt piemērota gan privātajam autoparkam, gan publiski pieejamai uzpildes stacijai. Elementārākais LNG stacijas veids ietver

tikai LNG piedāvājumu un orientēts uz kravas automobiļiem, taču eksistē arī kompleksāki risinājumi, kas aptver gan LNG, gan CNG piedāvājumu vienā uzpildes stacijas variantā (L-CNG). L-CNG uzpildes stacijas variants ir samērā interesants vairāku iemeslu dēļ²⁷:

- Palielina CNG tīklu un attiecīgi jau esošo/topošo uzpildes staciju skaitu.
- Piedāvā CNG vietās, kur nav pieejams gāzes vads un tā ievilkšana ir samērā dārga.
- Paplašina CNG tirgu, kur jau eksistē samērā liela lietotāju grupa.
- Nav obligāta prasība pēc minimālā kravas automobiļu skaita, kā tas ir tikai LNG gadījumā.
- Iegūst CNG bez salīdzinoši dārga un enerģiju patērējoša kompresora izmantošanas.
- Pārdod augstas kvalitātes CNG sakarā ar gāzes īpašību stabilitāti un efektīvu CNG degvielas tvertņu uzpildi tieši deļ zemākas temperatūras, ko parasti nodrošina tieši L-CNG sistēma. Jo zemāka iepļūstošās gāzes temperatūra, zemāka ir arī galaprodukta uzglabāšanas temperatūra un attiecīgi lielāks daudzums CNG var tikt izvietots pie tā paša spiediena (200 bar).

Būtisks faktors LNG staciju projektēšanā ir arī pareiza spiediena izvēle. Tā kā patlaban nav vienota standarta attiecībā uz piedāvātajiem LNG spiedieniem, tad ir izplatīta prakse veidot LNG stacijas ar diviem piedāvātajiem spiedieniem: nepiesātinātais (3-4 bar) un piesātinātais (7-8 bar). Tas ļauj nodrošināt uzpildes iespējas visiem tirgū pieejamajiem LNG kravas automobiļiem. Tajā pašā laikā ir jāņem vērā tas, ka spiediens un temperatūra ir nozīmīgs faktors darbā ar kriogēniem šķidrumiem, kas obligāti jāņem vērā pie uzpildes stacijas projektēšanas, un, kas arī attiecīgi sadārdzina uzpildes staciju.

LNG uzpildes stacijas pamatkomponentu sarakstu veido elementi, kuriem jānodrošina LNG agregātstāvoklis un kustība sistēmas iekšienē: kriogēna degvielas tvertne (parasti tilpums no 5 līdz 130 m³; 1m³ satur 0.5 tonnas LNG), kriogēnais augsta spiediena LNG sūknis, elektriskais kontroles panelis, atmosfēriskais LNG iztvaicētājs, kriogēnais zema spiediena sūknis. L-CNG gadījumā papildus ir nepieciešama arī CNG sistēma, kas ietver: CNG izsmidzinātājus, regulēšanas iekārtu, CNG uzglabāšanas moduli, CNG sistēmu L-CNG piegādei, integrēto kompresora-izsmidzinātāja moduli, zemspiediena moduli, iztvaicēšanas atjaunošanas moduli.

LNG uzpildes staciju gadījumā staciju izmaksas arī ir atkarīgas no izvēlētajām tehnoloģijām – piesātināts LNG (spiediens 7-8 bar), vai piesātināts LNG un CNG (L-CNG), vai arī super piesātināts (18 bar) un piesātināts LNG un CNG (L-CNG), utt. Atkarībā no izvēlētajām opcijām attiecīgi pieaug arī investīcijas un operatīvās izmaksas. Lai gan pētījumi²⁸ apstiprina, ka LNG staciju gadījumā (salīdzinājumā ar L-CNG) CAPEX un OPEX izmaksas ir aptuveni 2 reizes zemākas, eksperti iesaka izdarīt izvēli par labu tieši L-CNG vairāku, iepriekš pieminētu faktoru dēļ.

Pareizas tehnoloģijas izvēle lielā mērā ir saistīta ar esošā CNG un LNG tirgus esamību un plānoto attīstību. Ja CNG uzpildes staciju skaits ir mazs vai nav vispār, tad lietderīgāk būtu izdarīt izvēli starp L-CNG tehnoloģijām, jo tiks nodrošināta pastāvīga CNG padeve pat, ja LNG automobiļu skaits būs neliels. Savukārt, pie stabila LNG lietotāju skaita izvēle jāizdara par labu LNG stacijām, un jāņem vērā, ka tas ir noteikts automobiļu skaits, kas varēs veikt uzpildi šajās stacijās, ja izvēle ir par labu lētākajam variantam. Izvēloties izmaksu ziņā dārgāko LNG variantu, jāreķinās ar vidēji augstām investīciju un operatīvajām izmaksām. Lētākajā LNG stacijas variantā ir arī ierobežots LNG automobiļu skaits, ko var vienlaicīgi uzpildīt.

34. tabula. LNG tehnoloģiju aptuvenas izmaksas ²⁹

Tehnoloģija	Kopējās aktuālās izmaksas, EUR
Piesātināts LNG (7-8 bar)	470 318
Piesātināts LNG un CNG (L-CNG)	580 000 – 814 293
Super piesātināts (18 bar) un piesātināts LNG	563 459
Super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG)	970 700 – 1 150 000

Atbilstoši prognozētajam degvielas patēriņam un automobiļu skaitam pa degvielu grupām un ražotāju piedāvātajiem tipveida risinājumiem Latvijas mērogam var izvēlēties kādu no tabulā (35. tabula. *Izvēlēto L-CNG staciju dienas/gada apjomi un paredzamās izmaksas (noslodzes koeficients: 0.5)*) apkopotajiem L-CNG staciju variantiem. Iedalījums ir veikts 3 grupās, atbilstoši prognozētajam LNG patēriņam. CAPEX izmaksas ir ļoti svārstīgas un ir atkarīgas no katras konkrētās situācijas. OPEX izmaksu ietekmējošais faktors ir pamatā pārdotās degvielas daudzums.

²⁷ Mariani F. Cost analysis of LNG refueling stations. EC DG Move. SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME GC.SST.2012.2-3 GA No. 321592.

²⁸ Oxford Institute for Energy Studies.

²⁹ Mariani F. Cost analysis of LNG refueling stations. EC DG Move. SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME GC.SST.2012.2-3 GA No. 321592.

35. tabula. Izvēlēto L-CNG staciju dienas/gada apjomi un paredzamās izmaksas (noslodzes koeficients: 0.5).

Stacijas tips	Ražīgums, t/dienā	Prognozētais LNG patēriņš dienā, t/dienā	Prognozētais LNG patēriņš gadā, t/gadā	CAPEX, Eur	OPEX, Eur
L-CNG1	3	1.5	547.5	735 000	377585
L-CNG2	5	2.5	912.5	879 000	581382
L-CNG3	10	5	1825	1 012 200	1 063 017

Tā kā ekspertu ieteiktais variants³⁰ ir super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG), kas izmaksu ziņā ir dārgāks, bet krietni elastīgāks, ņemot vērā tehnoloģiju tālāku attīstību, tad arī šis variants tiek analizēts. Kapitālās izmaksas varētu būt zemākas, ja tiek izmantota mazāka izmēra LNG tvertne, samazinātas būvniecības izmaksas, kā arī pielāgots projekts konkrētam gadījumam. Kapitālās un operatīvās izmaksas L-CNG2 variantam apkopotas tabulās: 36. tabula. Kapitālās izmaksas tehnoloģijai: super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG2) un 37. tabula. Operatīvās izmaksas tehnoloģijai: super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG).

36. tabula. Kapitālās izmaksas tehnoloģijai: super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG2).

Izmaksu veids	Paredzamās izmaksas, EUR
Inženierdarbi, u.c.	70000
Elektrosistēma un vadība ar pieslēgumu	79000
Palīgiekārtas	49500
Kopējās izmaksas:	198500
Būvniecības darbi	174800
LNG uzglabāšana (LNG uzglabāšanas tvertne 100 m ³ ; tvertnes iztukšošanas sistēma)	155000
LNG sistēma (dzesētāji, u.c.)	36000
CNG sistēma (iztvaices atjaunošanas modulis, regulēšana, zema spiediena odorizēšana, kompresora-izsmidzinātāja integrālais modulis, CNG sistēma L-CNG piegādei, CNG uzglabāšanas modulis)	226200
Izsmidzinātāji (LNG, CNG)	88500
Specifiskās izmaksas:	680500
KOPEJĀS izmaksas:	879000

37. tabula. Operatīvās izmaksas tehnoloģijai: super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG).

Parametrs	EUR/gadā
Izmaksas (neatkarīgi no tirdzniecības rādītājiem)	
Amortizācija (10 gadi)	43950
Personāls (2 pers.)	30000
Vadības un administrācijas izmaksas (1 vadītājs daļslodzē)	12000
Uzturēšanas izmaksas (1% no CAPEX)	8790
Tehniskās izmaksas	10000
Vispārējās (telefons, tīrīšana, u.c.)	2500
Kopējās vispārējās izmaksas	107240
Izmaksas (saistītas ar tirdzniecības rādītājiem)	
Dabasgāzes cena (atbilstoši tirgus cenai, EUR/kg)	469025
L-CNG augstspiediena sūkņa darbības izmaksas (0.03 kWh/kg*tarifs uzņēmumiem, papildus ietvarot OIK, PVN)	3837.975
LNG sūkņa darbības izmaksas (0.01 kWh/kg*tarifs uzņēmumiem, papildus ieskaitot OIK, PVN)	1279.325
Papildus (nav paredzamas)	
Kopējās degvielas patēriņa izmaksas	474142
KOPĀ:	581382

Izvēloties tikai LNG (piesātināts, 7-8 bar) degvielas uzpildes stacijas variantu, kapitālās un operatīvās izmaksas ir apkopotas tabulās: 38. tabula. Izvēlēto LNG staciju dienas/gada apjomi un paredzamās izmaksas un 39. tabula. Operatīvās izmaksas tehnoloģijai: piesātināts LNG (7-8 bar).

³⁰ Mariani F. Cost analysis of LNG refueling stations. EC DG Move. SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME GC.SST.2012.2-3 GA No. 321592.

38. tabula. Izvēlēto LNG staciju dienas/gada apjomi un paredzamās izmaksas

Stacijas tips	Ražīgums, t/dienā	Prognozētais LNG patēriņš dienā, t/dienā	Prognozētais LNG patēriņš gadā, t/gadā	CAPEX, Eur	OPEX, Eur
LNG1	3	1.5	547.5	382200	354114
LNG2	5	2.5	912.5	457080	552229
LNG3	10	5	1825	526344	1026189

39. tabula. Operatīvās izmaksas tehnoloģijai: piesātināts LNG (7-8 bar)

Parametrs	EUR/gadā
Izmaksas (neatkarīgi no tirdzniecības rādītājiem)	
Amortizācija (10 gadi, 5%)	22854
Personāls (2 pers.)	30000
Vadības un administrācijas izmaksas (1 vadītājs daļslodzē)	12000
Uzturēšanas izmaksas (1% no CAPEX)	4570.8
Tehniskās izmaksas	10000
Vispārējās (telefons, tīrīšana, u.c.)	2500
Kopējās vispārējās izmaksas	81925
Izmaksas (saistītas ar tirdzniecības rādītājiem)	
Dabaszāģes cena (atbilstoši tirgus cenai, EUR/kg)	469025
LNG sūkņa darbības izmaksas (0.01 kwh/kg*tarifs uzņēmumiem, papildus ieskaitot OIK, PVN)	1279.325
Papildus (nav paredzamas)	
Kopējās degvielas patēriņa izmaksas	470304
KOPĀ:	552229

Ūdeņradis

Ūdeņraža samērā nelielā pielietošana Eiropā ir saistīta ar infrastruktūras trūkumu. Savukārt, tas ir saistīts ar uzpildes stacijas izmaksām, kas ir ievērojami dārgākas salīdzinājumā ar attiecīgā ražīguma tradicionālo, fosilo degvielu uzpildes stacijām. Ūdeņraža uzpildes staciju kapitālās izmaksas (CAPEX) ir atkarīgas no izmantotās ražošanas tehnoloģijas (ja ražošana ir uz vietas) un uzpildes stacijas ražīguma. Savukārt, stacijas darbības izmaksas ir atkarīgas no ūdeņraža piegādes izmaksām un iekārtas ekspluatācijas un apkopes izmaksām (OPEX). Kopumā izplatītāko ūdeņraža uzpildes staciju veidi un ražīgumi ir apkopoti tabulā ³¹: 40. tabula. Ūdeņraža staciju veidi un ražīgums..

40. tabula. Ūdeņraža staciju veidi un ražīgums.

Stacijas tips	Ražošana uz vietas	Aptuvenais ražīgums, kg/dienā
Tvaika metāna reformācija	Ir iespējama	100-1000
Elektrolīzes bāzēta ieguve	Ir iespējama	30-200
Mobilā uzpilde	Nav iespējama	10-60
Gāzes vada piegāde	Nav iespējama	100-1000
Gāzveida vai šķidra ūdeņraža piegāde	Nav iespējama	20-1000

Balstoties uz nepieciešamo ražīgumu un tehnoloģijas izmaksām, kā arī projekta realizācijas tehniskajām iespējām, var izvēlēties attiecīgo ražošanas tehnoloģiju un stacijas ražotāja piedāvāto tipveida variantu, vai arī realizēt savu projektu. Tā kā lielākā daļa pieminēto tehnoloģiju atrodas attīstības stadijā, tad arī izmaksas ir mainīgas – dažādu pētnieku un ražotāju sniegtā informācija ievērojami atšķiras. Tabulā ³² (41. tabula. Ūdeņraža uzpilde staciju izmaksas atbilstoši to ražīgumam.) ir apkopotas patreizējās, aptuvenās ūdeņraža uzpildes staciju izmaksas neietverot ražošanu uz vietas, bet gan izmantojot ūdeņraža piegādi. Nākotnes perspektīvā šīs izmaksas varētu samazināties.

41. tabula. Ūdeņraža uzpilde staciju izmaksas atbilstoši to ražīgumam.

Ražīgums, kg/dienā	CAPEX, milj. EUR	OPEX, EUR/kgH ₂
50	0.850	0.9

³¹ Qin N., Brooker P. (2014) Hydrogen Fueling Stations Infrastructure. University of Central Florida

³² Viesi D, Crema L, Testi M. The Italian hydrogen mobility scenario implementing the European directive on alternative fuels infrastructure (DAFI 2014/94/EU).

100	0.900	0.8
200	1.000	0.7
500	1.300	0.6
1000	2.000	0.5

Ņemot vērā ūdeņraža centralizētās ražotnes trūkumu Baltijas valstīs un Polijā, Latvijas mērogam un prognozētajam transporta plūsmas lielumam būtu piemērotas neliela izmēra ūdeņraža stacijas, apvienotas ar tradicionālajām stacijām, piesaistot attiecīgo uzpildes staciju operatorus. Patlaban izplatītākās tehnoloģijas šāda veida staciju darbības nodrošināšanā ir ūdens elektrolīze un tvaika metāna reformācija. Šādas stacijas ražīgums varētu būt līdz pat 200 kg H₂ dienā, kas ļautu apkalpot līdz 40 vieglajiem automobiļiem dienā. Šajā gadījumā ir jāreķinās ar salīdzinoši lielām investīcijām ūdeņraža stacijas izbūvē un darbības nodrošināšanā, kas ietver dažāda veida apakšsistēmu izveidi ūdeņraža ražošanai, kompresijai, uzglabāšanai, uzpildei, drošībai un kontrolei.

Centralizētās ūdeņraža ražotnes izveide ir saistīta ar būtiskām investīcijām, kas ir apkopotas tabulā ³³ (*42. tabula. Ūdeņraža izgatavošana uz vietas, izmantojot dažādas tehnoloģijas*). Centralizētā ražošana ļauj iegūt ievērojami lielāku ūdeņraža daudzumu tādejādi nodrošinot konkurētspējīgu cenu, kas nav iespējams stacijā, kur ražošana notiek uz vietas. Šajā gadījumā ir jāveic atsevišķs pētījums, jo ir jāapsver ūdeņraža sagatavošanas veids: šķidrums vai gāzveida.

42. tabula. Ūdeņraža izgatavošana uz vietas, izmantojot dažādas tehnoloģijas

EUR/kg	Tvaika metāna reformācija	Elektrolīze
OPEX	2.32	7.62
CAPEX	0.23	0.35
Kopā	2.55	7.97

Ūdeņraža piegādes gadījumā ir jāapsver maksimāli izdevīgākā piegādes opcija. Piegādes izmaksas un loģistikas tīkla uzbūvi nosaka galvenokārt pilsētas lielums, plānotais uzpildes staciju skaits un ražīgums, kā arī prognozētais patēriņš. Pie maza uzpildes staciju skaita (līdz 10) un neliela ūdeņraža patēriņa (līdz 500 kg/dienā), ir ieteicams izmantot gāzveida ūdeņraža piegādi ³⁴, kur piegādes cena uz 2020. gadu varētu ap 2.00 Eur/kg. Pie vidēja uzpildes staciju skaita, un lielākiem patēriņa apjomiem, kā arī garākām piegādes distancēm vēlams izvēlēties šķidra ūdeņraža piegādi. Latvijas gadījumā, ņemot vērā ūdeņraža ražošanas vietas trūkumu, ieteicamais variants būtu šķidra ūdeņraža piegāde piegādes attālumam nepārsniedzot 2000 km.

Balstoties uz dažādu pētnieku un ražotāju prognozēm un scenārijiem attiecībā uz ūdeņraža staciju izmaksām un to izmaiņām, izmaksu kopsavilkums Latvijas mēroga ūdeņraža stacijām ir apkopots tabulā: *43. tabula. Ūdeņraža uzpildes stacijas prognozētās izmaksas (slodzes koeficients: 0.8)*.

43. tabula. Ūdeņraža uzpildes stacijas prognozētās izmaksas (slodzes koeficients: 0.8)

Stacijas ražīgums, kg/dienā	Prognozētais dienas patēriņš, kg/dienā	CAPEX, EUR	OPEX, EUR/gadā
<i>Stacija ar H₂ ražošanu uz vietas (metāns)</i>			
50	40	960000	108872
200	160	1880000	210488
500	400	3320000	488720
<i>Stacija ar H₂ ražošanu uz vietas (elektrolīze)</i>			
50	40	640000	186252
200	160	1390000	520008
500	400	2960000	1262520

Elektroenerģija

Ņemot vērā tehnoloģiju attīstību, patlaban uzsvars tiek likts uz lielākas jaudas elektrouzlādes stacijām, kas ETL īpašniekiem ļautu ievērojami ātrāk uzlādēt savu automobili. Izvēloties risinājumu, jāņem vērā tehnoloģiju attīstība nākamajos 5-10 gados. To apstiprina arī citās valstīs veiktie pētījumi, ka uzlādes infrastruktūra ir ekonomiski dzīvotspējīga īsos un vidējos termiņos, balstoties uz esošo uzlādes biežumu ³⁵. Taču precīzu uzlādes infrastruktūras apjomu var dot pētījumi, kuros ir ietverta pilna apjoma esošo elektro uzlādes staciju analīze.

³³ Brey J.J., Carazo A.F., Brey R. Exploring the marketability of fuel cell electric vehicles in terms of infrastructure and hydrogen costs in Spain.

³⁴ Yang C, Ogdan J. Determining the lowest-cost hydrogen delivery mode.

³⁵ Morrissey, P., Weldon, P., O'Mahony, M. (2016) Future standard and fast charging infrastructure planning: an analysis of electric vehicle charging behaviour.

Līdzīgi pētījumi ar mērķi minimizēt investīcijas infrastruktūras projektos ir veikti pasaulē, tie ir balstīti uz noteiktām ģeogrāfiskām teritorijām, ņemot vērā esošo ETL skaitu, uzlādes biežumu, uzlādes punkta pieejamību u.c. faktoriem. Pētījumu rezultātā izveidotie modeļi tika ieviesti un analizēti to reālā ietekme ³⁶.

Precīzai Latvijas esošā uzlādes tīkla analīzei ir nepieciešama informācija no uzlādes staciju īpašniekiem vai operatoriem. Tā kā esošais uzlādes tīkls Latvijā, pilnvērtīgi aptverot lielāko daļu teritorijas, sāka funkcionēt tikai 2018. gada vidū, tad iegūtā informācija analīzei būs pieejama tikai 2019. gadā. Tas ļaus izdarīt secinājumus par esošā staciju izmantošanas tīkla efektivitāti un nākotnes perspektīvām jaunu uzlādes staciju izveidē. Balstoties uz šo informāciju, kā arī ETL skaita pieaugumu, varēs veikt detalizētāku modelēšanu un analīzi, ar mērķi noteikt optimālo uzlādes staciju skaitu.

Pie esošā ETL skaita Latvijas mērogam patlaban piemērotākā ir 50 kW ātrās uzlādes stacija, kas ātro uzlādi var nodrošināt pusstundas laikā. Nākotnes perspektīvā, pieaugot ETL skaitam un tranzīta plūsmas ETL, būs nepieciešamas sevišķi lielas jaudas 150-350 kW stacijas TEN-T tīklā. Būs nepieciešams pārveidot jau esošās uzlādes stacijas par sevišķi lielas jaudas uzlādes stacijām. Šajā gadījumā uzlādes staciju izvietojums jāplāno reģionālas nozīmes attīstības centros ar attālumu starp stacijām 100 – 150 km³⁷. Veicot atbilstošu infrastruktūras risinājumu izvēli, jāatceras, ka jauna automobiļa izstrādes laiks aizņem 3-4 gadus un piemērota risinājuma meklējumos ir jāņem vērā šis faktors, jo infrastruktūras ražotāji seko ETL ražotāju attīstībai un piedāvā tirgū savus produktus.

Izvērtējot citu valstu pieredzi attiecībā uz uzlādes staciju jaudām un ETL iespējām, var izdarīt sekojošus secinājumus. Būtiska nozīme ir tam, cik konkrētais TL var nobraukt ar pilnu uzlādi. Pētījums par Vācijas ETL lietotāju uzlādes īpatnībām parāda, ka, pieaugot ETL nobraucamajam attālumam no 200 līdz 300 km salīdzinājumā ar 100 līdz 200 km lielu attālumu, uzlādes punktu noslodze samazinās. Līdz ar to var secināt, ka, pieaugot baterijas ietilpībai, samazinās uzlādes punktu noslodze. Taču uzlādes stacijas jaudas pieaugums var sekmēt arī uzlādes skaita pieaugumu, jo uzlādi varēs veikt ātrāk un lielāks ETL īpašnieku skaits izvēlēsies šo opciju. To apstiprina arī pētījums, kur datu analīzes un modelēšanas rezultātā ir konstatēts, ka, pieaugot uzlādes stacijas jaudai līdz 100 kW, apmeklējumu skaits var trīskāršoties, bet, pieaugot līdz 150 kW, apmeklējumu skaits var divkāršoties attiecībā uz automobiļiem ar mazu baterijas izmēru (100-200 km) ³⁸.

Uzlādes pīķa momenti var ievērojami atšķirties – Norvēģijā uzlādes biežums pieaug ap 15:00, bet Zviedrijā ir stabila plūsma no 11:00 līdz 17:00. Ietekme ir arī gadalaikam un sezonas svētkiem vai pasākumiem – ziemas un atvaļinājumu laikā uzlādes biežums pieaug. Līdzīgi ir arī ar uzlādes laikiem – zemākā vidējā vērtība (19.1 min) ir reģistrēta septembrī, bet augstākā vidējā vērtība (25.3 min) – janvārī. Šie faktori jāņem vērā detalizētai analīzei. Kopumā tiek ieteikts strauji nepalielināt uzlādes vietu skaitu, bet gan pieslēguma vietu skaitu konkrētajā uzlādes vietā, kas ļautu samazināt investīcijas (vismaz attiecībā uz zemesgabala iegādi un izbūves darbiem). Savukārt, uzlādes jaudas pieaugums stacijās līdz 150 kW var uz kādu laiku samazināt prasību pēc papildus uzlādes infrastruktūras ³⁹.

Dažādos pētījumos ir novērots, ka ETL īpašnieki dod priekšroku mājas uzlādei, kas nodrošina zemākas izmaksas, un cita veida uzlādi izmanto galvenokārt garākos pārbraucienos. Te būtiska nozīme ir attālumiem starp apdzīvotām vietām. Latvijas gadījumā attālumi starp jau izbūvētajiem uzlādes punktiem nav pārāk lieli, lai patērētājs nevarētu izvēlēties citu uzlādes vietu, taču ir būtiski palielināt pieslēgumu skaitu attiecīgajā vietā, lai nav ilgi jāgaida.

Līdz ar to Latvijas gadījumā būtu ieteicams palielināt uzlādes pieslēgumu skaitu esošajos uzlādes punktos atbilstoši ETL pieaugumam, kā arī palielināt parasto un vidējā ātruma uzlādes punktu skaitu, kur uzlādi var veikt mājas apstākļos vai darba vietā. Tā kā scenāriju ietvaros ir paredzēts *plug-in* hibrīdautomobiļu ar iekšdedzes dzinēju (PHEV) pieaugums, tad mājas/biroja uzlāde, izmantojot *Type 2* kontaktu būtu atbilstošs risinājums.

44. tabula. Elektrouzlādes staciju veidi un to izmaksas ^{40,41,42}

Parametrs	Liela ātruma uzlāde	Ātrā uzlāde	Vidējā ātruma uzlāde	Normālā uzlāde (mājas)
-----------	---------------------	-------------	----------------------	------------------------

³⁶ Yang, J., Dong, J., Hu, L. (2017) A data-driven optimization-based approach for siting and sizing of electric taxi charging stations.

³⁷ Rubenis A., Berjoza D., Grīslis A., Francis I. Latvijas nacionālā elektrotransportlīdzekļu uzlādes tīkla izveidošanas analīze.

³⁸ Gnann T., Funke S., Jakobsson N., Plotz P., Sprei F., Bennehag A. Fast charging infrastructure for electric vehicles: Today's situation and future needs.

³⁹ Gnann T., Funke S., Jakobsson N., Plotz P., Sprei F., Bennehag A. Fast charging infrastructure for electric vehicles: Today's situation and future needs.

⁴⁰ Charging infrastructure for electric vehicles in Germany: progress report and recommendations, 2015.

⁴¹ Schroeder A., Traber T. (2012) The economics of fast charging infrastructure for electric vehicles.

⁴² CSDD dati

Strāva	DC	DC	AC	AC
Jaudas ierobežojums (kW)	<150	50	7.4	3.6
Uzlādes cikla ilgums, min vai st. (20 kWh uzlāde)	8 min**** (80% uzlāde)	24 min (80% uzlāde)	2.74 st.	5.6 st.
Maksimālais uzlāžu daudzums dienā	180	60	8	1
Izdarītās prognozes paraugs				
Noslodzes faktors	0.02	0.038	0.5	0.82
Prognozētais uzlāžu skaits gadā	1314	830***	1460	300
Vidējais ielādēto kWh skaits gadā uz vienu staciju (20 kWh uzlādē)	26280	16600	29200	6000
CAPEX izmaksas				
Materiālu izmaksas, EUR	47500	20572	1500	500
Apsardzes aprīkošana, EUR	243	243	243	0
Instalācijas/Izbūves izmaksas, t.sk. būvprojekts un būvuzraudzība, EUR*	20000	18268	1000	500
Citas izmaksas - nav paredzamas (piemēram, transformatora izmaksas)			0	0
Kopējās CAPEX, EUR	67743	39083	2743	1000
OPEX izmaksas pie attiecīgās prognozes				
Elektroenerģijas izmaksas, EUR (ietverot OIK, u.c.)	4265	3277	4094	841
Uzturēšanas izmaksas, EUR/gadā**	6750	8321	1500	350
Kopējās OPEX, EUR	11015	11598	5594	1191
KOPĒJĀS INVESTĪCIJAS, eur	78758	50681	8337	2191

*Var mainīties atkarībā no ierīkošanas vietas; **Var pieaugt vai samazināties atkarībā no dažādiem faktoriem (apsardzes nepieciešamība, utt.). ***CSDD izdarītās prognozes attiecībā uz ātrās uzlādes stacijām līdz 2021.g.; ****Realizējams tikai pie atbilstošām ETL tehniskajām iespējām.

45. tabula. Elektroenerģijas izmaksu sadalījums vienai ātrās uzlādes stacijai ⁴³.

Parametrs	Summa, Eur
Izmaksas par uzlādēs patērēto elektroenerģiju, EUR	1066.49
Izmaksas par 1 uzlādē patērēto elektroenerģiju, EUR	1.29
Izmaksas par 1 kWh	0.10
Patērēto kWh skaits vienā uzlādē	12.63
Vidējais ielādēto kWh skaits 1 uzlādē	12.00
Vidējais uzlādes laiks, min	24.00
Vidējais ielādēto kWh skaits minūtē, kWh/min	0.50
Uzlāžu skaits gadā (balstoties uz prognozi 30% no ETL skaita uz 2020. gadu)	829
Jaudas OIK	696.80
Maksa par IAA	841.60
Uzlādes stacijas elektroenerģijas pašpatēriņš gadā, EUR	49.96
Elektroenerģijas izmaksas, EUR:	2654.85

46. tabula. Kopējo operatīvo izmaksu sadalījums vienai ātrās uzlādes stacijai ⁴⁴.

Parametrs	Summa, Eur
Vadības un monitoringa sistēmas izmaksas, EUR	557.14
Elektroenerģijas izmaksas, EUR:	2654.85
Darbaspēka izmaksas, EUR	281.90
Staciju uzturēšanas izmaksas, EUR	1702.44
Maksa par apbūves tiesībām, EUR	240.12
Interneta pieslēgums, EUR	180.00
Apsardzes pakalpojumi	420.00
Apdrošināšana, EUR	150.00
Vadības un monitoringa sistēmas izmaksas par maksājumu nodrošināšanu	9.95

⁴³ Adaptēts pēc CSDD datiem

⁴⁴ Adaptēts pēc CSDD datiem

Datortehnikas izmaksas	4.76
Ēku uzturēšanas izmaksas	42.86
Administrācijas izmaksas, EUR (9.114%)	564.74
Neparedzētās izmaksas (1%)	68.09
Izmaksas kopā gadā, EUR (bez PVN)	6876.85
Izmaksas kopā gadā, EUR (ar PVN):	8320.98

Citās valstīs realizētie infrastruktūras risinājumi

Dabaszāze

CNG staciju projektēšanu un būvniecību Eiropā realizē dažādi uzņēmumi, tostarp: *Bauer Kompressoren* (Vācija); *Cryonorm Systems BV* (Nīderlande), u.c. Staciju jaudas var svārstīties no 500 līdz pat 8000 Nm³/h. Stacijas jaudas izvēle ir atkarīga no dažādiem faktoriem un katrs gadījums ir individuāls. Būtiskākie parametri, kas raksturo CNG uzpildes staciju, ir iekārtas ražīgums (Nm³/h) un gāzes uzglabāšanas apjoms (Nm³). Izplatītākie publiskie piemēri:

- CNG uzpildes stacija ar jaudu 700 m³/st. ar 4 uzpildes pistolēm priekš 20 MAN CNG autobusiem (projektu realizē priekš *Bonett Gas Investment*, Čehija).
- 5 CNG uzpildes stacijas ar jaudu 500 m³/st. (projektu realizē priekš *Bonett Gas Investment*, Čehija).
- Liela izmēra CNG uzpildes stacija ar jaudu 3400 m³/st. ar 12 uzpildes kolonnām ar iespēju uzpildīt līdz pat 2000 automobiļi dienā (projektu realizē priekš *Gazprom*, Krievija).
- u.c.

Lai gan katrs CNG uzpildes stacijas risinājums ir individuāls un, balstoties uz to, var veikt stacijas komplektēšanu, lielākie iekārtu ražotāji (piemēram, *Bauer Kompressoren*) piedāvā tipveida risinājumus CNG uzpildes stacijām, ņemot vērā plānoto automobiļu skaitu, kas šo staciju varētu apmeklēt:

- Līdz 10 vieglajiem automobiļiem dienā.
- Līdz 100 vieglajiem vai 10 kravas automobiļiem dienā.
- Līdz 200 vieglajiem vai 20 kravas automobiļiem dienā.
- Virs 200 vieglajiem vai 20 kravas automobiļiem dienā.
- Individuālie, liela apjoma risinājumi.

LNG iekārtas piedāvā sekojoši ražotāji: *HAM Group* (Spānija), *Chart Ferox* (Čehija), *LIQAL* (Nīderlande), *Cryonorm Systems BV* (Nīderlande), *Linde Group* (Vācija), u.c. Tā kā LNG pielietojšanas pieredze ir neliela, bet atbalsts šīs degvielas virzībai tirgū ar katru gadu palielinās, tad katrs realizētais projekts tiek uztverts pozitīvi. Pazīstamākie, pēdējos gados realizētie, projekti:

- Mobilā LNG uzpildes sistēma ar jaudu 30 m³ (projektu realizē *HAM Group* priekš *VOLVO*, Zviedrija).
- Uzpildes sistēma ar jaudu 60 m³ (projektu realizē *Chart Ferox*, Horvātija).
- Vairāku degvielu uzpildes stacija ar jaudu 73 m³ ar 4 uzpildes pistolēm priekš kravas automobiļiem (projektu realizē *LIQAL* priekš *TANKTERMINAL NV*, Beļģija).
- Uzpildes stacija ar jaudu 1500 kg/dienā paredzēta vidēji 10 kravas automobiļu uzpildi (projektu realizē *Chart Ferox* priekš *Shell*, Nīderlande).
- Liela izmēra LNG uzpildes stacija ar jaudu 3500 tonnu priekš 150 kravas automobiļu uzpildes ik dienu (projektu realizē *SHELL*, Beļģija).
- U.c.

Ūdeņradis

Viena no lielākajām ūdeņraža uzpildes stacijām (Berlīne) Eiropā sāka darbību 2011. gadā un tās ražīgums ir 200 kg/st.. Tiek piegādāts "zaļais" ūdeņradis, kas tiek uzglabāts 17.6 m³ šķidrā ūdeņraža tvertnē; piegādātājs – uzņēmums *Linde*. Uzpildes stacija ir aprīkota ar 2 izsmidzinātājiem (katrs ar ražīgumu 100 m³/st.). Stacijas jauda ļauj uzpildīt līdz pat 250 automobiļiem dienā. Berlīnē ir izvietota arī cita, samērā liela uzpildes stacija, kas pieder uzņēmumam *Total-BVG*, kas izmanto šķidrā ūdeņraža piegādes, kā arī var veikt ūdeņraža ražošanu, izmantojot elektrolīzi (polimēra elektrolītu membrāna). Stacija nodrošina uzpildes spiedienu 350 un 700 bar, un tika veidota ūdeņraža autobusu uzpildei ⁴⁵.

⁴⁵ Alazemi J., Andrews J. Automotive hydrogen fuelling stations: An international review.

Pēdējos gados realizētie būtiskākie projekti šajā nozarē ⁴⁶:

- Uzpildes stacija ar īslaicīgi paredzamo jaudu 20 kg/dienā un tālāku plānoto jaudas piegumu līdz pat 80 kg/dienā priekš 50 vieglajiem automobiļiem (projektu realizē *ENGIE*, Francija).
- Daudzdegvielu uzpildes stacija (*TOTAL*, Berlīne Šonfelda, Vācija): fosilās degvielas, biogāze, LPG, uzlāde, gāzveida ūdeņradis pie 350 un 700 bar. Ūdeņraža ražošana uz vietas (elektrolīze), vēja enerģijas izmantošana. Ražīgums: 10 autobusi un 10 vieglie automobiļi dienā.
- Daudzdegvielu uzpildes stacija (*SHELL*, Hamburga): fosilās degvielas, dabasgāze, LPG, gāzveida ūdeņradis pie 700 bar. Ūdeņraža ražošana uz vietas (elektrolīze). Ražīgums: 20 vieglie automobiļi dienā.
- Ūdeņraža uzpildes stacija (*SHELL*, Hamburga). Gāzveida ūdeņraža piegāde pie 700 bar. Ražīgums: 25 vieglie automobiļi dienā.
- Ūdeņraža uzpildes stacija (*AIR LIQUIDE*, Diseldorfā). Gāzveida ūdeņraža piegāde pie 350 un 700 bar. Ražīgums: 50 vieglie automobiļi dienā.
- Daudzdegvielu uzpildes stacija (*WESTFALEN*, Hamburga): fosilās degvielas, LPG, uzlāde, gāzveida ūdeņradis pie 350 un 700 bar. Ūdeņraža ražošana uz vietas (elektrolīze). Ražīgums: 5 autobusi un 50 vieglie automobiļi dienā (katrai degvielai pa sūknim).
- u.c.

Elektroenerģija

Elektrouzlādes infrastruktūras straujā attīstība ir aptvērusi daudzas ES valstis, un, ņemot vērā ETL industrijas tikpat straujo izaugsmi, uzlādes staciju skaits aug ievērojami straujāk nekā tas ir novērojams attiecībā uz citiem alternatīvo degvielu veidiem. Kopumā lielākajā daļā ES valstu ir realizēti tipveida projekti, kur elektrozlādes stacijas piedāvā lielākie šīs nozares uzņēmumi: *ABB*, *DBT groupe*, *Efacec* u.c.

Eiropas Komisijas ieteiktais minimālais ETL uzlādes punktu skaits Latvijai 2013. gadā publicētajā priekšlikumā par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu bija 17 tūkstoši uzlādes punktu, no kuriem publiski pieejami ir jābūt 2 tūkstoši ⁴⁷. Šie pamatā attiecas uz lēnās un ātrās uzlādes punktiem un tika balstīti uz mazām baterijām un zemu uzlādes jaudu. Patlaban esošā tehnoloģiskā virzība ļauj izmantot jaudīgākas baterijas un ātrāk veikt uzlādi. Līdz ar to šajos skaitļos ir vitāli nepieciešama korekcija. Uz 2018. gada oktobri Latvijā bija pieejami reģistrēti 520 elektromobiļi un to uzlādei bija pieejamas 70 ātrās uzlādes vietas, kuru uzraudzību nodrošina CSDD un 7 ātrās uzlādes vietas, kuru izveidi ir realizējuši citi uzņēmumi. Papildus tam ir pieejami 49 lēnās uzlādes punkti dažādās Latvijas vietās. Līdz ar to ETL īpatsvars uz ātro uzlādes vietu skaitu 2018. gada oktobrī veidoja 6.75, kas ir viens no zemākajiem rādītājiem salīdzinājumā ar Zviedriju, Vāciju un Norvēģiju, kur ETL skaits ir sasniedzis 6% no kopējā automobiļu skaita.

Patlaban ES valstīs uzstādītie elektro uzlādes punkti ļauj realizēt gan ātro, gan lēno uzlādi, galvenokārt, izmantojot 3 visplašāk sastopamos standartus: CHAdeMO; COMBO CCS; AC (*Type 2*).

Būtiskākās atšķirības ir atsevišķos tehniskajos parametros, kopējā uzlādes punkta vizuālajā izpildījumā un norēķinu sistēmā. Lielākoties maiņstrāvas uzlādes pieslēguma jauda ir 22 kW (400 V, 32 A), CHAdeMO līdzstrāvas 50 kW (500 V, 120 A) un CCS līdzstrāvas 50 kW (500 V, 32 A).

Patlaban CHAdeMO un CCS ir izplatītākie varianti ātrai līdzstrāvas uzlādei Eiropā. Šo standartu ievieša CHAdeMO asociācija (*The Tokyo Electric Power Company*, *Nissan*, *Mitsubishi*, *Fuji Heavy Industries*, *Toyota*), savukārt – CCS ir Eiropas risinājums ETL uzlādei. Vēl eksistē *Tesla Supercharger* uzlādes standarts, taču tas tiek izmantots tikai šī ražotāja automobiļu uzlādei un tā standarta pieslēgums ir savietojams ar CHAdeMO uzlādes staciju pāreju. Patlaban CHAdeMO uzlādes punktu skaits ir sasniedzis 18 030 (6 260 – Eiropā, 2 320 – ASV, 2 020 – Āzijā, 7 250 – Japānā, 180 – citur pasaulē) ⁴⁸, savukārt CCS uzlādes punktu skaits Eiropā jau ir sasniedzis 4889 ⁴⁹.

Palielinoties ETL nobraukumam ar vienu uzlādi, būs nepieciešamība pēc lielākas jaudas uzlādes stacijām. Uzlādes jaudas CCS standarta ietvaros pieaugs līdz 150 kW un vēlāk līdz pat 350 kW. 2017. gada sākumā vairāki uzņēmumi (*Efacec*, *ABB*) jau paziņoja par 350 kW uzlādes staciju testēšanu un uzstādīšanu. Nedaudz vēlāk arī uzņēmums *Porsche* paziņoja par pirmo divu 350 kW uzlādes staciju uzstādīšanu, nodrošinot arī zemākas uzlādes jaudas ar CCS sistēmas palīdzību, attiecīgi 50, 80 vai 150 kW ⁵⁰. Šāda veida risinājumu skaits tirgū pakāpeniski

⁴⁶ Clean Energy Partnership

⁴⁷ EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu: priekšlikums. Briselē, 24.1.2013.

⁴⁸ CHAdeMO Association. Chademo fast charging stations in the world in 2018.

⁴⁹ CCS Map

⁵⁰ World Premiere: 800 Volt charge park by Porsche in Berlin.

pieaugs, jo ETL ražotājiem tas dod iespēju palielināt TL baterijas ietilpību būtiski neietekmējot uzlādes laiku. Neatpaliek arī ražotāji un tirgū jau ir pieejami atbilstoši risinājumi dažādiem patērētāju segmentiem.

Risinājumu ieviešanas ietekme uz esošo energoresursu infrastruktūru

Dabaszāze

Ņemot vērā prognozēto TL skaitu, kas varētu tikt darbināts ar saspiesto dabaszāzi, tad būtisku ietekmi uz esošo infrastruktūru tas atstāt nevar. Patreizējā Latvijā novērotā dabaszāzes patēriņa krituma rezultātā būtu patiesībā būtu vēlams palielināt gāzes patēriņu, lai izvairītos no dabaszāzes pārvades un uzglabāšanas tarifu pieauguma nākotnē, kas ir neizbēgams, ja IPGK jauda netiks izmantota. Dabaszāzes sistēma Latvijā ir veidota, lai nodrošinātu 4 mljrd m³ dabaszāzes patēriņa gadā, lai gan faktiskais patēriņš ir tikai aptuveni 1.2 mljrd m³ gadā, līdz ar to **sistēma darbojas ar vismaz 40% jaudas rezervi**⁵¹. Tas nozīmē, ka Latvijas dabaszāzes sistēma var nodrošināt stabilas gāzes piegādes gan uzņēmumiem, gan privātpersonām, ņemot vērā maksimālo izsūkņejamo dabaszāzes apjomu 30 milj m³ diennaktī no Inčukalna pazemes gāzes krātuves.

Līdz šim dabaszāzes piegādes tika realizētas tikai no Krievijas, un kopš 2015. gada 1. janvāra ir alternatīvs dabaszāzes piegādes veids – Klaipēdas sašķidrinātās dabaszāzes (LNG) terminālis⁵². Nākotnē šie varianti varētu paplašināties, ņemot vērā 2017. gada Baltijas enerģētikas tirgus starpsavienojuma plāna ietvaros reģiona pārvades sistēmu operatoru pabeigto *Gāzes reģionālo investīciju plāna* izstrādi, kur plānoto projektu ietvaros ir Paldiski LNG termināļa izbūve Igaunijā, Tallinas LNG termināļa izbūve Igaunijā, Siderai PGK izbūve Lietuvā, kā arī Klaipēdas LNG termināļa iegāde⁵³.

Esošā AS “Latvijas Gāze” pieredze, ekspluatējot 3 dabaszāzes uzpildes stacijas (automobiļu gāzes uzpildes kompresoru stacijas (AGUKS): AGUKS „Rīga-2”, Lubānas ielā 102, Rīgā; AGUKS „Liepāja”, Brīvības ielā 162, Liepājā; AGUKS „Daugavpils”, Vizbuļu ielā 10, Daugavpilī”), kas slēgtas 2010. gada 1. aprīlī, liecina par to, ka uzņēmums ir ieinteresēts infrastruktūras paplašināšanās procesā, ja ir klientu pieprasījums – “Tomēr nākotnē, līdz ar valsts atbalstu, staciju skaits varētu pieaugt un arī mājās izmantojamo uzpildes iekārtu izmantošana ir ļoti perspektīva”⁵⁴.

Līdzīga situācija ir arī attiecībā uz LNG. Patlaban sašķidrinātās dabaszāzes pārkraušanas termināļu noslodze ir neliela, un ir zem 30%, kas saistīts ar laika periodu (2005.-2011.g.), kad būtiski pieauga termināļu jaudas, bet vēlāk (2010.-2014.g.) būtiski samazinājās piegāžu apjomi sakarā ar zemo cenu⁵⁵. Pie zemām dabaszāzes cenām tās piegāde sašķidrinātā stāvoklī ir krietni dārgāka par piegādi pa cauruļvadiem, un ir lietderīga, ja piegāžu attālums ir vismaz 3500-5000 km. Klaipēdas sašķidrinātās dabaszāzes terminālis var kalpot kā avots sašķidrinātās dabaszāzes piegādēm Latvijā, ja gāzes cena būs konkurētspējīga un būs iespējams nodrošināt LNG piegādes izmantojot sauszemes transportu. Nākotnes perspektīvā pieprasījums reģionā un pasaulē pēc LNG pieaug, līdz ar to termināļa klātbūtne reģionā, starpsavienojumu izbūve ar Poliju⁵⁶ un starpsavienojumu uzlabošana Latvijas virzienā uzlabos piegādes drošību reģionā un nākotnē nodrošinās konkurētspējīgu cenu līmeni. Patlaban Klaipēdā ir izveidota LNG pārkraušanas stacija ar apjomu 5000 m³ (nākotnē paredzēts paplašināt līdz 10 000 m³), no kurienes ar LNG kravas automobiļu palīdzību ir pieļaujamas piegādes uz attiecīgajiem objektiem: uzpildes stacijām, māsasaimniecībām u.c. patērētājiem⁵⁷.

Gāzes piegāde no termināļa uz IPGK ir ar zemu tehniski ekonomisko konkurētspēju sakarā ar salīdzinoši lielo piegādes attālumu no termināļa līdz krātuvei, kas sastāda 300 km. Līdz ar to uzglabāšanas rezervuāri ar tālāku gāzes piegādi klientiem ir optimālais variants, taču jāņem vērā, ka tad bez CAPEX attiecīgi augstākas ir arī operatīvās izmaksas (OPEX), jo tiek izmantots vairāk enerģijas tehnoloģiskā procesa nodrošināšanai.

44. attēls. LNG termināļu izvietojums Baltijas jūras reģionā⁵⁸

⁵¹ Niedrīte I. Dabaszāzes apgādes sistēmas drošuma novērtējums: promocijas darbs.

⁵² Dabaszāzes pārvades sistēmas operatora ikgadējā novērtējuma ziņojums par 2017. gadu. Conexus.

⁵³ GRIP Anex A: Infrastructure projects.

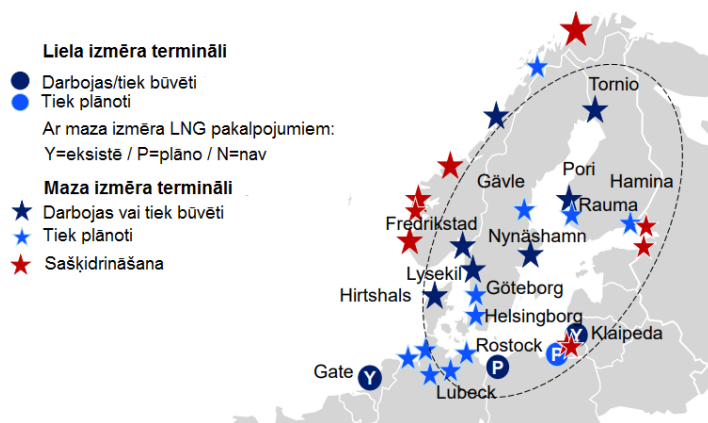
⁵⁴ Luksa M. Dabaszāzes braucējiem striķis kaklā: uzpildes stacijas slēgtas, akcīzes nodoklis iznīcināts. 01.04.2010.

⁵⁵ Savickis J., Zeltnis N., Kalvītis A., Ščerbickis I. Dabaszāzes tirgus attīstības perspektīvas pasaulē, Eiropā, Baltijā un Latvijā.

⁵⁶ Independent economic analysis of the long-term liquefied natural gas import solution to the republic of Lithuania.

⁵⁷ Klaipēda small scale LNG terminal.

⁵⁸ Independent economic analysis of the long-term liquefied natural gas import solution to the republic of Lithuania.



Elektroenerģija

Latvijas elektroenerģijas gada patēriņš ir ap 7 TWh. Valsts patēriņa noseģšanai 2017. gadā vietējās ģenerācijas ir izmantotas par 100.88%, kas ir pieaugums par 15.11 procentpunktiem salīdzinājumā ar 2016. gadu. Pieaudzis par 0.24 procentpunktiem ir arī Latvijas elektroenerģijas patēriņš 2017. gadā salīdzinājumā ar 2016. gadu. Līdz ar to ir samazinājies elektroenerģijas imports no Baltkrievijas un Krievijas uz Baltijas valstīm par 64 procentpunktiem, sasniedzot 416 301 MWh. Kopumā 10 gadu laikā neto elektroenerģijas ražošana ir pakāpeniski sasniegusi nepieciešamo piegāžu apjomu vietējam tirgum. Taču ir jāņem vērā, ka liela daļa elektroenerģijas Latvijā tiek saražots izmantojot hidroelektrostacijas, ko ietekmē apstākļi. Piemēram, 2014. un 2015. gadā pašmāju elektrostacijas saražoja par 30% mazāk nekā iepriekšējos gados, bet 2018. gadā (palu laikā) Daugavas HES ražotnes saražoja vairāk nekā tiek patērēts, nodrošinot arī elektrības eksportu. Savienojumu noslodze arī ir samazinājusies. 2017. gadā Igaunijas – Latvijas starpsavienojums vidēji diennaktī bija noslogots par 54%, un salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu, tas veidoja kritumu par 13 procentpunktiem. Savukārt, Lietuvas-Latvijas starpsavienojums vidēji diennaktī bija noslogots par 2%, un tas bija nemainīgs salīdzinājumā ar 2016. gadu ⁵⁹.

Ņemot vērā esošo ETL skaitu (520), tad būtisku ietekmi uz esošo infrastruktūru tas atstāt nevar. Prognozētais elektroenerģijas patēriņš pie regulāras (katras dienas) esošo ETL uzlādes gada laikā sastādītu tikai 1682 MWh, kas ir 0.023% no kopējā Latvijas elektroenerģijas patēriņa gadā.

Balstoties uz pārvades sistēmas operatora ikgadējo ziņojumu ⁶⁰, turpmākajā desmitgadē sagaidāms ģenerējošo jaudu deficīts gan Latvijā, gan Baltijā, tādēļ pieaugošajai elektroenerģijas pieprasījuma seģšanai (ja tāda būs pie pašreizējām ETL skaita prognozēm) būtiska loma būs starpsavienojumiem un darbam pie Latvijas ģenerācijas jaudu nesamazināšanās. Ja tas tiks realizēts, tad arī pie lielāka ETL un uzlādes staciju skaita nebūs problēmu nodrošināt nepieciešamos resursus.

Biodeģvielas

Patlaban specifiska infrastruktūra tīru biodeģvielu vai biodeģvielas un fosilās deģvielas maisījumiem ar biodeģvielas saturu augstā koncentrācijā izplatīšanai Latvijā ir vāji attīstīta sakarā ar zemo pieprasījumu pēc šāda veida deģvielām. Atsevišķi deģvielas tirgotāji realizē tīru biodīzeļdeģvielu (B100) vai etanola maisījumu (E85) nelielos apjomos. No 2018.gada 12. novembra Latvijā mazumtirdzniecībā vienā deģvielas uzpildes stacijā deģvielas tirgotājs SIA “Neste Latvija” piedāvā atjaunojamo dīzeļdeģvielu “Neste MY”, kas pilnībā tiek ražota no pārtikas un dzīvnieku tauku pārstrādes pārpalikumiem hidroģenēšanas procesā. Kopumā šķidro biodeģvielu pielietošanai nav nepieciešami būtiski infrastruktūras uzlabojumi – var izmantot jau esošo tradicionālo deģvielu (dīzeļdeģviela, benzīns) DUS infrastruktūru, ievērojot noteiktus nosacījumus un veicot attiecīgos uzlabojumus. Piemēram, lielas koncentrācijas biodeģvielu un tradicionālo maisījumu izplatīšanas gadījumā būtu vēlams uzstādīt speciālu deģvielas tvertni, lai nodrošinātu nemainīgas deģvielas fizikāli-ķīmiskās īpašības neatkarīgi no apkārtējās vides temperatūras, kā arī izvairītos no dažāda veida bioloģiskajām reakcijām deģvielai ilgstoši atrodoties saskarsmē ar neatbilstošu materiālu. Labs piemērs esošās infrastruktūras izmantošanā ir SIA “Astarte-nafta”, kas biodīzeļdeģvielu uzglabā iepriekš izmantotā benzīna tvertnē, neveicot papildus investīcijas uzpildes stacijas infrastruktūrā un piedāvājot kvalitatīvu produktu.

Biometāna (attīrīta un bagātīnāta biogāze) infrastruktūra Latvijā neeksistē, lai gan to var transportēt izmantojot cauruļvadus vai autocisternas (sašķidrinātā veidā). Patlaban neviena no biogāzes stacijām nepiedāvā bagātīnātu biogāzi (biometānu) iegādei, jo biogāze pamatā tiek izmantota elektroenerģijas ražošana. Tuvākajā laikā izmaiņas nav gaidāmas, jo pirmās stacijas valsts atbalstu obligātā iepirkuma ietvaros beigs saņemt tikai

⁵⁹ AST mājas lapa: Elektroenerģijas tirgus apskats.

⁶⁰ Klaipeda small scale LNG terminal.

2022. gadā. Lai gan eksistē pētījumi par to, ka biogāzes bagātināšana un izmantošana transportā būtu izdevīgāka salīdzinājumā ar tās vienkāršu sadedzināšanu koģenerācijā, realitātē Latvijā biogāzes staciju īpašnieki šādu iespēju neizmanto, neskatoties, ka eksistē arī pozitīvi biogāzes attīrīšanas piemēri, sadarbojoties pētniekiem un privātiem uzņēmumiem.

Kopumā biodegvielu sektorā uz doto mirkli ir novērojama stagnācija, jo no 8 ražotājiem ir palicis tika viens – SIA “BioVenta” ar ražošanas jaudu 100 tūkst. tonnu biodīzeļdegvielas gadā un patreizējo noslodzi 75 tūkst. tonnu gadā. 90% no ražotā apjoma tiek eksportēts uz Skandināvijas valstīm, kur to tīrā veidā izmanto sabiedriskajā transportā.

Nozares stagnācija lielā mērā ir saistīta ar neskaidro nozares politiku, kurā netika atrunāti pasākumi biodegvielas patēriņa veicināšanai un ražotāju atbalstam. Tā rezultātā, pārtraucot subsidēt biodegvielas ražotājus, lielākā daļa no tiem pārtrauca ražošanu, jo nespēja ne tikai atrast noieta tirgu ārpus Latvijas, bet arī – nodrošināt konkurētspējīgu cenu. Vājš pieprasījums vietējā tirgū sekmēja biodegvielas patēriņa samazinājumu Latvijā. Obligātā piemaisījuma ietvaros (5% etanola piejaukums benzīnam; 5% biodīzeļdegvielas piejaukums vasaras dīzeļdegvielai) ir izdevies panākt noteikta daudzuma biodegvielas patēriņu, taču tas joprojām ir nepietiekams, lai sasniegtu Direktīvā 2009/28/EC izvirzīto mērķi, kurš paredz, ka ir jānodrošina, ka no AER iegūtas enerģijas īpatsvars transportā 2020. gadā ir vismaz 10% no enerģijas gala patēriņa.

4.3.2. Alternatīvo degvielu uzlādes/uzpildes ieteicamais staciju skaits un ekonomiski pamatotākais, kā arī atbilstoši tirgus vajadzībās izstrādāts kartējums, ņemot vērā Direktīvas 2014/94/ES prasības minimālajam staciju skaitam pēc alternatīvo degvielu veida, ņemot vērā pārrobežu aspektu

Plānoto uzpildes/uzlādes staciju kartējums

Atbilstoši Direktīvas 2014/94/ES prasībām noteikto alternatīvo degvielu uzpildes stacijām jābūt izvietotām TEN-T pamattīklā. Šis faktors bija viens no prioritārajiem noteiktiem degvielu veidiem (CNG, LNG un elektrouzlādes stacijām) un ņemts vērā, izstrādājot kartējumu.

Biodīzeļdegviela

Prasība par attālumu: nav.

Uzpildes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam: 1 (ja nerealizē maisījuma variantus).

Atrašanās vieta: Rīga. Divas stacijas (ar mazāku jaudu) jau darbojas Jelgavā un Ventspilī.

Bioetanol

Prasība par attālumu: nav.

Uzpildes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam: 10 (ja nerealizē maisījumu variantus).

Atrašanās vieta: skat. tabulu (47. tabula. Bioetanola uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas). Divas stacijas (ar mazākām jaudām) jau darbojas Rīgā.

47. tabula. Bioetanola uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas

Atrašanās vieta	Skaits
RĪGA	4
DAUGAVPILS	1
LIEPĀJA	1
VENTSPILS	1
RĒZEKNE	1
JELGAVA	1
JŪRMALA	1

45. attēls. Plānotais biodīzeļdegvielas staciju uzpildes tīkls (atbilstoši optimālajam scenārijam), 2025.g.



46. attēls. Plānotais bioetanola staciju uzpildes tīkls (atbilstoši optimālajam scenārijam), 2025.g.



CNG

Prasība par attālumu: 150 km.

Uzpildes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam: 172

Uz TEN-T ceļiem nepieciešamo staciju skaits: 69 (9 apdzīvotas vietas)

Atbilstoši Direktīvas 2014/94/ES 41. punktam:

“Dalībvalstīm ar savu valsts politikas regulējumu būtu jānodrošina, ka tiek izbūvēts atbilstošs skaits publiski pieejamu uzpildes punktu mehānisko TL apgādei ar CNG vai saspiesto biometānu, lai panāktu, ka CNG mehāniskie TL var cirkulēt pilsētu/pielikumu aglomerācijās un citās blīvi apdzīvotās vietās, kā arī visā Savienībā, vismaz pastāvošajā TEN-T pamattīklā. Veidojot CNG piegādes tīklus mehāniskajiem TL, dalībvalstīm būtu jānodrošina, ka publiski pieejami uzpildes punkti tiek izbūvēti, ņemot vērā CNG mehānisko TL minimālo darbības diapazonu. Kā norāde – vidējam attālumam starp uzpildes punktiem vajadzētu būt aptuveni 150 km. Lai nodrošinātu tirgus darbību un savstarpēju savietojamību, visos mehāniskajiem TL paredzētajos CNG uzpildes punktos būtu jānodrošina tādas kvalitātes gāze, kāda TL izmantošanai esošo un jaunāko tehnoloģiju CNG TL.”

47. attēls. Plānotais CNG uzpildes tīkls Latvijas teritorijā (atbilstoši optimālajam scenārijam) uz 2025.g. un esošo uzpildes staciju atrašanās vietas Lietuvā un Igaunijā



48. tabula. CNG uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas

	Skaitis	Atrašanās vieta	Skaitis	Atrašanās vieta	Skaitis
RĪGA	53	AMATAS NOVADS	1	KRĀSLAVAS NOVADS	1
DAUGAVPILS	6	AUCES NOVADS	1	KRĀSLAVAS NOVADS, KRĀSLAVA	1
JELGAVA	5	ĀDAŽU NOVADS	1	KRIMULDAS NOVADS	1
JŪRMALA	5	BABĪTES NOVADS	1	KRUSTPILS NOVADS	1
LIEPĀJA	5	BALDONES NOVADS	1	KULDĪGAS NOVADS	1
VENTSPILS	3	BALVU NOVADS	1	KULDĪGAS NOVADS, KULDĪGA	1
JĒKABPILS	2	BALVU NOVADS, BALVI	1	ĶEGUMA NOVADS	1
RĒZEKNE	2	BAUSKAS NOVADS, BAUSKA	1	LIELVĀRDES NOVADS	1

VALMIERA	2	BROCĒŅU NOVADS	1	LIMBAŽU NOVADS	1
BAUSKAS NOVADS	2	BURTNIĒKU NOVADS	1	LIMBAŽU NOVADS, LIMBAŽI	1
CĒSU NOVADS, CĒSIS	2	CARNIKAVAS NOVADS	1	LĪVĀNU NOVADS	1
DAUGAVPILS NOVADS	2	DAGDAS NOVADS	1	LUDZAS NOVADS, LUDZA	1
JELGAVAS NOVADS	2	DOBELES NOVADS	1	MADONAS NOVADS, MADONA	1
ĶEKAVAS NOVADS	2	DOBELES NOVADS, DOBELE	1	OGRES NOVADS	1
MADONAS NOVADS	2	ENGURES NOVADS	1	OZOLNIEKU NOVADS	1
MĀRUPES NOVADS	2	GARKALNES NOVADS	1	PREIĻU NOVADS, PREIĻI	1
OGRES NOVADS, OGRE	2	GROBIŅAS NOVADS	1	PRIEKUĻU NOVADS	1
OLAINES NOVADS	2	GULBENES NOVADS	1	ROPAŽU NOVADS	1
RĒZEKNES NOVADS	2	GULBENES NOVADS, GULBENE	1	SALACGRĪVAS NOVADS	1
SALASPILS NOVADS	2	IECAVAS NOVADS	1	SALDUS NOVADS	1
SIGULDAS NOVADS	2	IKŠKILES NOVADS	1	SALDUS NOVADS, SALDUS	1
TALSU NOVADS	2	ILŪKSTES NOVADS	1	SAULKRASTU NOVADS	1
TUKUMA NOVADS, TUKUMS	2	INČUKALNA NOVADS	1	SMILTENES NOVADS	1
AIZKRAUKLES NOVADS, AIZKRAUKLE	1	JAUNJELGAVAS NOVADS	1	STOPIŅU NOVADS	1
AIZPUTES NOVADS	1	JĒKABPILS NOVADS	1	TALSU NOVADS, TALSĪ	1
ALOJAS NOVADS	1	KANDAVAS NOVADS	1	TUKUMA NOVADS	1
ALŪKSNES NOVADS	1	KĀRSAVAS NOVADS	1	VECUMNIEKU NOVADS	1
ALŪKSNES NOVADS, ALŪKSNE	1	KOCĒŅU NOVADS	1	VENTSPILS NOVADS	1

* Ar pelēku krāsu apzīmētas apdzīvotas vietas, kas atrodas TEN-T pamattīklā, ņemot vērā attāluma prasības

LNG

Prasība par attālumu: 400 km.

Uzpildes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam: 9.

Uz TEN-T ceļiem nepieciešamo staciju skaits: 6 (4 apdzīvotas vietas)

Atbilstoši Direktīvas 2014/94/ES 46. punktam:

“TEN-T pamattīklam vajadzētu būt LNG infrastruktūras ieviešanas pamatā, jo tas aptver galvenās satiksmes plūsmas un ļauj izmantot priekšrocības, ko sniedz tīkls. Veidojot savus LNG piegādes tīklus lielas celtspējas/kraunspējas mehāniskajiem TL, dalībvalstīm būtu jānodrošina, ka publiski pieejami uzpildes punkti – vismaz pastāvošajā TEN-T pamattīklā – tiek izbūvēti pienācīgos attālumos, ņemot vērā LNG lielas celtspējas/kraunspējas mehānisko TL minimālo darbības diapazonu. Kā norāde – vidējam attālumam starp uzpildes punktiem vajadzētu būt aptuveni 400 km.”

Atbilstoši Direktīvas 2014/94/ES 47. punktam:

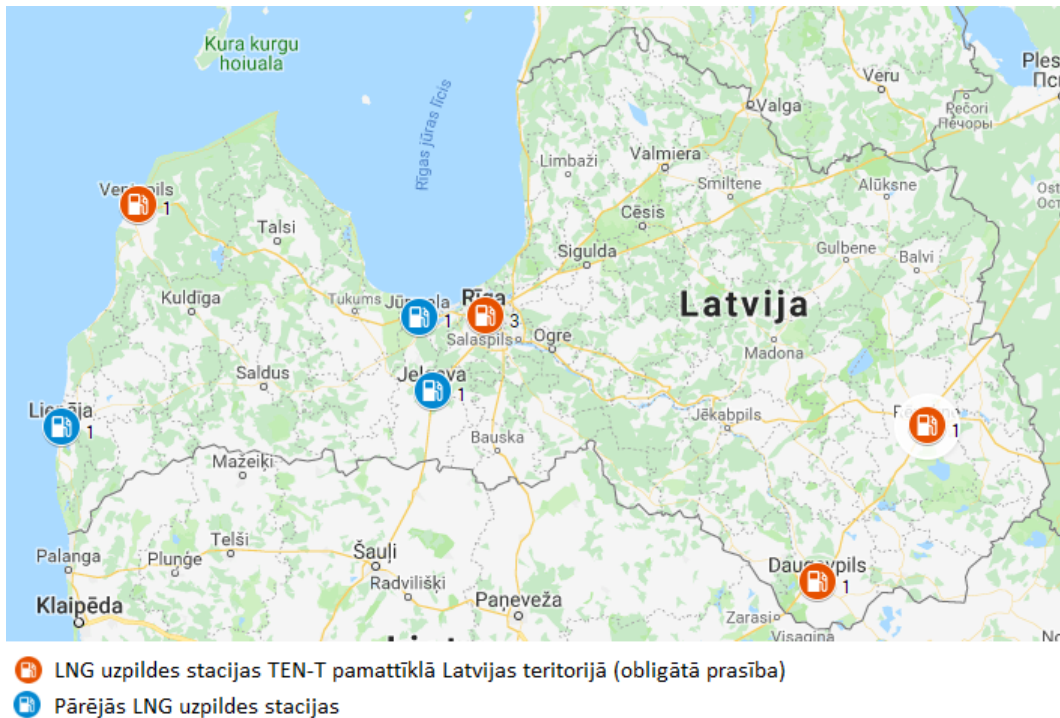
“Gan LNG, gan CNG uzpildes punktu izbūvei vajadzētu būt pienācīgi saskaņotai ar TEN-T pamattīkla īstenošanu.”

49. tabula. LNG uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas

Atrašanās vieta	Skaits
RĪGA	3
DAUGAVPILS	1
LIEPĀJA	1
VENTSPILS	1
RĒZEKNE	1
JELGAVA	1
JŪRMALA	1

*tabulā iekrāsotas apdzīvotas vietas, kas atrodas TEN-T pamattīklā, ņemot vērā attāluma prasības

48. attēls. Plānotais LNG uzpildes tīkls Latvijas teritorijā (atbilstoši optimālajam scenārijam) uz 2025.g.



Elektroenerģija

Prasība par attālumu: nav.

Ātrās uzlādes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam: 277 (127 – jaunas; 150 – jau izbūvētās uz 2025.g.).

Prasības attiecībā uz aprīkojumu atbilstoši Direktīvas 2014/94/ES specifikācijām:

“Lai nodrošinātu savstarpēju savietojamību, parastas jaudas maiņstrāvas uzlādes punktus ETL aprīko ar vismaz 2. tipa kontaktlīdziem vai TL savienotājiem, kas aprakstīti standartā EN62196-2. Minētās kontaktlīdzas var aprīkot ar tādiem elementiem kā mehāniski vāka slēgi, vienlaikus saglabājot savietojamību ar 2. Tipu”

49. attēls. Elektrozlādes staciju tīkls Latvijas teritorijā (atbilstoši optimālajam scenārijam) uz 2025.g., neietverot jau iekārtotās 150 CSDD uzstādītās uzlādes stacijas



50. tabula. Elektrozlādes punktu izvietojums un iespējamās atrašanās vietas (uz 2025.g.)

Atrašanās vieta	Skaitis	Atrašanās vieta	Skaitis	Atrašanās vieta	Skaitis
RĪGA	39	BAUSKAS NOVADS	1	LIELVĀRDES NOVADS	1
DAUGAVPILS	4	BAUSKAS NOVADS, BAUSKA	1	LIMBAŽU NOVADS	1
JELGAVA	4	BURTNIĒKU NOVADS	1	LIMBAŽU NOVADS, LIMBAŽI	1
JŪRMALA	4	CARNIKAVAS NOVADS	1	LĪVANU NOVADS	1
LIEPĀJA	4	CĒSU NOVADS, CĒSIS	1	LUDZAS NOVADS, LUDZA	1
RĒZEKNE	2	DAGDAS NOVADS	1	MADONAS NOVADS	1
VALMIERA	2	DAUGAVPILS NOVADS	1	MADONAS NOVADS, MADONA	1
VENTSPILS	2	DOBELES NOVADS	1	OGRES NOVADS	1
JELGAVAS NOVADS	2	DOBELES NOVADS, DOBELE	1	OZOLNIĒKU NOVADS	1
ĶEKAVAS NOVADS	2	ENGURES NOVADS	1	PRIEKUĻU NOVADS	1
MĀRUPES NOVADS	2	GARKALNES NOVADS	1	ROPAŽU NOVADS	1
OGRES NOVADS, OGRE	2	GROBIŅAS NOVADS	1	SALACGRĪVAS NOVADS	1
OLAINES NOVADS	2	GULBENES NOVADS	1	SALDUS NOVADS	1
RĒZEKNES NOVADS	2	GULBENES NOVADS, GULBENE	1	SALDUS NOVADS, SALDUS	1
SALASPILS NOVADS	2	IEČAVAS NOVADS	1	SIGULDAS NOVADS	1
TUKUMA NOVADS, TUKUMS	2	IKŠKILES NOVADS	1	SMILTENES NOVADS	1
JĒKABPILS	1	INČUKALNA NOVADS	1	STOPIŅU NOVADS	1
AIZPUTES NOVADS	1	KANDAVAS NOVADS	1	TALSU NOVADS	1
ALŪKSNES NOVADS	1	KRĀSLAVAS NOVADS	1	TALSU NOVADS, TALSĪ	1
ALŪKSNES NOVADS, ALŪKSNE	1	KRĀSLAVAS NOVADS, KRĀSLAVA	1	TUKUMA NOVADS	1
ĀDAŽU NOVADS	1	KULDĪGAS NOVADS	1	VECUMNIĒKU NOVADS	1
BABĪTES NOVADS	1	KULDĪGAS NOVADS, KULDĪGA	1	VENTSPILS NOVADS	1

Uzpildes/uzlādes staciju izmaksas

Kartējumam atbilstošo uzpildes/uzlādes staciju skaitam nepieciešamās izmaksas apkopotas tabulās: 51. tabula. Jaunu DUS investīciju izmaksas (M EUR) optimālā scenārija ietvaros. un 52. tabula. Jaunu DUS ikgadējās operatīvās un uzturēšanas izmaksas (M EUR) optimālā scenārija ietvaros. Izmaksas gadā ir prognozētas atbilstoši konkrētajam gadam nepieciešamajam kopējam uzpildes/uzlādes staciju skaitam.

51. tabula. Jaunu DUS investīciju izmaksas (M EUR) optimālā scenārija ietvaros.

Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Biodīzeļdegviela	30.000	2.000	2.000	2.000	122.000	122.000	134.000
Bioetānols	26.000	20.000	10.000	8.000	8.000	6.000	6.000
Bio_CNG	0	0	22.204	28.392	28.392	0.000	0.000
CNG	21.476	62.608	99.736	195.832	299.936	392.028	405.496
LNG	4.114	4.114	5.028	10.056	10.056	9.142	9.599
H2	0	0	0	0	0	0	0
Elektrozlāde (ātrā)	3.752	10.826	25.560	50.534	80.863	105.485	110.644
Elektrozlāde (mājas)	7.078	18.024	38.866	72.874	108.869	122.760	123.295
Elektrozlāde (birojs)	12.944	32.960	71.074	133.260	199.084	224.487	225.466

*ja tiek veikta DUS izbūve atsevišķi no jau esošā benzīna/dīzeļdegvielas uzpildes staciju tīkla

52. tabula. Jaunu DUS ikgadējās operatīvās un uzturēšanas izmaksas (M EUR) optimālā scenārija ietvaros.

Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Biodīzeļdegviela*	1.500	0.100	0.100	0.100	6.100	6.100	6.700
Bioetānols*	1.300	1.000	0.500	0.400	0.400	0.300	0.300
Bio_CNG	0	0	3.284	4.200	4.200	0.000	0.000
CNG	3.177	9.260	14.752	28.966	44.364	57.986	59.978
LNG	0.251	0.251	0.307	0.613	0.613	0.558	0.586
H2	0	0	0	0	0	0	0
Elektrozlāde (ātrā)**	0.799	2.305	5.442	10.759	17.216	22.458	23.557
Elektrozlāde (mājas)**	1.770	4.506	9.717	18.219	27.217	30.690	30.824

Elektrouzlāde (birojs)**	7.079	18.024	38.867	72.873	108.869	122.760	123.296
--------------------------	-------	--------	--------	--------	---------	---------	---------

*Ja tiek veikta DUS izbūve atsevišķi no jau esošā benzīna/dīzeļdegvielas uzpildes staciju tīkla

**Paredzēta 50 kW (ātrā) un 7.4 kW (mājas/birojs) uzlādes sistēma atbilstoši 3.17. tabulai: 44. tabula. *Elektrouzlādes staciju veidi un to izmaksas* „

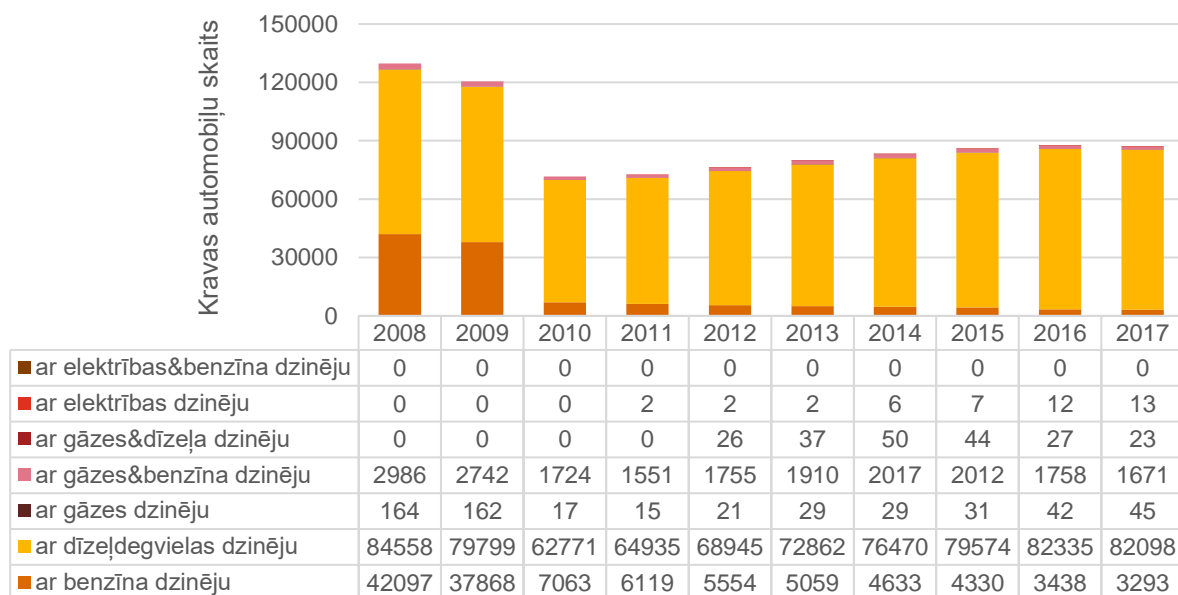
4.3.3. Fosilās degvielas automobiļu apjoms, ko iespējams aizstāt ar alternatīvo degvielu transportlīdzekļiem izmaksu efektīvajā veidā

Esošā autoparka struktūra Latvijā

Degvielas veidi

Esošā autoparka struktūra Latvijā pēdējā desmitgadē ir būtiski mainījusies, palielinot automobiļu ar dīzeļdegvielas dzinēju izmantošanu visos segmentos – kravas, vieglo automobiļu un autobusu – un ievērojami samazinot benzīnautomobiļu skaitu arī vieglo automobiļu sektorā līdz pat 63.2% pēdējo desmit gadu laikā (skat. 47. tabula. *Bioetanola uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas*). Pēdējos 2 gados (2016., 2017.g.) līdzšinējais kāpums gan ir mazinājies it īpaši vieglo automobiļu segmentā, kas varētu būt saistīts ar potenciālo automobiļu īpašnieku nogaidošo pozīciju pēc skaļiem paziņojumiem Eiropā par iespējamiem aizliegumiem iebraukt lielo pilsētu centrā ar dīzeļautomobiļi, kā arī joprojām auto tirgū valdošajām negatīvajām vēsmām pret dīzeļautomobiļiem pēc VW datu falsifikācijas skandāla.

50. attēls. *Kravas automobiļu skaits pēc degvielas veida.*

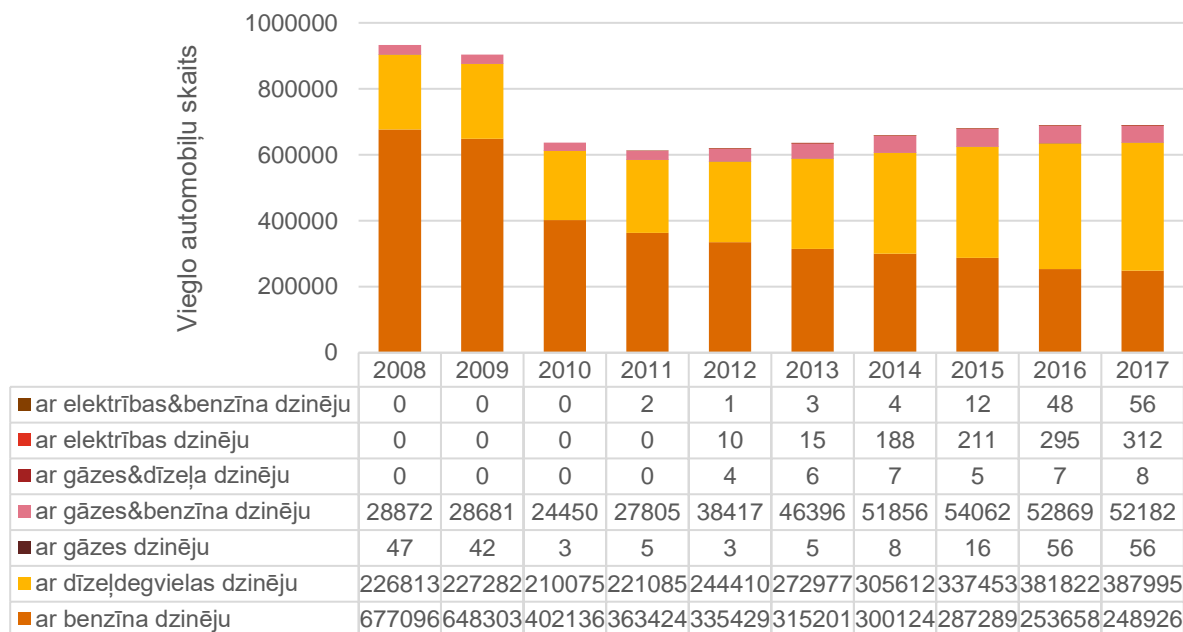


Kravas automobiļu un autobusu segmentā dīzeļdzinējs ir vienīgā reālā alternatīva dotajā momentā, ņemot vērā tā efektivitāti. Vieglo automobiļu sektorā jau ir redzamas alternatīvas, kas ļauj patērētājam izvēlēties starp hibrīdauto, ETL, vai arī gāzes auto. Neskatoties uz izvēles iespējām, gāzes automobiļu skaita pieaugums nav tiks straujš, kā būtu vēlams, un, lai gan pēdējā desmitgadē tas ir palielinājies par 80.7%, sasniedzot 52 tūkst. vienību, tas pārsvarā ir uz sašķidrinātās naftas gāzes (LPG) rēķina. Pēdējos trīs gados gāzes automobiļu skaita kāpums ir stagnējošs un svārstās robežās no 52 līdz 54 tūkst. vienību bez redzamām izaugsmes iespējām.

Papildus tirgū ir vērojams ETL skaita pieaugums, jo īpaši vieglo automobiļu segmentā, sasniedzot 520 vienības, taču uz kopējā Latvijas transporta sektora fona tas ir niecīgs skaits. Ņemot vērā to, ka atbalsts ETL iegādei pēdējos gados ir bijis galvenokārt juridiskām personām, tad fiziskas personas nesteidzas iegādāties ETL to salīdzinoši augstās cenas un informācijas trūkuma dēļ. To apstiprina arī SKDS veikta aptauja, kurā Latvijas iedzīvotāji uz ETL izmantošanu raugās samērā skeptiski, un kā būtiskāko šķērslī tā iegādei uzskata lielo cenu (60%) un

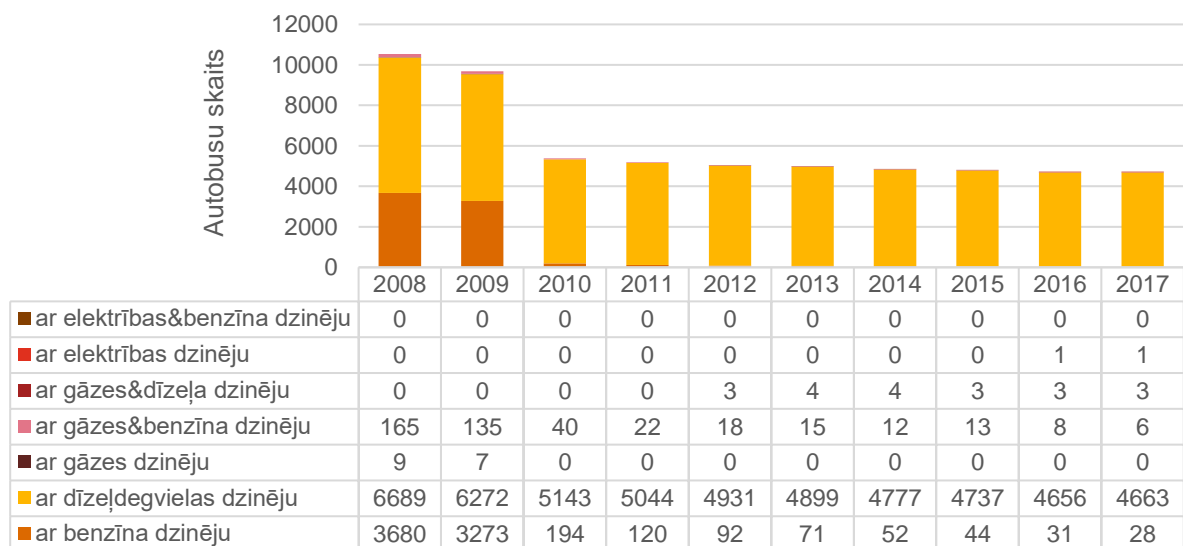
infrastruktūras trūkumu (46%). Tajā pašā laikā 1/3 daļa aptaujātu secina, ka informācijas par šo transporta veidu ir samērā maz ⁶¹.

51. attēls. Vieglo automobiļu skaits pēc degvielas veida.



Jauno, vieglo automobiļu reģistrācijas pēc degvielas veidiem liecina, ka patērētāji pamatā vērs savu izvēli tieši uz dīzeļdegvielu neatkarīgi no piederības (fiziska vai juridiska persona). Savukārt, alternatīvās degvielas vieglos automobiļus, piemēram, gāzes vai ETL, pēdējos gados galvenokārt reģistrē tieši fiziskas personas nevis juridiskas. Skaits ir mazs, bet tas parāda noteiktas patērētāju grupas izvēli bez atbalsta vai subsīdijām.

52. attēls. Autobusu skaits pēc degvielas veida.



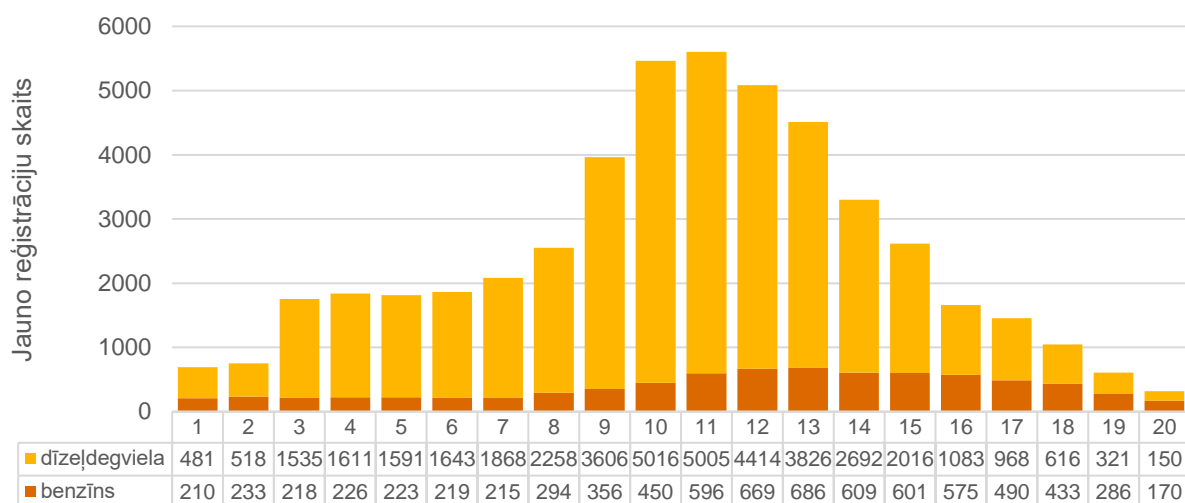
Juridiskas personas vairāk raugās uz ekonomiju un izvēlas pamatā automobiļus ar dīzeļdzinējiem. Šī tendence ir izteikta ne tik ļoti attiecībā uz jauniem automobiļiem, kā tieši uz lietotiem. Izvēle par labu jauniem automobiļiem ar benzīna dzinējiem. Kopumā jaunu automobiļu reģistrācijas dati par 2017. gadu liecina, ka juridiskas personas ir reģistrējušas 11 410 jaunus vieglos automobiļus, bet fiziskas – 5654 automobiļus. Neņemot vērā ETL un ar gāzi aprīkotus automobiļus, kas tiek pirkti ar nolūku lietot gāzi, tad pirmās jaunu vieglo automobiļu reģistrācijas

⁶¹ Informētība un attieksme pret elektrotransportu: Latvijas iedzīvotāju aptaujas rezultāti. 2016.g. marts. SKDS

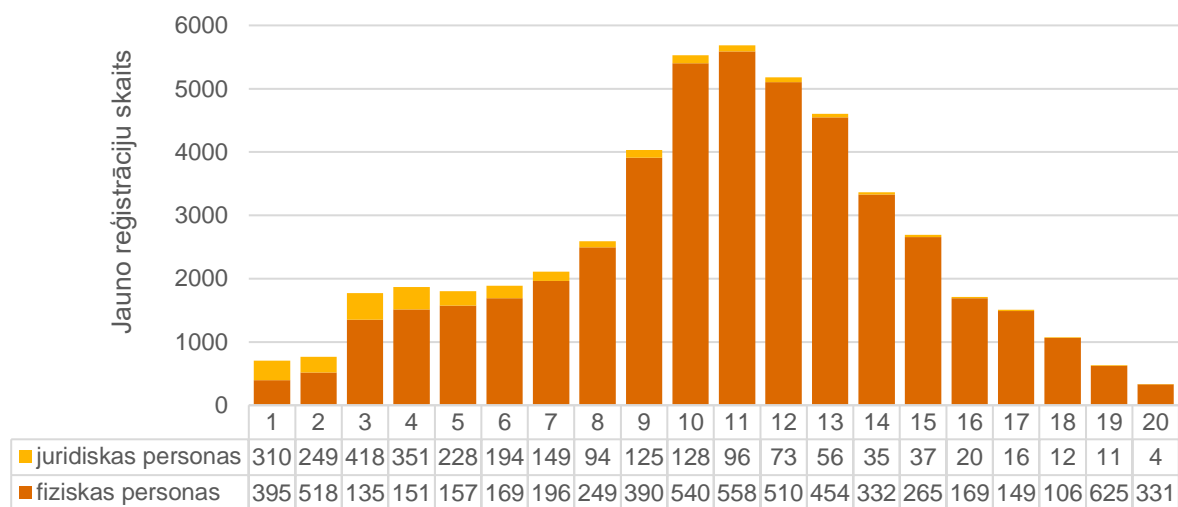
sadalās sekojoši: automobiļi ar dīzeļdzinēju – 7445, automobiļi ar benzīna dzinēju – 9478. Tendence mainās **mazlietotu un lietotu automobiļu sektorā, kur dominē automobiļi ar dīzeļdzinēju** (skat. 53. attēls. *Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pēc degvielas veidiem (2017).*) un to skaits ir ievērojami lielāks vecuma grupā – 9 līdz 13 gadi.

Vieglo automobiļu sadalījums pēc pirmās reģistrācijas liecina tikai par to, ka lielākā daļa mazlietotu un lietotu vieglo automobiļu atrodas fizisku personu valdījumā (skat. 54. attēls. *Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pēc piederības (2017)*). Juridiskas personas iegādājas jaunus automobiļus, uzmanību vēršot tieši uz vecumu, nobraukumu, zemākām ekspluatācijas izmaksām.

53. attēls. *Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pēc degvielas veidiem (2017).*



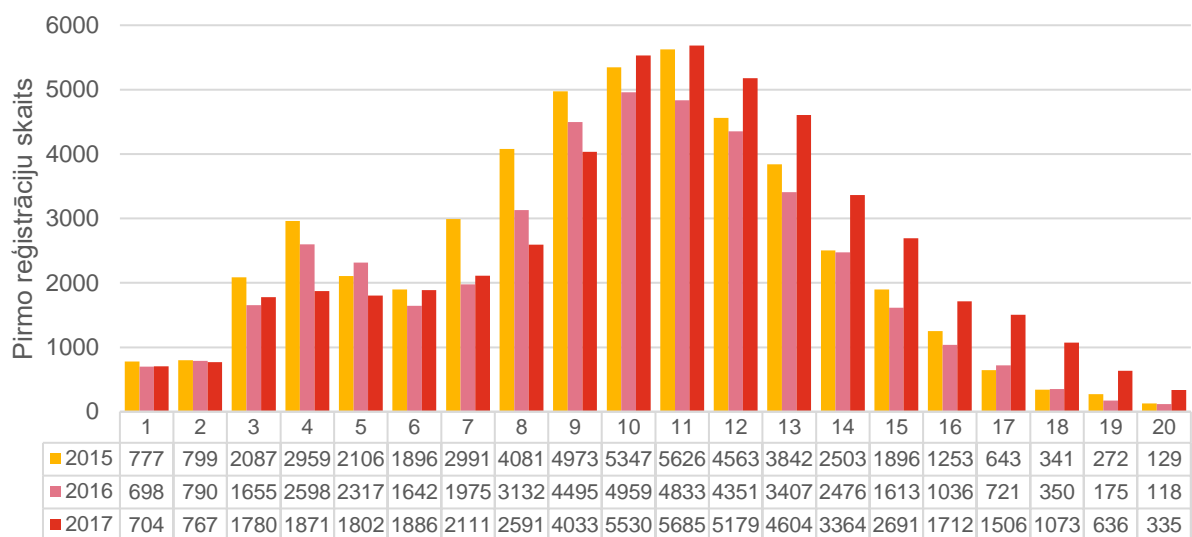
54. attēls. *Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pēc piederības (2017)*⁶²



Tendences vieglo automobiļu tirgū norāda to, ka patērētājs iegādājas arvien vecākus automobiļus, par ko liecina apkopotie dati par pēdējiem 3 gadiem (2015.g.-2017.g.). Vecuma kategorijā no 10 līdz 16 gadi pieaugums ir 11-65%, vecuma kategorijā virs 16 gadi pieaugums ir vairāk kā divtik. Šāda izvēle ir saistīta ar vieglo, lietoto automobiļu tirgū esošo nelielo cenu kāpumu pēdējos gados, kad patērētājam noteikta budžeta ietvaros nav iespēja iegādāties izvēlēta vecuma vieglo automobili, bet jādod priekšroka nedaudz vecākam.

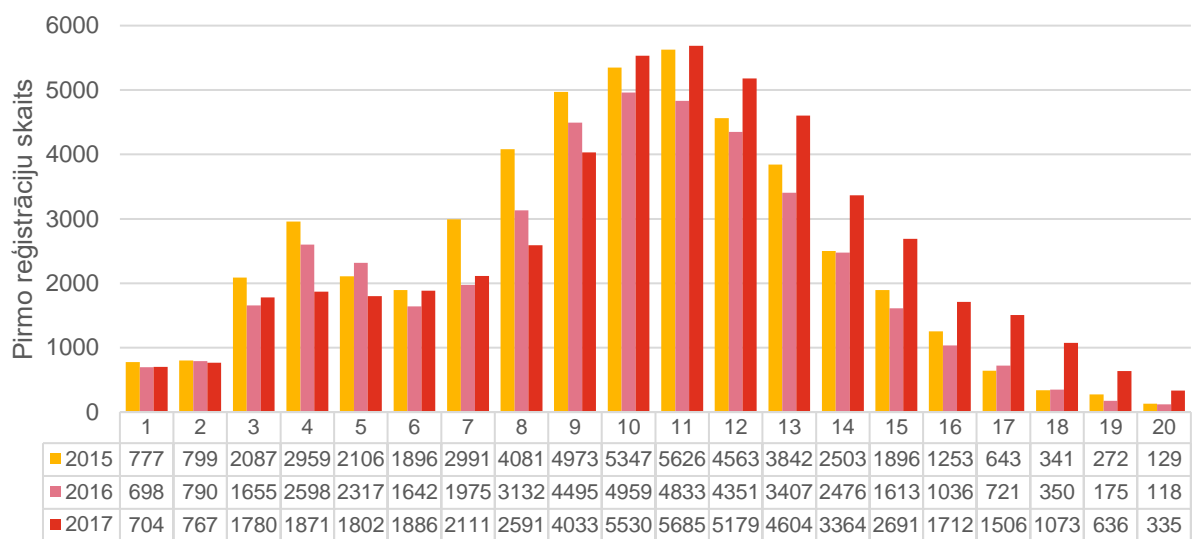
⁶² Apkopots pēc CSDD datu analīzes

55. attēls. Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pa gadiem (2015-2017) – TL vecums.



Kravas automobiļu sektorā tendence ir līdzīga – dīzeļautomobiļu īpatsvars ir lielāks salīdzinājumā ar citu degvielu automobiļiem. Piemēram, 2017. gadā reģistrēti 8675 automobiļi ar dīzeļdzinēju un tikai 158 automobiļi ar benzīna dzinēju, kā arī 33 ar benzīna & gāzes dzinēju. Piederība ir par labu juridiskām personām, kurām pieder 6158 automobiļi, bet fiziskām personām pieder tikai 2715 automobiļi. Dotajā sektorā arī ir izteikta tieši jaunu automobiļu reģistrācija, kas pēdējos gados (2015-2017) ir piedzīvojusi pieaugumu: 3894 automobiļi 2015. gadā, 4049 automobiļi 2016. gadā, 4101 automobiļi 2017. gadā. Lietotu reģistrējamo kravas automobiļu ziņā gan visvairāk ir izteikts pieprasījums pēc 5-12 gadus veciem automobiļiem.

56. attēls. Kravas automobiļu pirmās reģistrācijas pa gadiem (2015-2017) – TL vecums.

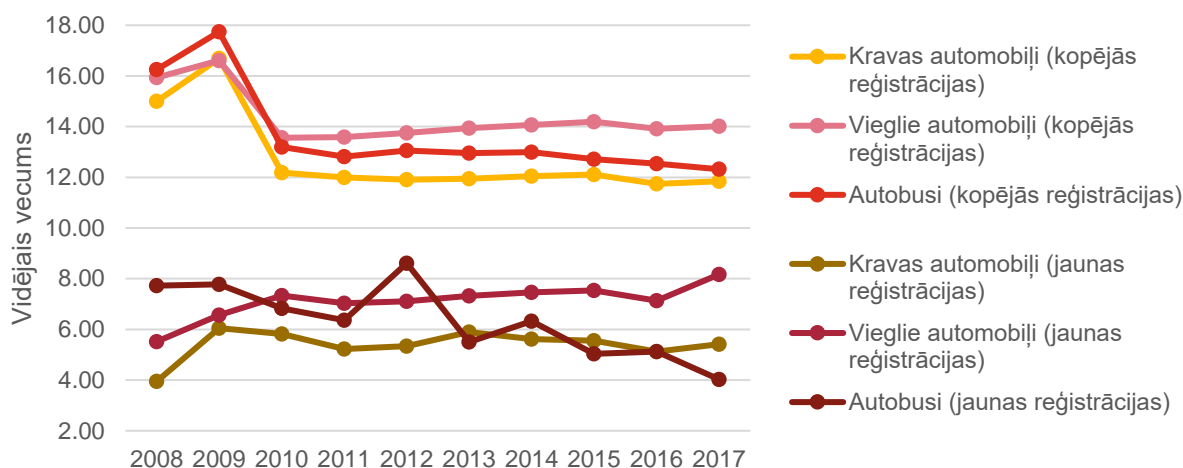


Autobusus pamatā iegādājas juridiskās personas, tāpēc šajā sektorā lielākā daļa autobusu pieder juridiskām personām, un to darbināšanai pamatā izmanto dīzeļdegvielu. To apliecina jauno reģistrāciju dati.

Vecums

Esošā autoparka vecumam pēdējā desmitgadē ir tendence samazināties (attēls: 57. attēls. *Dažāda segmenta automobiļu vidējās vecuma izmaiņas (2008-2017).*) un tas lielā mērā ir tieši saistīts ar ekonomiskās situācijas uzlabošanu un pirkspējas pieaugumu.

57. attēls. Dažāda segmenta automobiļu vidējās vecuma izmaiņas (2008-2017).



Neskatoties uz vieglo automobiļu vidējā vecuma nelielu kāpumu, autobusu un kravas automobiļu vidējais vecums pakāpeniski samazinās. Samazināšanās gan ir vērojama galvenokārt noteiktās masas kategorijās, un visizteiktākā tā ir autobusi ar pilno masu virs 3.5 t. To apstiprina autobusu jaunās reģistrācijas, **kur autobusu (ar pilnu masu virs 12 t) vidējais vecums desmit gadu laikā samazinājies no 10.52 uz 4.49 gadi**, kas saistīts ar lielāko sabiedriskā transporta autoparku (Rīga, Jelgava, Ventspils, u.c.) autobāzes atjaunošanu un jaunu autobusu iegādi.

Neskatoties uz to, ka pieaug jaunu automobiļu reģistrāciju skaits, vidējais automobiļu vecums joprojām ir ar augošu tendenci. Tas saistīts ar izmaiņām automobiļu vecuma kategorijās (kā minēts iepriekš). Būtisks samazinājums ir vecuma grupā līdz 10 gadi, un tas ir saistīts ar to, ka 5-8 gadus vecu automobiļu pircēji dod priekšroku jaunajiem automobiļiem. Tāpat ir konstatēts pieaugums vieglo automobiļu vecuma grupai virs 10 gadi.

Tehniskais stāvoklis

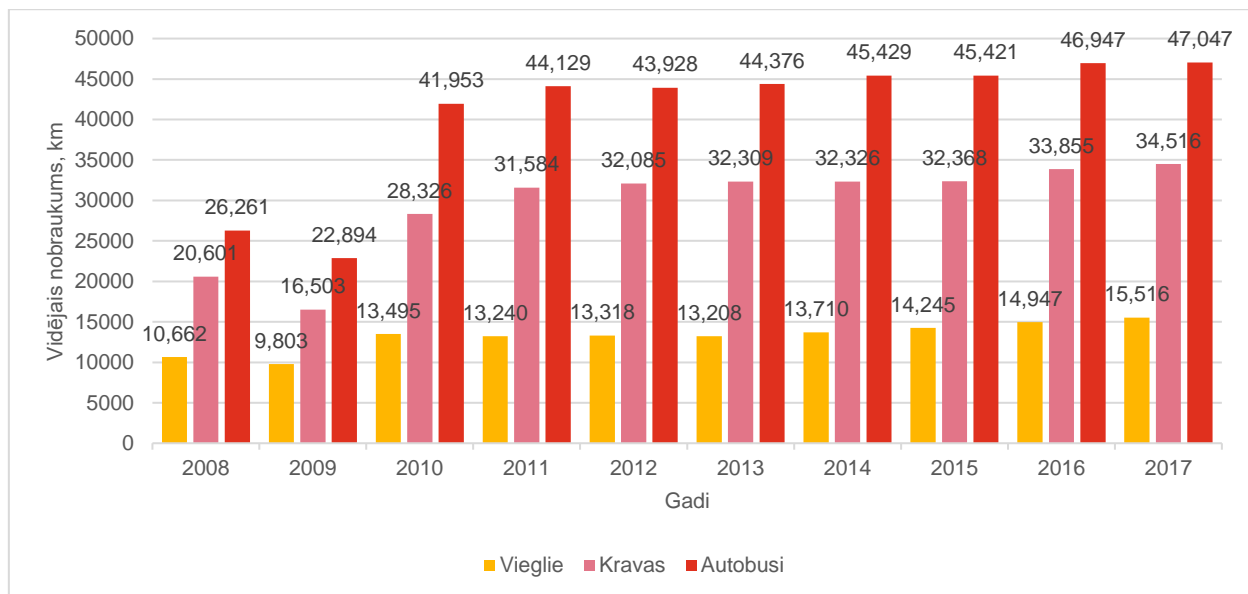
Šis faktors nosaka patērētāju iespēju elastīgi pielāgoties alternatīvu degvielas veidu ieviešanai. Tehniski sliktā stāvoklī esošs TL nebūs izmantojams, piemēram, gāzes sistēmas uzstādīšanai, kā arī tā īpašniekam nebūs izdevīgi ieguldīt papildus līdzekļus šāda automobiļa uzlabošanā. Esošie statistikas dati liecina, ka 1-5 gadu veci viegļie automobiļi ir tehniski labā stāvoklī un apskati ar 1 reizi iziet 94.3% (2015.g.), 93.8% (2014.g.), 94.0% (2013.g.), 91.4% (2012.g.).

Nobraukums

Automobiļu nobraukuma dinamika pa segmentiem liecina, ka vidējais nobraukums uz reģistrāciju ir ar pieauguma tendenci un ik gadu pēdējo 5 gadu laikā ir pieaudzis vidēji par 4.1% vieglajiem automobiļiem, 1.7% - kravas automobiļiem un 1.5% - autobusiem.

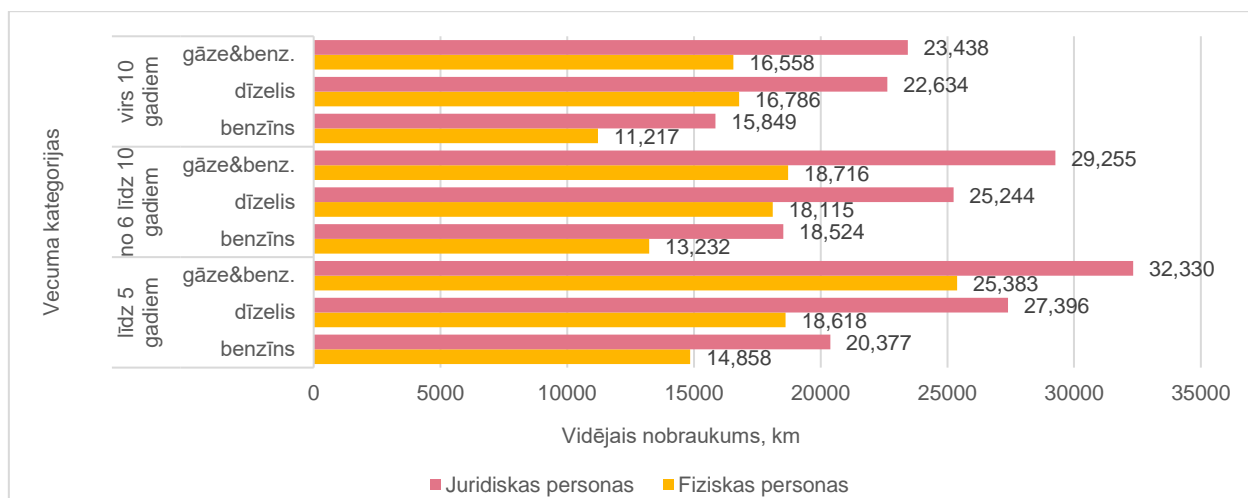
Vieglie automobiļi. Sadalījums pa degvielas veidiem atklāj, ka vieglo automobiļu segmentā vislielākais vidējais nobraukuma pieaugums ir automobiļiem ar gāzes/benzīna dzinēju, un tas svārstās no 40-70% salīdzinājumā ar automobiļiem ar benzīna dzinējiem, sasniedzot līdz 25 tūkst. km (fiziskajām personām). Nedaudz mazāks pieaugums ir automobiļiem ar dīzeļa dzinēju, un tas sastāda 25-49% salīdzinājumā ar automobiļiem ar benzīna dzinēju, sasniedzot pat 18 tūkst. km. **Vislielākais nobraukuma pieaugums gāzes/benzīna automobiļiem, salīdzinājumā ar benzīna automobiļiem, ir vecumā līdz 5 gadi, bet dīzeļiem vecumā virs 10 gadi.** Tas liecina, ka patērētāji, iegādājoties jaunu vai mazlietotu automobili ar gāzes/benzīna dzinēju, ir rēķinājušies ar lieliem nobraukumiem un iegūto ekonomiju, ko nodrošina zemākas gāzes cenas. Līdzīgi tas ir arī attiecībā uz automobiļiem ar dīzeļdzinējiem – tikai šeit patērētāji cenšas neieguldīt lielus līdzekļus jauna vai mazlietota dīzeļautomobiļa iegādē, kura cena ir par 10-15% augstāka salīdzinājumā ar benzīna analogu, un izvēlēties automobili vecumā virs 10 gadi. Tie ir automobiļi, kas tiek efektīvi ikdienā izmantoti darba pienākumu izpildei un lielākiem nobraukumiem.

58. attēls. Nobraukuma dinamika dažādos transporta segmentos (2008-2017).



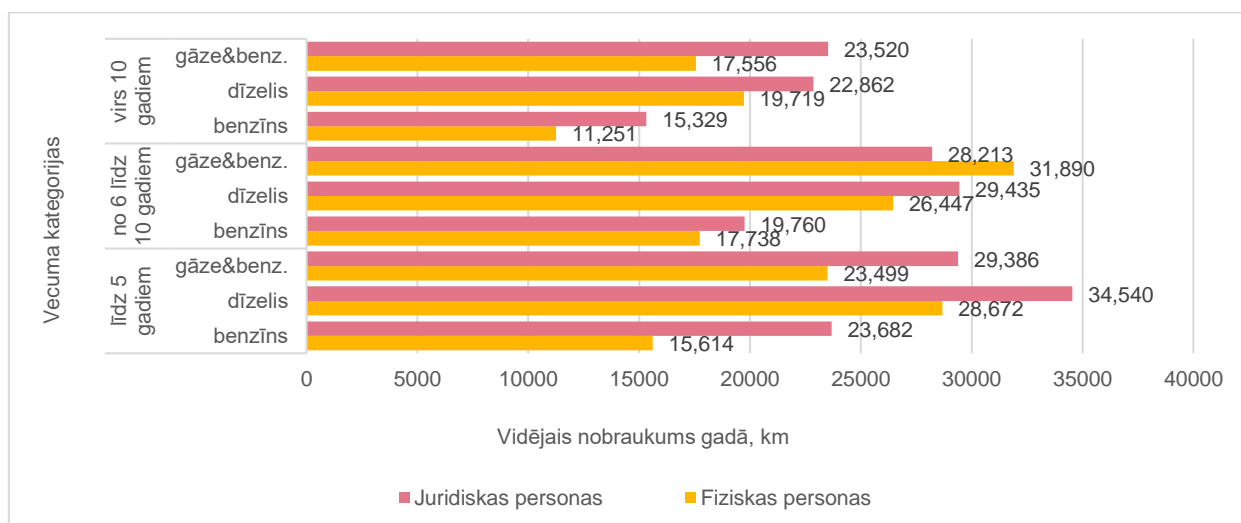
Juridisko personu lietošanā esošie TL ar gāzes/benzīna un dīzeļa dzinēju ir ar līdzīgu nobraukuma tendenci, vidēji ar 47.8-58.6% pieaugumu gāzes/benzīna gadījumā un 34.4-44.8% pieaugumu dīzeļa gadījumā, salīdzinot ar automobiļiem ar benzīna motoru. Atšķirības pa vecuma kategorijām ir salīdzinoši mazākas nekā fizisku personu TL gadījumā, kas apstiprina, ka uzņēmumi rēķinās ar savām investīcijām transportā un maksimāli cenšas atpelnīt ieguldīto. To apstiprina arī fakts, ka kopumā juridisku personu īpašumā esošie TL, nešķirojot pa degvielas veidiem un vecuma kategorijām, nobrauc par 27.4-56.3% lielākus attālumus kā analogi fizisku personu rīcībā esošie automobiļi.

59. attēls. Vidējais nobraukums vieglajiem automobiļiem dažādās vecuma kategorijās, pa degvielas veidiem un pēc piederības (2016).



Kravas automobiļi. Šajā segmentā ir izteikta dīzeļdegvielas pielietošana. Līdz ar to automobiļi ar benzīna un gāzes/benzīna dzinējiem ir tikai kategorijā līdz 3.5 tonnām. Līdzīgi kā vieglo automobiļu segmentā, arī šeit ir novērojams lielāks nobraukums automobiļiem ar dīzeļa un gāzes/benzīna dzinējiem salīdzinājumā ar automobiļiem ar benzīna dzinējiem. Lielākais vidējais nobraukums ir novērojams gāzes/benzīna automobiļiem vecuma kategorijā 6-10 gadi, sasniedzot nobraukumu gandrīz 32 tūkst. km, kā arī dīzeļa automobiļiem vecuma kategorijā līdz 5 gadi, sasniedzot nobraukumu gandrīz 29 tūkst. km.

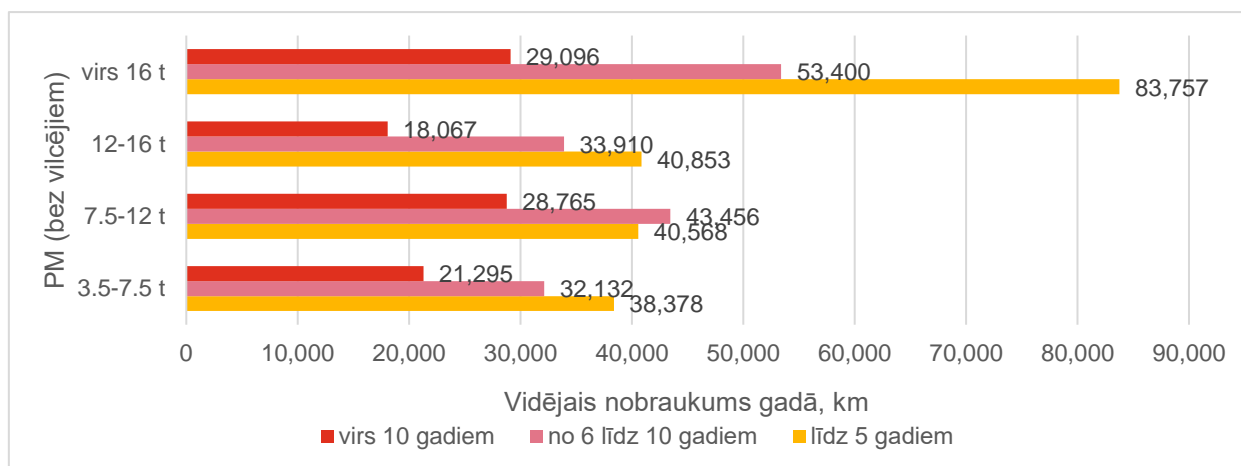
60. attēls. Vidējais nobraukums kravas automobiļiem dažādās vecuma kategorijās, pa degvielas veidiem un pēc piederības, līdz 3.5 t (2016).



Juridisko personu lietošanā esošie TL ar gāzes/benzīna un dīzeļa dzinēju ir ar līdzīgu nobraukuma tendenci, ar vidēji 24.1-53.4% pieaugumu gāzes/benzīna gadījumā un 45.9-49.1% pieaugumu dīzeļa gadījumā, salīdzinot ar automobiļiem ar benzīna motoru. Juridisku personu īpašumā esošie TL, nešķirojot pa degvielas veidiem un vecuma kategorijām, nobrauc par 11.3-36.1% lielākus attālumus kā analogi fizisku personu rīcībā esošie automobiļi.

Parējās masas kategorijās (kravas automobiļi ar dīzeļa dzinēju; juridiskas personas) ir novērojama tendence – jo jaunāks automobilis, jo lielāks ir tā vidējais gada nobraukums. Tas pierāda, ka juridiskas personas, veicot investīcijas jaunākos automobiļos maksimāli vairāk cenšas tos noslogot, tādējādi cenšoties atpelnīt veiktās investīcijas pēc iespējas efektīvāk. Vidējais gada nobraukums fizisku personu rīcībā esošajiem kravas automobiļiem ir samērā līdzīgs attiecīgajās masas kategorijās esošajiem juridisku personu kravas automobiļiem.

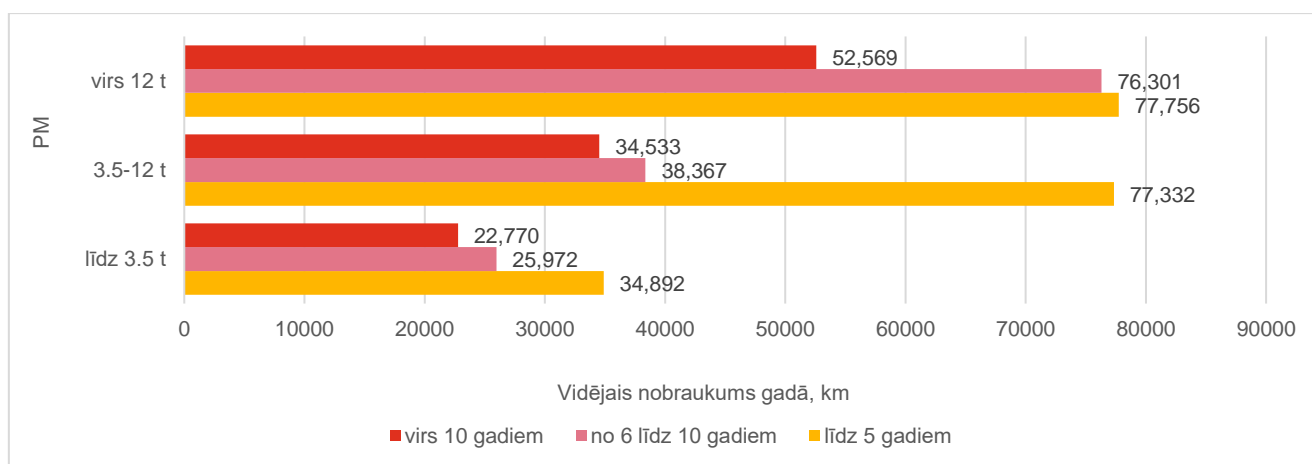
61. attēls. Vidējais nobraukums juridisku personu īpašumā esošajiem kravas automobiļiem ar dīzeļdegvielas dzinēju dažādās vecuma un masas kategorijās (2016).



Autobusi. Līdzīgi kā kravas automobiļiem, arī autobusu segmentā ir dominē dīzeļdegvielas automobiļi, tāpēc, analizējot datus, uzsvars tiek likts uz šo degvielas veidu, kā arī autobusu piederību, jo lielākā daļa autobusu ir juridisku personu īpašumā. Līdz ar to var secināt, ka vislielākais nobraukums (līdz pat 78 tūkst. km) ir autobusi vecumā līdz 5 gadi. Tālāk jau ir novērojams izteikts nobraukuma samazinājums visās masas kategorijās, palielinoties TL vecumam. Savukārt fizisku personu īpašumā esošo autobusu vidējais gada nobraukums pamatā ir zemāks salīdzinājumā ar juridisku personu īpašumā esošajiem autobusiem, un lielākais vidējais gada nobraukums attiecīgajās masas kategorijās tiek sasniegts dažādos TL vecuma segmentos – 32 tūkst. km (PM līdz 3.5 t), vecums līdz 10 gadi; 30 tūkst. km (PM 3.5-12 t), vecums 6-10 gadi; 76 tūkst. km (PM virs 12 t), vecums 6-10 gadi.

Pēdējo trīs gadu griezumā vidējais gada nobraukums attiecīgajās masas kategorijās, it īpaši attiecībā uz juridisku personu īpašumā esošajiem TL, nav parādījis kardinālus kāpumus vai kritumus, iezīmējot svārstību izmaiņas pāris procentpunktu robežās.

62. attēls. Vidējais nobraukums juridisku personu īpašumā esošajiem autobusiem ar dīzeļdegvielas dzinēju dažādās vecuma un masas kategorijās (2016.g.).



Piederība

Kravas automobiļu piederība noteiktām personu grupām pēdējos gados nav īpaši mainījusies, un 2017. gadā 73.8% kravas automobiļu bija reģistrēti juridiskām, un 26.2% - fiziskām personām. Samazinājies arī fiziskām personām piederošo autobusu skaits, un 2017. gadā 92.8% visu Latvijā reģistrēto autobusu bija reģistrēti uz juridiskām un tikai 7.2% uz fiziskām personām. Savukārt vieglo automobiļu segmentā pēdējo 5 gadu laikā par 0.7% ir samazinājies juridiskām personām piederošo vieglo automobiļu skaits, un attiecīgi šāds pieaugums nāca klāt fizisko personu segmentam.

Piemērotākā TL skaita identifikācija

Balstoties uz MARKAL-Latvija finanšu modeļa prognozēm, kur izmantoti datu par emisijām, investīcijām transportā un uzpildes stacijās un citiem **faktoriem iegūts optimālais aizvietojamo TL skaits katram degvielas veidam** (skat: 53. tabula. Aizvietojamo TL skaita prognoze optimālā scenārija ietvaros, TL skaits.).

53. tabula. Aizvietojamo TL skaita prognoze optimālā scenārija ietvaros, TL skaits.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Vieglie automobiļi	Bioetanols	0	0	0	0	0	0	0	
	CNG+Bio	7462	21354	43342	79446	127992	148701	155952	
	Dīzelis+Bio	339112	355660	304468	162194	64738	46150	34417	
	Dīzelis+Bio+ ETL	13430	38745	93066	184181	297793	306275	321210	
	ETL	924	2667	6406	12677	20497	26824	28132	
	Benzīns+Bio	252962	207163	138079	156395	136412	117009	105481	
	Benzīns+Bio+ ETL	5250	5261	12636	25008	40434	52916	55496	
	H ₂	0	0	0	0	0	0	0	
	LPG	52341	69881	122083	114691	56879	53681	55166	
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	776	2191	4543	8808	10501	13297	13780
Dīzelis+Bio		66076	61385	50468	38987	27628	17951	14722	
Dīzelis+Bio+ ETL		1552	4381	10314	19993	31739	40902	42386	
Benzīns+Bio		5413	5404	5242	179	0	0	0	
Benzīns+Bio+ ETL		664	1875	2666	4205	4059	3746	3882	
H ₂		0	0	0	0	0	0	0	
LNG		1552	793	1868	3620	3536	3081	3193	
LPG		1552	3306	5078	4821	3041	944	978	
Autobusi		Bioetanols	0	0	0	0	0	0	0
		CNG+Bio	36	104	178	353	570	692	726
	Dīzelis+Bio	2991	2533	2214	1808	1649	1524	1480	
	ETL	36	104	129	256	197	171	179	
	Benzīns+Bio	0	0	0	0	0	0	0	
	H ₂	0	0	0	0	0	0	0	
	LPG	36	104	103	88	20	20	21	

Salīdzinājumā ar bāzes scenāriju aizvietojamā TL skaita izmaiņas visbūtiskāk pieaug **CNG un ETL segmentā**, un samazinās LPG auto segmentā. Šādas izmaiņas ir novērojamas gan attiecībā uz vieglajiem automobiļiem, gan kravas automobiļiem un autobusiem. Tāpat būtisks samazinājums ir novērojams arī attiecībā uz tradicionālajiem fosilo degvielu automobiļiem par labu līdzīga tipa automobiļiem, bet ar uzlādes iespējām (PHEV). Atsevišķi alternatīvo degvielu TL, piemēram H₂, vispār nav paredzēti, ņemot vērā būtiskas investīcijas TL un infrastruktūrā. Izmaiņu apkopojums transporta struktūrā dažādos segmentos laika periodā no 2020. līdz 2050. gadam ir apkopots tabulā: 54. tabula. *Aizvietojamā TL skaita izmaiņas salīdzinājumā ar bāzes scenāriju*, TL skaits..

54. tabula. *Aizvietojamā TL skaita izmaiņas salīdzinājumā ar bāzes scenāriju, TL skaits.*

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanol	0	0	0	0	0	0	0
	CNG+Bio	7390	21323	43331	79370	127917	148626	155877
	Dīzelis+Bio	-13784	-51575	-147223	-281521	-335267	-424014	-426344
	Dīzelis+Bio+ ETL	13430	38745	93066	184181	297793	306275	321210
	ETL	924	2667	6406	12677	20497	26824	28132
	Benzīns+Bio	-13208	-16417	-8213	-16255	-142562	-110624	-133237
	Benzīns+Bio+ ETL	5250	5261	12636	25008	40434	52916	55496
	H ₂	0	0	0	0	0	0	0
Kravas automobiļi	LPG	0	0	0	-3458	-8810	0	-1132
	CNG+Bio	720	2137	4491	8757	10451	13249	13732
	Dīzelis+Bio	-4487	-6300	-10280	-12996	-21732	-26586	-27553
	Dīzelis+Bio+ ETL	1551	4381	10313	19993	31739	40902	42386
	Benzīns+Bio	0	-2887	-9057	-18557	-15467	-15197	-15748
	Benzīns+Bio+ ETL	664	1875	2665	4205	4059	3746	3882
	H ₂	0	0	0	0	0	0	0
	LNG	1552	793	1867	3620	3536	3081	3193
Autobusi	LPG	0	0	0	-5023	-12586	-19195	-19891
	Bioetanol	0	0	0	0	0	0	0
	CNG+Bio	34	103	177	351	569	691	725
	Dīzelis+Bio	-70	-207	-306	-490	-642	-738	-774
	ETL	36	104	129	256	197	171	179
	Benzīns+Bio	-1	-1	0	0	0	0	0
	H ₂	0	0	0	0	0	0	0
	LPG	0	0	0	-116	-124	-124	-130

Atbilstoši prognozētajam alternatīvo degvielas TL skaitam patērējamās fosilās degvielas apjoms katru gadu pakāpeniski samazināsies. Straujākais samazinājums sagaidāms starp 2025. un 2030. gadu benzīnam un 2025. un 2035. gadu - dīzeļdegvielai. Šīs izmaiņas ir apkopots tabulā: 55. tabula. *Aizstājamās fosilās degvielas apjoms (pieaugums/samazinājums salīdzinājumā ar 2015.g. patēriņu)..*

55. tabula. *Aizstājamās fosilās degvielas apjoms (pieaugums/samazinājums salīdzinājumā ar 2015.g. patēriņu).*

Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Benzīns (PJ)	1.8	-0.4	-4.3	-5.2	-5.5	-5.9	-6.3
Benzīns (%)	20.7	-4.3	-50.6	-60.2	-64.0	-68.6	-73.5
Dīzeļdegviela(PJ)	-1.2	-1.0	-5.6	-12.7	-19.7	-21.6	-23.1
Dīzeļdegviela (%)	-4.4	-3.4	-19.9	-45.3	-70.4	-77.3	-82.4

Emisijas/investīcijas

Lai izvērtētu aizvietojamā TL ieguvumus emisiju ziņā un attiecīgi veiktās investīcijas TL, tad šī informācija ir apkopota 3.30. un 3.31. tabulās. Ir novērojama praktiski visu komponentu pakāpeniska samazināšanās, izņemot NO_x periodā no 2040.-2050. gadam, kā arī cieto daļiņu pieaugums pēc 2045. gada.

Būtiskākais investīciju pieaugums ir novērojams CNG, LNG un ETL segmentā, jo šī segmenta automobiļu skaits Latvijā ir vismazākais un infrastruktūra būs jāveido praktiski no nulles. Savukārt investīciju samazinājumam vajadzētu skart tradicionālos degvielu veidus (dīzeļdegviela un benzīns).

56. tabula. *Emisiju izmaiņas ieviešot prognozējamo automobiļu skaitu, 1000 t.*

Parametrs	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
SEG	-139.64	-168.24	-369.94	-563.58	-806.67	-814.38	-810.31
NO _x	-0.26	-0.38	-0.89	-0.91	0.02	0.42	1.40
PM ₁₀	-0.02	-0.03	-0.07	-0.08	-0.05	0.01	0.02
PM _{2.5}	-0.02	-0.03	-0.07	-0.08	-0.05	0.00	0.01
SO _x	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
VOC	-0.07	-0.16	-0.30	-0.62	-0.72	-0.47	-0.52
CO ₂	-139.13	-167.51	-368.02	-561.22	-805.49	-813.35	-810.84

57. tabula. Investīciju (M EUR) izmaiņas TL ieviešot prognozējamo automobiļu skaitu.

Parametrs	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Bioetanol	0	0	0	0	0	0	0
CNG+Bio	99.15	190.96	353.15	689.39	887.65	688.27	806.83
Dizēlis+Bio+ETL	-20.85	-23.71	13.71	-483.52	256.86	-682.90	-411.94
ETL	29.37	54.24	72.93	170.38	156.16	157.63	178.95
Benzēns+Bio+ETL	25.06	-76.21	-64.24	4.63	-1505.68	553.48	-288.77
H ₂	0	0	0	0	0	0	0
LNG	18.81	0.00	5.03	38.85	0	0	38.74
LPG	-2.63	-5.04	-8.27	-179.96	-224.52	-50.62	-214.45

4.3.4. Alternatīvo degvielu ieviešanas iespējas un ekonomiski efektīvāko risinājumu piedāvājums sabiedriskā transporta jomā

Latvijā esošā reģionālā sabiedriskā transporta autoparka kopējais stāvoklis

Latvijā esošo reģionālo sabiedrisko autoparku veido 26 uzņēmumi (uz 2018. gada jūliju): SIA "AIPS" (Bauskas nov.), SIA "Aiva auto" (Rundāles nov.), SIA "Balvu transports" (Balvu novads), AS "CATA" (Cēsu novads), SIA "Ceļavējš - ATP" (Varakļānu novads), SIA "Daugavpils autobusu parks" (Daugavpils), SIA "Dobeles autobusu parks" (Dobeles novads), SIA "Ekspress - Ādaži" (Rīga), SIA "Galss Buss" (Mārupes novads), SIA "Gulbenes autobuss" (Gulbenes novads), SIA "Jelgavas autobusu parks" (Jelgava), SIA "Jēkabpils autobusu parks" (Salas novads), AS "Liepājas autobusu parks" (Liepāja), SIA "Ludzas autotransporta uzņēmums" (Ludzas novads), SIA "Madonas ceļu būves SIA" (Madona), SIA "Migar" (Rīga), AS "Nordeka" (Rīga), SIA "Norma A" (Rīga), SIA "Ogres autobuss" (Ogre), AS "Rēzeknes autobusu parks" (Rēzekne), AS "Rīgas Taksometru parks" (Rīga), SIA "Sabiedriskais autobuss" (Rīga), AS "Talsu autotransports" (Talsi), SIA "Tukuma auto" (Tukums), PSIA "Ventspils reiss" (Ventspils), SIA "VTU Valmiera" (Kocēnu novads).

Uzņēmumu rīcībā ir 1175 autobusi (uz 2018. gada jūliju), kas tiek izmantoti reģionālo maršrutu nodrošināšanai. Vidējais autoparka vecums ir 10.6 gadi, vidējais degvielas patēriņš – 22.2 l/100 km. Sadalījums pa markām apkopots tabulā (58. tabula. Reģionālajos pārvadājumos izmantoto autobusu markas un skaits), kas parāda, ka izteiktā vairākumā ir Setra, Mercedes Benz un Volvo autobusi. Izplatītākie modeļi: Setra (S213, S315, S415, S515), Mercedes Benz (Sprinter, Vario), Volvo (B10M, B12M, B12B, B10B, 8700).

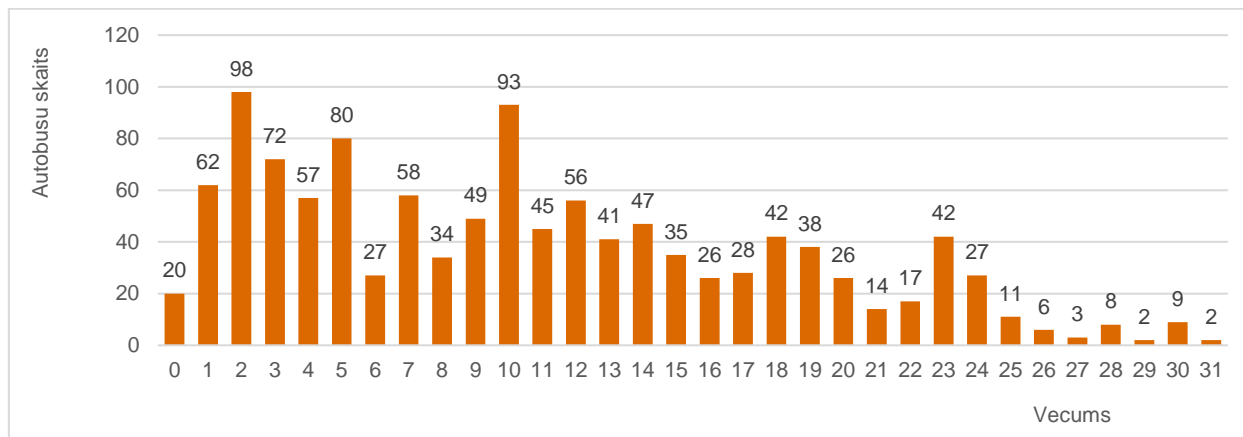
58. tabula. Reģionālajos pārvadājumos izmantoto autobusu markas un skaits⁶³

Autobusu marka	Skaits
MERCEDES BENZ	371
SETRA	336
VOLVO	94
ISUZU	65
VOLKSWAGEN	65
SOR	59
MAN	51
IVECO	41
NEOPLAN	28
SCANIA	21
VAN HOOL	12
AMO PLANT	10
FORD	6
VDL	3
KAESSBOHRER	2
TEMSA	2
BMC	1
BOVA	1
CACCIAMALI	1
FIAT	1
GULERYUZ	1
MAZ	1
OTOKAR	1
RENAULT	1
SOLARIS	1
Kopā:	1175

⁶³ Autotransporta direkcijas dati

Latvijas sabiedriskā autoparka vecums īpaši neatšķiras no Eiropas vidējā autobusu vecuma, kas 2014. gadā bija 9.39 gadi ⁶⁴. Sadalījums pa vecuma grupām ir izkaisīts. Lielākā daļa autobusu ir vecumā līdz 14 gadiem, pārējo autobusu vecums sasniedz līdz 32 gadiem. Vecuma grupā no 23 līdz 32 dominē *Mercedes Benz*, *Volvo* un *Setra* ražotie autobusi, kas atbilst 1. vai 2. ekoloģiskajai klasei un kuri pamatā tiek ekspluatēti Zemgales un Vidzemes reģionā. Vairāk 5. un 6. ekoloģiskās klases autobusu ir reģistrēti Kurzemes un Rīgas reģionā. Pilns autobusu sadalījums pa vecuma grupām ir redzams attēlā (63. attēls. *Reģionālo autobusu sadalījums pēc vecuma*).

63. attēls. *Reģionālo autobusu sadalījums pēc vecuma*.



Atbilstoši ekoloģijas klasei autoparks ir sadalīts sekojoši: 1. klase – 36 autobusi, 2. klase – 111 autobusi, 3. klase – 183 autobusi, 4. klase – 137 autobusi, 5. klase – 218 autobusi, 6. klase – 226 autobusi, pārējie (nav reģistrēta klase) – 264 autobusi.

Autoparku rīcībā ir samērā dažāda vecuma un skaita automobiļi, kas var būtiski ietekmēt pārbūves plānus alternatīvo degvielu izmantošanai. Mazo autoparku rīcībā ir tikai savā īpašumā esošie autobusi un to vecums ir salīdzinoši liels. Savukārt, lielu autoparka uzņēmumu rīcībā izteikti dominē līzings vai nomas autobusi, kuru vidējais vecums ir mazs; pašu īpašumā esošie autobusi ir vecāki nekā tie, kas ņemti līzings vai nomāti.

Risinājumi attiecībā uz uzpildes/uzlādes infrastruktūru un TL

Perspektīvie virzieni

Eiropā gandrīz 50% autobusu atbilst Euro III ekoloģijas klasei, vai arī zemākai ⁶⁵. Tā kā lielākā daļa (ap 80%) autobusu ir aprīkoti ar dīzeļmotoru, tas atvieglo potenciālās alternatīvās degvielas meklējumus, jo sašaurina iespējamo tehnoloģiju loku, ņemot vērā autobusu pārbūvi. Jaunu autobusu iegādes gadījumā potenciālo alternatīvo degvielu loks paplašinās, kur noteicošie faktori jau ir infrastruktūra, apkopes izmaksas un pašu autobusu cena. ES valstīs esošo autobusu vecuma ziņā Latvija neatšķiras, taču vecuma kategorijā (10-20 gadi) rezultāti varētu būt labāki un attiecīgi jaunāku autobusu skaits varētu būt lielāks (59. tabula. *Uzpildes/uzlādes staciju izmaksas autobusu parkiem*).

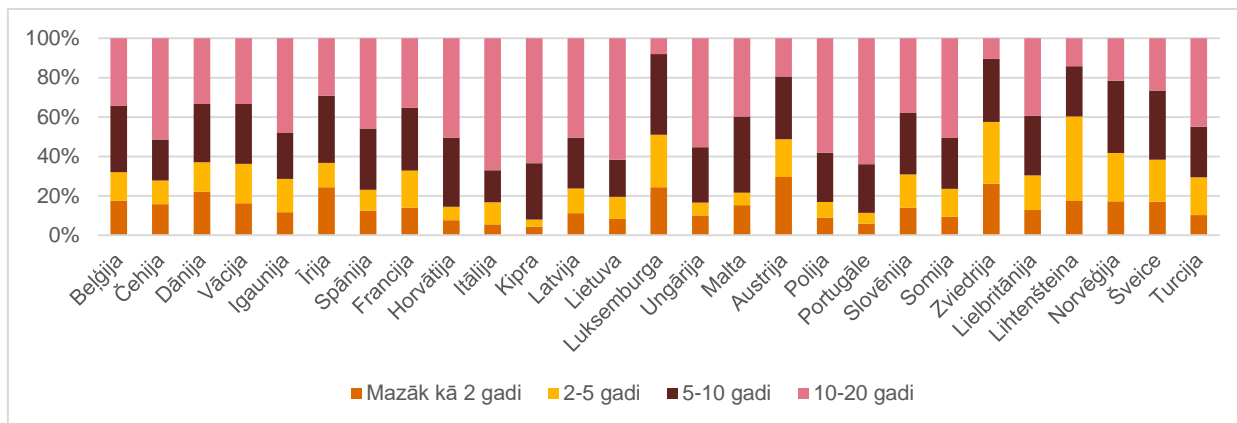
Pēdējos gados ir izteiktas dažādas prognozes attiecībā uz tehnoloģiju attīstību un izmēģinātas dažādas degvielas, t.sk., biodegvielas. Tuvākajā nākotnē, balstoties uz prognozēm, tiek paredzēts, ka nākotnē arvien lielākā perspektīvā varētu attīstīties elektroautobusu tehnoloģijas un tuvākajās desmitgadēs elektroautobusu īpatsvars varētu ievērojami palielināties (skat. 66. *Eiropas autobusu prognozētā tirgus izaugsme (%)*), samazinot dīzeļautobusu segmentu un tajā pašā laikā būtiski neietekmējot dabasgāzes/biogāzes sektoru. Vietējo pasažieru pārvadātāju vidū arvien populārāki kļūst elektroautobusi.

Elektroautobusu pasūtījumu sadalījums Eiropā 2017. gadā ir redzams attēlā (65. attēls. *Elektroautobusu pasūtījumi 2017. gadā (Eiropa, Turcija, Izraēla, bez NVS valstīm)*), kas parāda, ka no visiem elektroautobusiem lielākais īpatsvars attiecas uz baterijas tipa autobusiem, bet mazākā skaitā ir *plug-in* autobusi, kurināmā elementu autobusi un trolejbusi.

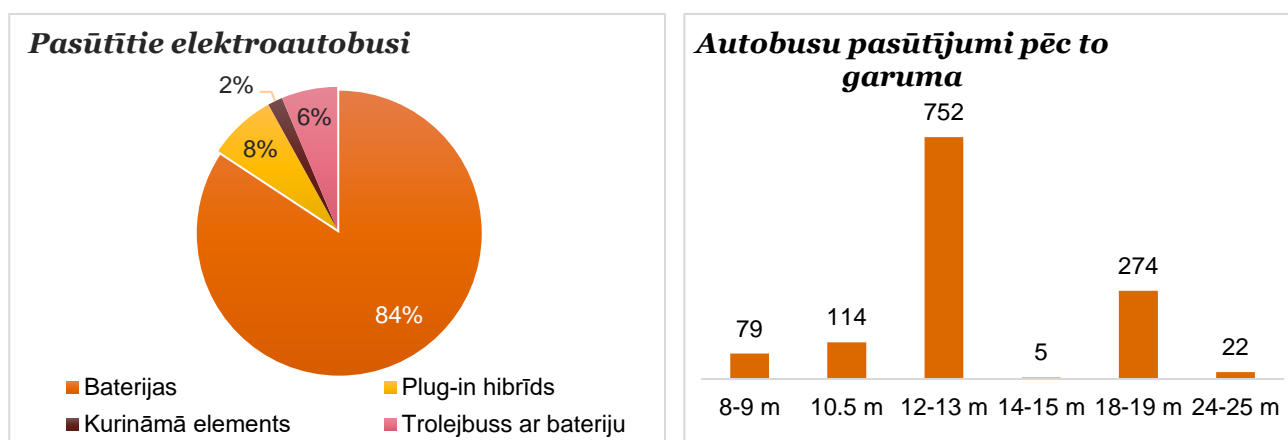
⁶⁴ Average age of the vehicle fleet. European Environment Agency.

⁶⁵ 3iBS Priority actions for the fast development of innovative Bus Systems in European cities

64. attēls. ES valstu autobusu sadalījums pa vecumiem, 2016. gads.

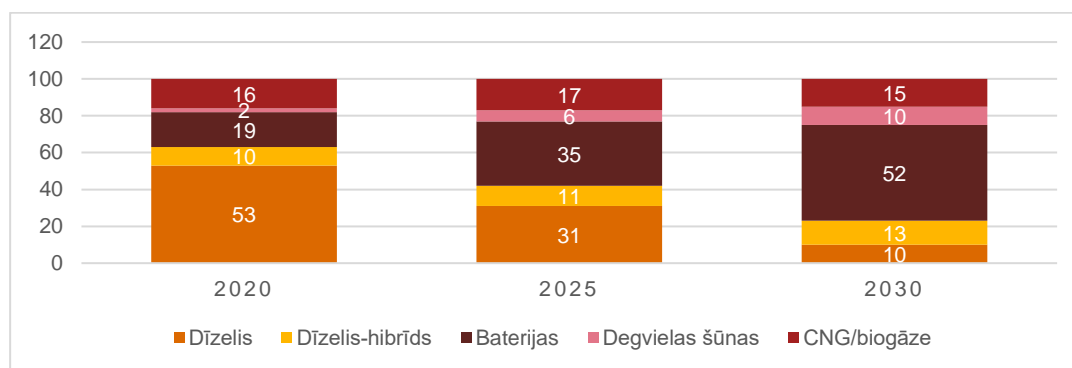


65. attēls. Elektroautobusu pasūtījumi 2017. gadā (Eiropa, Turcija, Izraēla, bez NVS valstīm) ⁶⁶.



Ņemot vērā, ka alternatīvās degvielas autobusu cena ir lielāka kā fosilās degvielas autobusu cena, tad autobusu parki sākuma periodā parasti cenšas ieviest šāda veida autobusus nelielos daudzumos, lai personīgi pārlicinātos par ieguvumiem. Tie parasti ir 1-6 autobusi pie personīgā finansējuma un pašvaldības atbalsta izmantošanas, virs 6 autobusi, ja tiek piesaistīti citi, ārējā finansējuma avoti (piemēram, ES fondi, valsts programmu atbalsts, u.c.). Katrs gadījums ir individuāls, jo liela nozīme ir autobusu parka ienākumiem un attīstības perspektīvām.

66. Eiropas autobusu prognozētā tirgus izaugsme (%).



Infrastruktūra

Ņemot vērā uzņēmumu aptauju (skat. 60. tabula. *Investīcijas izmaksas dažāda degvielas veida jaunos autobusus (12 m)*), ir konstatēts, ka lielākā daļa autotransporta uzņēmumu izmanto savā teritorijā esošo uzpildes staciju, un tikai neliela daļa veic autobusu uzpildi ārpus uzņēmuma. Tas liecina, ka uzņēmumi cenšas ietaupīt degvielas

⁶⁶ Alexander Dennis Ltd. Data

izmaksas, gan veicot degvielas vairumtirdzniecības iegādi un nodrošinot zemāku degvielas iepirkuma cenu, gan netērējot laiku ceļā uz uzpildi.

Veicot iespējamo uzpildes staciju analīzi, ņemts vērā, ka vislielākais autobusu īpatsvars ir paredzēts degvielu grupā – dīzeļdegviela-biodegviela, kur var tikt izmantots gan HVO, gan biodīzeļdegviela. Šajā gadījumā būtiskas infrastruktūras izmaiņas, ka arī ar to saistīts izmaksu pieaugums nav paredzēts, jo gan ar vienu, gan otru biodegvielas veidu var tikt izmantota esošā infrastruktūra ar minimāliem finansiāliem ieguldījumiem.

Salīdzinoši mazs autobusu skaits periodā 2020.-2050. g. scenārijā ir paredzēts darbā ar LPG un elektroenerģiju. LPG gadījumā esošais uzpildes staciju tīkls ir samērā plašs un attīstās bez papildus stimuliem, ļaujot uzpildi veikt ārpus uzņēmuma teritorijas bez papildus ieguldījumiem infrastruktūrā. Elektroautobusu gadījumā jāizvērtē izmantotās tehnoloģijas veids. Šajā gadījumā ir 4 izvēles iespējas:

1. Hibrīdi (kurināmā elementu hibrīds, hibrīds ar iekšdedzes motoru, *plug-in* hibrīds ar iekšdedzes motoru, *plug-in* hibrīds ar kurināmā elementu).
2. Kurināmā elementu elektriskie autobusi.
3. Bateriju autobusi.
4. Hibrīdi-trolejbusi.

59. tabula. Uzpildes/uzlādes staciju izmaksas autobusu parkiem.

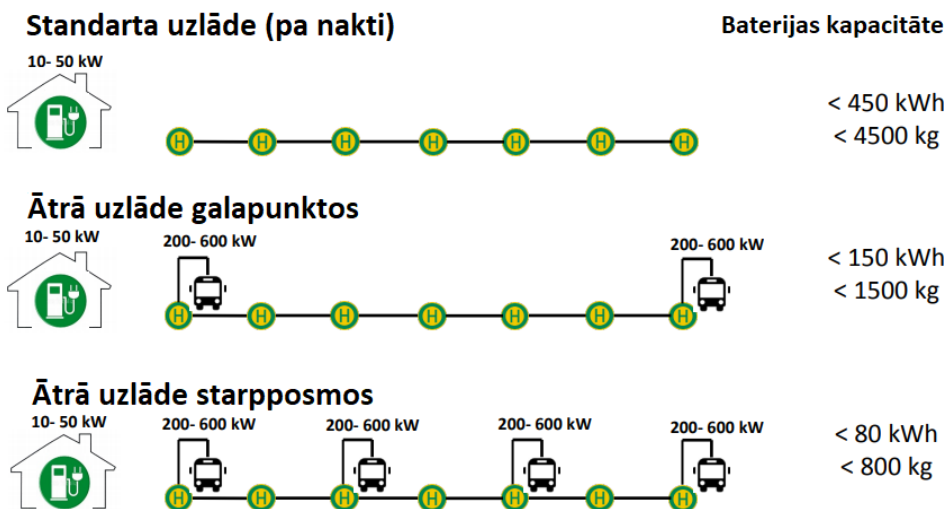
Degvielas veids	Cena, EUR
Bioetanol	-
CNG+Biometāns	
• 800 m ³ /h	628 000
Dīzeļdegviela+Biodegviela*	Kā standarta DUS
Elektroenerģija	
Atrā uzāde (pantogrāfa uzlādes interfeiss)	
• 150kW/300kW/450kW un 600 kW	>150 000
Lēnā uzlāde (pārvietošana/CCS)	
• 25 kW (pārvietošana)	30 000
• 50 kW (CCS)	50 000
• 150 kW (CCS)	150 000
Benzīns+Biodegviela	-
H ₂	-
LPG**	Kā standarta DUS

*Var izmantot esošo uzpildes variantu autobusu parkā vai ārpus tā.

**Var izmantot esošās uzpildes stacijas ārpus autobusu parka.

Reģionālo pasažieru pārvadājumu specifikas dēļ no elektroautobusu klāsta reālākie izskatāmie varianti ir hibrīdi un bateriju autobusi. To apstiprina arī iepriekš pieminētie 2017. gada autobusu pasūtījumu dati Eiropā. Hibrīda gadījumā baterija nodrošina braukšanu elektroenerģijas režīmā vismaz 30 km (atlikušajā maršrutā tiek izmantots iekšdedzes motors), bet bateriju autobusu gadījumā – baterija nodrošina pārvietošanos vismaz 150 km garā maršrutā (garums atkarīgs no bateriju daudzuma un kapacitātes). Balstoties uz autobusu parku sniegto informāciju, vidējais nobraukums dienā vienam autobusam ir ne mazāks ka 162 km (gada nobraukums – 59 tūkst. km.). Atsevišķi autobusu parki gada vidējo nobraukumu uzrādīja pat līdz 120 tūkst. km, kas nozīmē, ka transports šajos uzņēmumos tiek intensīvi noslogots. **Lai ievērojami nepalielinātu ieguldījumus infrastruktūrā un varētu izmantot elektroautobusu ikdienas maršrutos, efektīvākais variants ir standarta uzlāde autobusu parkos vai ātrā uzlāde maršruta galapunktos.** Pēdējā gadījumā ir iespēja samazināt autobusā uzstādāmo bateriju daudzumu un attiecīgi arī kopējo svaru (skat. 67. attēls. *Uzlādes stratēģijas*).

67. attēls. Uzlādes stratēģijas 67.



Kā uzlādes metode tiek izskatīta – konduktīvā uzlādes sistēma (*plug-in*), sakarā ar viszemākajām uzstādīšanas izmaksām. Šajā gadījumā ir nepieciešams tikai uzstādīt atbilstošas jaudas ātrās uzlādes sistēmu un nodrošināt atbilstošu pieslēgumu. Pārējie varianti (vadi, pantogrāfs vai induktīvās uzlādes sistēmas) ir izmantojami pilsētas sabiedriskā transporta darbības nodrošināšanai un nav izvērtējami reģionālajā transportā, (skat. 68. attēls. *Uzlādes metodes* .).

68. attēls. Uzlādes metodes 68.

Konduktīvā uzlādes metode



Induktīvā uzlādes metode



Transportlīdzekļi (TL)

Nākamajā etapā ir būtiski saprast, cik lielas investīcijas ir nepieciešamas TL, un, vai ekonomiski izdevīgāk ir pārbūvēt esošo TL, vai arī iegādāties jaunu.

Ņemot vērā to, ka biodegvielu lietošanas gadījumā nav nepieciešama TL pārbūve (HVO), vai arī šīs uzlādes izmaksas ir minimālas (lielākas koncentrācijas biodīzeļdegviela), tālākai analīzei ir izvēlēti CNG autobusi, elektroautobusi, kā arī LPG autobusi. CNG autobusi var būt realizēti dažādās versijās – tikai CNG izmantošana, CNG-hibrīds, CNG-plug-in-hibrīds, CNG duālās degvielas variants. Līdzīgi izpildījumi var būt arī citu degvielu autobusi, taču ne visi uzskaitītie varianti var būt plaši piedāvāti no ražotāju puses ne tikai zemā pieprasījuma, bet arī ražotāju pieredzes trūkuma dēļ. Aktualizējot dažādos informācijas avotos pieejamās autobusu cenas standarta 12 m autobusam, iegūtā informācija apkopota tabulā: 60. tabula. *Investīcijas izmaksas dažāda degvielas veida jaunos autobusus (12 m).*

67 Landerl P. Status and future perspectives of electric buses in urban public transport. PPT presentation, 15.02.2017.

68 Landerl P. Status and future perspectives of electric buses in urban public transport. PPT presentation, 15.02.2017.

60. tabula. Investīcijas izmaksas dažāda degvielas veida jaunos autobusus (12 m)

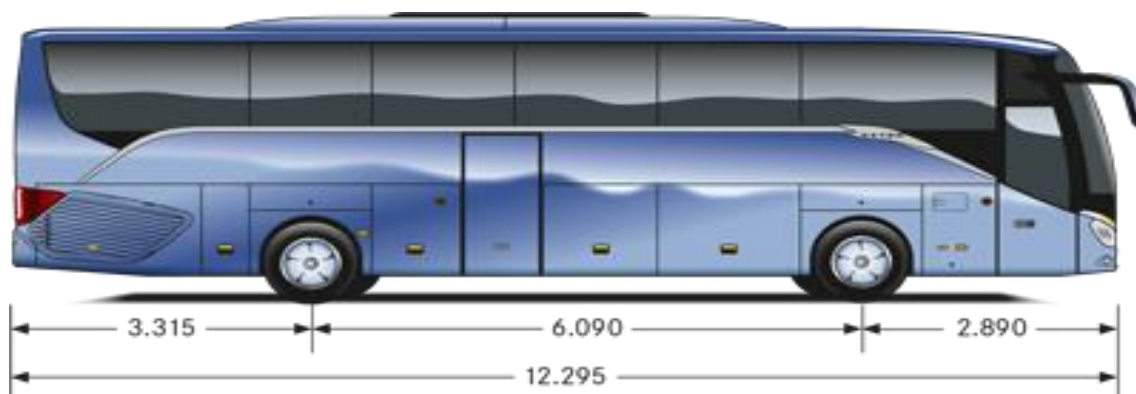
Degvielas veids	Cena, EUR
Dīzēlis	220 000
Dīzēlis-hibrīds	270 000
Dīzēlis-plug-in-hibrīds	305 000
CNG	250 000
CNG-hibrīds	320 000
CNG-plug-in-hibrīds	370 000
Elektroenerģija	440 000
LPG	230 000

Tālākos aprēķinos scenāriju realizēšanas ietvaros ir izmantotas noteiktu degvielas veidu autobusu versijas, izmantojot literatūrā, pētījumos un ražotāju sniegto informāciju par autobusu tehniskajiem parametriem. Balstoties uz CSDD sniegtās informācijas analīzi, Latvijas autobusu parkos reģionālajos pārvadājumos samērā plaši tiek izmantoti autobuss *Setra*, kura tehniskie parametri attiecīgi tālāk jau ir izmantoti detalizētākai analīzei. Autobusa tehniskie parametri ir apkopoti tabulā: 61. tabula. *Autobusa Setra S 515 HD tehniskie parametri*.

61. tabula. *Autobusa Setra S 515 HD tehniskie parametri*

Parametrs	Setra S 515 HD
Kopējais garums, m	12.295
Platums, m	2.55
Augstums, m	3.77
Vietu skaits	51
Motors	OM 470 Euro VI
Nominālā jauda, kW	315/335
Tips	6 cilindru rindas
Iesmidzināšana	Common-rail
Degvielas patēriņš, l/100 km	21

69. attēls. *Autobusa Setra S 515 HD tehniskie parametri*



Tabulā (62. tabula. *Jauna autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem*) ir apkopota informācija jauna autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem, bet tabulā (63. tabula. *Pārbūvēta autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem*) ir apkopotas pārbūvēta autobusa izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem.

62. tabula. *Jauna autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem*.

Parametrs	Dīzēlis	Biodīzēlis	Dīzēlis-hibrīds	Elektro	CNG	CNG-hibrīds	CNG-duālās degvielas	LPG
Dīzēldegvielas patēriņš, l/100 km	25.0	26.3	18.4	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0
Citas degvielas patēriņš (kWh/100 km vai m ³ /100 km)	0.0	0.0	0.0	100.0	33.6	24.4	22.2	43.8
Degvielas cena, EUR/l; EUR/m ³ , EUR/kWh	1.227	1.177	1.227	0.1402	0.72	0.72	1.227	0.559
Jauna autobusa cena, EUR	220000	220000	270000	425000	250000	275000	250000	230000
Autobusa darba mūžs, gadi	10	10	10	10	10	10	10	10

Nobraukums gadā, km	58000	58000	58000	58000	58000	58000	58000	58000
Apkopju izmaksas, EUR/gadā	6960	7250	7540	5800	8120	8700	8700	8120
Degvielas izmaksas, EUR/gadā	17792	17920	13095	8132	14015	10189	14537	14185
Citas izmaksas								
Pirmā reģistrācijas maksa, EUR	43.93	43.93	43.93	0.00	43.93	43.93	43.93	43.93
TL ekspluatācijas nodoklis, EUR	145.13	145.13	145.13	0.00	145.13	145.13	145.13	145.13
Tehniskās apskates izmaksas, EUR	46.62	46.62	46.62	40.40	46.62	46.62	46.62	46.62
Autobusa izmaksas, EUR/km	0.38	0.38	0.47	0.73	0.43	0.48	0.43	0.40
Apkopju un remonta izmaksas, EUR/km	0.12	0.13	0.13	0.10	0.14	0.15	0.15	0.14
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.31	0.31	0.23	0.14	0.24	0.18	0.25	0.24
Kopējās izmaksas, EUR/km	0.81	0.82	0.82	0.97	0.82	0.80	0.84	0.78
Atmaksāšanās periods, gadi			12.1	16.6	11.5	9.4	19.8	4.1

Aprēķinu rezultāti liecina, ka **jauna alternatīvās degvielas autobusa iegāde varētu atmaksāties pēc 4 gadiem (LPG) vai 9 gadiem (CNG hibrīds vai CNG)** pie nobraukuma 58 000 km gadā. **Nedaudz ilgāks atmaksas periods paredzams elektroautobusiem.** Pēdējā gadījumā atmaksāšanās periods varētu būt ilgāks, jo nav skaidri zināms, vai būs nepieciešama bateriju maiņa pēc tās garantijas perioda beigām, lai nodrošinātu iepriekšējos ekspluatācijas rādītājus. Patlaban tiek apgalvots, ka bateriju maiņa varētu būt nepieciešama jau pēc autobusa 10 gadu ekspluatācijas. Samērā plaša pieredze elektroautobusu ekspluatācijā ir Šenzenas pilsētai (Ķīna), kura ekspluatē 1300 (12 m) elektriskos autobusus un 1800 (12 m) *plug-in* hibrīdus. Elektroautobusu darbināšanai tiek izmantotas litija jonu dzels fosfāta baterijas ar uzlādes laiku 2-4 stundas (AC), nodrošinot nobraukumu 180-200 km. Autobusu parks ir konstatējis, ka reālais nobraukums ir mazāks par ražotāju uzstādīto (250-280 km), kā arī mazāka ir baterijas kapacitāte - tikai 80% pēc 3 gadu ekspluatācijas, lai gan ražotājs solīja nodrošināt šādu baterijas kapacitāti tikai pēc 10 gadu ekspluatācijas. Neskatoties uz pieļaujamo nobraucamo attālumu (līdz 250 km), šie autobusi tiek izmantoti īsos maršrutos, pīķa stundās un nebrauc ar tādu pašu regularitāti kā dīzeļautobusi. Līdz ar to nobraukums elektroautobusiem sasniedz 2000 km mēnesī pret dīzeļautobusu nobraukumu – 4200 km mēnesī.

Balstoties uz iepriekš pieminēto pētījumu un autobusu parka secinājumiem, var apgalvot, ka **tehniskās apkalpošanas izmaksas elektroautobusiem pirmajā ekspluatācijas periodā prognozējamās augstākas kā dīzeļautobusiem**, kas ir izskaidrojams ar mazāku piegādātāju skaitu un nestandarta rezerves daļām.

Patlaban **elektroautobusu izmantošana pilsētas pārvadājumos ir vairāk piemērota nekā reģionālajos pārvadājumos**, ņemot vērā pārvadājumu specifiku – nepieciešamību pārvietoties lielākos attālumos bez uzlādes sistēmas pieejamības. Pilsētas pārvadājumos ir iespēja realizēt ātrās uzlādes tīklu maršrutu galapunktos vai starpposmos, kas daudziem maršrutiem ir kopīgi. Tas ļauj samazināt investīcijas uzlādes infrastruktūras izveidē. Nakts uzlādes sistēma autobusu parku depo ir realizējama reģionālo pārvadājumu tīklā, bet tikai autobusiem, kas veic nelielus attālumus. Savukārt, tas nozīmē, ka uzņēmumu pārvadājumu daļai ir jākorrigē maršruti, kurus konkrētās markas autobuss var izpildīt dienas laikā, un tas attiecīgi samazina šī TL rentabilitāti.

63. tabula. Pārbūvēta autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem

Parametrs	Dīzelis	Biodīzelis	Elektro	CNG	CNG-duālās degvielas	LPG
Dīzeļdegvielas patēriņš, l/100 km	27.5	28.9	0	0	8.1	0
Citas degvielas patēriņš (kWh/100 km vai m ³ /100 km)	0	0	1.0	36.9	24.4	48.1
Degvielas cena, EUR/l; EUR/m ³ , EUR/kWh	1.227	1.177	0.1402	0.72	1.227	0.559
Autobusa pārbūves izmaksas*, EUR	0	2400	180000	22000	18200	3750
Autobusa darba mūžs, gadi	10	10	10	10	10	10
Nobraukums gadā, km	58000	58000	58000	58000	58000	58000
Apkopju izmaksas, EUR/gadā	8004	8337.5	6670	9338	10005	9338
Degvielas izmaksas, EUR/gadā	19571	19712	8132	15416	15555	15603
Citas izmaksas***						
Pirmā reģistrācijas maksa, EUR	43.93	43.93	0.00	43.93	43.93	43.93
TL ekspluatācijas nodoklis, EUR	145.13	145.13	0.00	145.13	145.13	145.13

Tehniskās apskates izmaksas, EUR	46.62	46.62	40.40	46.62	46.62	46.62
Autobusa** izmaksas, EUR/km	0.003	0.008	0.311	0.041	0.035	0.010
Apkopju izmaksas un remonta, EUR/km	0.138	0.144	0.115	0.161	0.173	0.161
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.337	0.340	0.154	0.266	0.268	0.269
Kopējās izmaksas, EUR/km	0.479	0.491	0.580	0.468	0.475	0.440
Atmaksāšanās periods, gadi			13.3	7.8	9.0	1.4

*Pārbūves izmaksas var mainīties atkarībā no izvēlētajām komponentēm un to izmaksām

** Pieņemts esošais; izmaksas veido pārbūves komplekts

***Nav ietverta sertifikācija pēc pārbūves

Pārbūves gadījumā paredzams, ka **uzstādāmais alternatīvās degvielas sistēmas komplekts atmaksājas ātrāk – 1.4 gados (LPG), 7.8-9 gados (CNG vai CNG-duālās degvielas) un 13.3. gados elektroautobusa pārbūves komplekts**. Autobusa pārbūve LPG izmantošanai ir vislētākā un to realizē vairāki uzņēmumi Latvijā. Tāpat degvielas uzpildei ir pieejams samērā plašs LPG staciju tīkls, kas pie neliela skaita autobusu pārbūves noteiktos Latvijas punktos neradītu nepieciešamību pēc papildus infrastruktūras ieviešanas. Autobusu pārbūve darbam ar CNG arī tiek piedāvāta Latvijā, taču pārbūve izmaksā aptuveni 6 reizes vairāk salīdzinājumā ar LPG. Turklāt nav izbūvēts atbilstošs uzpildes staciju tīkls.

Elektroautobusa pārbūves gadījumā ir nepieciešamība izvēlēties pareizo pārbūves variantu (*plug-in*, baterijas, utt.). Realizējot bateriju autobusa (12 m) variantu, ir jāreķinās, ka 200 km attāluma veikšanai ik dienas būs nepieciešams uzstādīt baterijas ar kopējo masu 3.5 tonnas. Atbilstoši tam ir nepieciešams atrisināt bateriju izvietojuma vietu.

Autobusu parkiem pastāv iespēja atsevišķus alternatīvo degvielu autobusus iegādāties lietotu autobusu tirgū. Apkopojot lielāko Eiropas auto tirdzniecības portālu informāciju, tika konstatēts ka elektroautobusi lietoto autobusu tirgū netiek piedāvāti, jo tas pagaidām ir salīdzinoši jauns tirgus. Tāpat ierobežots piedāvājums ir arī LPG autobusiem – par 12 gadiem jaunāki 12 m autobusi nav pieejami. CNG gadījumā autobusu izvēle ir plašāka, taču tie ir ar salīdzinoši lieliem nobraukumiem (virs 500 tūkst. km). Hibrīdi ir pieejami ar salīdzinoši nelieliem nobraukumiem, taču to cena ir vismaz 2 reizes lielāka salīdzinājumā ar dīzeļdegvielas analogu. Dīzeļdegvielas autobusiem piedāvājuma klāsts ir pietiekami plašs, ar nelieliem nobraukumiem dažādās vecuma grupās.

Pārbūvei nepieciešamais TL skaits

Atbilstoši projektā veiktajām prognozēm, optimālajā scenārijā (*64. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto autobusu skaits pa degvielas veidiem.*) ir paredzēts ieviest alternatīvo degvielu autobusu skaitu. Perspektīvo degvielu sarakstā abos scenārijos ir saspīestā dabasgāze (CNG)/biometāns, dīzeļdegviela kombinācijā ar biodegvielu, elektroenerģija, sašķidrinātā naftas gāze. Etanola un ūdeņraža autobusi, benzīna-biodegvielas kombinācijas autobusi netiek izskatīti.

64. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto autobusu skaits pa degvielas veidiem.

Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Bioetānols	0	0	0	0	0	0	0
CNG+Biometāns	36	104	178	353	570	692	726
Dīzeļdegviela+Biodegviela	2991	2533	2214	1808	1649	1524	1480
Elektroenerģija	36	104	129	256	197	171	179
Benzīns+Biodegviela	0	0	0	0	0	0	0
H ₂	0	0	0	0	0	0	0
LPG	36	104	103	88	20	20	21

Atbilstoši tabulās (*62. tabula. Jauna autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem.* un *63. tabula. Pārbūvēta autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem*) apkopotajai informācijai tika iegūtas optimālajā scenārijā paredzēto alternatīvo degvielu autobusu iegādes/pārbūves izmaksas. **Viszemākās izmaksas ir paredzētas biodīzeļdegvielas un LPG autobusiem.** Biodīzeļdegvielas gadījumā var tikt izmantoti jau esošie autobusi, savukārt LPG gadījumā ir jāveic pārbūves komplekta uzstādīšana, kas ir būtiski lētāks par CNG pārbūves komplektu.

65. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto alternatīvo degvielu autobusu (12 m) iegādes/pārbūves izmaksas pa degvielas veidiem 2025. gadam, (MEUR).

Degvielas veids	Jauns autobuss, (MEUR)	Pārbūve, (MEUR)
Dīzeļdegviela/biodīzeļdegviela	-	6.08
CNG	26.00	2.29
CNG-hibrīds	28.60	-
CNG duālās degvielas	26.00	1.89
Elektro	44.20	18.72
LPG	23.92	0.39

66. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto autobusu infrastruktūras izmaksas pa degvielas veidiem 2025. gadam, (MEUR)

Degvielas veids	Izmaksas, (MEUR)
Dīzeļdegviela/biodīzeļdegviela	_***
CNG	1.88*
CNG-hibrīds	
CNG duālās degvielas	
Elektroenerģija	>3.12**
LPG	_***

*Paredzētas 3 uzpildes stacijas (800-1000 m³/st.) aptuveni 20-40 autobusiem

**Var mainīties atkarībā no izvēlēta autobusa un tam atbilstošās uzlādes iekārtas

***Paredzēts izmantot esošo infrastruktūru

Pārbūves izmaksas ir zemākas par jaunu autobusu izmaksām, taču CNG un elektroautobusu gadījumā ir saistāmas arī ar būtiskām investīcijām infrastruktūrā. Lai realizētu optimālajā scenārijā uzstādītos mērķus, CNG infrastruktūrā nepieciešamās investīcijas var sasniegt 1.88 MEUR, elektrouzlādes infrastruktūras izveidē sākot no 3.12 MEUR, bet biodīzeļdegvielas un LPG gadījumā var tikt izmantota esošā infrastruktūra (skat. 66. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto autobusu infrastruktūras izmaksas pa degvielas veidiem 2025. gadam, (MEUR)).

Autobusu skaita izvēle pārbūvei un attiecīgās infrastruktūras izveide ir atkarīga no daudz dažādiem faktoriem: autobusu parka kopējā lieluma, autobusu vecuma, apkalpojamo maršrutu skaita, ienākumiem, utt., un ir izskatāma katrā gadījumā individuāli.

Optimālā scenārijā nepieciešamā alternatīvo degvielu un elektroautobusu skaita ieviešanā būtiskākais uzsvars sākuma periodā ir jāliek galvenokārt uz biodegvielas un dīzeļdegvielas maisījumu pielietošanu, kā arī pakāpenisku CNG, LPG un elektroautobusu skaita palielināšanu. Autobusu pārbūve ir finansiāli izdevīgākais risinājums, taču sakarā ar infrastruktūras neesamību, piemēram, CNG un elektroautobusu gadījumā, būtu nepieciešams finansiālais atbalsts infrastruktūras izveides un TL pārbūves izmaksu segšanai.

4.3.5. Kopēju ekspluatācijas izmaksu un sabiedriskā ieguvuma noteikšana katrai transportlīdzekļa kategorijai ar mērķi noteikt nepieciešamo atbalsta intensitāti alternatīvo degvielu transportlīdzekļu iegādei un izmantošanai, izstrādājot vienotu metodiku

Ekspluatācijas izmaksas noteiktām TL kategorijām, izmantojot alternatīvo degvielu veidus

Ekspluatācijas izmaksas iegūtas sekojošiem degvielas veidiem – dīzeļdegviela, biodīzeļdegviela, elektroenerģija, CNG, LNG un H₂ – apkopotas tabulās zemāk. Aprēķinos izmantoti maksimāli līdzīgu, attiecīgajās kategorijās ietilpstošu automobiļu tehniskie dati. Tā kā atsevišķiem degvielas veidiem, piemēram, LNG, H₂, elektroenerģija, noteiktās kategorijās patlaban nav pieejami tirgū transportlīdzekļi, tad tika izmantoti dažādu pētījumu dati un prognozes. Tāpat aprēķini netika veikti tām transportlīdzekļu kategorijām un tiem degvielas veidiem, kas komerciāli nav pieejami un balstoties uz prognozēm arī netiks piedāvāti klientiem tuvākajā desmitgadē.

Vidējās ekspluatācijas izmaksas ir mainīgas un var svārstīties atkarībā no ražotāja, automobiļa komplektācijas, rezerves daļu izmaksām, apkopju izmaksām, degvielas cenas u.c. faktoriem, tādēļ tabulās apkopotā informācija ir aptuvena un nevar tikt uztverta kā pārliecinošs arguments par attiecīgajā kategorijā visu ietilpstošo transportlīdzekļu izmaksām. Aprēķinos izmantotas degvielas cenas: dīzeļdegviela – 1.227 EUR/l, biodīzeļdegviela – 1.177 EUR/l, CNG – 0.94 EUR/m³, LNG – 1.3 EUR/kg, H₂ – 5 EUR/kg.

67. tabula. Ekspluatācijas izmaksas N3 kategorijai.

	Dīzeļdeg.	Biodīzeļdeg.	ETL	CNG	LNG	H ₂
TL izmaksas, EUR/km	0.204	0.204	0.669	-	0.285	0.816
Kapitāla izmaksas, EUR/km	0.032	0.032	0.070	-	0.045	0.128
Apdrošināšanas izmaksas, EUR/km	0.081	0.081	0.081	-	0.081	0.081
Nodokļi, EUR/km	0.007	0.007	0.001	-	0.007	0.007
Fiksētās izmaksas, EUR/km	0.324	0.324	0.822	-	0.418	1.031
Riepu izmaksas, EUR/km	0.018	0.018	0.018	-	0.018	0.018
Apkopju un remonta izmaksas, EUR/km	0.161	0.167	0.098	-	0.143	0.400
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.378	0.381	0.238	-	0.315	0.430
Mainīgās izmaksas, EUR/km	0.556	0.565	0.354	-	0.476	0.848

KOPEJAS IZMAKSAS, EUR/km | 0.880 | 0.889 | 1.176 | - | 0.894 | 1.879

*aprēķins veikts nobraukumam atbilstoši optimālajam scenārijam 36970 km (2025.g.)

68. tabula. Ekspluatācijas izmaksas N2 kategorijai.

	Dīzeldeg.	Biodīzeldeg.	ETL	CNG	LNG	H2
TL izmaksas, EUR/km	0.084	0.084	0.275	0.105	-	0.335
Kapitāla izmaksas, EUR/km	0.032	0.032	0.070	0.040	-	0.128
Apdrošināšanas izmaksas, EUR/km	0.032	0.032	0.032	0.032	-	0.032
Nodokļi, EUR/km	0.006	0.006	0.001	0.006	-	0.006
Fiksētās izmaksas, EUR/km	0.155	0.155	0.379	0.184	-	0.502
Riepu izmaksas, EUR/km	0.012	0.012	0.012	0.012	-	0.012
Apkopju un remonta izmaksas, EUR/km	0.112	0.112	0.056	0.120	-	0.320
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.176	0.178	0.030	0.122	-	0.200
Mainīgās izmaksas, EUR/km	0.300	0.302	0.098	0.254	-	0.532
KOPEJAS IZMAKSAS, EUR/km	0.455	0.456	0.477	0.437	-	1.034

*aprēķins veikts nobraukumam atbilstoši optimālajam scenārijam 36970 km (2025.g.)

69. tabula. Ekspluatācijas izmaksas N1 kategorijai.

	Dīzeldeg.	Biodīzeldeg.	ETL	CNG	LNG	H2
TL izmaksas, EUR/km	0.057	0.057	0.169	0.071	-	0.227
Kapitāla izmaksas, EUR/km	0.032	0.032	0.064	0.040	-	0.128
Apdrošināšanas izmaksas, EUR/km	0.007	0.007	0.007	0.007	-	0.007
Nodokļi, EUR/km	0.006	0.006	0.000	0.006	-	0.006
Fiksētās izmaksas, EUR/km	0.102	0.102	0.240	0.124	-	0.368
Riepu izmaksas, EUR/km	0.010	0.010	0.010	0.010	-	0.010
Apkopju un remonta izmaksas, EUR/km	0.052	0.054	0.010	0.058	-	0.260
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.101	0.102	0.024	0.068	-	0.070
Mainīgās izmaksas, EUR/km	0.163	0.166	0.044	0.136	-	0.340
KOPEJAS IZMAKSAS, EUR/km	0.265	0.267	0.285	0.260	-	0.708

*aprēķins veikts nobraukumam atbilstoši optimālajam scenārijam 36970 km (2025.g.)

70. tabula. Ekspluatācijas izmaksas M3 kategorijai.

	Dīzeldeg.	Biodīzeldeg.	ETL	CNG	LNG	H2
TL izmaksas, EUR/km	0.282	0.282	0.925	0.352	0.394	1.126
Kapitāla izmaksas, EUR/km	0.032	0.032	0.070	0.040	0.045	0.128
Apdrošināšanas izmaksas, EUR/km	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
Nodokļi, EUR/km	0.004	0.004	0.001	0.004	0.004	0.004
Fiksētās izmaksas, EUR/km	0.351	0.351	1.029	0.430	0.477	1.292
Riepu izmaksas, EUR/km	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
Apkopju un remonta izmaksas, EUR/km	0.147	0.147	0.098	0.143	0.149	0.400
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.315	0.317	0.168	0.282	0.262	0.375
Mainīgās izmaksas, EUR/km	0.479	0.482	0.284	0.443	0.429	0.793
KOPEJAS IZMAKSAS, EUR/km	0.831	0.833	1.313	0.872	0.905	2.085

*aprēķins veikts nobraukumam atbilstoši optimālajam scenārijam 59480 km (2025.g.)

71. tabula. Ekspluatācijas izmaksas M2 kategorijai.

	Dīzeldeg.	Biodīzeldeg.	ETL	CNG	LNG	H2
TL izmaksas, EUR/km	0.056	0.056	0.185	0.070	-	0.225
Kapitāla izmaksas, EUR/km	0.032	0.032	0.070	0.040	-	0.128
Apdrošināšanas izmaksas, EUR/km	0.020	0.020	0.020	0.020	-	0.020
Nodokļi, EUR/km	0.003	0.003	0.000	0.003	-	0.003
Fiksētās izmaksas, EUR/km	0.112	0.112	0.276	0.134	-	0.376
Riepu izmaksas, EUR/km	0.018	0.018	0.018	0.018	-	0.018
Apkopju un remonta izmaksas, EUR/km	0.102	0.104	0.056	0.107	-	0.320
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.151	0.152	0.030	0.122	-	0.200
Mainīgās izmaksas, EUR/km	0.271	0.274	0.104	0.247	-	0.538
KOPEJAS IZMAKSAS, EUR/km	0.383	0.386	0.380	0.380	-	0.914

*aprēķins veikts nobraukumam atbilstoši optimālajam scenārijam 59480 km (2025.g.)

72. tabula. Ekspluatācijas izmaksas M1 kategorijai.

	Dīzeldeg.	Biodīzeldeg.	ETL	CNG	LNG	H2
TL izmaksas, EUR/km	0.159	0.159	0.473	0.198	-	0.634
Kapitāla izmaksas, EUR/km	0.032	0.032	0.064	0.040	-	0.128
Apdrošināšanas izmaksas, EUR/km	0.011	0.011	0.011	0.011	-	0.011
Nodokļi, EUR/km	0.015	0.015	0.002	0.015	-	0.015

Fiksētās izmaksas, EUR/km	0.217	0.217	0.551	0.264	-	0.788
Riepu izmaksas, EUR/km	0.007	0.007	0.007	0.007	-	0.007
Apkopju un remonta izmaksas, EUR/km	0.018	0.018	0.007	0.025	-	0.240
Degvielas izmaksas, EUR/km	0.076	0.076	0.022	0.056	-	0.050
Mainīgās izmaksas, EUR/km	0.100	0.101	0.035	0.088	-	0.297
KOPEJAS IZMAKSAS, EUR/km	0.317	0.318	0.586	0.352	-	1.085

*aprēķins veikts nobraukumam atbilstoši optimālajam scenārijam 13200 km (2025.g.)

Sabiedriskie ieguvumi noteiktām transporta kategorijām

Sabiedriskais ieguvums, pielietojot iepriekš pieminētos alternatīvo degvielu veidus, pārsvarā **ir ekoloģiskais ieguvums jeb emisiju samazinājums**. Tas ir galvenais iemesls alternatīvo degvielu ieviešanai. Papildus jāņem vērā nepieciešamās investīcijas katram degvielas veidam. Alternatīvo degvielu priekšrocību un trūkumu apkopojums dots tabulā: *73. tabula. Ieguvumi un trūkumi pielietojot attiecīgos degvielu veidus salīdzinājumā ar fosilās degvielas analogu.*

73. tabula. Ieguvumi un trūkumi pielietojot attiecīgos degvielu veidus salīdzinājumā ar fosilās degvielas analogu.

	Biodīzelis	HVO	CNG	Biometāns	ETL	H2
WTW CO₂eq*	Samazinājums par 75-80%; atkarīgs no ražošanā izmantotajām izejvielām.	Zemākas emisijas kā biodīzelim, bet ir atkarīgas no izmantotās izejvielas.	Nav būtisks samazinājums.	Samazinājums līdz pat 80%.	Ievērojami zemākas emisijas, bet atkarīgs no ražošanā izmantotās izejvielas.	Ievērojami zemākas emisijas, bet atkarīgs no ražošanā izmantotās izejvielas.
NOx, HC, PM	PM ₁₀ samazinājums līdz pat 60%. NOx var pieaugt līdz pat 10%.	PM samazinās par 30%, NOx samazinās par 10%. Pārējās emisijas nemainās.	PM emisijas ir o. NOx emisiju samazinājums par 30-80%.	Nav emisiju.	Nav emisiju.	Nav emisiju.
Trokšņa piesārņojums	Nemainās.	Nemainās.	Klusāks.	Klusāks.	Klusāks.	-
Izmaksas	Automobiļa cena nemainās. Eksploatācijas izmaksas pieaug minimāli (atkarībā no izmantotā maisījuma koncentrācijas).	Automobiļa cena nemainās. Eksploatācijas izmaksas nemainīgas.	Automobiļa cena var būt līdz pat 20-30% augstāka. Eksploatācijas izmaksas nemainīgas vai nedaudz augstākas.	Līdzīgi kā CNG gadījumā. Var būt izņēmumi ar pieaugumu 20-30%. Eksploatācijas izmaksas nemainīgas vai nedaudz augstākas.	Cena vismaz 2 reizes augstāka. Salīdzinoši augstas eksploatācijas izmaksas.	Cena vismaz 2-4 reizes augstāka. Salīdzinoši augstas eksploatācijas izmaksas.
Citi faktori	Var izmantot esošo infrastruktūru (nepieciešama papildus kontrole). Nav ierobežojumu.	Var izmantot esošo infrastruktūru. Nav ierobežojumu.	Samērā lēta infrastruktūra. Pielietošanas ierobežojumi.	Samērā lēta infrastruktūra. Pielietošanas ierobežojumi.	Dārga infrastruktūra. Pielietošanas ierobežojumi.	Dārga infrastruktūra. Pielietošanas ierobežojumi.

*Ietekme no ieguves līdz patēriņam (WTW) ir degvielas ražošanas ietekmes (no degvielas izejvielu apstrādes līdz tvertnēm degvielas uzpildes stacijās jeb "well-to-tank") un transportlīdzekļa izmantošanas (automašīnām patērējot degvielu jeb "tank-to-wheel") ietekmes summa. WTW ir svarīgs faktors transportlīdzekļa pilnas aprites ciklā, kas ietver arī ražošanas ietekmi uz vidi un transportlīdzekļa iznīcināšanu.

Sabiedrisko ieguvumu klāsts attiecīgajās nozarēs tika iegūts, izmantojot MARKAL-Latvija modeli noteiktā gadu diapazonā. Salīdzinājums veikts optimālā un bāzes scenārija ietvaros, ņemot vērā ieviešamo alternatīvo degvielu veidus. Neskatoties uz prognozēto "dīzeļdegvielas-bio-ETL" un "benzīna-bio-ETL" TL pieaugumu vieglo un kravas TL segmentā, vietējā biodegvielu ražošana joprojām neizrādīs straujas izaugsmes iespējas līdz 2040. gadam (*74. tabula. Sabiedriskie ieguvumi, pielietojot dažādu alternatīvo degvielu veidus: BIODEGVIELU RAŽOŠANA (PJ)*). Elektroenerģijas ražošanā prognozēts vērojams kāpums attiecībā uz biomasu laika periodā no 2020. līdz 2025. gadam, kā arī attiecībā uz dabasgāzi pēc 2035. gada (skat. *75. tabula. Sabiedriskie ieguvumi, pielietojot dažādu alternatīvo degvielu veidus: ELEKTROENERĢIJAS RAŽOŠANA (PJ)*). Līdz ar to nav gaidāmas būtiskas investīcijas dotajos sektoros ārpus prognozētajiem periodiem (skat. *76. tabula. Biodegvielu un elektroenerģijas ražotāju investīcijas (M EUR)*).

74. tabula. Sabiedriskie ieguvumi, pielietojot dažādu alternatīvo degvielu veidus: *BIODEGVIELU RAŽOŠANA (PJ)*.

Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Biodīzeļdegviela	0.00	0.00	-0.34	-3.64	3.67	4.07	4.51
Bioetānols	0.00	-0.03	-0.07	-0.33	0.09	0.14	0.16

75. tabula. Sabiedriskie ieguvumi, pielietojot dažādu alternatīvo degvielu veidus: *ELEKTROENERĢIJAS RAŽOŠANA (PJ)*.

Resursu veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ogles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kūdra	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dabaszāze	0.00	-0.09	-0.02	0.85	0.63	2.27	2.13
Biomasa	0.10	0.17	0.00	-0.05	-0.05	0.17	0.07
Ogles un biomasa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04
Vēja	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	0.80	1.46
Saules	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

76. tabula. Biodegvielu un elektroenerģijas ražotāju investīcijas (M EUR).

Investīcijas	Resursu veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektroenerģijas ražotāju investīcijas	Ogles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Kūdra	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Dabaszāze	0.00	-5.49	0.00	-0.35	4.83	146.45	0.00
	Biomasa	15.67	10.72	-4.15	-12.24	49.92	-42.04	4.70
	Ogles un biomasa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Hidro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vēja	0.00	0.00	0.00	0.00	332.25	-166.40	122.40
Saules	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Biodegvielu ražotāju investīcijas	Biodegvielu	0.00	-0.62	-2.63	-24.26	50.61	2.64	3.04

Energobalances dati apliecina, ka pamazām kritīsies naftas produktu imports, bet jūtami pieaugs gan elektroenerģijas, gan dabaszāzes imports, lai nodrošinātu nepieciešamo patēriņu. Samazināsies akcīzes nodokļu ieņēmumi. Līdz ar to būtiskākais sabiedrības ieguvums būs novērojams attiecībā uz emisiju izmaiņām ieviešot alternatīvo degvielu TL.

77. tabula. Energobalance (M EUR).

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Kūdras eksports	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cietās biomasas eksporta materiāls	0.00	0.12	0.38	3.51	-11.94	-12.94	-4.07
Cietās biomasas eksports	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Šķidrās biomasas eksports	0.96	-1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elektroenerģijas eksports	0.18	0.52	3.26	0.91	0.00	-1.21	0.00
Dabaszāzes eksports	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cietās biomasas imports	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Naftas produktu imports	-7.93	-38.01	-86.17	-129.32	-241.83	-273.12	-287.05
Ogļu, koksa, atkritumu imports	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elektroenerģijas imports	0.38	2.65	5.51	6.18	-1.17	-10.38	-12.58
Dabaszāzes imports	2.55	5.80	11.64	33.36	51.89	86.68	89.86
Kūdras imports	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Naftas produktu eksports	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Šķidrās biomasas imports	-16.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kūdras eksports	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Atbalsta intensitātes noteikšanai alternatīvo degvielu automobiļu iegādei un pielietošanai par pamatu tiek izmantots šo TL ekoloģiskais pienesums. Šeit būtiskākais rādītājs ir CO₂ emisijas (g/km). Var tikt izmantotas arī citas komponentes, piemēram, NO_x, NMHC un PM. Piemērs M1 kategorijai, kur ietilpstošie TL ir 88.3% no visiem Latvijā reģistrētajiem TL, ir apkopots tabulā (78. tabula *Izmešu komponentu apkopojums dažādiem degvielu veidiem, M1 kategorija.*).

78. tabula Izmešu komponentu apkopojums dažādiem degvielu veidiem, M1 kategorija.

Degvielas veids	Jauda (kW)	Degvielas patēriņš (l/100 km)	CO ₂ , g/km	NO _x , g/km	NMHC, g/km	PM, g/km
Dīzeļdegviela	77	3.9	102	0.1225	0	0.000011
Benzīns	74	4.7	109	0.0416	0.0552	0.0000168
Etanols	90	7.1	116	0.012	0.0564	0.0000026
Elektro	80	17.3 kWh/km	0	0	0	0
Hibrīds	73	3.8	87	0.0033	0.0251	0
CNG	69	7.7 m ³ /km	138	0.043	0	0

Atbalsta intensitātes metodika tika veidota atbilstoši pasūtītāja interesēm par pamatu ņemot kopējās ekspluatācijas izmaksas un izmešu apkopojumu. Līdzīgi tika apkopota informācija par citām TL kategorijām.

Vienota atbalsta metodika un rekomendācijas tās izmantošanai

Metodika izstrādāta, balstoties uz alternatīvo degvielu automobiļu cenu izpēti un nākotnes prognozēm optimālā scenārija ietvaros, kā arī ņemot vērā katra attiecīgā alternatīvās degvielas automobiļa ekoloģisko pienesumu. Degvielas veidi (piemēram, H₂), kur nav paredzēti automobiļi optimālā scenārija ietvaros, netika izskatīti.

Atbalsta mērķis – veicināt alternatīvo degvielu TL ieviešanu Latvijā, kuri izmanto kādu no Direktīvā 2014/94/EU definētajiem alternatīvās degvielas veidiem kā vienīgo vai vienu no tiem. Atbalstāmie alternatīvās degvielas TL: **CNG, LNG, ETL, plug-in hibrīdi.**

Dotajā gadījumā kā ETL tiek identificēts automobilis, ko darbina viens vai vairāki elektromotori, kas izmanto elektroenerģiju, kas tiek uzglabāta akumulatoru baterijās, bet automobiļa darbināšanai netiek izmantots iekšdedzes motors. Savukārt, ar *plug-in* hibrīdu tiek identificēts no elektrotīkla lādējams hibrīds elektrotransportlīdzeklis, kura darbināšanai var tikt izmantots arī iekšdedzes motors.

Mērķa grupa

Atbalsta finansējuma saņēmēji: privātpersonas, valsts institūcijas un kapitālsabiedrības, mazie, vidējie un lielle komersanti.

Atbalsta veids

Atbalsta veids jaunam automobilim: cenu starpība starp izvēlēto standarta komplektācijas alternatīvās degvielas TL un analoģu standarta komplektācijas konkrētā ražotāja piedāvāto fosilās degvielas TL.

Atbalsta veids lietotam automobilim: pārbūves komplekts (bez uzstādīšanas).

Atbalsta intensitāte

Atbalsta intensitāte jauna, rūpnieciski ražota automobiļa iegādei: 100% cenu starpībai – privātpersonām, valsts iestādēm un uzņēmumiem, 85% - mazajiem uzņēmējiem, 75% - vidējiem uzņēmējiem, 60% - lielajiem uzņēmējiem.

Atbalsta veids lietota automobiļa (līdz 10 gadu vecumam) pārbūvei (pārbūves komplekta uzstādīšana): 100% atlaide pārbūves komplektam – privātpersonām, valsts institūcijām un kapitālsabiedrībām, 75% - mazajiem uzņēmējiem, 60% - vidējiem uzņēmējiem, 50% - lielajiem uzņēmējiem.

Atbalstāmie degvielas veidi pēc automobiļu kategorijām

Jauniem automobiļiem:

- M1: CNG, ETL, *plug-in* hibrīds.
- M2: CNG, ETL, *plug-in* hibrīds.
- M3: CNG, LNG, ETL, *plug-in* hibrīds.
- N1: CNG, ETL, *plug-in* hibrīds.
- N2: CNG, ETL, *plug-in* hibrīds.
- N3: CNG, LNG, ETL, *plug-in* hibrīds.

Lietotiem automobiļiem:

- M1: CNG.
- M2: CNG.
- M3: CNG, LNG.
- N1: CNG.

- N2: CNG.
- N3: CNG, LNG.

Ierobežojumi finansējumam (maksimālā atbalstāmā automobiļa cena/pārbūves komplekta cena)

Jauniem automobiļiem (automobiļa cena):

- M1: CNG (25 000 EUR), ETL (40 000 EUR), *plug-in* hibrīds (35 000 EUR).
- M2: CNG (35 000 EUR), ETL (60 000 EUR), *plug-in* hibrīds (50 000 EUR).
- M3: CNG, LNG (200 000 EUR); ETL (250 000 EUR), *plug-in* hibrīds (300 000 EUR).
- N1: CNG (30 000 EUR), ETL (50 000 EUR), *plug-in* hibrīds (35 000 EUR).
- N2: CNG (35 000 EUR), ETL (60 000 EUR), *plug-in* hibrīds (50 000 EUR).
- N3: CNG, LNG (200 000 EUR); ETL (250 000 EUR), *plug-in* hibrīds (300 000 EUR).

Lietotiem automobiļiem (pārbūves komplekta cena):

- M1: CNG (3 000 EUR).
- M2: CNG (7 000 EUR).
- M3: CNG (18 000 EUR), LNG (18 000 EUR).
- N1: CNG (3 000 EUR).
- N2: CNG (7 000 EUR).
- N3: CNG (18 000 EUR), LNG (18 000 EUR).

LPG netiek izskatīts minimālā ekoloģiskā pienesuma dēļ, taču nepieciešamības gadījumā atbalsts var tikt piemērots tikai pārbūves komplektam: M1, N1 – līdz 1 500 EUR; M2, N2, M3, N3 – līdz 4 000 EUR.

Atbalstāmais automobiļu apjoms

Līdz sasniegts optimālajā scenārijā definētais skaits (skat. 53. tabula. *Aizvietojamo TL skaita prognoze optimālā scenārijā ietvaros*, TL skaits.) vai atbilstoši finansējumam, kas piešķirts mērķa realizēšanai.

4.3.6. *Piemērotākie tiešie stimuli tādu transportlīdzekļu iegādei Latvijā, kuros izmanto alternatīvās degvielas, vai infrastruktūras izbūvei*

Klientu/uzņēmēju neieinteresētības iemesli alternatīvo degvielu lietošanā

Potenciālie klienti

Klientu apmierinātības noteikšanai tika izveidota aptaujas anketa ar 15 jautājumiem, kuru mērķis bija izprast potenciālo klientu zināšanas par zaļo transportlīdzekļu klāstu, par aktuālajiem atbalsta veidiem, kuri veicinātu klientu vēlmi iegādāties alternatīvās degvielas transportlīdzekli (elektromobili, *plug-in* hibrīdu vai CNG, LPG, H2 automobili). Tika noskaidrots, kā klienti vērtē ekonomisko atbalstu veidus un to apmērus, kā arī izvērtēts klientu viedoklis par mājas uzpildes/uzlādes staciju ieviešanu un ar to saistītajām izmaksām.

Līdzīga aptauja tika veikta Austrijā⁶⁹, un tās iegūtie rezultāti ir attiecināmi arī uz Latvijas potenciālo klientu viedokli. Gan Nīderlandē, gan Latvijā **klienti vēlas saņemt tiešo jeb ekonomisku atbalstu, iegādājoties zaļo transportu** (*plug-in* hibrīdu, elektromobili un ūdeņraža elektromobili), tādējādi samazinot pārmaksājamo starpību starp elektromobili un *plug-in* hibrīda iegādes cenu vismaz PVN apmērā salīdzinājumā ar automobiļiem ar iekšdedzes motoriem (mazā, kompaktā klase).

Būtiska nozīme ir ierīkotām, specializētajām stāvvietām zaļajiem transportlīdzekļiem. Nīderlandē veiktais pētījums liecina, ka klienti vēlas, lai atbalsts tiktu sniegts arī lielajiem autoparkiem, piemēram, taksometru parku pārejai uz kādu no alternatīvo degvielu veidu, vai arī ETL nomas firmām.

Balstoties uz iegūtajiem datiem, normatīvie atbalsta pasākumi patērētājiem abās valstīs ir samērā nozīmīgi, tomēr iespēja pārvietoties pa sabiedriskā transporta joslu nav galvenais atbalsta veids, kādu vēlētos saņemt klienti. Klienti vēlētos, lai normatīvajos datos tiktu noteikts, ka zaļajam transportam ir tiesības iebraukt atsevišķās teritorijās bez samaksas piemērošanas, kā arī zemāka samaksa, vai tās vispārēja atcelšana, novietojot automašīnu pilsētas stāvvietās, kuras ir aprīkotas ar uzlādes sistēmu (elektromobiļiem). Potenciālie klienti uzskata, ka liela nozīme ir ne tikai informatīvajiem pasākumiem un ekonomiskajam atbalstam, bet arī normatīvo dokumentu pilnveidei, kas attiecas uz speciālo numurzīmju piešķiršanu zaļajam transportam (*plug-in* hibrīdiem,

⁶⁹ Salmhofer H.J. Implementation of 2014/94/EU in Austria: Collaborating with local®ional levels, ELOCOT conference, 10/06/2015

elektromobiļiem, H₂ automobiļiem), kas savukārt sniedz iespēju pārvietoties pa sabiedriskā transporta joslām, iebraukt atsevišķās teritorijās bez samaksas piemērošanas, kā arī automašīnu klasificēšanai pēc CO₂ izmešu apjoma, piemērojot ikgadējās nodokļu maksas.

Eiropā alternatīvās degvielas kļūst arvien populārākas pēdējo gadu laikā. Tomēr ETL nav guvis plašu ieinteresētību no patērētāju puses, jo cilvēki uzskata, ka ETL nav salīdzināms ar automobili ar iekšdedzes motoru. Kamēr klientiem nav pārliecība par elektromobiļa efektivitāti, balstoties uz sākotnējo informāciju par pirmajiem elektromobiļiem, citas jomas ir attīstījušās. Galvenie iemesli, kādēļ patērētāji neizvēlas elektromobiļus ir stereotipi, par ilgo laika periodu, kas ir jāpavada veicot baterijas uzlādi un nelielā distance, ko var nobraukt ar vienu uzlādi. Šie stereotipi ir balstīti uz pirmo elektromobiļu testa braucienu rezultātiem. Konkrētajā brīdī patērētājiem arī nav sniegta pietiekama informācija par to, ka ir izveidota infrastruktūra ne tikai Eiropā, bet arī Latvijā, kā arī iedzīvotāji netiek informēti par elektromobiļu priekšrocībām, izvēloties to kā pilsētas auto un citiem atbalsta veidiem, kuri tiek nodrošināti no valsts puses.

Uzņēmēji/nozares pārstāvji

Nozares pārstāvju viedokļa noskaidrošanai tikai aptaujāti 5 nozares pārstāvji/uzņēmēji/vadītāji:

1. Ingus Rūtiņš, Biedrība *Auto Asociācija*, valdes loceklis.
2. Artūrs Pencis, AS *GASO*, tehniskā regulējuma daļas vadītājs.
3. Arnis Bergs, *Bezizmešu atbalsta biedrība*, valdes priekšsēdētājs.
4. Roberts Strods, SIA *Gasliner*, līdzdibinātājs un CFO.
5. Gints Burks, SIA *Jelgavas autobusu parks*, valdes loceklis.

Tika noskaidrots viedoklis par sekojošiem jautājumiem:

1. Kādus ieguvumus saskatāt alternatīvo degvielu transportlīdzekļu izmantošanā?
2. Vai, Jūsaprāt, esošais atbalsts alternatīvo degvielu nozarei (gan infrastruktūras attīstībai, gan transportlīdzekļu iegādei) ir pietiekošs?
3. Kur tieši atbalsts būtu būtiski jāuzlabo (infrastruktūra, transportlīdzekļu iegāde)?
4. Kādi atbalsta pasākumi, Jūsaprāt, būtu noteicošie nozares straujākai attīstībai?
5. Kādas izmaiņas, Jūsaprāt, jāveic tieši likumdošanā, lai alternatīvo degvielu sektors straujāk attīstītos?
6. Vai Jūs/Jūsu uzņēmums/asociācijas biedri būtu ieinteresēti veikt papildus investīcijas (transportlīdzekļu iegāde, uzpildes/uzlādes staciju izveide, u.c.), ja Jūsu iepriekš pieminētie atbalsta pasākumi vismaz daļēji vai pilnībā tiktu realizēti?

No interviju analīzes secināts, ka nozares pārstāvji uzskata, ka **atbalsta līmenis alternatīvo degvielu sektoram ir nepietiekams, lai ieinteresētu nozares pārstāvjus un privātpersonas iegādāties alternatīvās degvielas transportlīdzekļus vai investētu infrastruktūrā**. Uzņēmēji uzskata, ka būtu jāsamazina TEN (Transportlīdzekļa ekspluatācijas nodokļa) un UVTN (uzņēmumu vieglo transportlīdzekļu nodokļa) likmes, un būtu vēlams atbalstīt ETL un *plug-in* hibrīdu iegādes cenu starpību vismaz PVN apmērā salīdzinājumā ar automobiļiem ar iekšdedzes motoriem (mazā, kompaktā klase), jo esošais atbalsts nav pietiekams un neveicina šo automobiļu iegādi.

Sākotnēji atbalsts ir nepieciešams transportlīdzekļu iegādei, bet vēlāk arī infrastruktūras attīstībai. Privātajam sektoram redzot pieprasījuma palielinājumu pēc alternatīvās degvielas transportlīdzekļiem, tas veiks investīcijas arī infrastruktūras attīstībā.

CNG gadījumā uzņēmēji nav ieinteresēti veikt investīcijas automašīnu iegādē, jo pretēji ETL uzlādes infrastruktūras attīstībai, CNG infrastruktūra vispār neattīstās. Kā atslēgas faktors CNG sektora attīstībai tiek minēts – akcīzes nodokļa atcelšana.

Infrastruktūras un alternatīvo degvielu jomas sekmīgai attīstībai tiek minēti vairāki noteikumi. 1) Ir jānosaka mērķa autoparka lielums un laika periods, kurā būtu jāsamazina konkrētais transportlīdzekļu skaits. 2) Ir jānosaka CO₂ samazinājuma apjoms un laika periods, kādā tas būtu sasniegams. 3) Atbalsta mehānismiem ir jābūt ar noteiktu termiņu vai apjomu, neatceļot vai nesamazinot to apmēru.

Tiek veikti atbalsta pasākumi nozares attīstībai – gan tie, kur ir nepieciešamas papildus investīcijas, gan tie, kas neietekmē investīciju apjomu (piemēram, braukšana pa sabiedriskā transporta joslām, bezmaksas automobiļu novietošana pilsētas centrā).

Stimulu veidi, kas veicinātu klientu ieinteresētību alternatīvo degvielu jomā

ES pamatmērķis ir samazināt CO₂ emisijas, veicinot “zaļās” enerģijas lietošanu. Viens no galvenajiem instrumentiem ES direktīvas 2014/94/ES izpildei ir automobiļu ar iespējami zemāku izmešu daudzuma būtisks pieaugums, kuru iespējams veicināt ar noteiktiem atbalsta pasākumiem. Izskatītie atbalsta pasākumi tiek iedalīti sekojošās grupās:

- Organizatoriskie jeb plānošanas.
- Normatīvie.
- Finansiālie stimuli.
- Citi atbalsta mehānismi.

Organizatoriskie pasākumi

Galvenā loma organizatorisko pasākumu plānošanā un ieviešanā ir pašvaldībām un valsts institūcijām, kas demonstrē piemēru valsts iedzīvotājiem.

Pie organizatoriskajiem atbalsta pasākumiem alternatīvo degvielu automobiļu iegādei un ekspluatācijai ir pieskaitāmi:

- Sabiedrības, uzņēmumu, pašvaldību pastiprināta informēšana par alternatīvo degvielu transportlīdzekļu nepieciešamību un ieguvumiem (pasākumu organizēšana, atklātās konferences, informācijas pieejamība).
- Sabiedrības informēšana par vienkāršajām uzlādes veikšanas iespējām.
- Neliela mēroga demonstratīvie/informatīvie pasākumi pilsētu iedzīvotājiem.
- Ekspertu/mehāniķu/instruktoru apmācība, kas uzstādīs un apkalpos uzpildes/uzlādes stacijas, kā arī veiks ekspertīzes/pārbaudes mājās uzstādītajām uzpildes/uzlādes stacijām.
- Dokumentācijas sagatavošana pārbaužu veikšanai.
- Pašvaldību nepārtraukta sekošana uzpildes/uzlādes infrastruktūras attīstībai (papildus transportlīdzekļu apstāšanās vietu izveide).
- Piemērotu publiski pieejamo uzlādes staciju izveide (veikalu/izklaides vietu stāvvietas, autostāvvietas pie dzelzceļa stacijām/autoostām, stāvvietas pie slimnīcām/ārstniecības iestādēm, parkiem, skolām/universitātēm, uzņēmumiem).
- Iespēja nomāt ETL.
- Liegums izmantot atkritumu savācējus un taksometrus, kuru darbināšanai tiek izmantotas fosilās degvielas.
- Liegums nākotnē izmantot transportlīdzekļus (autobusi pilsētas maršrutos, automašīnas pilsētās/piepilsētās), kuru darbināšanai tiek izmantotas fosilās degvielas.
- Liegums iebraukt pilsētu centros automobiļiem, kuru darbināšanai tiek izmantotas fosilās degvielas.
- Liegums iebraukt nacionālajos parkos, dabas liegumos automobiļiem, kuru darbināšanai tiek izmantotas fosilās degvielas.

Normatīvie

Pie normatīviem atbalsta pasākumiem ETL /*plug-in* hibrīdiem /hibrīdiem parasti nosaka sekojošus atvieglojumus:

- Privātpersonu atbrīvošana no transportlīdzekļa ekspluatācijas nodokļa.
- Samazināta uzņēmumu vieglo transportlīdzekļu nodokļa likme.
- ETL pirmreizējā reģistrācija, kā arī reģistrācija, pirmo reizi saņemot speciālas nozīmes numura zīmes, bez maksas.
- Speciālu, vizuāli atšķirīgu numura zīmju pirmais komplekts.
- Atļauts braukt pa sabiedriskā transporta joslām ETL, kas aprīkoti ar speciālajām numura zīmēm.
- Novietošana pilsētu stāvvietās bez maksas ETL /*plug-in* hibrīdiem /hibrīdiem.
- Atbrīvojums no iebraukšanas maksas pilsētu administratīvajās teritorijās.

Latvijā patlaban eksistē sekojoši normatīvie atbalsta pasākumi:

- Privātpersonu atbrīvošana no transportlīdzekļa ekspluatācijas nodokļa (transportlīdzekļi, kuri pirmo reizi Latvijā reģistrēti pēc 2017. gada 1. janvāra un kuru pirmās reģistrācijas datums ir pēc 2008. gada 31. decembra).
- Samazināta uzņēmumu vieglo transportlīdzekļu nodokļa likme – 10,00 eiro/mēnesī (iepriekšējo 42,69 eiro/mēnesī).

- ETL pirmreizējā reģistrācija, kā arī reģistrācija, pirmo reizi saņemot speciālas nozīmes numura zīmes ir bez maksas.
- Speciālu, vizuāli atšķirīgu numura zīmju pirmais komplekts – bez maksas.
- ETL, kas aprīkoti ar speciālajām numura zīmēm, atļauts braukt pa sabiedriskā transporta joslām.
- Liepājā, pašvaldības maksas stāvvietās, kā arī Rīgā, “Rīgas satiksmes” apsaimniekotajās autostāvvietās (izņemot apakšzemes autostāvvietā Kr. Valdemāra ielā 5a) ETL var novietot bez maksas.
- Jūrmalā ETL ir atbrīvoti no iebraukšanas maksas pilsētas administratīvajā teritorijā.

Normatīvajos dokumentos vajadzētu paredzēt sekojošus atbalsta pasākumus:

- Atjaunojot auto parkus valsts iestādēs, iepirkt automobiļus ar zemu CO₂ izmešu līmeni (Valsts policija, Saeima, ministrijas, izglītības iestādes, utt.).
- Paredzēt, ka lielākajos taksometru autoparkos daļai automašīnu jābūt darbināmai ar alternatīvo degvielu, dodot priekšroku tām, kuras rada vismazāk CO₂ izmešu.
- Veicot jaunu tirdzniecības centru/veikalu būvniecību, paredzēt obligātu elektro uzlādes staciju izbūvi (atkarībā no t/c izmēra un plānotās cilvēku plūsmas).

Finansiāli stimuli

Pie finansiālajiem stimuliem alternatīvo degvielu automobiļu iegādei un ekspluatācijai ir pieskaitāmi:

- Privātpersonu atbrīvošana no transportlīdzekļa ekspluatācijas nodokļa vai tā samazināšana, ja ir iegādāts ETL.
- Samazināts uzņēmumu vieglo transportlīdzekļu nodoklis uz konkrētu laika periodu.
- ETL pirmreizējā reģistrācija, kā arī reģistrācija, pirmo reizi saņemot speciālas nozīmes numura zīmes ir bez maksas.
- Speciālu, vizuāli atšķirīgu numura zīmju pirmais komplekts ETL.
- ETL, kas aprīkoti ar speciālajām numura zīmēm, atļauts braukt pa sabiedriskā transporta joslām.
- Granta piešķiršana, pērkot ETL vai *plug-in* hibrīdu;
- Granta piešķiršana automobiļa barošanas sistēmas pārbūvei uz gāzveida degvielu (CNG).
- PVN likmes samazinājums, iegādājoties automobili, kurš darbināms ar alternatīvo degvielu.
- Bezmaksas stāvvietu izmantošana sabiedriskajās vietās – lidostās, t/c autostāvvietās, pie slimnīcām utt.
- Atļauja iebraukt lieguma zonās bez samaksas piemērošanas.

Visplašāk atbalsta veidi skar elektromobiļu sektoru. Citu Eiropas valstu vidū ir piemērots atbalsts elektromobiļu un *plug-in* hibrīdu iegādei, balstoties uz CO₂ izmešu daudzumu, tādējādi atbalstot TL, kuri vismazāk piesārņo apkārtējo vidi. Atbalsta apjoms Eiropas valstīs daļēji vai pilnībā kompensē cenas starpību starp ETL un auto ar iekšdedzes dzinēju. Atbalsts tiek piemērots ne tikai uzņēmējiem, bet arī privātpersonām, piemēram, iegādājoties ETL Beļģijas ziemeļu daļā, privātpersonām ir 4000 € finansiāls atbalsts. Francijā kopējais atbalsts ETL iegādei sasniedz 10 000 €, ja maina savu ar dīzeļdzinēju aprīkoto automobili pret ETL. Lielbritānijā ir iespējams saņemt finansiālu atbalstu 35% apmērā (atbalsta griesti 5000 €), iegādājoties elektromobili vai *plug-in* hibrīdu, ar nosacījumu, ka auto ir spējīgs nobraukt vismaz 112 km garu distanci, izmantojot elektrību. Vācijā tiek piešķirts 4 000 € finansiāls atbalsts ETL iegādei, ja pirkuma summa nepārsniedz 60 000 €. Norvēģijā ETL ir atbrīvots no pirmās reģistrācijas nodokļa un PVN, kas ieguvuma ziņā ir 50% no pirkuma vērtības. Lielākoties atbalstam ir konkrēts laika periods – līdz 2018. vai 2020. gadam, vai arī atbalsts tiek sniegts 5 gadu periodā no TL reģistrācijas dienas. Kopumā citās ES valstīs piemērotie ekonomiskie atbalsta veidi elektromobiļu sektoram ir apkopoti tabulā: **79. tabula. Ekonomiskie stimulu veidi Eiropā ETL izmantošanas veicināšanai**.

Latvijā uz doto brīdi tiek realizēti vairāki finansiāli pasākumi, lai atbalstītu **tikai ETL īpašniekus**:

- Liepājā, pašvaldības maksas stāvvietās, kā arī Rīgā, “Rīgas satiksmes” apsaimniekotajās autostāvvietās ETL var novietot bez maksas.
- Jūrmalā ETL ir atbrīvoti no iebraukšanas maksas pilsētas administratīvajā teritorijā.
- Privātpersonu atbrīvošana no transportlīdzekļa ekspluatācijas nodokļa (TL, kuri pirmo reizi Latvijā reģistrēti pēc 2017.gada 1.janvāra un kuru pirmās reģistrācijas datums ir pēc 2008. gada 31. decembra).

- Samazināta uzņēmumu vieglo transportlīdzekļu nodokļa likme – 10,00 eiro/mēnesī (iepriekšējo 42,69 eiro/mēnesī).
- ETL pirmreizējā reģistrācija, kā arī reģistrācija, pirmo reizi saņemot speciālas nozīmes numura zīmes ir bez maksas.
- Speciālu, vizuāli atšķirīgu numura zīmju pirmais komplekts – bez maksas.
- ETL, kas aprīkoti ar speciālajām numura zīmēm, atļauts braukt pa sabiedriskā transporta joslām.

79. tabula. Ekonomiskie stimulu veidi Eiropā ETL izmantošanas veicināšanai ⁷⁰

Valsts	Ekonomiskie stimulu veidi
Austrija	<ul style="list-style-type: none"> • Nav jāmaksā akcīzes nodoklis, īpašuma nodoklis un uzņēmuma transportlīdzekļu nodoklis. • Samazināts PVN apmērs ir piemērots automašīnām, kurām CO₂ izmešu daudzums ir 0 g/km (ETL un ar ūdeņradi darbināmi automobiļi).
Beļģija	<ul style="list-style-type: none"> • Privātpersonām tiek piešķirts € 4 000 finansiāls atbalsts, iegādājoties ETL.
Čehija	<ul style="list-style-type: none"> • ETL, hibrīdi un pārējie automobiļi, kuri ir darbināmi ar alternatīvo degvielu ir atbrīvoti no ceļu nodokļa maksāšanas.
Dānija	<ul style="list-style-type: none"> • 2017. gadā par ETL maksāja 40% no automobiļa reģistrācijas maksas.
Igaunija	<ul style="list-style-type: none"> • 2017. gadā par ETL maksāja 40% no automobiļa reģistrācijas maksas. • Netiek piemērota samaksa par autostāvvietām Tallinā (izņemot vecpilsētu un tās apkārtni), Tartu (A un B zonās), kā arī Pērnavā. • Iespēja pārvietoties pa sabiedriskā transporta joslām.
Somija	<ul style="list-style-type: none"> • Piemērota atlaide automobiļa reģistrācijas maksai, balstoties uz CO₂ izmešu apmēru.
Francija	<ul style="list-style-type: none"> • Piemērota daļēja vai pilnīga reģistrācijas maksas samazināšana alternatīvās degvielas transporta veidiem. • ETL un automobiļiem, kuru CO₂ izmešu daudzums ir mazāks par 60 g/km, netiek piemērots uzņēmuma transportlīdzekļu nodoklis. • ETL un hibrīdiem ar CO₂ izmešu daudzumu 20 g/km vai mazāk, tiek piemērota atlīdzība līdz 6000 €, balstoties uz bonus malus klasi. • Mainot 11 gadīgu (vai vecāku) auto ar dīzeļdzinēju pret ETL, tiek piešķirts € 4 000 liels pabalsts. Savukārt, ja auto ar dīzeļdzinēju maina pret <i>plug-in</i> hibrīdu, saņem atbalstu € 2 500 apmērā.
Vācija	<ul style="list-style-type: none"> • Iegādājoties ETL līdz tā 10 gadu vecumam, nav jāmaksā ikgadējā transportlīdzekļa nodeva. • Kopš 2016. gada tiek piešķirta papildus naudas summa € 4 000 apmērā par ETL vai € 3 000 par hibrīda iegādi.
Griekija	<ul style="list-style-type: none"> • ETL un hibrīdi ir atbrīvoti no reģistrācijas maksas.
Ungārija	<ul style="list-style-type: none"> • ETL un hibrīdi ir atbrīvoti no reģistrācijas maksas, ikgadējās transportlīdzekļa nodevas un uzņēmuma TL nodokļa.
Īrija	<ul style="list-style-type: none"> • ETL maksā minimālo ceļa nodokli € 120 gadā. • ETL netiek piemērota transportlīdzekļa reģistrācijas maksa līdz 31.12.2021., savukārt <i>plug-in</i> automobiļiem un hibrīdiem transportlīdzekļa reģistrācijas maksa netiek piemērota līdz 31.12.2018. • Līdz 31.12.2021. ETL iegādei tiks piešķirta € 5 000 liela atlaide, savukārt <i>plug-in</i> hibrīdu un elektriskajiem hibrīdiem atlaide tiks piešķirta tikai līdz 31.12.2018.
Itālija	<ul style="list-style-type: none"> • 5 gadu periodā, no automobiļa iegādes, netiek piemērota ikgadējā transportlīdzekļa nodeva.
Luksenburga	<ul style="list-style-type: none"> • ETL un ūdeņraža automašīnām tiek piemērota transportlīdzekļa reģistrācijas maksas atlaide € 5 000 apmērā. • Piemērota samazināta ikgadējā transportlīdzekļa nodeva ETL. • Tiek piemērota samazināta uzņēmumu nodokļu samaksa, ja ETL vai ar ūdeņradi darbināms automobilis tiek izmantota arī privātām vajadzībām.
Malta	<ul style="list-style-type: none"> • Reģistrācijas maksa automobiļim tiek piemērota, balstoties uz tā garumu, izmešu daudzumu un vecumu. • ETL tiek piemērota atlaide, balstoties uz CO₂ izmešu apjomu.
Nīderlande	<ul style="list-style-type: none"> • Netiek piemērota reģistrācijas maksa automašīnām, kuru CO₂ izmešu daudzums ir 0 g/km. Pasažieru automašīnas, kurām CO₂ izmešu daudzums ir 0 g/km, līdz 2020. gadam ir atbrīvotas no TL nodevas. • Uzņēmumu automašīnām, kuras neveido emisijas un tiek izmantotas kā privātās automašīnas, tiek piemērota zemākā ienākuma nodokļu likme (4%).
Polija	<ul style="list-style-type: none"> • Netiek piemērota reģistrācijas maksa ETL, <i>plug-in</i> hibrīdiem.
Portugāle	<ul style="list-style-type: none"> • PVN netiek piemērots ETL, kuru cena ir zemāka par € 62 000, un <i>plug-in</i> hibrīdiem, kuru iegādes cena ir zemāka par € 50 000.

⁷⁰ European Automobile Manufacturers Association

Slovākija	<ul style="list-style-type: none"> Reģistrācijas maksa ETL ir samazināta līdz €33 un par ETL nav jāmaksā TL nodoklis. Savukārt hibrīdiem un CNG automašīnām ir TL nodokļa samazinājums līdz 50%.
Spānija	<ul style="list-style-type: none"> Galvenajos Spānijas apgabalos ikgadējā TL īpašuma nodoklis ETL un alternatīvo degvielu automobiļiem ir samazināts par 75%. Atlaides tiek piemērotas arī uzņēmumu automobiļiem – 30% ETL un <i>plug-in</i> hibrīdiem, 20% hibrīdiem, LPG un CNG automašīnām.
Zviedrija	<ul style="list-style-type: none"> Darbojas <i>Klimata atlaižu</i> shēma automašīnu iegādei, kuru CO₂ izmešu daudzums nepārsniedz 60 g/km. Atlaides apmērs ir sākot no € 5 700 ETL un <i>plug-in</i> hibrīdiem. ETL netiek piemērots īpašuma nodoklis piecu gadu periodā. ETL un <i>plug-in</i> hibrīdiem tiek piemērota 40% atlaide uzņēmuma nodoklim.
Lielbritānija	<ul style="list-style-type: none"> Privātpersonām, iegādājoties <i>plug-in</i> hibrīdu, tiek segti 35% no automobiļa vērtības (maksimums € 5 100), savukārt, iegādājoties lielākas masas automobili, tiek nosegti 20% no tās vērtības jeb līdz € 9 060. ETL, kuru vērtība ir līdz € 45 300, netiek piemērots ceļu nodoklis. Uzņēmuma nodoklis <i>plug-in</i> automobiļiem, kuriem CO₂ izmešu daudzums ir zemāks par 50 g/km, ir 9% apmērā 2017./2018. gadā, 13% - 2018./2019. gadā un 16% 2019./2020. gadā, savukārt uzņēmumu nodoklis ir par 4-8% augstāks.

Zemāk norādīta citu valstu prakse: pieņemtie mēri ierobežojošajiem instrumentiem, CNG piemērs.

80. tabula. Ārvalstu prakse: valsts pieņemtie mēri, CNG piemērs.

Valsts	Pieņemtie mēri
Itālija	<ul style="list-style-type: none"> Degvielas nodoklis CNG sastāda 19% salīdzinājumā ar 59% benzīnam un 55% - dīzeļdegvielai; CNG cenas noteikšana – 45% no dīzeļdegvielas cenas un 43% no benzīna cenas.
ASV	<ul style="list-style-type: none"> Noteikta CNG enerģijas ekvivalenta cena kā 67% no benzīna cenas un 61% no dīzeļdegvielas cenas.
Vācija	<ul style="list-style-type: none"> Par 80% un 65% mazāks degvielas nodoklis CNG kā dīzeļdegvielai un benzīnam; Noteikta CNG enerģijas ekvivalenta cena kā 55% no benzīna cenas un 60% no dīzeļdegvielas cenas.
Zviedrija	<ul style="list-style-type: none"> Noteikta CNG enerģijas ekvivalenta cena kā 80% no benzīna cenas un 85% no dīzeļdegvielas cenas.
Dienvidkoreja	<ul style="list-style-type: none"> CNG cena noteikta kā 1/3 no benzīna un dīzeļdegvielas cenas.
Argentīna	<ul style="list-style-type: none"> Noteikta CNG enerģijas ekvivalenta cena kā 28% no benzīna cenas un 60% no dīzeļdegvielas cenas; Palielināts nodoklis uz benzīnu kā aizstāšanas politikas pasākums subsīdijai uz dabasgāzi.
Taizeme	<ul style="list-style-type: none"> Akcīzes nodokļa piemērošana CNG, kas ir aptuveni 1/2 no dīzeļdegvielas un 1/3 no benzīna cenas; CNG cenas noteikšana – 30% no dīzeļdegvielas cenas un 25% no benzīna cenas.
Brazīlija	<ul style="list-style-type: none"> Noteikta CNG enerģijas ekvivalenta cena kā 50% no benzīna cenas.

Izvēlēto stimulu veidu analīze

Balstoties uz iepriekš veikto informācijas apkopojumu, detalizētai analīzei Latvijas situācijā kā piemērotākie atbalsta veidi tika izskatīti. Zemāk norādīti atbalsta instrumenti, ir ieteicams noteikt atbalsta apjomu, atkarībā no identificētā budžeta kopējam atbalstam.

- Izskatīt PVN likmes samazināšanas iespējas (un ietekmi uz tautsaimniecību) uz ETL un *plug-in* hibrīdiem.
- Izskatīt PVN likmes atcelšana ETL un *plug-in* hibrīdiem.
- Finansiāla atbalsta piemērošana vecā dīzeļautomobiļa maiņas gadījumā pret jaunu ETL (dīzeļautomobiļa vecums lielāks par 11 gadiem).
- Finansiāla atbalsta piemērošana apmērā vecā dīzeļautomobiļa maiņas gadījumā pret jaunu *plug-in hibrīdu* (dīzeļautomobiļa vecums lielāks par 11 gadiem).
- Finansiāla atbalsta piemērošana apmērā privātpersonām, iegādājoties jaunu ETL (kura vērtība nepārsniedz € 50 000).
- Finansiāla atbalsta piemērošana privātpersonām, iegādājoties jaunu *plug-in* hibrīdu (kura vērtība nepārsniedz € 50 000).
- Izskatīt uzņēmuma vieglo TL nodokļa likmes samazināšanas iespēju alternatīvo degvielu automobiļiem – no 10,00 euro/mēnesī uz 0 euro/mēnesī, ja tas tiek izmantots arī kā privātais automobilis.
- Izskatīt reģistrācijas maksas nepiemērošanas iespēju *plug-in* hibrīdu, līdzīgi kā ETL, balstoties uz CO₂ izmešu apjomu.

Balstoties uz citu Eiropas valstu pieredzi, Latvijā ieteicams izskatīt PVN nodokļa likmes, iegādājoties ETL vai *plug-in* hibrīdu. Ir iespējams piemērot atlaides pie pirmreizējās *plug-in* transportlīdzekļa reģistrācijas, kā arī piešķirt atlaidi uzņēmumu TL, ja tas tiek izmantots arī kā privātais automobilis. Eiropas valstu pieredze norāda uz rezultātiem, stimulējot alternatīvo degvielu pieprasījuma palielinājumu. Eiropas valstīs atbalsts galvenokārt tiks sniegts līdz 2018. gada 31.decembrim, vai arī konkrētā laika periodā no tā iegādes (5 gadu laika periods),

savukārt Latvijā atbalsts ETL tika sniegts salīdzinoši īsu laika periodu, un citiem zaļā transporta veidiem tas netika piemērots. Lai izpildītu **Direktīvas 2014/94/ES** uzstādījumu par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu un CO₂ izmešu daudzuma samazināšanu, ir ieteicams izskatīt iespēju sniegt finansiālu atbalstu un veikt informatīvu darbu šajā jomā. Balstoties uz veiktajām prognozēm optimālā scenārija ietvaros, *plug-in* hibrīdu skaits strauji pieaugs nākamo desmitgadu laikā, savukārt būtiskas izmaiņas ETL skaita pieaugumā nav vērojamas. **Ir rekomendējams fokusēties uz ETL vai *plug-in* hibrīdu segmentu.**

Savukārt, balstoties uz ražotāju sniegto informāciju par CO₂ izmešu daudzumu uz vienu kilometru, lai izpildītu **Direktīvas 2014/94/ES** prasības, būtu jāatbalsta un jāveicina ETL skaita pieaugumu. Tādējādi ETL iegādei būtu jāsniedz lielākais finansiālais atbalsts pēc 2025. gada. Otrā atbalstāmā grupa CO₂ izmešu daudzuma samazināšanai ir *plug-in* hibrīdi, kuru izmešu daudzums nepārsniedz 50 g/km.

Automobiļu salīdzinājums

Veicot salīdzinājumu starp automobiļu cenām, kā piemēri tika izvēlēti līdzīgas jaudas, Latvijā pieejamākie viegļie automobiļi (kompaktklase), izvērtējot to cenas tirgū. Tabulā (*81. tabula. Alternatīvo un fosilo degvielu kompaktklases automobiļu tehniskie parametri un cenas*) ir uzskatāmi redzams, ka ETL un *plug-in* hibrīda cenas (ieskaitot PVN) ir pusotru līdz pat divas reizes augstākas, salīdzinot ar benzīna, dīzeļdegvielas, CNG vai LPG automobili. Izvērtējot šīs cenu starpības, ir saprotams, ka atbilstošākā atbalsta sistēma ETL un *plug-in* hibrīda iegādei varētu būt tikai PVN atlaide, kas dotu stimulu klientiem izskatīt šī segmenta automobiļus kā iespējamo variantu.

81. tabula. Alternatīvo un fosilo degvielu kompaktklases automobiļu tehniskie parametri un cenas ⁷¹.

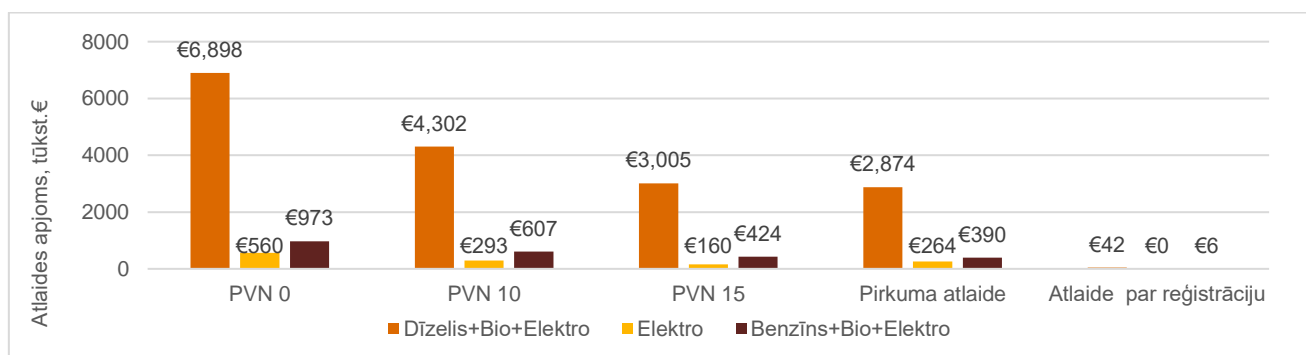
Motora tilpums	Degvielas veids	Jauda, Zs	Cena, EUR	CO ₂ , g/km
1.0	benzīns	195	17 464	115
1.6	dīzeļdegviela	110	19 491	120
1.4	CNG	110	20 822	113
1.4	LPG	90	12 806	135
-	ETL	136	40 415	0
1.8	benzīns/elektro	122	34 290	28

82. tabula Automobiļu cenu starpības salīdzinājums ar ETL un *plug-in* hibrīdu.

Automašīnas modelis	Cenu starpība ar ETL, €	Cenu starpība ar <i>plug-in</i> , €
1.4 benzīns	23 541	17 416
1.0 benzīns	22 951	16 826
1.6 dīzeļdegviela	20 924	14 799
1.4 CNG	19 593	13 468
1.4 LPG	27 609	21 484

Ņemot vērā 2017. gadā reģistrēto vieglo automobiļu skaitu atbilstoši to piederībai un pārrēķinot to 2025. gada prognozei, tika konstatēts, ka jaunu “dīzeļdegviela+bio+ETL” (*plug-in* hibrīds) automobiļu skaits varētu sasniegt 958 vienības, “benzīna-bio-ETL” (*plug-in* hibrīds) skaits varētu sasniegt 130 vienības un jaunu ETL skaits – 66 vienības. Nosakot atlaizņu apjomu PVN likmei (0%), nepieciešamais atbalsts var sasniegt 6.89 milj. EUR “dīzeļdegviela+bio+ ETL” automobiļu grupā un 0.973 milj. EUR “benzīna-bio-ETL” grupā (*70. attēls. Atlaizņu apjoms optimālā scenārija ietvaros kompaktklases automobiļiem uz 2025.gadu.*). Papildus tam ir iespējams piešķirt UTVN atlaidi, kas kopumā sastāda 86.4 tūkst. EUR.

70. attēls. Atlaizņu apjoms optimālā scenārija ietvaros kompaktklases automobiļiem uz 2025.gadu.

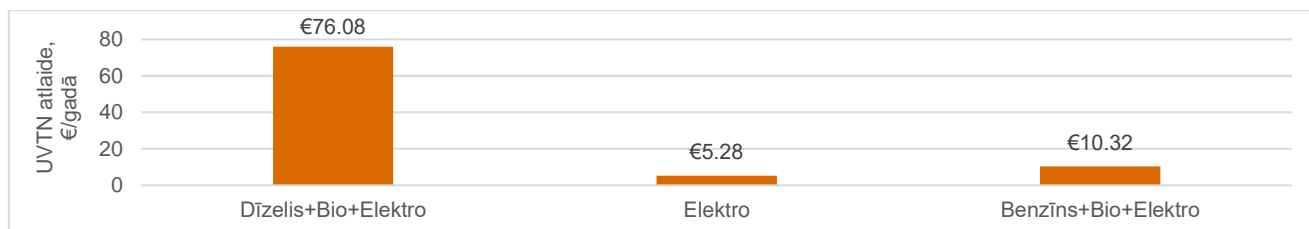


Optimālā scenārija ietvaros tiek prognozēts arī CNG automobiļu pieaugums, taču īpaši finansiālie atbalsta pasākumi šim degvielas veidam varētu būt piemērojami tikai analoga dīzeļdegvielas automobiļa cenas starpības

⁷¹ Dažādu auto dīleru sniegtā informācija

apjomā. Līdzīgi kā dīzeļautomobiļi, arī CNG (un, protams, arī LPG) tiek izmantoti pamatā, lai samazinātu kopējās ekspluatācijas izmaksas, ņemot vērā degvielas cenu starpību, taču īpašu ekoloģisko pienesumu tie tā arī nedod. Salīdzinot kompaktklases CNG automobiļa cenu ar dīzeļautomobiļa cenu, tad šī starpība ir salīdzinoši neliela – € 1 331, kas būtu atbalstāms ar speciālu atlaidi. Taču atlaides būtu piemērojamas tikai noteiktam automobiļu apjomam – atbilstoši uzstādītajam skaitam optimālā scenārija ietvaros.

71. Uzņēmuma vieglo transportlīdzekļu nodokļa atlaides apjoms gadā.



LPG gadījumā automobiļa cena jau tagad ir konkurētspējīga un pats automobilis ir par € 4 658 lētāks kā benzīna analogs un par € 6 685 lētāks kā dīzeļa analogs. Patlaban LPG automobiļu segmenta attīstība stagnē pat pie zemākām transportlīdzekļu cenām.

Kopsavilkums

Direktīvas 2014/94/ES mērķis nav papildu finanšu sloga radīšana dalībvalstīm vai reģionālajām un vietējām iestādēm. PwC rekomendācija tādēļ ir **veikt detalizētu ieguvumu un izmaksu analīzi, lai definētu sabalansētu budžetu alternatīvo degvielu transportlīdzekļu ieviešanai** (finanšu atbalsts transportlīdzekļu iegādei un atbalsts infrastruktūras ieviešanai). Ieteikums identificēt mehānismu finanšu līdzekļu pārvirzīšanai no akcīzes nodokļu ieņēmumiem sektora attīstības atbalstam.

Optimālā scenārija rezultātu sasniegšanai finanšu atbalsta piešķiršanā jākoncertējas līdz 2025. gadam CNG, LNG un biodegvielu atbalstam, un pēc 2025. gada lielāks uzsvars nepieciešams ETL un biodegvielu transportlīdzekļiem. Ir jāpanāk transportlīdzekļu skaita sadalījums saskaņā ar optimālā scenārija rezultātiem.

PwC rekomendē veikt padziļinātu pētījumu, lai atrastu pareizo balansu starp stimulu (nodokļu atlaides, subsīdijas, u.c.) un ierobežojumu (nodokļu palielinājums fosilam degvielām, iebraukuma liegumi, u.c.) pārejai uz alternatīvo degvielām ekonomiski efektīvākajā veidā, lai veicinātu sektora attīstību ar minimālu slogu uz tautsaimniecību vai negāciju izraisīšanu sabiedrībā.

Ir nepieciešams periodisks stimulu ieviešanā, līdz 2025. gadam fokusējoties uz CNG, LNG un biodegvielām, bet pēc 2025. gada – uz ETL un biodegvielu transportlīdzekļu atbalstu.

4.3.7. Normatīvo aktu un tehnisko un administratīvo procedūru analīze alternatīvo degvielu infrastruktūras izveidei Latvijā un to iespējamā vienkāršošana, lai sekmētu atļaušanas procesu

Alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanas normatīvo dokumentu un regulējumu apkopuma analīze

Direktīvas

	Nosaukums	Priekšmets/mērķis	Avots
1	Eiropas Parlamenta un Padomes 1998. gada 13. oktobra Direktīva 98/70/EK, kas attiecas uz benzīna un dīzeļdegvielu kvalitāti un ar ko groza Padomes Direktīvu 93/12/EEK	Šajā direktīvā saistībā ar veselības aizsardzību un vides aizsardzību ir noteiktas tehniskās specifikācijas degvielām, ko izmanto autotransporta līdzekļu piespiedu aizdedzes iekšdedzes dzinēju un kompresijas aizdedzes iekšdedzes dzinēju darbināšanai.	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TX/T/?uri=CELEX%3A31998L0070

4	<p>Eiropas Parlamenta un Padomes 2009. gada 23. aprīļa direktīva ar ko groza Direktīvu 98/70/EK attiecībā uz benzīna, dīzeļdegvielas un gāzeļļas specifikācijām un ievieš mehānismu autotransporta līdzekļos lietojamās degvielas radītās siltumnīcefekta gāzu emisijas kontrolei un samazināšanai, groza Padomes Direktīvu 1999/32/EK attiecībā uz tās degvielas specifikācijām, kuru lieto iekšējo ūdensceļu kuģus, un atceļ Direktīvu 93/12/EEK</p>	<p>Attiecībā uz autotransporta līdzekļiem un visurgājēja tehniku (tostarp iekšzemes ūdensceļu kuģiem, kad tie nekuģo jūrā), lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoriem, kā arī atpūtas kuģiem, kad tie nepeld jūrā, šajā direktīvā ir noteiktas: a) tehniskās specifikācijas degvielām, ko izmanto dzirksteļaidzdedzes dzinēju un kompresijaizdedzes dzinēju darbinašanai, ņemot vērā šo dzinēju tehniskās prasības saistībā ar veselības aizsardzību un vides aizsardzību; un b) aprites cikla laikā radīto siltumnīcefekta gāzu emisijas samazināšanas mērķis.”</p>	<p>https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TX/T/PDF/?uri=C ELEX:32009Lo030&from=EN</p>
5	<p>Eiropas parlamenta un padomes 2009. gada 23. aprīļa direktīva par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu un ar ko groza un sekojoši atceļ Direktīvas 2001/77/EK un 2003/30/EK</p>	<p>Ar šo direktīvu izveido vienotu sistēmu no atjaunojamajiem energoresursiem saražotas enerģijas izmantošanas veicināšanai. Tajā paredz valstu obligātos mērķus no atjaunojamajiem energoresursiem saražotas enerģijas kopējā īpatsvara sasniegšanai elektroenerģijas bruto galapatēriņā, kā arī mērķi šādas enerģijas īpatsvaram transporta nozarē. Tajā ir izklāstīti noteikumi par statistisko pārdali dalībvalstu starpā, par kopīgiem dalībvalstu un trešo valstu projektiem, izcelsmes apliecinājumiem, administratīvajām procedūrām, informāciju un mācībām, kā arī no atjaunojamajiem energoresursiem saražotās enerģijas piekļuvi elektrotīkliem. Tajā nosaka ilgtspējības kritērijus biodegvielām un bioloģiskajiem šķidrājiem kurināmajiem.</p>	<p>https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TX/T/?uri=CELEX%3A32009L0028</p>
6	<p>Eiropas parlamenta un padomes 2009. gada 13. jūlija direktīva par kopīgiem noteikumiem attiecībā uz elektroenerģijas iekšējo tirgu un par Direktīvas 2003/54/EK atcelšanu</p>	<p>Ar šo direktīvu paredz kopīgus noteikumus elektroenerģijas ražošanai, pārvadei, sadalei un piegādei, kā arī patērētāju aizsardzības noteikumus, lai Kopienā uzlabotu un integrētu konkurētspējīgus elektroenerģijas tirgus. Ar to nosaka normas, kas attiecas uz elektroenerģijas nozares organizāciju un darbību, atvērtu piekļuvi tirgum, kritērijiem un procedūrām, kuras piemēro konkursiem un atļauju piešķiršanai, kā arī uz sistēmu vadīšanu. Tā arī nosaka elektroenerģijas patērētāju vispārējās saistības un tiesības un precīzē konkurences prasības.</p>	<p>https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TX/T/?uri=CELEX%3A32009L0072</p>
7	<p>Eiropas parlamenta un padomes 2014. gada 22. oktobra direktīva 2014/94/ES par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu</p>	<p>Ar šo direktīvu izveido vienotu pasākumu sistēmu alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanai Savienībā, lai līdz minimumam samazinātu transporta atkarību no naftas un mazinātu transporta ietekmi uz vidi. Ar šo direktīvu nosaka minimālās prasības alternatīvo degvielu infrastruktūras, tostarp elektrotransportlīdzekļu uzlādes punktu un dabasgāzes (LNG un CNG) un ūdeņraža uzpildes punktu, izbūvei, kuras īstenojamas ar dalībvalstu valsts politikas regulējumu, kā arī kopējas tehniskās specifikācijas attiecībā uz šādiem uzlādes un uzpildes punktiem, un prasības attiecībā uz lietotāju informēšanu.</p>	<p>https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TX/T/PDF/?uri=C ELEX:32014Lo094&from=LV</p>
8	<p>Padomes direktīva 2015. gada 20. aprīļa 2015/652, ar ko nosaka aprēķina metodes un ziņošanas prasības, ievērojot Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 98/70/EK, attiecībā uz benzīna un dīzeļdegvielu kvalitāti</p>	<p>Ar šo direktīvu paredz noteikumus aprēķina metodēm un ziņošanas prasībām saskaņā ar Direktīvu 98/70/EK. Šo direktīvu piemēro degvielām, ar ko darbina autotransportlīdzekļus un neautoceļu tehniku (tostarp iekšzemes ūdensceļu kuģus, kad tie nekuģo jūrā), lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoros, kā arī atpūtas kuģus, kad tie nekuģo jūrā, un elektroenerģijai, ko izmanto autotransportlīdzekļos.</p>	<p>https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TX/T/PDF/?uri=C ELEX:32015Lo652&from=LV</p>

	Nosaukums	Priekšmets/mērķis	Avots
1	Eiropas parlamenta un padomes 2013. gada 11. decembra regula ar ko izveido Eiropas infrastruktūras savienošanas instrumentu, groza Regulu (ES) Nr. 913/2010 un atceļ Regulu (EK) Nr. 680/2007 un Regulu (EK) Nr. 67/2010	Ar šo regulu izveido Eiropas infrastruktūras savienošanas instrumentu ("EISI"), kurā ir paredzēti nosacījumi, metodes un procedūras, kā sniegt Savienības finansiālo palīdzību Eiropas komunikāciju tīkliem, lai atbalstītu kopīgu interešu projektus transporta, telekomunikāciju un enerģētikas nozarē un izmantotu starp minētajām nozarēm iespējamās sinerģijas. Ar to tiek noteikts arī to resursu sadalījums, kurus dara pieejamus saskaņā ar daudzgadu finanšu shēmu 2014.-2020. gadam.	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TX/T/?uri=CELEX%3A32013R1316

Likumi

	Nosaukums	Priekšmets/mērķis	Avots
1	Enerģētikas likums	Šis likums reglamentē enerģētiku kā tautsaimniecības nozari, kas aptver energoresursu iegūšanu un izmantošanu dažāda veida enerģijas ražošanai, enerģijas pārveidi, iegādi, uzglabāšanu, pārvadi, sadali, tirdzniecību un izmantošanu.	https://likumi.lv/doc.php?id=49833
2	Energoefektivitātes likums	Likuma mērķis ir energoresursu racionāla izmantošana un pārvaldība, lai sekmētu ilgtspējīgu tautsaimniecības attīstību un ierobežotu klimata pārmaiņas.	https://likumi.lv/doc.php?id=280932
3	Biodegvielas likums	Likuma mērķis ir veicināt biodegvielas apriti, tādējādi atbalstot videi draudzīgu, piegādei drošu, atjaunojamu energoresursu izmantošanu.	https://likumi.lv/ta/id/104828-biodegvielas-likums
4	Par piesārņojumu	Šā likuma mērķis ir novērst vai mazināt piesārņojuma dēļ cilvēku veselībai, īpašumam un videi nodarīto kaitējumu, novērst kaitējuma radītās sekas, kā arī: 1) novērst piesārņojošu darbību izraisīta piesārņojuma rašanos vai, ja tas nav iespējams, samazināt emisiju augsnē, ūdenī un gaisā; 2) novērst vai, ja tas nav iespējams, samazināt neatjaunojamo dabas resursu un enerģijas izmantošanu, veicot piesārņojošas darbības; 3) novērst vai, ja tas nav iespējams, samazināt atkritumu radīšanu; 4) nodrošināt piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu apzināšanu valsts teritorijā un to reģistrāciju; 5) noteikt pasākumus piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu izpētei un piesārņotu vietu sanācijai; 6) noteikt personas, kuras sedz ar piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu izpēti un piesārņotu vietu sanāciju saistītos izdevumus; 7) novērst vai samazināt vides trokšņa iedarbību uz cilvēkiem; 8) samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas no šā likuma 2. un 4. pielikumā minētajām darbībām un palielināt oglekļa dioksīda piesaisti no šā likuma 4. pielikuma II daļā minētajām darbībām, ņemot vērā izmaksu efektivitāti, nodrošinot līdzdalību Eiropas Savienības emisijas kvotu tirdzniecības sistēmā un izpildot Latvijas saistības attiecībā uz siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanu un oglekļa dioksīda piesaisti; 9) noteikt ikvienas fiziskās un juridiskās personas, kā arī šo personu apvienības, organizācijas un grupas (turpmāk – sabiedrība) tiesības piedalīties lēmuma pieņemšanas procesā attiecībā uz atļauju izsniegšanu piesārņojošu darbību veikšanai vai izmaiņai piesārņojošā darbībā vai šādu atļauju pārskatīšanu, kā arī attiecībā uz siltumnīcefekta gāzu emisijas kvotu sadali un piešķiršanu; 10) novērst vai, ja tas nav iespējams, ierobežot piesārņojošu darbību radītās smakas.	https://likumi.lv/doc.php?id=6075
5	Transporta enerģijas likums (likumprojekts)	Šā likuma mērķis ir veicināt alternatīvās degvielas izmantošanu transportā, veicinot tās pieejamību un nodrošinot kvalitāti, alternatīvās degvielas infrastruktūras attīstību, stiprinot transporta enerģijas tirgus uzraudzību un veicinot sabiedrības informētību par pieejamiem un izmantojamiem transporta enerģijas veidiem, lai sekmētu ilgtspējīgu tautsaimniecības attīstību un ierobežotu klimata pārmaiņas.	http://tap.mk.gov.lv/doc/2018_06/EMLik_280518_TRANSP_904.docx

Ministru kabineta noteikumi

	Nosaukums	Priekšmets/mērķis	Avots
1	Ministru kabineta 2000.gada 26.septembra noteikumi Nr.332 Noteikumi par benzīna un dīzeļdegvielas atbilstības novērtēšanu	Noteikumi nosaka tehniskās specifikācijas Latvijas tirgū piedāvātajām degvielām, ko izmanto autotransporta līdzekļu un visurgājēja tehnikas (tostarp iekšējo ūdensceļu kuģu, kad tie nekuģo jūrā), lauksaimniecības un mežsaimniecības traktoru, kā arī atpūtas kuģu, kad tie nekuģo jūrā, dzirkstelaizdedzes dzinēju un kompresijaizdedzes dzinēju darbināšanai, ņemot vērā šo dzinēju tehniskās prasības saistībā ar veselības aizsardzību un vides aizsardzību.	https://likumi.lv/doc.php?id=11217
2	Ministru kabineta 2001.gada 20.februāra noteikumi Nr. 74 Prasības degvielas uzpildes staciju tehnoloģiskajām iekārtām un iekārtu tehniskās uzraudzības kārtība	Šie noteikumi nosaka būtiskās prasības, kas jāievēro, organizējot un veicot darbus ar degvielas uzpildes staciju tehnoloģiskajām iekārtām (tvertnēm, cauruļvadiem, degvielas uzpildes iekārtām un to aprīkojumu), kuru kopējais tvertņu tilpums pārsniedz 2,5 m3 un kuras paredzētas transportlīdzekļu (arī mazizmēra kuģošanas līdzekļu – motorlaivu, ūdens motociklu, kuteru un jahtu) degvielas tvertņu uzpildīšanai, kā arī šo iekārtu tehniskās uzraudzības kārtību, lai neradītu draudus cilvēku dzīvībai, veselībai un īpašumam, kā arī apkārtējai videi.	https://likumi.lv/doc.php?id=3920
3	Ministru kabineta 2003.gada 16.septembra noteikumi Nr.518 Spiedieniekārtu kompleksu tehniskās uzraudzības kārtība	Noteikumi nosaka prasības, kas jāievēro, organizējot un veicot darbus ar spiedieniekārtu kompleksi, kas saskaņā ar normatīvajos aktos par spiedieniekārtām un to kompleksi noteikto klasifikāciju atbilst III vai IV kategorijai (turpmāk – spiedieniekārtu komplekss), kā arī nosaka spiedieniekārtu kompleksa tehniskās uzraudzības kārtību.	https://likumi.lv/doc.php?id=79110
4	Ministru kabineta 2005.gada 18.oktobra noteikumi Nr.772 Noteikumi par biodegvielas kvalitātes prasībām, atbilstības novērtēšanu, tirgus uzraudzību un patērētāju informēšanas kārtību	Noteikumi nosaka: 1.1. biodegvielas kvalitātes prasības; 1.2. kārtību, kādā veicama biodegvielas atbilstības novērtēšana un nodošana pārstrādei; 1.3. kārtību, kādā kontrolējama biodegvielas ražošana un jaukšana ar fosilo degvielu; 1.4. kārtību, kādā iznīcināma kvalitātes prasībām neatbilstoša biodegviela; 1.5. kārtību, kādā patērētāji tiek informēti par tirdzniecības vietās esošās biodegvielas sastāvu un atbilstību kvalitātes prasībām.	https://likumi.lv/doc.php?id=119463
5	Ministru kabineta 2011.gada 5.jūlija noteikumi Nr.545 Noteikumi par biodegvielu un bioloģisko šķidro kurināmo ilgtspējas kritērijiem, to ieviešanas mehānismu un uzraudzības un kontroles kārtību	Noteikumi nosaka biodegvielu un bioloģisko šķidro kurināmo ilgtspējas kritērijus, to ieviešanas mehānismu un uzraudzības un kontroles kārtību.	https://likumi.lv/doc.php?id=233225
6	Ministru kabineta 2012.gada 12.jūnija noteikumi Nr.409 Noteikumi par vides aizsardzības prasībām degvielas uzpildes stacijām, naftas bāzēm un pārvietojamām cisternām	Noteikumi nosaka degvielas uzpildes staciju, naftas bāzu un pārvietojamo cisternu ekspluatācijai noteiktās vides aizsardzības prasības.	https://likumi.lv/doc.php?id=249805
7	Ministru kabineta 2014.gada 21.janvāra noteikumi Nr.50 Elektroenerģijas	Noteikumi nosaka: 1.1. kārtību, kādā elektroenerģijas lietotājam (turpmāk – lietotājs) piegādā elektroenerģiju un pārtrauc tās piegādi; 1.2. elektroenerģijas tirgotāja (turpmāk – tirgotājs), elektroenerģijas sistēmas operatora (turpmāk – sistēmas operators) un lietotāja	https://likumi.lv/doc.php?id=263945

	tirdzniecības un lietošanas noteikumi	tiesības un pienākumus elektroenerģijas piegādē un lietošanā, kā arī norēķinos par pakalpojumiem; 1.3. tirgotāja maiņas kārtību; 1.4. pēdējās garantētās piegādes ietvaros piegādātās elektroenerģijas cenas noteikšanas un publicēšanas kārtību; 1.5. universālā pakalpojuma piedāvājuma nosacījumus; 1.6. kārtību, kādā mājāsaimniecības lietotājs vienojas ar sadales sistēmas operatoru par elektroenerģijas neto norēķinu sistēmas piemērošanu, un kārtību, kādā tā piemērojama; 1.7. kārtību, kādā sistēmas operators vai tirgotājs drīkst pārtraukt elektroenerģijas piegādi tiem lietotājiem, kuri nav samaksājuši par saņemto elektroenerģiju vai sistēmas pakalpojumiem vai nav izpildījuši citas saistības pret sistēmas operatoru vai tirgotāju.	
8	Ministru kabineta 2015. gada 3. novembra noteikumi Nr. 637 Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 4.4.1. specifiskā atbalsta mērķa "Attīstīt ETL uzlādes infrastruktūru Latvijā" īstenošanas noteikumi	Noteikumi nosaka: 1.1. kārtību, kādā īsteno darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" prioritārā virziena "Pāreja uz ekonomiku ar zemu oglekļa emisijas līmeni visās nozarēs" 4.4.1. specifiskā atbalsta mērķi "Attīstīt ETL uzlādes infrastruktūru Latvijā" (turpmāk – specifiskais atbalsts); 1.2. specifiskā atbalsta mērķi; 1.3. specifiskajam atbalstam pieejamo finansējumu; 1.4. prasības Eiropas Reģionālās attīstības fonda projekta iesniedzējam (turpmāk – projekta iesniedzējs); 1.5. atbalstāmo darbību un izmaksu attiecināmības nosacījumus; 1.6. vienošanās par projekta īstenošanu vienpusējā uzteikuma nosacījumus.	https://likumi.lv/ta/id/277693?&search=on
9	Ministru kabineta 2016. gada 4. oktobra noteikumi Nr. 650 Prasības biometāna un gāzveida stāvoklī pārvērstas sašķidrinātās dabasgāzes ievadīšanai un transportēšanai dabasgāzes pārvades un sadales sistēmā	Noteikumi nosaka tehniskās un drošības prasības biometāna un gāzveida stāvoklī pārvērstas sašķidrinātās dabasgāzes ievadīšanai un transportēšanai dabasgāzes pārvades un sadales sistēmā, kā arī gāzes kvalitātes raksturlielumus, lai gāzes ievadīšana un transportēšana dabasgāzes pārvades un sadales sistēmā būtu droša.	https://likumi.lv/doc.php?id=285189
10	Ministru kabineta 2017. gada 7. februāra noteikumi Nr. 78 Dabasgāzes tirdzniecības un lietošanas noteikumi	Noteikumi nosaka: 1.1. kārtību, kādā lietotājiem piegādā dabasgāzi un pārtrauc tās piegādi, dabasgāzes sistēmas drošas lietošanas prasības, tirgotāja, publiskā tirgotāja, sistēmas operatora, lietotāja un gazificētā objekta īpašnieka tiesības un pienākumus dabasgāzes piegādē un lietošanā; 1.2. kārtību, kādā veicami norēķini par saņemtajiem pakalpojumiem, nokavējuma procentu apmēru, tirgotāju maiņas kārtību un lietotāju apgādi dabasgāzes piegādes traucējumā; 1.3. kārtību, kādā dabasgāzes piegādi saistītajiem lietotājiem nodrošina publiskais tirgotājs; 1.4. kārtību, kādā izvēlas publisko tirgotāju; 1.5. kārtību, kādā nosaka un publicē pēdējās garantētās piegādes cenu galalietotājiem, kuri nav saistītie lietotāji un kuru gazificētie objekti ir pieslēgti dabasgāzes sadales sistēmā.	https://likumi.lv/ta/id/289031-dabasgazes-tirdzniecibas-un-lietosanas-noteikumi
11	Ministru kabineta 2018. gada 6. februāra noteikumi Nr. 78 Prasības elektrotransportlīdzekļu uzlādes, dabasgāzes uzpildes, ūdeņraža uzpildes un krasta elektropadeves iekārtām	Noteikumi nosaka prasības elektrotransportlīdzekļu uzlādes, dabasgāzes uzpildes un ūdeņraža uzpildes iekārtām un to uzstādīšanai, kā arī tehniskās specifikācijas krasta elektropadeves iekārtām.	https://likumi.lv/ta/id/297090-prasibas-elektrotransportlīdzekļu-uzlādes-dabasgazes-uzpildes-udenraza-uzpildes-un-krasta-elektropadeves-iekartam

12	<p>Ministru kabineta 2018. gada 25. septembra noteikumi Nr. 597 Transporta enerģijas aprites cikla siltumnīcefekta gāzu emisiju daudzuma un tā samazinājuma aprēķināšanas un ziņošanas kārtība</p>	<p>Noteikumi nosaka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. kārtību, kādā aprēķina transporta enerģijas aprites cikla siltumnīcefekta gāzu emisiju (turpmāk – emisijas) daudzumu un to samazinājumu un augšposma emisiju samazinājumu; 1.2. metodes augšposma emisiju samazinājuma panākšanai; 1.3. kārtību, kādā degvielas piegādātājs sniedz datus par transporta enerģijas aprites cikla emisiju intensitāti; 1.4. degvielas piegādātāja ziņojuma veidlapas paraugu un ziņojuma pārbaudes kārtību, kā arī informācijas aprites kārtību. 	<p>https://likumi.lv/ta/id/301851-transporta-enerģijas-aprites-cikla-siltumnīcefekta-gazu-emisiju-daudzuma-un-ta-samazinajuma-aprekinasanas-un-zinosanas-kartiba</p>
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ministru kabineta rīkojumi

	Nosaukums	Priekšmets/mērķis	Avots
1	<p>Ministru kabineta 2014.gada 26.marta rīkojums Nr.129 Par Elektromobilitātes attīstības plānu 2014.-2016.gadam</p>	<p>Latvijas Elektromobilitātes attīstības plāns 2014.-2016. gadam izstrādāts saskaņā ar Ministru kabineta 2012. gada 11. decembra sēdes protokolēmuma (prot. Nr. 70 42. § 2. punkts) "Informatīvais ziņojums "Par elektromobilitātes koordinācijas centra izveides nepieciešamību"" 2. punktu, kas paredz Satiksmes ministrijai kopīgi ar Pārresoru koordinācijas centra ekspertiem iesniegt izskatīšanai Ministru kabinetā plāna projektu atbilstoši Nacionālajā attīstības plānā 2014.-2020. gadam noteiktajiem virzieniem.</p>	<p>https://likumi.lv/ta/id/265261?&search=on</p>
2	<p>Ministru kabineta 2016. gada 9. februāra rīkojums Nr. 129 Par Enerģētikas attīstības pamatnostādņem 2016.-2020. gadam</p>	<p>Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2016.-2020.gadam (turpmāk - Pamatnostādnes) ir politikas plānošanas dokuments, kas nosaka Latvijas valdības politikas pamatprincipus, mērķus un rīcības virzienus enerģētikā laika posmam no 2016.gada līdz 2020.gadam. To mērķis ir definēt stratēģiju konkurētspējīgai, drošai un ilgtspējīgai enerģētikas politikai, vienlaicīgi iezīmējot nozares ilgtermiņa attīstības tendences visās enerģētikas nozares jomās.</p>	<p>https://likumi.lv/ta/id/280236-par-enerģētikas-attīstības-pamatnostādne-2016-2020-gadam</p>
3	<p>Ministru kabineta 2017. gada 25. aprīļa rīkojums Nr. 202 Par Alternatīvo degvielu attīstības plānu 2017.-2020. gadam</p>	<p>Alternatīvo degvielu attīstības plāns 2017.-2020.gadam (turpmāk - Plāns) izstrādāts, lai samazinātu transporta negatīvo ietekmi uz vidi, kā arī lai pārņemtu Eiropas Parlamenta un Padomes 2014.gada 22.oktobra Direktīvas 2014/94/ES par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu (turpmāk - Direktīva 2014/94/ES) prasības, kā arī, lai izpildītu Ministru kabineta 13.septembra sēdes Nr.45 52.§ TA -1907-IP (ierobežotas pieejamības informācija) 7.2. punktā dotā uzdevuma izpildi.</p> <p>Plāna mērķis ir noteikt nepieciešamos izpētes un analīzes virzienus, kuru rezultātā tiks izstrādāta turpmākā rīcībpolitika attiecībā uz alternatīvo degvielu ieviešanu noteiktos transporta sektoros, lai mazinātu siltumnīcefekta gāzu emisijas.</p> <p>Plāna uzdevums ir apzināt esošo situāciju alternatīvo degvielu jomā un noteikt turpmāk veicamos pasākumus alternatīvo degvielu ieviešanai un izmantošanas veicināšanai Latvijā.</p>	<p>https://likumi.lv/doc.php?id=290393</p>
4	<p>Ministru kabineta 2017. gada 21. jūlija rīkojums Nr. 379 "Par konceptuālo ziņojumu "Par atjaunojamo energoresursu izmantošanu transporta sektorā"</p>	<p>Latvija ES likumdošanas ietvaros ir apņēmusies izpildīt saistošu pienākumu nodrošināt, ka no atjaunojamajiem energoresursiem (turpmāk - AER) saražotas enerģijas īpatsvars transportā 2020. gadā ir vismaz 10 % no enerģijas galapatēriņa transporta sektorā . Šī mērķa sasniegšanai Latvijā no 2009. gada 1. oktobra ir ieviesta prasība nodrošināt obligātu 5 % biodegvielas piejaukumu fosilajai degvielai. Kopš šīs prasības ieviešanas, ir būtiski mainīts ES redzējums par ilgtspējīgu biodegvielu attīstību un attiecīgi precizēta ir ES likumdošana, ir konstatēti būtiski trūkumi Latvijā esošās prasības efektīvā piemērošanā, kā arī nav ieviesti papildus pasākumi, kas nodrošinātu noteiktā mērķa sasniegšanu.</p>	<p>https://likumi.lv/ta/id/292398?&search=on</p>

Citi

Nosaukums	Priekšmets/mērķis	Avots
------------------	--------------------------	--------------

1	Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinums par tematu "Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai "Nepiesārņojoša enerģija transportam – Eiropas alternatīvo degvielu stratēģija"" un par tematu "Priekšlikums Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvai par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu"	Eiropas Komisija 2013. gada 24. janvārī saskaņā ar Līguma par Eiropas Savienības darbību 304. pantu nolēma konsultēties ar Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteju par tematu "Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un Reģionu komitejai "Nepiesārņojoša enerģija transportam – Eiropas alternatīvo degvielu stratēģija"". Eiropas Parlaments 2013. gada 5. februārī un Padome 2013. gada 8. februārī ar Līguma par Eiropas Savienības darbību 91. un 304. pantu nolēma konsultēties ar Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteju par tematu "Priekšlikums Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvai par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu". Par Komitejas dokumenta sagatavošanu atbildīgā Transporta, enerģētikas, infrastruktūras un informācijas sabiedrības specializētā nodaļa savu atzinumu pieņēma 2013. gada 30. aprīlī. Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteja 490. plenārajā sesijā, kas notika 2013. gada 22. un 23. maijā (22. maijā sēdē), ar 147 balsīm par, 1 balsi pret un 5 atturoties, pieņēma šo atzinumu.	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX%3A52013AEO530
2	Nacionālā enerģētikas un klimata plāna projekta 1.versija	Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.-2030.gadam ir dokuments vidēja termiņa politikas plānošanai, kas izstrādāts saskaņā ar Ministru kabineta 2016.gada 3.maija rīkojumu Nr.275 "Par Valdības rīcības plānu Deklarācijas par Māra Kučinska vadītā Ministru kabineta iecerēto darbību īstenošanai".	https://www.em.gov.lv/files/n_ozares_politika/EMPL_170918_NEKP2021-2030_clean.pdf
3	Nacionālā enerģētikas un klimata plāna projekta 2.versija	Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.-2030.gadam ir dokuments vidēja termiņa politikas plānošanai, kas izstrādāts saskaņā ar Ministru kabineta 2016.gada 3.maija rīkojumu Nr.275 "Par Valdības rīcības plānu Deklarācijas par Māra Kučinska vadītā Ministru kabineta iecerēto darbību īstenošanai".	https://www.em.gov.lv/files/n_ozares_politika/EMPL_051118_NEKP2021-2030.pdf
4	Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam	2018.gada 26.novembrī bija konference par Nacionālo enerģētikas un klimata plānu 2030. gadam, šobrīd tas ir aktīvā izstrādes stadijā.	http://www.varam.gov.lv/lat/p_ol/ppd/?doc=13857

Secinājumi

Transporta enerģijas likums ir viens no būtiskākajiem transporta nozari ietekmējošajiem normatīvajiem aktiem, kurš šobrīd atrodas izstrādes stadijā, tā pieņemšana ir atkarīga no ilgstošas saskaņošanas procedūras, kuru ietekmē esošā kārtība, kas noteikta normatīvajos aktos. Šis aspekts tieši ietekmē Direktīvas 2014/94/ES nosacījumu un noteikto termiņu ievērošanu. Nekavējoša un efektīva likumprojekta pieņemšana ir stratēģiskas nozīmes solis.

Direktīva 2014/94/ES kā būtisku izvirza **sadarbību reģiona līmenī**. PwC saredz nozīmīgumu šo jautājumu risināt, vismaz divos līmeņos. Pirmkārt reģiona līmenī plašākā nozīmē (piemēram Skandināvija-Eiropa). Otrkārt kaimiņvalstu starpā. Uzskatām, ka efektīvai plānošanai vidējā termiņā un ilgtermiņā šie ir īpaši svarīgi sadarbības principi, kas būtu risināmi starpvaldību līmenī, **nosakot vienvērtīgu un saskaņotu infrastruktūras attīstības nepārtrauktību**. Tādejādi būs iespējams panākt maksimālu efektu, izvairoties no pasākumu dublēšanas un nodrošinot to saprātīgu savietojamību visa reģiona ietvaros. Šāda pieeja nodrošinās maksimāli lietderīgu līdzekļu izlietošanu, kā arī garantēs pilnvērtīgu rezultāta sasniegšanu. Īpašu nozīmi jāpievērš jautājuma kompleksai risināšanai kaimiņvalstu starpā, kur normatīvā bāze, plānošana un infrastruktūras izveide būtu veidojama savietojamā sistēmā, nodrošinot maksimālu efektivitāti un savietojamību.

Procesa dalībnieku interesēs ir savlaicīga un saprotama plānošanas politikas virzīšana. Transporta enerģijas likums šobrīd uzstāda mērķi, kurš jāsasniedz līdz 2020. gadam, tomēr trūkst caurskatāma un prognozējama regulējuma turpmākajam periodam. Iesāktais process ir ilglaicīgs un tam ir nepieciešama visu iesaistīto dalībnieku saskaņota rīcība ar paredzamajiem noteikumiem vidējā laika plānošanas perspektīvā, kā arī ilgtermiņā. **Vienīgi savlaicīga skaidru nosacījumu un nākotnes perspektīvu identifikēšana ļaus**

iedzīvināt paredzētos procesus, kas realizēsies publiskajā sektorā galvenokārt pašvaldību līmenī, kā arī privātajā sektorā.

4.3.8. Prognozēto alternatīvo degvielu transportlīdzekļu skaits 2020., 2025. un 2030. un 2050. gadā atkarībā no izvēlēta scenārija

Iegūtie rezultāti

Datu modelēšanas un analīzes rezultātā iegūtais optimālais scenārijs, kas izvēlēts kā labākais risinājums dotajā situācijā, ir apkopots tabulā (83. tabula. Prognozētais automobiļu skaits optimālā scenārija ietvaros, TL skaits.).

83. tabula. Prognozētais automobiļu skaits optimālā scenārija ietvaros, TL skaits.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	7462	21354	43342	155952
	Dīzelis+Bio	339112	355660	304468	34417
	Dīzelis+Bio+Elektro	13430	38745	93066	321210
	Elektro	924	2667	6406	28132
	Benzīns+Bio	252962	207163	138079	105481
	Benzīns+Bio+Elektro	5250	5261	12636	55496
	H ₂	0	0	0	0
	LPG	52341	69881	122083	55166
Kravas automobiļi	CNG+Bio	776	2191	4543	13780
	Dīzelis+Bio	66076	61385	50468	14722
	Dīzelis+Bio+Elektro	1552	4381	10314	42386
	Benzīns+Bio	5413	5404	5242	0
	Benzīns+Bio+Elektro	664	1875	2666	3882
	H ₂	0	0	0	0
	LNG	1552	793	1868	3193
	LPG	1552	3306	5078	978
	Autobusi	Bioetanols	0	0	0
CNG+Bio		36	104	178	726
Dīzelis+Bio		2991	2533	2214	1480
Elektro		36	104	129	179
Benzīns+Bio		0	0	0	0
H ₂		0	0	0	0
LPG		36	104	103	21

84. tabula. Prognozētais automobiļu skaits optimālā scenārija ietvaros, TL skaits, kopā.

	2020	2025	2030	2050
Bioetanols	0	0	0	0
CNG+Bio	8,274	23,649	48,063	170,458
Dīzelis+Bio	408,179	419,578	357,150	50,619
Dīzelis+Bio+Elektro	14,982	43,126	103,380	363,596
Elektro	960	2,771	6,535	28,311
Benzīns+Bio	258,375	212,567	143,321	105,481
Benzīns+Bio+Elektro	5,914	7,136	15,302	59,378
H ₂	0	0	0	0
LNG	1,552	793	1,868	3,193
LPG	53,929	73,291	127,264	56,165
Kopā	752,165	782,911	802,883	837,201

Prognozētais automobiļu skaits atbilstoši katram scenārijam ir apkopots atbilstošajās tabulās 11. pielikumā:

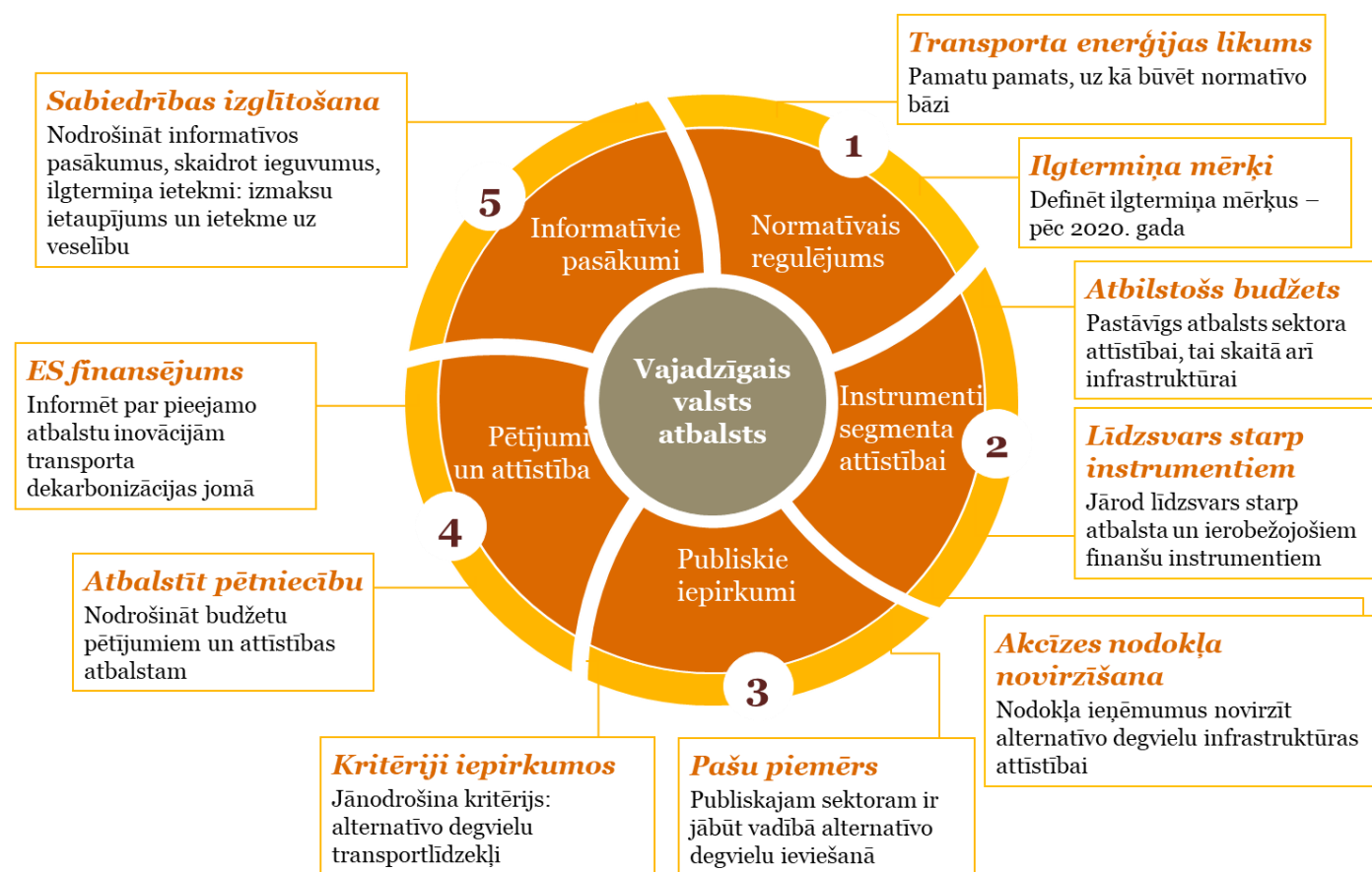
- Elektromobiļu (ETL).

- Biodegvielu (BIO).
- Saspiestās dabasgāzes (CNG).
- Sašķidrinātās dabasgāzes (LNG).
- Ūdeņraža (H2).

5. *Sniegtie ieteikumi, norādot priekšlikumus ieteikuma būtiskuma pakāpei*

Publiskajam sektoram ir jāvirza alternatīvo degvielu sektora attīstība. Tam ir jābūvē piemērs pārejā uz alternatīvām degvielām. Jānodrošina normatīvais regulējums, kā arī finansiāls atbalsts privātā sektora alternatīvā autotransporta iegādē un infrastruktūras attīstībā. Jāpiešķir atbilstošs un proporcionāls budžets sektora attīstībai, lai tas neradītu slogu tautsaimniecībai, bet attīstītu nozari. Jāatrod līdzsvars starp finanšu atbalsta un ierobežojošiem instrumentiem. Visas iepriekš minētās aktivitātes radīs piemēru privātajam sektoram un pozitīvi ietekmēs investoru piesaisti.

72. attēls. *Publiskā sektora iesaiste alternatīvo degvielu sektora attīstībā.*



1. *Likuma un normatīvā ietvara nodrošināšana*

- Transporta enerģijas likums ir viens no būtiskākajiem normatīvajiem aktiem, kurš šobrīd atrodas izstrādes stadijā. **Nekavējošai un efektīvai likumprojekta pieņemšanai ir stratēģiska nozīme.** Daudzu citu normatīvo aktu izdošana ir atkarīga no šī likuma pieņemšanas. Šis aspekts tieši ietekmē direktīvas nosacījumu un noteikto termiņu ievērošanu.
- **Nepieciešams savlaicīgi definēt ilgtermiņa mērķus** (pēc 2020. gada), kas kalpos par pamatu caurskatāmam un prognozējamam regulējumam turpmākajam periodam. Vienīgi savlaicīga skaidru nosacījumu un nākotnes perspektīvu identificēšana ļaus iedzīvināt paredzētos procesus, kas realizēsies publiskajā sektorā, galvenokārt, pašvaldību līmenī, kā arī privātajā sektorā.

- Pievērst uzmanību **nākotnes transporta enerģijas uzpildes staciju būvniecībai, lai paredzētu alternatīvās degvielu infrastruktūras veicināšanu**. Kritēriji jānosaka, ņemot vērā sociālekonomiskos apstākļus, atbilstoši reālajai ekonomiskajai situācijai reģionos (piemēram, TNT-T ceļos obligāta prasība iekļaut alternatīvo degvielu uzpildes iespējas, kā arī atvieglotus nosacījumus reģionos, ar zemāku ekonomisko attīstību).

2. Instrumenti segmenta attīstības stimulēšanai

- Ieteicama izmaksu un ieguvumu analīze, lai **definētu budžetu sektora attīstībai**, izvairoties no papildus sloga tautsaimniecībai un maksimāli efektīvi attīstot alternatīvo degvielu sektoru.
- Ieteicams veikt padziļinātu pētījumu **līdzsvara identificēšanai starp finanšu stimulu un ierobežojošo instrumentu izmantošanu**, lai finansiāli efektīvi virzītu sektora attīstību, vienlaicīgi neizraisot pretestību sabiedrībā..
- Identificētā **budžeta sadalījumā finanšu atbalstam automobiļu iegādei privātajā sektorā** līdz 2025. gadam ir ieteicams fokusēties CNG, LNG un biodegvielas transportlīdzekļu ieviešanā. Lai sasniegtu optimālā scenārija efektu 2035. gadā, ir nepieciešams virzīt finanšu stimulus un ierobežojošos instrumentus ETL un biodegvielas transportlīdzekļu atbalstam jau kopš 2025. gada. Sasniedzamais mērķis ir transportlīdzekļu īpatsvara sadalījums pa alternatīvo degvielu veidiem pēc optimālā scenārija rezultātiem.

3. Publiskā sektora iepirkumi

- Publiskajam sektoram ir jābūt vadībā alternatīvo TL ieviešanā un **savos iepirkumos jānodrošina** šo transportlīdzekļu ieviešana. Līdz 2025. gadam ir ieteicams fokusēties CNG, LNG un biodegvielas transportlīdzekļu ieviešanā. Lai sasniegtu optimālā scenārija efektu 2035. gadā, ir nepieciešams veikt ETL un biodegvielas transportlīdzekļu iepirkumus jau sākot no 2025. gada.

4. Pētījumu un attīstības atbalsts

- Valstij ieteicams nodrošināt **budžetu pētījumiem un attīstības atbalstam** alternatīvo degvielu sektorā, jo īpaši saistībā ar transporta dekarbonizāciju.
- Ieteicams **radīt jaunuzņēmumu un pētniecības institūciju interesi par sektora attīstību**, nodrošinot informāciju, ka jaunu tehnoloģiju un inovācijas attīstība, jo īpaši saistībā ar transporta dekarbonizāciju, ir tiesīga saņemt Eiropas Savienības finansējumu.

5. Atbalsts infrastruktūras ieviešanai un informatīvajiem pasākumiem

- Ieteicams izskatīt iespēju **izmantot akcīzes nodokļa ieņēmumus** alternatīvo degvielu infrastruktūras attīstībai.
- Ieteicams nodrošināt **sabiedrības informēšanas pasākumu norisi** par alternatīvo degvielu izmantošanu, izceļot šo degvielu izmantošanas ieguvumus: transportlīdzekļu iegādes un uzturēšanas izmaksu samazinājums, gaisa kvalitātes uzlabojums un veselības pasliktinājuma risku samazinājums, līdz ar to dzīves kvalitātes uzlabojums.

Izmantotie informācijas un datu avoti

85. tabula. Pārskats par izmantotajiem informācijas un datu avotiem.

Nr.p. k.	Informācijas un datu avots
1.	3iBS Priority actions for the fast development of innovative Bus Systems in European cities
2.	Alazemi J., Andrews J. Automotive hydrogen fuelling stations: An international review.
3.	Alexander Dennis Ltd. Data
4.	An assessment of survey measures used across key epidemiologic studies of United States Gulf War I Era Veterans. Rebecca B McNeil, 2013. Pieejams: http://www.ehjournal.net/content/12/1/4
5.	AN Economic Assessment of Low Carbon Vehicles, Cambridge Econometrics, Ricardo-AEA, March 2013.
6.	AST mājas lapa: Elektroenerģijas tirgus apskats.
7.	Autora aptaujas dati.
8.	Autotransporta direkcijas dati.
9.	Average age of the vehicle fleet. European Environment Agency.
10.	Baltic Energy Technology Scenarios 2018, Nordic Council Of Ministers.
11.	Basic information about NO ₂ . Pieejams: https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2
12.	Beelen et al., 2014
13.	Brey J.J., Carazo A.F., Brey R. Exploring the marketability of fuel cell electric vehicles in terms of infrastructure and hydrogen costs in Spain.
14.	CCS Map. Pieejams: https://ccs-map.eu/
15.	CHAdEMO Association. Chademo fast charging stations in the world in 2018.
16.	Charging infrastructure for electric vehicles in Germany: progress report and recommendations, 2015.
17.	Clean Energy Partnership. Pieejams: https://www.cleanenergypartnership.org/
18.	CSDD dati
19.	CSP (2018): 2017. gadā pastāvīgo iedzīvotāju skaits Latvijā samazinājies par 15,7 tūkstošiem. Pieejams: https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/iedzivotaji/iedzivotaju-skaits/meklet-tema/2402-iedzivotaju-skaita-izmainas-latvija-2017
20.	CSP (2018): Mēneša vidējā bruto darba samaksa un tās pārmaiņas nozarēs 2017. gadā. Pieejams: https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/socialie-procesi/darba-samaksa/meklet-tema/2385-darba-samaksas-parmainas-2018-gada-2
21.	Dabaszgāzes pārvades sistēmas operatora ikgadējā novērtējuma ziņojums par 2017. gadu. Conexus.
22.	Dažādu auto dīleru sniegtā informācija
23.	Death by age and sex. Pieejams: http://data1.csb.gov.lv/pxweb/en/iedz/iedz__mirst/IMG010.px/table/tableViewLayout1?rxid=3086ab48-2c2c-4a62-b538-462d00446eec
24.	DOE, "Alternative Fuels Data Center", Pollutants and Health. Pieejams: https://www.afdc.energy.gov/vehicles/emissions_pollutants.html
25.	EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA par alternatīvo degvielu infrastruktūras ieviešanu: priekšlikums. Briselē, 24.1.2013
26.	Estimate and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015, Dr Aaron J Cohen, May 2017. Pieejams: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6
27.	Estimating the costs of air pollution to the National Health Service and social care: An assessment and forecast up to 2035, Laura Pimpin, Lise Retat, July 2018. Pieejams: https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002602
28.	ETSAP mājas lapa. Pieejams: http://www.iea-etsap.org
29.	European Automobile Manufacturers Association. Pieejams: https://www.acea.be/
30.	European Parliament and of the Council, Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, vol. 152. 2008, pp. 1–43

Nr.p. k.	Informācijas un datu avots
31.	Eurostat (2015): Output multipliers for the EU. Pieejams: Output multipliers for the EU, 2015, by product groups update.png
32.	Faustini et al., 2014
33.	Gnann T., Funke S., Jakobsson N., Plotz P., Sprei F., Bennehag A. Fast charging infrastructure for electric vehicles: Today's situation and future needs.
34.	GRIP Anex A: Infrastructure projects.
35.	IEA-EUROSTAT-UNECE Energy Questionnaire 2015R-2016.
36.	Independent economic analysis of the long-term liquefied natural gas import solution to the republic of Lithuania.
37.	Informētība un attieksme pret elektrotransportu: Latvijas iedzīvotāju aptaujas rezultāti. 2016.g. marts. SKDS
38.	Yang C, Ogden J. Determining the lowest-cost hydrogen delivery mode.
39.	Yang, J., Dong, J., Hu, L. A data-driven optimization-based approach for siting and sizing of electric taxi charging stations, 2017
40.	Klaipeda small scale LNG terminal. Pieejams: https://www.kn.lt/en/our-activities/lng-terminals/klaipeda-small-scale-lng-terminal/560
41.	Landerl P. Status and future perspectives of electric buses in urban public transport. PPT presentation, 15.02.2017.
42.	Latvia Air pollution fact sheet 2014.
43.	Latvia Air pollution fact sheet 2018. Pieejams: https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/latvia
44.	Latvijas nacionālā SEG emisiju inventarizācijas ziņojuma (2018. gads) informācija par SEG emisijām 2016. gadā.
45.	Luksa M. Dabaszgāzes braucējiem striķis kaklā: uzpildes stacijas slēgtas, akcīzes nodoklis iznīcinošs. 01.04.2010.
46.	Mariani F., Cost analysis of LNG refueling stations. EC DG Move. SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME GC.SST.2012.2-3 GA No. 321592.
47.	Morrissey, P., Weldon, P., O'Mahony, M., Future standard and fast charging infrastructure planning: an analysis of electric vehicle charging behaviour, 2016
48.	Niedrite I. Dabaszgāzes apgādes sistēmas drošuma novērtējums: promocijas darbs.
49.	OECD: Purchasing power parities (PPP). Pieejams: https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm
50.	Oxford Institute for Energy Studies.
51.	Pasaules Banka: GDP per capita, Latvia. Pieejams: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?end=2017&locations=LT-UA-LV-EE&start=2013
52.	Population, population change, and key vital statistics. Pieejams: http://data1.csb.gov.lv/pxweb/en/iedz/iedz_iedzskaits_ikgad/ISGo10.px/table/tableViewLayout1/?rxid=557495d7-8078-4202-9559-1da7aa184fb5
53.	Preču importa dati, sākot ar 1995. gadu, uzrādīti faktiskajās CIF cenās (preces cena, kuru veido preces vērtība, ieskaitot transporta un apdrošināšanas izmaksas līdz importētājvalsts robežai). Preču eksports uzrādīts faktiskajās FOB cenās (preces cena, kuru veido preces vērtība, ieskaitot transporta un apdrošināšanas izmaksas līdz eksportētājvalsts robežai).
54.	Qin N., Brooker P. Hydrogen Fueling Stations Infrastructure. University of Central Florida, 2014
55.	Rīgas Satiksme (2013): Rīgas satiksmes autobusu iepirkumu konkursā par uzvarētāju atzīst Solaris. Pieejams: https://www.rigassatiksmelv.lv/aktualitates/rigas-satiksmes-autobusu-iepirkumu-konkursa-par-uzvaretaju-atzist-solaris/
56.	Rubenis A., Berjoza D., Grīslis A., Francis I. Latvijas nacionālā elektrotransportlīdzekļu uzlādes tīkla izveidošanas analīze.
57.	Salmhofer H.J. Implementation of 2014/94/EU in Austria: Collaborating with local®ional levels, ELOCOT conference, 10/06/2015
58.	Savickis J., Zeltiņš N., Kalvītis A., Ščerbickis I. Dabaszgāzes tirgus attīstības perspektīvas pasaulē, Eiropā, Baltijā un Latvijā.
59.	Schroeder A., Traber T., The economics of fast charging infrastructure for electric vehicles, 2012
60.	State of the Art on Alternative Fuels Transport Systems in the European Union. Final Report, European Commission, 2015

Nr.p. k.	Informācijas un datu avots
61.	Transportation Energy Futures Series, Fuels, Alternative Fuel Infrastructure Expansion: Costs, Resources, Production Capacity, and Retail Availability for Low-Carbon Scenarios.
62.	Trends in air pollutants and health impacts in three Swedish cities over the past three decades, Henrik Olstrup, November 2018. Pieejams: http://doi.org/10.5194/acp-2018-7
63.	Viesi D, Crema L, Testi M. The Italian hydrogen mobility scenario implementing the European directive on alternative fuels infrastructure (DAFI 2014/94/EU).
64.	World Premiere: 800 Volt charge park by Porsche in Berlin.

1. Pielikums – Modelī izmantotās naudas mērvienības

Modelī izmantotā naudas mērvienība ir 2000. gada EUR [EUR(2000)]. Lai pārietu no modelī dotajām izmaksām, piemēram, uz EUR(2015), izmanto Eiropas Savienības Eiro zonas HICP (*Harmonised indices of consumer prices*) – 1 EUR(2000) ir vienāds 1,312853 EUR(2015). Pārejas koeficienti degvielām doti tabulā: **86. tabula. Degvielu raksturlielumi**. Tautsaimniecības efektu noteikšanā izmantotā naudas mērvienība ir 2018. gada EUR [EUR(2018)].

86. tabula. Degvielu raksturlielumi.

	Enerģijas daudzums PJ	GJ/MWh	Enerģijas daudzums MWh	NCV GJ/t	Daudzums 1000t	Blīvums t/m ³	NCV GJ/m ³	Daudzums 1000m ³	1000l
Diesel	1.0	3.6	277778	42.49	23.5	0.835	35.48	28.2	28186
Gasoline	1.0	3.6	277778	43.97	22.7	0.765	33.64	29.7	29729
LPG	1.0	3.6	277778	45.54	22.0	0.550	25.05	39.9	39925
LNG	1.0	3.6	277778	48.62	20.6	0.475	23.08	43.3	43321
Natural Gas (NC)	1.0	3.6	277778	48.94	20.4	0.00069	0.034	29682	29682398
CNG (compressed at 250 bar)	1.0	3.6	277778	48.94	20.4	0.212	10.38	96.4	96352
Bio-Diesel	1.0	3.6	277778	37.20	26.9	0.890	33.11	30.2	30204
Bio-Diesel Hydrogenated	1.0	3.6	277778	44.10	22.7	0.780	34.40	29.1	29071
Bio-Ethanol	1.0	3.6	277778	26.80	37.3	0.794	21.28	47.0	46994
Bio-Methanol	1.0	3.6	277778	19.90	50.3	0.793	15.78	63.4	63369
Bio-Methane	1.0	3.6	277778	50.00	20.0	0.00066	0.033	30441	30441400
Bio-Methane (compressed at 250 bar)	1.0	3.6	277778	50.00	20.0	0.199	9.964	100	100358
H ₂	1.0	3.6	277778	119.96	8.3	0.00009	0.011	92747	92747130
H ₂ (compressed at 700 bar)	1.0	3.6	277778	119.96	8.3	0.040	4.80	208.4	208403
Electricity	1.0	3.6	277778	-	-	-	-	-	-

2. Pielikums – Makroekonomiskie un Transporta nozari raksturojošie indikatori

Tabulā (87. tabula. *Ekonomikas Ministrijas makroekonomiskā un iedzīvotāju skaita prognoze (2018).*) ir parādīta Ekonomikas ministrijas ilgtermiņa IKP prognoze līdz 2030. gadam (ekstrapolēta līdz 2050. gadam) atsevišķi agregētām nozarēm atbilstoši energoresursu bilances enerģijas gala patēriņa sektoriem, t.i., rūpniecība, pakalpojumi, lauksaimniecība un daļēji transports.

87. tabula. *Ekonomikas Ministrijas makroekonomiskā un iedzīvotāju skaita prognoze (2018).*

		Indekss (2005=1)								
		2005	2015	2020	2030	2050	15/05	20/05	30/05	50/05
Iedzīvotāju skaits	1000	2.2	2.0	1.9	1.6	1.5	0.88	0.84	0.73	0.67
IKP	GEUR(2010)	18.4	21.3	25.4	31.7	42.0	1.16	1.38	1.73	2.29
Lauksaimniecība		0.7	0.9	0.9	1.1	1.3	1.30	1.40	1.63	1.99
Pakalpojumi		9.8	11.8	13.8	17.3	23.0	1.21	1.41	1.78	2.36
Transports, glabāšana un sakari		2.0	2.0	2.3	2.9	3.8	0.98	1.15	1.44	1.92
Apstrādes rūpniecība		2.4	2.2	2.8	3.7	5.0	0.93	1.20	1.54	2.09
Enerģētikas sektors		0.6	0.4	0.5	0.7	0.9	0.77	0.99	1.26	1.68
Būvniecība		1.3	1.2	1.6	2.0	2.6	0.94	1.20	1.52	2.03
PP		10.7	13.0	16.2	20.3	26.8	1.22	1.51	1.90	2.51

Kopējais valsts enerģijas gala patēriņš modelī ir aprakstīts pa sektoriem (rūpniecība, lauksaimniecība, pakalpojumi, mājsaimniecības un transports) un apakšsektoriem (piemēram, transporta un rūpniecības sektorā), kas atbilst enerģijas resursu bilances dalījumam. Autotransporta enerģijas patēriņš detalizētāk sadalīts pēc pakalpojuma veida autobusos, vieglās un smagās automašīnās. Transporta pakalpojumu raksturlielumi ir apkopoti tabulā: *88. tabula. Transporta nozari raksturojošie indikatori (faktiskie un aprēķinātās projekcijas).*

88. tabula. Transporta nozari raksturojošie indikatori (faktiskie un aprēķinātās projekcijas).

Indikators	Transporta līdzekļi						Indekss (2005=1)			
		2005	2015	2020	2030	2050	15/05	20/05	30/05	50/05
Nobraukums, Mkm	Vieglie	6987	7733	8625	9496	10151	1.11	1.23	1.36	1.45
	Kravas	2005	2502	2842	3135	3356	1.25	1.42	1.56	1.67
	Autobusi	220	220	216	194	187	1.00	0.98	0.88	0.85
Vidējais nobraukums, 1000 km/auto	Vieglie	16.14	12.57	12.75	13.09	13.33	0.78	0.79	0.81	0.83
	Kravs	38.14	33.78	34.11	36.51	39.73	0.89	0.89	0.96	1.04
	Autobusi	61.44	57.05	58.23	59.74	60.86	0.93	0.95	0.97	0.99
Pasažieru apgrozība pasažierkilometri, Mpkm	Automobiļi un dzelzceļš	16749	16912	18373	19575	20643	1.01	1.10	1.17	1.23
	Vieglie	12112	13543	15145	16673	17823	1.12	1.25	1.38	1.47
	Autobusi	3744	2778	2644	2369	2286	0.74	0.71	0.63	0.61
	Dzelzceļš	894	591	584	533	534	0.66	0.65	0.60	0.60
Kravu apgrozība tonnkilometri, Mtk	Automobiļi un dzelzceļš	28326	33596	31386	34391	38186	1.19	1.11	1.21	1.35
	Automobiļi	8547	14690	15723	17372	19549	1.72	1.84	2.03	2.29
	Dzelzceļš	19779	18906	15662	17019	18637	0.96	0.79	0.86	0.94

3. Pielikums – Enerģijas cenas

Cenu prognožu trajektorijas ir pieņemtas gludas, bet tas nenozīmē, ka tās interpretē kā stabilu cenu prognozi, drīzāk kā ilgtermiņa trajektorijas, ap kurām cenas var svārstīties. Enerģijas resursu cenas ⁷² 2000.-2017. gadam ir aprēķinātas pēc EUROSTAT (External trade datu bāze) datiem par ārējo tirdzniecību un neietver nodokļus. Jāatzīmē, ka dažādu kurināmo veidu izmantošana un to cenas ir mijiedarbībā, jo darbojas kopējā enerģijas tirgū. Elektroenerģijas un centralizētā siltuma cena tiek aprēķināta modelī. Enerģijas resursu cenu prognoze redzama tabulā: *89. tabula. Cenas importētajiem energoresursiem, EUR(2000)/GJ.*

89. tabula. Cenas importētajiem energoresursiem, EUR(2000)/GJ

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Importētās elektroenerģijas vidējā cena no Igaunijas	8.1	7.1	8.2	9.4	10.0	10.9	11.1	11.3
Dīzeļdegviela	9.8	8.8	12.3	13.9	15.3	16.4	17.1	17.9
Benzīns	10.5	9.5	13.2	14.9	16.3	17.6	18.3	19.1
Biodīzeļdegviela	17.5	15.8	21.9	24.9	27.2	29.3	30.6	31.9
Dabas gāze	6.1	5.2	6.5	7.1	7.5	7.9	8.1	8.4
LPG	6.5	5.8	8.1	9.2	10.1	10.8	11.3	11.8

Enerģijas resursu piegādes izmaksas jeb transportēšanas izmaksas modelī ir ņemtas vērā katram sektoram atsevišķi. Enerģijas resursu piegādes cenās ir iekļauti iekšzemes kravas pārvadājumi, enerģijas resursu uzglabāšana, degvielas uzpildīšanas stacijas utt. (sk. *90. tabula. Degvielas infrastruktūru raksturojošie rādītāji.*). Elektroenerģijas, centralizētā siltuma un dabas gāzes piegādes sistēmas modelī attēlotas kā atsevišķas tehnoloģijas.

90. tabula. Degvielas infrastruktūru raksturojošie rādītāji.

⁷² Preču importa dati, sākot ar 1995. gadu, uzrādīti faktiskajās CIF cenās (preces cena, kuru veido preces vērtība, ieskaitot transporta un apdrošināšanas izmaksas līdz importētājvalsts robežai). Preču eksports uzrādīts faktiskajās FOB cenās (preces cena, kuru veido preces vērtība, ieskaitot transporta un apdrošināšanas izmaksas līdz eksportētājvalsts robežai)

	CAPEX	OPEX	Piegādes izmaksas
	EUR(2000)/GJ		
CNG	2.31	0.34	Piegādes sistēma
LNG	3.86	0.24	2.80
H2 dabas gāze	88.02	3.42	Piegādes sistēma
H2 Electrolīze	46.15	3.42	Piegādes sistēma
CH2	72.64	2.99	Atrodas H2 ražotnē
Elektroenerģija	18.55	3.95	Piegādes sistēma
LPG	3.79	0.19	3.68
Biodīzeļdegviela hidroginētā	0.35	0.02	0.37
Bioetanols	0.56	0.03	0.58
Metanols	0.75	0.04	0.79
Dīzeļdegviela	0.33	0.02	0.35
Biodīzeļdegviela	0.36	0.02	0.38

4. Pielikums – Transportlīdzekļu parametri

Modelī aprakstīto transportlīdzekļu parametri apkopoti tabulā: *91. tabula. Transportlīdzekļu parametri.*

91. tabula. Transportlīdzekļu parametri.

Parametrs		Tehnoloģija	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Efektivitāte	km/MJ	Bus BEV Electricity		0.29	0.31	0.32	0.36	0.40
Efektivitāte	km/MJ	Bus FCV Hydrogen		0.18	0.19	0.20	0.23	0.25
Efektivitāte	km/MJ	Bus HEV Diesel		0.12	0.13	0.13	0.15	0.17
Efektivitāte	km/MJ	Bus ICE Compressed Gas	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Efektivitāte	km/MJ	Bus ICE Diesel	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
Efektivitāte	km/MJ	Bus ICE Ethanol (Emissions)		0.09	0.10	0.10	0.11	0.11
Efektivitāte	km/MJ	Bus ICE Gasoline	0.30	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10
Efektivitāte	km/MJ	Bus ICE LPG	0.36	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11
Efektivitāte	km/MJ	Car BEV Electricity		1.59	1.68	1.77	1.96	2.17
Efektivitāte	km/MJ	Car FCV Hydrogen		1.00	1.05	1.11	1.25	1.39
Efektivitāte	km/MJ	Car HEV Diesel		0.66	0.69	0.73	0.82	0.91
Efektivitāte	km/MJ	Car HEV Gasoline		0.60	0.63	0.67	0.74	0.83
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Compressed Gas	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Compressed Gas 2nd Hand		0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Compressed Gas New		0.51	0.52	0.53	0.56	0.60
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Diesel	0.35	0.35	0.36	0.36	0.36	0.36
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Diesel New		0.54	0.55	0.57	0.61	0.65
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Diesel New 2nd Hand		0.35	0.36	0.36	0.37	0.37
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Ethanol (Emissions)		0.52	0.53	0.54	0.58	0.61
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Gasoline	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Gasoline 2nd Hand		0.29	0.29	0.29	0.30	0.30
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE Gasoline New		0.50	0.51	0.53	0.57	0.59
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE LPG	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE LPG 2nd Hand		0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Efektivitāte	km/MJ	Car ICE LPG New		0.52	0.53	0.55	0.58	0.62

Parametrs		Tehnoloģija	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Efektivitāte	km/MJ	Car PHEV Diesel		1.27	1.30	1.34	1.46	1.57
Efektivitāte	km/MJ	Car PHEV Gasoline		1.02	1.06	1.11	1.22	1.33
Efektivitāte	km/MJ	Trucks BEV Electricity		0.52	0.55	0.58	0.64	0.71
Efektivitāte	km/MJ	Trucks FCV Hydrogen		0.33	0.35	0.36	0.41	0.46
Efektivitāte	km/MJ	Trucks HEV Diesel		0.20	0.21	0.23	0.25	0.28
Efektivitāte	km/MJ	Trucks HEV Gasoline		0.23	0.25	0.26	0.29	0.32
Efektivitāte	km/MJ	Trucks ICE Compressed Gas	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
Efektivitāte	km/MJ	Trucks ICE Diesel	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17
Efektivitāte	km/MJ	Trucks ICE Gasoline	0.19	0.23	0.23	0.24	0.25	0.25
Efektivitāte	km/MJ	Trucks ICE LNG		0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
Efektivitāte	km/MJ	Trucks ICE LPG	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Efektivitāte	km/MJ	Trucks PHEV Diesel		0.39	0.42	0.43	0.46	0.50
Efektivitāte	km/MJ	Trucks PHEV Gasoline		0.39	0.42	0.44	0.48	0.53
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus BEV Electricity		5951	5675	5435	5004	4759
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus FCV Hydrogen		6707	6264	5863	5120	4788
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus HEV Diesel		4664	4583	4528	4452	4424
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus ICE Compressed Gas	2199	2161	2142	2134	2133	2143
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus ICE Diesel	4294	4346	4316	4307	4321	4352
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus ICE Ethanol (Emissions)		4346	4316	4307	4321	4352
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus ICE Gasoline	4070	4073	4064	4075	4126	4187
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Bus ICE LPG	4398	4321	4283	4267	4267	4286
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car BEV Electricity		1405	1339	1282	1181	1123
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car FCV Hydrogen		1583	1478	1383	1208	1130
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car HEV Diesel		1101	1081	1068	1050	1044
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car HEV Gasoline		1046	1031	1022	1013	1013
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Compressed Gas	523	510	505	503	503	506
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Compressed Gas 2nd Hand		510	505	503	503	506
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Compressed Gas New		1020	1010	1007	1007	1011
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Diesel	510	513	509	508	510	513
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Diesel New		1026	1018	1016	1020	1027
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Diesel New 2nd Hand		513	509	508	510	513
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Ethanol (Emissions)		1026	1018	1016	1020	1027
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Gasoline	484	481	479	481	487	494
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Gasoline 2nd Hand		481	479	481	487	494
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE Gasoline New		961	959	961	974	988
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE LPG	523	510	505	503	503	506
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE LPG 2nd Hand		510	505	503	503	506
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car ICE LPG New		1020	1010	1007	1007	1011
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car PHEV Diesel		1295	1252	1216	1157	1117
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Car PHEV Gasoline		1268	1228	1195	1142	1104
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks BEV Electricity		816	761	714	633	585
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks FCV Hydrogen		920	840	770	647	589
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks HEV Diesel		683	639	615	577	552

Parametrs		Tehnoloģija	2015	2020	2025	2030	2040	2050
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks HEV Gasoline		658	607	586	555	534
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks ICE Compressed Gas	309	296	287	280	270	264
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks ICE Diesel	604	596	579	566	546	535
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks ICE Gasoline	573	558	545	535	522	515
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks ICE LNG		340	326	316	302	293
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks ICE LPG	619	592	574	561	539	527
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks PHEV Diesel		907	752	711	647	599
CAPEX	EUR(2000)/1000km	Trucks PHEV Gasoline		893	736	698	637	592
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus BEV Electricity		65.8	64.2	63.1	61.5	60.4
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus FCV Hydrogen		79.9	77.3	75.3	71.7	69.5
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus HEV Diesel		101.2	99.2	97.8	95.6	93.5
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus ICE Compressed Gas	121.4	117.3	114.8	113.1	110.7	107.0
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus ICE Diesel	104.7	101.2	99.2	97.8	95.6	93.5
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus ICE Ethanol (Emissions)		101.2	99.2	97.8	95.6	93.5
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus ICE Gasoline	101.1	97.7	95.7	94.2	92.2	89.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Bus ICE LPG	101.1	97.7	95.7	94.2	92.2	89.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car BEV Electricity		15.5	15.2	14.9	14.5	14.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car FCV Hydrogen		18.9	18.2	17.8	16.9	16.4
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car HEV Diesel		23.9	23.4	23.1	22.5	22.1
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car HEV Gasoline		23.1	22.6	22.2	21.8	21.0
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Compressed Gas	28.8	27.7	27.1	26.7	26.1	25.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Compressed Gas 2nd Hand		30.0	29.3	28.9	28.3	27.4
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Compressed Gas New		23.1	22.6	22.2	21.8	21.0
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Diesel	29.9	28.7	28.1	27.7	27.1	26.5
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Diesel New		23.9	23.4	23.1	22.5	22.1
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Diesel New 2nd Hand		31.0	30.4	30.0	29.3	28.7
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Ethanol (Emissions)		23.9	23.4	23.1	22.5	22.1
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Gasoline	28.8	27.7	27.1	26.7	26.1	25.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Gasoline 2nd Hand		30.0	29.3	28.9	28.3	27.4
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE Gasoline New		23.1	22.6	22.2	21.8	21.0
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE LPG	28.8	27.7	27.1	26.7	26.1	25.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE LPG 2nd Hand		30.0	29.3	28.9	28.3	27.4
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car ICE LPG New		23.1	22.6	22.2	21.8	21.0
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car PHEV Diesel		19.7	19.3	19.0	18.6	18.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Car PHEV Gasoline		19.3	18.9	18.5	18.1	17.6
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks BEV Electricity		9.0	8.6	8.3	7.8	7.4
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks FCV Hydrogen		11.0	10.4	9.9	9.1	8.6
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks HEV Diesel		14.7	13.9	13.3	12.4	11.8
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks HEV Gasoline		14.2	13.4	12.8	12.0	11.3
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks ICE Compressed Gas	17.1	16.1	15.4	14.9	14.0	13.2
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks ICE Diesel	14.7	13.9	13.3	12.9	12.1	11.5
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks ICE Gasoline	14.2	13.4	12.8	12.4	11.7	11.0
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks ICE LNG		18.8	17.7	16.9	15.8	14.9

Parametrs		Tehnoloģija	2015	2020	2025	2030	2040	2050
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks ICE LPG	14.2	32.2	30.8	29.7	28.0	26.3
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks PHEV Diesel		12.2	11.4	11.0	10.2	9.7
OPEX	EUR(2000)/1000km/g	Trucks PHEV Gasoline		11.9	11.2	10.7	10.0	9.4

5. Pielikums – Enerģijas nodokļi

Modelī ņemtās vērā enerģijas vidējās nodokļu likmes transporta sektorā ir apkopotas tabulā (92. tabula. *Enerģijas nodoklis, EUR(2000)/GJ*). Enerģijas nodokļu likmes ir attiecinātas uz enerģiju, bet lai tās varētu salīdzināt ar CO₂ emisiju nodokļa lielumu vai EUA cenu, tad tās, pārrēķinot caur emisiju faktoriem, izsaka uz tonnu CO₂.

92. tabula. *Enerģijas nodoklis, EUR(2000)/GJ*

	2000	2005	2010	2015	2020	2025-2050
EUR(2000)/GJ						
Benzīns	8.50	7.35	9.21	9.31	11.03	11.32
Dīzeļdegviela	5.78	5.96	7.60	7.15	8.38	8.73
LPG	1.96	2.35	2.28	2.69	4.41	4.68
Dabas gāze	0	0	0.41	2.18	2.20	2.20
EUR(2000)/tonnu CO ₂						
Benzīns	119.4	103.3	129.5	130.8	155.0	159.1
Dīzeļdegviela	78.2	80.5	102.7	96.6	113.2	118.0
LPG	31.4	37.6	36.5	43.1	70.7	75.0
Dabas gāze	7	7	7.4	39.5	39.8	39.8

Kā redzams pašreizējās akcīzes nodokļa likmes benzīnam un dīzeļdegvielai ir augstākas par 100 EUR(2000)/tonnu CO₂. Lai ar enerģijas nodokli panāktu tādu pašu efektu kā ar 100 EUR par tonnu CO₂ emisiju nodokli, enerģijas resursu nodoklim būtu sekojošas likmes:

- Benzīns 239 EUR/1000l.
- Dīzeļdegviela 263 EUR/1000l.
- LPG 284 EUR/t.
- Dabas gāze 185 EUR/1000m³.

6. Pielikums – Tiešās darba vietas.

Tirgus dalībnieku prognozes un PwC izpētes rezultātā tiek sagaidīts sekojošs darbinieku skaits vienā degvielas uzpildes stacijā:

- **Dīzelis un benzīns:** 8 personas tehniskais personāls un 2gab vadības un administrācijas personāla. Balstoties uz diskusijas ar tirgus dalībniekiem.
- **Biodīzeļdegviela:** Nav nepieciešams papildus personāls, jo tiks apvienots ar tradicionālajām stacijām. Parasti šo degvielas veidu tirgo kopā ar fosilajām degvielām, nepalielinot personāla skaitu.
- **Bioetanol:** Nav nepieciešams papildus personāls, jo tiks apvienots ar tradicionālajām stacijām. Parasti šo degvielas veidu tirgo kopā ar fosilajām degvielām, nepalielinot personāla skaitu.
- **CNG:** 1 persona tehniskais personāls un 0.5gab vadības un administrācijas personāla. Pieņemts, balstoties uz projektu un pētījumu informāciju ārvalstīs. Apraksts 4.3. nodaļā.
- **LNG:** 2 personas tehniskais personāls un 0.5gab vadības un administrācijas personāla. Pieņemts, balstoties uz projektu un pētījumu informāciju ārvalstīs. Apraksts 4.3. nodaļā.
- **H2:** 1 persona tehniskais personāls un 0.5gab vadības un administrācijas personāla. Pieņemts, balstoties uz projektu un pētījumu informāciju ārvalstīs. Apraksts 4.3. nodaļā.
- **LPG:** Nav nepieciešams papildus personāls, jo tiks apvienots ar tradicionālajām stacijām. Parasti šo degvielas veidu tirgo kopā ar fosilajām degvielām, nepalielinot personāla skaitu.
- **ETL:** 0.35 pers. tehniskais personāls un 0.05gab vadības un administrācijas personāla. Balstoties uz diskusijas ar tirgus dalībniekiem.

7. Pielikums – Netiešie ekonomiskie efekti

93. tabula. Izmešu riska faktora vērtības.

Izmešu veids	Riska faktors	Augšējā robeža	Apakšējā robeža	Informācijas avots
NO ₂	1.07	1.03	1.10	⁷³
PM2.5	1.06	1.04	1.08	⁷⁴
PM10	1.04	1.00	1.09	⁷⁵

94. tabula. Iedzīvotāju skaits Latvijā un mirstības dati.

Gads	Iedzīvotāju skaits	Mirušo skaits	Mirušo skaits uz 100 000 iedzīvotāju
2013	2 023 825	28 691	1 418
2014	2 001 468	28 466	1 422
2015	1 986 096	28 478	1 434
2016	1 968 957	28 580	1 452

95. tabula. Ar NO₂ ietekmi saistītās slimības. Avots: NVD

Periods	Diagnozes kods	Diagnozes nosaukums	Unikālo pacientu skaits	Izmaksas, EUR
2010	J21	Akūts bronhiolīts	586	125 003.27
2010	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	530	7 093.82
2010	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	26 814	1 622 766.12
2010	J45	Astma	62 174	7 652 043.89
2010	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	48	2 373.25
2010	J81	Plaušu tūska	66	1 926.68
2011	J21	Akūts bronhiolīts	539	111 846.56
2011	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	851	13 536.52
2011	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	27 071	1 693 018.59
2011	J45	Astma	66 528	7 962 237.16
2011	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	52	2 328.47
2011	J81	Plaušu tūska	48	3 524.55
2012	J21	Akūts bronhiolīts	448	76 047.29
2012	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	909	21 444.54
2012	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	27 089	1 688 023.40
2012	J45	Astma	70 299	7 767 071.54
2012	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	53	886.39
2012	J81	Plaušu tūska	39	1 670.13
2013	J21	Akūts bronhiolīts	500	100 622.53
2013	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	783	16 402.78
2013	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	25 824	1 836 318.26

⁷³ Faustini et al., 2014

⁷⁴ <http://www.ehjournal.net/content/12/1/4>

⁷⁵ Beelen et al., 2014

2013	J45	Astma	72 025	8 212 425.37
2013	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	53	1 976.43
2013	J81	Plaušu tūska	53	5 401.23
2014	J21	Akūts bronhiolīts	421	104 711.72
2014	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	744	12 506.99
2014	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	25 593	1 933 810.57
2014	J45	Astma	75 119	9 087 310.52
2014	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	53	7 651.44
2014	J81	Plaušu tūska	48	3 397.05
2015	J21	Akūts bronhiolīts	718	117 124.42
2015	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	718	18 639.95
2015	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	25 753	2 148 295.48
2015	J45	Astma	76 370	8 157 670.30
2015	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	72	2 148.92
2015	J81	Plaušu tūska	52	5 526.95
2016	J21	Akūts bronhiolīts	1 000	120 847.16
2016	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	693	14 573.95
2016	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	26 673	2 222 827.24
2016	J45	Astma	78 109	8 293 471.20
2016	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	62	1 471.14
2016	J81	Plaušu tūska	49	7 093.02
2017	J21	Akūts bronhiolīts	1 207	141 903.51
2017	J22	Neprecizēta akūta dziļāko elpceļu infekcija	723	16 279.39
2017	J44	Cita hroniska obstruktīva plaušu slimība	27 685	2 381 706.16
2017	J45	Astma	80 182	8 291 049.39
2017	J68	Elp.org.slimības, ko izraisījusi ķīmisku vielu, gāzu, dūmu vai tvaiku ieelpošana	62	2 056.40
2017	J81	Plaušu tūska	46	6 433.44

96. tabula. Citas hroniskas obstruktīvas plaušu slimības pacientu skaits un izmaksas.

Gads	Unikālo pacientu skaits 24h uz 100000 iedz.	Viena pacienta izmaksas, EUR	NO ₂ koncentrācija, µg m ⁻³	Hospitalizāciju skaits NO ₂ ietekmē, 24h uz 100000 iedz.		
				Centrālā vērtība	Apakšējā robeža	Augšējā robeža
2010	3.46	60.52	31.35	3	2	4
2011	3.57	62.54	23.39	1	2	2
2012	3.63	62.31	21.71	1	2	2
2013	3.50	71.11	21.66	1	1	2
2014	3.50	75.56	20.53	1	1	2
2015	3.55	83.42	19.38	1	1	2
2016	3.71	83.34	15.54	0	1	1

97. tabula. Astmas pacientu skaits un izmaksas.

Gads	Unikālo pacientu skaits 24h uz 100000 iedz.	Viena pacienta izmaksas, EUR	NO ₂ koncentrācija, µg m ⁻³	Hospitalizāciju skaits NO ₂ ietekmē, 24h uz 100000 iedz.		
				Centrālā vērtība	Apakšējā robeža	Augšējā robeža
2010	8.03	123.07	31.35	6	4	8
2011	8.79	119.68	23.39	4	3	6
2012	9.42	110.49	21.71	4	3	5
2013	9.75	114.02	21.66	4	3	6
2014	10.28	120.97	20.53	4	3	5
2015	10.53	106.82	19.38	3	2	5
2016	10.87	106.18	15.54	2	1	3

8. Pielikums – Netiešie ekonomiskie efekti

98. tabula. Peļņas normas.

Uzņēmums	Vidējā neto peļņas norma	Komentārs	Sektora vidēja neto peļņa norma
Latvijas degvielas izejmateriālu ražotāji			
SIA Dobeles Agra	21%	Lauksaimniecības uzņēmumi, kuri produkcija (rapsis) kalpo par izejmateriālu biodīzeļdegvielas un bioetanola ražošanai.	15.5%
SIA Joži	11.25%		
SIA Vīganti	2.5%	Biomases ražotāju, kuru produkcija (galvenokārt, šķelda) tiek izmantota elektrības ražošanas procesā.	4%
SIA Takala ID	4%		
SIA Energoparks	5.25%		
AS Latvenergo	15.25%	Elektroenerģijas ražotāji, kuru saražota enerģija tiek izmantota degvielas izejmateriālu ražošanas procesā.	16%
SIA Fortum Latvia	16.5%		
Degvielas ražotāji			
SIA Bio-Venta	5.5%	SIA Bio-Venta ir vienīgais aktīvais biodīzeļdegvielas ražotājs Latvijas teritorijā, taču jau ilglaicīgi strādā ar zaudējumiem. Neto marža iegūta no pēdējā pozitīvā neto peļņas gada – 2010.gada.	5.5%
SIA Aidana	15%	SIA I.S.D. ir lielākais bioetanola ražotājs Latvijā, taču jau ilglaicīgi strādā ar zaudējumiem, tādēļ par pamatu pieņemumu veikšanai ņemts cits tirgus spēlētājs – SIA Aidana.	15%
AS Latvenergo	15.25%	Elektroenerģijas ražotāji, kuru saražota enerģija tiek izmantota elektrozlādes staciju darbības nodrošināšanai.	16%
SIA Fortum Latvia	16.5%		
DUS			
SIA Circle K Latvia	5.55%	Galvenie degvielas uzpildes staciju operatori, kuri nodrošina staciju darbību un degvielas pieejamību paterētājiem.	4.3%
SIA Neste Latvia	3%		

9. Pielikums – Nepieciešamo alternatīvo degvielu uzpildes/uzlādes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam

99. tabula. Nepieciešamo alternatīvo degvielu uzpildes/uzlādes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam.

Degvielas veids	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Biodīzelis*	15	1	1	1	61	61	67
Bioetanols*	13	10	5	4	4	3	3
Biometāns	0	0	61	78	78	0	0
CNG	59	172	274	538	824	1077	1114
Ātrās uzlādes stacija (50 kW) tikai priekš ETL**	96	277	654	1293	2069	2699	2831
Mājas uzlādes sistēma (7.4 kW)***	7078	18024	38866	72874	108869	122760	123295
Biroja uzlādes sistēma (7.4 kW)***	4719	12016	25911	48582	72579	81840	82197
H2	0	0	0	0	0	0	0
LNG	9	9	11	22	22	20	21

10. Pielikums – Pirktpējas paritātes koeficienti

Atbalsta apjomi ārvalstīs tika adaptēti Latvijas teritorijai ar pirktpējas paritātes palīdzību (*purchasing power parity*), balstoties uz OECD datiem ⁷⁶. Pirktpējas paritātes koeficienti norādīti tabulā: *100. Pirktpējas paritātes koeficienti. Avots: OECD.*

100. Pirktpējas paritātes koeficienti. Avots: OECD.

Pirktpējas paritātes koeficienti

Latvija	1.000
Beļģija	1.605
Francija	1.591
Vācija	1.555
Īrija	1.623
Luksemburga	1.776
Portugāle	1.182
Zviedrija	18.162
Lielbritānija	1.423

11. Pielikums – Prognozētais automobiļu skaits

101. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_A scenārija ietvaros

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dīzelis+Bio	352897	400798	433821	434891
	Dīzelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	7462	13781	17871	37792
	Benzīns+Bio	258709	216238	146292	226796
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
Kravas automobiļi	LPG	52341	69881	122083	56297
	CNG+Bio	56	54	52	48
	Dīzelis+Bio	69788	66363	58878	41917
	Dīzelis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	776	1322	1871	3947
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	12160
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	0	0	0
	LNG	0	0	0	0

⁷⁶ OECS: Purchasing power parities (PPP). Pieejams: <https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm>

	LPG	1552	3306	5078	20869
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dizelis+Bio	3026	2684	2447	2114
	Elektro	36	56	73	149
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

102. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_B scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dizelis+Bio	352897	393907	421056	410137
	Dizelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	7462	20671	30636	75585
	Benzīns+Bio	258709	216238	146292	213758
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52
Dizelis+Bio		69788	65702	57542	41421
Dizelis+Bio+Elektro		0	0	0	0
Elektro		776	1983	3207	7894
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	8735
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0
H2		0	0	0	0
LNG		0	0	0	0
LPG		1552	3306	5078	20844
Autobusi		Bioetanols	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dizelis+Bio	3026	2656	2394	1965
	Elektro	36	84	126	297
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

103. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_C scenārija ietvaros

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dizelis+Bio	352897	387017	408291	385382
	Dizelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	7462	27562	43401	113378
	Benzīns+Bio	258709	216238	146292	200720
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52
Dizelis+Bio		69788	65041	56205	40925
Dizelis+Bio+Elektro		0	0	0	0
Elektro		776	2644	4543	11841
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	6238
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0
H2		0	0	0	0
LNG		0	0	0	0
LPG		1552	3306	5078	19889
Autobusi		Bioetanols	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dizelis+Bio	3026	2628	2342	1816
	Elektro	36	112	178	446
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

104. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_D scenārija ietvaros

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanolš	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dizelis+Bio	352897	380126	395526	360628
	Dizelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	7462	34452	56166	151171
	Benzīns+Bio	258709	216238	146292	187681
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52	48
	Dizelis+Bio	69788	64380	55615	40895
	Dizelis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	776	3305	5880	15788
	Benzīns+Bio	5413	8290	13553	3276
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	0	0	0
	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	18934
Autobusi	Bioetanolš	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dizelis+Bio	3026	2600	2289	1668
	Elektro	36	140	231	594
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

105. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_A scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanolš	1	1	1	1
	CNG+Bio	954	2578	2204	650
	Dizelis+Bio	352897	405557	447399	462930
	Dizelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	265289	222712	148390	235974
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	CNG+Bio	684	1930	4543	7901
	Dizelis+Bio	69936	65809	56257	42273
	Dizelis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	7898
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	0	0	0
	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	20869
Autobusi	Bioetanolš	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	5	5	2
	Dizelis+Bio	3062	2737	2517	2257
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	147

106. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_B scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanolš	1	1	1	1
	CNG+Bio	1258	3455	8236	9627
	Dizelis+Bio	352897	404979	441119	451894
	Dizelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	264984	222413	148638	238032

	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
Kravas automobiļi	LPG	52341	69881	122083	56297
	CNG+Bio	684	1930	4543	15187
	Dīzelis+Bio	69936	65809	56257	42273
	Dīzelis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	2593
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	0	0	0
	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	18888
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	5	12	2
	Dīzelis+Bio	3062	2737	2510	2244
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	160

107. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_C scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	8268	8137	8054	1
	CNG+Bio	1940	5424	12965	40913
	Dīzelis+Bio	352897	403682	417750	462367
	Dīzelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	256034	213605	159226	196274
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	684	1930	4543
Dīzelis+Bio		69936	65809	56257	42273
Dīzelis+Bio+Elektro		0	0	0	0
Elektro		0	0	0	0
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	2593
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0
H2		0	0	0	0
LNG		0	0	0	0
LPG		1552	3306	5078	15402
Autobusi		Bioetanols	0	0	0
	CNG+Bio	2	5	12	14
	Dīzelis+Bio	3062	2737	2510	2232
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	160

108. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_D scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	11887	11698	11579	1
	CNG+Bio	2133	5980	14302	62747
	Dīzelis+Bio	352897	403315	412888	446897
	Dīzelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	252222	209854	159226	189911
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	684	1930	4543
Dīzelis+Bio		69936	65809	56257	42273
Dīzelis+Bio+Elektro		0	0	0	0
Elektro		0	0	0	0
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	2593
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0
H2		0	0	0	0

	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	15402
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	5	12	52
	Dīzelis+Bio	3062	2737	2510	2211
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

109. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_A scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	7462	13742	17812	37793
	Dīzelis+Bio	352897	400798	433891	434894
	Dīzelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	258780	216307	146292	226868
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	776	1322	1871
Dīzelis+Bio		69843	66417	58930	41914
Dīzelis+Bio+Elektro		0	0	0	0
Elektro		0	0	0	0
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	12210
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0
H2		0	0	0	0
LNG		0	0	0	0
LPG		1552	3306	5078	20869
Autobusi		Bioetanols	0	0	0
	CNG+Bio	36	56	73	149
	Dīzelis+Bio	3027	2686	2448	2115
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

110. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_B scenārija ietvaros

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	7462	20632	30577	75586
	Dīzelis+Bio	352897	393907	421125	410139
	Dīzelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	258780	216307	146292	213829
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	776	1983	3207
Dīzelis+Bio		69843	65756	57594	41418
Dīzelis+Bio+Elektro		0	0	0	0
Elektro		0	0	0	0
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	8785
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0
H2		0	0	0	0
LNG		0	0	0	0
LPG		1552	3306	5078	20844
Autobusi		Bioetanols	0	0	0
	CNG+Bio	36	84	126	297
	Dīzelis+Bio	3027	2658	2396	1966
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

111. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_C scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	7462	27523	43342	113378
	Dīzēlis+Bio	352897	387017	408360	385385
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	258780	216307	146292	200791
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H ₂	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	CNG+Bio	776	2645	4543	11841
	Dīzēlis+Bio	69843	65095	56257	40922
	Dīzēlis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	6289
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H ₂	0	0	0	0
	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	19889
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	36	112	178	446
	Dīzēlis+Bio	3027	2630	2343	1818
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H ₂	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

112. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_D scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	7462	34413	56107	151171
	Dīzēlis+Bio	352897	380126	395595	360630
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	258780	216307	146292	187753
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H ₂	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	CNG+Bio	776	3306	5880	15788
	Dīzēlis+Bio	69843	64434	55615	40895
	Dīzēlis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	13605	3324
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H ₂	0	0	0	0
	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	18934
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	36	140	231	594
	Dīzēlis+Bio	3027	2602	2291	1669
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H ₂	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	142

113. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_A scenārija ietvaros

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dīzēlis+Bio	352897	407235	451691	460760
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1

	Benzīns+Bio	266170	223580	146292	238719
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52	48
	Dīzēlis+Bio	70563	66892	59305	41806
	Dīzēlis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	12270
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	0	0	0
Autobusi	LNG	0	793	1443	3947
	LPG	1552	3306	5078	20869
	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dīzēlis+Bio	3062	2740	2520	2253
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
H2	0	0	0	0	
LPG	36	104	103	151	

114. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_B scenārijā ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050	
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1	
	CNG+Bio	72	32	11	75	
	Dīzēlis+Bio	352897	407235	451691	460760	
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1	
	Elektro	1	1	1	1	
	Benzīns+Bio	266170	223580	146292	238719	
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1	
	H2	0	1	1	1	
	LPG	52341	69881	122083	56297	
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52	48
		Dīzēlis+Bio	70563	66892	58504	41172
		Dīzēlis+Bio+Elektro	0	0	0	0
		Elektro	0	0	0	0
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	9284	
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0	
H2		0	0	0	0	
LNG		0	793	2245	7894	
LPG		1552	3306	5078	20542	
Autobusi		Bioetanols	0	0	0	0
		CNG+Bio	2	2	2	2
		Dīzēlis+Bio	3062	2740	2520	2253
		Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0	
	H2	0	0	0	0	
	LPG	36	104	103	151	

115. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_C scenārijā ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050	
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1	
	CNG+Bio	72	32	11	75	
	Dīzēlis+Bio	352897	407235	451691	460760	
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1	
	Elektro	1	1	1	1	
	Benzīns+Bio	266170	223580	146292	238719	
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1	
	H2	0	1	1	1	
	LPG	52341	69881	122083	56297	
	Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52	48
		Dīzēlis+Bio	70563	66892	57702	40895
		Dīzēlis+Bio+Elektro	0	0	0	0
		Elektro	0	0	0	0
Benzīns+Bio		5413	8290	14299	6737	
Benzīns+Bio+Elektro		0	0	0	0	

	H2	0	0	0	0
	LNG	0	793	3047	11841
	LPG	1552	3306	5078	19420
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dizelis+Bio	3062	2740	2520	2253
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	151

116. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_D scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dizelis+Bio	352897	407235	451691	460760
	Dizelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	266170	223580	146292	238719
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	1	1	1
	LPG	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52	48
	Dizelis+Bio	70563	66892	56900	40895
	Dizelis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	3912
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	0	0	0
	LNG	0	793	3849	15788
	LPG	1552	3306	5078	18298
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dizelis+Bio	3062	2740	2520	2253
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	0	0	0
	LPG	36	104	103	151

117. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_A scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanols	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dizelis+Bio	352897	398968	437906	429794
	Dizelis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	266170	223580	146292	231893
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	8269	13786	37793
	LPG	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	CNG+Bio	56	54	52	48
	Dizelis+Bio	70563	66892	59305	41806
	Dizelis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	12270
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	793	1443	3947
	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	20869
Autobusi	Bioetanols	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dizelis+Bio	3062	2707	2463	2114
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	34	57	149
	LPG	36	104	103	142

118. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_B scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanolis	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dīzēlis+Bio	352897	398968	430247	408044
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	266170	223580	146292	215851
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	8269	21445	75586
Kravas automobiļi	LPG	52341	69881	122083	56297
	CNG+Bio	56	54	52	48
	Dīzēlis+Bio	70563	66892	58504	41172
	Dīzēlis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	9284
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	793	2245	7894
Autobusi	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	20542
	Bioetanolis	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dīzēlis+Bio	3062	2707	2432	1965
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	34	88	297
LPG	36	104	103	142	

119. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_C scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanolis	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dīzēlis+Bio	352897	398968	422588	386293
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1
	Benzīns+Bio	266170	223580	146292	199808
	Benzīns+Bio+Elektro	1	1	1	1
	H2	0	8269	29104	113378
Kravas automobiļi	LPG	52341	69881	122083	56297
	CNG+Bio	56	54	52	48
	Dīzēlis+Bio	70563	66892	57702	40895
	Dīzēlis+Bio+Elektro	0	0	0	0
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	5413	8290	14299	6737
	Benzīns+Bio+Elektro	0	0	0	0
	H2	0	793	3047	11841
Autobusi	LNG	0	0	0	0
	LPG	1552	3306	5078	19420
	Bioetanolis	0	0	0	0
	CNG+Bio	2	2	2	2
	Dīzēlis+Bio	3062	2707	2400	1815
	Elektro	0	0	0	0
	Benzīns+Bio	1	1	0	0
	H2	0	34	120	446
LPG	36	104	103	143	

120. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_D scenārija ietvaros.

Transporta grupa	Degvielas veids	2020	2025	2030	2050
Vieglie automobiļi	Bioetanolis	1	1	1	1
	CNG+Bio	72	32	11	75
	Dīzēlis+Bio	352897	398968	414929	364543
	Dīzēlis+Bio+Elektro	1	1	1	1
	Elektro	1	1	1	1

	<i>Benzīns+Bio</i>	266170	223580	146292	183765
	<i>Benzīns+Bio+Elektro</i>	1	1	1	1
	<i>H2</i>	0	8269	36763	151171
	<i>LPG</i>	52341	69881	122083	56297
Kravas automobiļi	<i>CNG+Bio</i>	56	54	52	48
	<i>Dīzelis+Bio</i>	70563	66892	56900	40895
	<i>Dīzelis+Bio+Elektro</i>	0	0	0	0
	<i>Elektro</i>	0	0	0	0
	<i>Benzīns+Bio</i>	5413	8290	14299	3912
	<i>Benzīns+Bio+Elektro</i>	0	0	0	0
	<i>H2</i>	0	793	3849	15788
	<i>LNG</i>	0	0	0	0
	<i>LPG</i>	1552	3306	5078	18298
	Autobusi	<i>Bioetanols</i>	0	0	0
<i>CNG+Bio</i>		2	2	2	2
<i>Dīzelis+Bio</i>		3062	2707	2369	1656
<i>Elektro</i>		0	0	0	0
<i>Benzīns+Bio</i>		1	1	0	0
<i>H2</i>		0	34	151	594
<i>LPG</i>		36	104	103	153

• **Pielikums – Interviju/anketēšanas jautājumi**

“PricewaterhouseCoopers” SIA Satiksmes ministrijas uzdevumā strādā pie projekta „Pētījums par Eiropas Parlamenta un Padomes 2014.gada 22.oktobra Direktīvas 2014/94/ES par alternatīvo degvielu ieviešanas scenārijiem”. Projekta ietvaros PwC centās apzināt privātpersonu attieksmi pret dažādiem alternatīvo degvielu transportlīdzekļiem, kā arī ar to saistītajām infrastruktūras niansēm un atbalsta pasākumiem. Lai gūtu plašāku informāciju šajā jomā, PwC Jūs lūdz sniegt atbildes uz sekojošiem jautājumiem. Anketa ir anonīma.

1. Vai Jums šobrīd lietošanā ir alternatīvās degvielas transportlīdzeklis (TL)?

Jā, _____ (kāds?)

Nē

2. Vai nākotnes perspektīvā Jūs vēlētos iegādāties kādu no alternatīvās degvielas TL (darbināms ar elektrību/CNG/LNG/ūdeņradi)?

Jā, _____ (kāds?)

Nē

3. Kādi atbalsta veidi Jums būtu aktuāli, iegādājoties kādu no alternatīvā TL veidiem?

Finansiālie pasākumi (nodokļu atvieglojumi, bezmaksas Rīgas satiksmes autostāvvietu izmantošanas iespējas, iebraukšana Jūrmalas teritorijā bez maksas, samazināts akcīzes nodoklis degvielai)

Normatīvie pasākumi (samazināta uzņēmumu vieglo transportlīdzekļu nodokļa likme, privātpersonu atbrīvošana no transportlīdzekļa ekspluatācijas nodokļa, iespēja izmantot sabiedriskā transporta joslas, speciālās numurzīmes)

Organizatoriskie pasākumi (uzlādes staciju pieejamība, informatīvie pasākumi)

4. Kas Jūsaprāt ir nepieciešams alternatīvās degvielas TL izmantošanas veicināšanai no likumdošanas puses?

Veikt būvniecības noteikumu pilnveidošanu

Uzlabot elektropieslēguma/gāzes pieslēguma noteikumu pilnveidošanu (mājas uzlāde, mājas

uzpilde)

Pilnveidot ceļu un transporta noteikumus

5. Kā Jūs vērtējat minētās priekšrocības alternatīvās degvielas TL izmantošanas gadījumā?

(Sanumurējiet pēc to svarīguma no 1 līdz 5)

Iespēja izmantot sabiedriskā transporta joslas

Iespēja bez maksas novietot TL Rīgas satiksmes autostāvvietas

Iespēja veikt bezmaksas uzlādi darba vietā

Iespēja iebraukt Jūrmalā bez iebraukšanas maksas

Iespēja iebraukt Vecrīga un citās lieguma zonās bez maksas

6. Kā Jūs vērtējat piedāvāto finansiālo atbalstu alternatīvās degvielas TL iegādei un ekspluatācijai?

(Sanumurējiet pēc to svarīguma no 1 līdz 7)

Bezmaksas TL pirmreizējā reģistrācija

Bezmaksas speciālais numurzīmju komplekts

Atbrīvojums no TL ekspluatācijas nodokļa

Finansiālais atbalsts 4000 € (ETL) vai 3000 € (plug-in hibrīdam) apmērā

privātpersonām iegādājoties alternatīvās degvielas TL

Samazināta PVN likme, iegādājoties ETL vai plug-in hibrīdu

Samazināts akcīzes nodoklis attiecīgajam degvielas veidam

Iespēja saņemt bezprocentu kredītu alternatīvās degvielas TL iegādei

7. Kuri no minētajiem kritērijiem Jūs atturētu no alternatīvās degvielas TL iegādes?

Ierobežota TL izvēle

Informācijas trūkums

Uzturēšanas izmaksas

Distance, ko var nobraukt ar vienu uzlādi/uzpildi

Infrastruktūras pieejamība

Uzlādes/uzpildes biežums un ilgums

Automašīnas sākotnējā pirkuma cena

Drošības kritēriji

Automašīnas dizains, ātrums, praktiskums

Tehnoloģija, kura ir samērā jauna un nepārbaudīta

Nekas

Cits _____

8. Vai nobraukto kilometru skaits ar vienu uzlādi/uzpildi ietekmētu Jūsu lēmumu par alternatīvās degvielas TL iegādi?

Jā

Nē

9. Atzīmējiet, cik km ar vienu uzlādi Jūs, kā ETLīpašnieks, vēlētos nobraukt?

50-100 km

101-300 km

301-vairāk km

Nobraukumam nebūtu nozīmes, jo es neizvēlētos ETL

10. Vai Jūs esat informēti par mājas uzlādes (elektro)/uzpildes (CNG) stacijām un to priekšrocībām?

Jā

Nē

11. Vai Jūs būtu ieinteresēts izmantot šāda pieslēguma veidu, ja tas ilgtermiņā Jums būtu finansiāli izdevīgi?

Jā

Nē

12. Cik lielas investīcijas Jūs būtu gatavi veikt šādas stacijas uzstādīšanai mājās?

0-300 €

301-1000 €

1001-2000 €

2001-4000 €

>4001 €

13. Lūdzu, atzīmējiet piemērotāko:

Vīrietis

Sieviete

14. Lūdzu, atzīmējiet atbilstošāko vecuma grupu:

18-25

26-35

36-50

51-....

15. Lūdzu, atzīmējiet piemērotāko un papildiniet:

Pilsēta - _____

Lauku teritorija- _____

Attēli

1. Modelētie scenāriji, automašīnu nobraukuma daļa gadā Bāzes un Optimālajā scenārijā 2050.g., %	9
2. attēls. Modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā un tā sadalījums pa veidiem, PJ.	10
3. attēls. Optimālā scenārija ietekme salīdzinājumā ar bāzes scenāriju.	10
4. attēls. Salīdzinājums: 2015. un 2050.g.	11
5. attēls. Optimālā scenārija salīdzinājums ar bāzes scenāriju.	12
6. attēls. Publiskā sektora iesaiste alternatīvo degvielu sektora attīstībā.	14
7. Modeled scenarios, mileage portion per year in Base and Optimal scenarios in 2050, %	15
8. attēls. Estimated energy consumption in road transport within the model, distribution by fuel type, PJ.	15
9. attēls. Effect of the optimal scenario in comparison with baseline scenario.	16
10. attēls. Comparison between 2015 and 2050.	16
11. attēls. Optimal scenario comparison with baseline scenario.	17
12. attēls. Public sector involvement in the development of alternative fuels.	19
13. attēls. Metodoloģijas pārskats.	22
14. attēls. SEG emisiju prognožu aprēķināšanas autotransportam galvenie soļi.	24
15. attēls. MARKAL modelēšanas platformas enerģētikas – ekonomikas – vides mijiedarbība.	25
16. attēls. No vajadzības līdz enerģijas resursam.	26
17. attēls. Faktiskā un prognozētā pasažieru apgrozība autotransportā, pasažierkilometri.	27
18. attēls. Faktiskā un prognozētā kravu apgrozība autotransportā, tonnkilometri.	28
19. attēls. Degvielas tirgus vērtības ķēde.	29
20. attēls. Korelācija starp NOx izmešu daudzumu un NO2 koncentrāciju Latvijā 2013 - 2016. gados.	32
21. attēls. Korelācija starp PM2.5 izmešu daudzumu un PM2.5 koncentrāciju Latvijā 2013 - 2016. gados.	32
22. attēls. Faktiskais un modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā 2000. – 2050.gads, PJ.	41
23. attēls. Faktiskais un modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā pa transporta veidiem 2000. – 2050.gads, PJ.	42
24. attēls. Bāzes scenāriju raksturojošie rādītāji pasažieru automašīnām.	43
25. attēls. Faktiskās un modelī aprēķinātās SEG emisijas autotransportā Bāzes scenārijā 2000. – 2050.gads, kt CO2 eq.	43
26. attēls. Faktiskās un modelī aprēķinātās gaisu piesārņojošās emisijas autotransportā Bāzes scenārijā 2000. – 2050.gads.	44
27. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no saspīstās dabas gāzes (CNG) izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.	45
28. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no sašķidrinātās dabasgāzes (LNG) izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.	46
29. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no ar ETL izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.	47
30. attēls. Emisiju samazinājums autotransportā no ūdeņraža ETL izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.	48
31. attēls. SEG emisiju samazinājums autotransportā no biodegvielas izmantošanas modelētajos scenārijos, salīdzinot ar Bāzes scenāriju.	49
32. attēls. Modelēšanā aprēķinātās SEG emisijas Bāzes un “Minimālo prasību” scenārijos, kt CO2 eq.	49
33. attēls. Alternatīvo degvielu “D” scenāriju devums SEG emisiju samazināšanai, salīdzinot ar Bāzes scenāriju, kt CO2 eq.	50
34. attēls. Modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā un tā sadalījums pa veidiem optimālā integrētā scenārijā, PJ.	52
35. attēls. Modelī aprēķinātās gaisu piesārņojošās emisijas (NOx un PM2,5) autotransportā SEG emisijas Bāzes un optimālā integrētā scenārijā, kt. CO2eq.	54
36. attēls. Optimālā integrētā scenārija izmaksas, salīdzinot ar Bāzes scenāriju laika periodam 2020.-2030.gads.	54
37. attēls. Optimālā integrētā scenārija izmaksas, salīdzinot ar Bāzes scenāriju laika periodam 2020.-2050.gads.	55
38. attēls. Tiešās un netiešās darba vietas, skaits.	56
39. attēls. Uzņēmēju ieņēmumi, MEUR.	57
40. attēls. Enerģijas importa un eksporta bilance, MEUR.	57
41. attēls. TL iegādes un uzturēšanas izmaksas, MEUR.	58
42. attēls. Multiplikatīvais efekts, MEUR.	59

43. attēls. Nodokļu ieņēmumi, MEUR.	59
44. attēls. LNG terminālu izvietojums Baltijas jūras reģionā	71
45. attēls. Plānotais biodīzeļdegvielas staciju uzpildes tīkls (atbilstoši optimālajam scenārijam), 2025.g.	74
46. attēls. Plānotais bioetanola staciju uzpildes tīkls (atbilstoši optimālajam scenārijam), 2025.g.	74
47. attēls. Plānotais CNG uzpildes tīkls Latvijas teritorijā (atbilstoši optimālajam scenārijam) uz 2025.g. un esošo uzpildes staciju atrašanās vietas Lietuvā un Igaunijā	75
48. attēls. Plānotais LNG uzpildes tīkls Latvijas teritorijā (atbilstoši optimālajam scenārijam) uz 2025.g.	77
49. attēls. Elektrozlādes staciju tīkls Latvijas teritorijā (atbilstoši optimālajam scenārijam) uz 2025.g., neietverot jau iepļānotās 150 CSDD uzstādītās uzlādes stacijas	77
50. attēls. Kravas automobiļu skaits pēc degvielas veida.	79
51. attēls. Vieglo automobiļu skaits pēc degvielas veida.	80
52. attēls. Autobusu skaits pēc degvielas veida.	80
53. attēls. Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pēc degvielas veidiem (2017).	81
54. attēls. Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pēc piederības (2017)	81
55. attēls. Vieglo automobiļu pirmās reģistrācijas pa gadiem (2015-2017) – TL vecums.	82
56. attēls. Kravas automobiļu pirmās reģistrācijas pa gadiem (2015-2017) – TL vecums.	82
57. attēls. Dažāda segmenta automobiļu vidējās vecuma izmaiņas (2008-2017).	83
58. attēls. Nobraukuma dinamika dažādos transporta segmentos (2008-2017).	84
59. attēls. Vidējais nobraukums vieglajiem automobiļiem dažādās vecuma kategorijās, pa degvielas veidiem un pēc piederības (2016).	84
60. attēls. Vidējais nobraukums kravas automobiļiem dažādās vecuma kategorijās, pa degvielas veidiem un pēc piederības, līdz 3,5 t (2016).	85
61. attēls. Vidējais nobraukums juridisku personu īpašumā esošajiem kravas automobiļiem ar dīzeļdegvielas dzinēju dažādās vecuma un masas kategorijās (2016).	85
62. attēls. Vidējais nobraukums juridisku personu īpašumā esošajiem autobusiem ar dīzeļdegvielas dzinēju dažādās vecuma un masas kategorijās (2016.g.).	86
63. attēls. Reģionālo autobusu sadalījums pēc vecuma.	89
64. attēls. ES valstu autobusu sadalījums pa vecumiem, 2016. gads.	90
65. attēls. Elektroautobusu pasūtījumi 2017. gadā (Eiropa, Turcija, Izraēla, bez NVS valstīm)	90
66. Eiropas autobusu prognozētā tirgus izaugsme (%).	90
67. attēls. Uzlādes stratēģijas	92
68. attēls. Uzlādes metodes	92
69. attēls. Autobusa Setra S 515 HD tehniskie parametri	93
70. attēls. Atlaižu apjoms optimālā scenārija ietvaros kompaktklases automobiļiem uz 2025.gadu.	107
71. Uzņēmuma vieglo transportlīdzekļu nodokļa atlaides apjoms gadā.	108
72. attēls. Publiskā sektora iesaiste alternatīvo degvielu sektora attīstībā.	116

Tabulas

1. tabula. Terminu un saīsinājumu skaidrojums.	8
2. tabula. Alternatīvo degvielu veidu modelēto scenāriju raksturojums.....	21
3. tabula. Modelētā minimālo prasību scenārija raksturojums.	21
4. tabula. Bāzes scenārijs.	42
5. tabula. Bāzes scenārijā aprēķinātie galvenie autotransportu raksturojošie rezultāti.....	44
6. tabula. Modelī noteiktā saspiesto dabas gāzi izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.....	45
7. tabula. Modelī noteiktā sašķidrināto dabas gāzi izmantojošo automašīnu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.....	46
8. tabula. Modelī noteiktā ETL nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.....	46
9. tabula. Modelī noteiktā ūdeņraža ETL nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.....	47
10. tabula. Modelī noteiktā biodegvielu izmantojošo automobiļu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.....	48
11. tabula. Modelī noteiktā alternatīvo degvielu izmantojošo automobiļu nobraukuma daļa gadā definētos scenārijos, %.....	49
12. tabula. Modelēto scenāriju kopējās sistēmas vidējās papildus izmaksas pret Bāzes scenāriju, MEUR/gadā.....	50
13. tabula. Modelēto scenāriju transporta sektora kopējās vidējās papildus izmaksas un SEG emisiju samazinājums pret Bāzes scenāriju, MEUR.....	51
14. tabula. Modelī aprēķinātais enerģijas patēriņš autotransportā un tā sadalījums pa veidiem optimālā integrētā scenārijā, procentos.....	52
15. tabula. Autotransporta kopējo gadā nobraukto kilometru sadalījums pēc izmantotās degvielas un enerģijas veidiem optimālā integrētā scenārijā.....	53
16. attēls. Modelī aprēķinātās SEG emisijas bāzes un optimālā integrētā scenārijā, kt CO ₂ eq.....	53
17. tabula. Aprēķinātā AER-T daļa scenārijos pie 1 paaudzes biodegvielu 7% daļas ietobežojuma pēc 2020.gada, pēc 2009. gada Direktīvas aprēķina metodika.....	55
18. tabula. Radītas tiešās un netiešās darba vietas, skaits. Bāzes, optimālais scenārijs un starpība.....	56
19. tabula. Uzņēmēju ieņēmumi, MEUR.....	57
20. tabula. Enerģijas importa un eksporta bilance, MEUR.....	57
21. tabula. TL iegādes un uzturēšanas izmaksas, MEUR.....	58
22. tabula. Ar sabiedrības veselību saistīto ārstniecības izmaksu samazinājums, MEUR.....	58
23. tabula. Pienesums tautsaimniecībā ar mirstības samazinājumu, MEUR.....	58
24. tabula. Multiplikatīvais efekts, MEUR.....	59
25. tabula. Nodokļu ieņēmumi, MEUR.....	59
26. tabula. Vieglo automobiļu skaita samazinājums, gab.....	60
27. tabula. Gaisa piesārņojuma samazinājums investējot sabiedriskajā transportā un velosatiksmes infrastruktūrā, CO ₂	60
28. tabula. Dažāda izmēra CNG uzpildes staciju raksturojums.....	61
29. tabula. Izvēlēto CNG uzpildes staciju dienas/gada apjomi* un paredzamās izmaksas sākuma posmā.....	61
30. tabula. CNG ₂ uzpildes stacijas pamatkomponentes un to veidojošās izmaksas. Avots: Autora materiāli.....	61
31. CNG ₂ uzpildes stacijas operatīvās izmaksas. Avots: autora materiāli.....	62
32. tabula. Izvēlēto CNG uzpildes staciju dienas/gada apjomi* un paredzamās izmaksas sākuma posmā.....	62
33. tabula. CNG ₂ uzpildes stacijas operatīvās izmaksas. Avots: autora materiāli.....	62
34. tabula. LNG tehnoloģiju aptuvenās izmaksas.....	63
35. tabula. Izvēlēto L-CNG staciju dienas/gada apjomi un paredzamās izmaksas (noslodzes koeficients: 0.5).....	64
36. tabula. Kapitālās izmaksas tehnoloģijai: super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG ₂).....	64
37. tabula. Operatīvās izmaksas tehnoloģijai: super piesātināts un piesātināts LNG un CNG (L-CNG).....	64
38. tabula. Izvēlēto LNG staciju dienas/gada apjomi un paredzamās izmaksas.....	65
39. tabula. Operatīvās izmaksas tehnoloģijai: piesātināts LNG (7-8 bar).....	65
40. tabula. Ūdeņraža staciju veidi un ražīgums.....	65
41. tabula. Ūdeņraža uzpilde staciju izmaksas atbilstoši to ražīgumam.....	65
42. tabula. Ūdeņraža izgatavošana uz vietas, izmantojot dažādas tehnoloģijas.....	66
43. tabula. Ūdeņraža uzpildes stacijas prognozētās izmaksas (slodzes koeficients: 0.8).....	66
44. tabula. Elektrouzlādes staciju veidi un to izmaksas „.....”.....	67
45. tabula. Elektroenerģijas izmaksu sadalījums vienai ātrās uzlādes stacijai.....	68
46. tabula. Kopējo operatīvo izmaksu sadalījums vienai ātrās uzlādes stacijai.....	68

47. tabula. Bioetanola uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas	73
48. tabula. CNG uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas	75
49. tabula. LNG uzpildes staciju izvietojums un atrašanās vietas	76
50. tabula. Elektrozlādes punktu izvietojums un iespējamās atrašanās vietas (uz 2025.g.)	78
51. tabula. Jaunu DUS investīciju izmaksas (M EUR) optimālā scenārija ietvaros.	78
52. tabula. Jaunu DUS ikgadējās operatīvās un uzturēšanas izmaksas (M EUR) optimālā scenārija ietvaros.	78
53. tabula. Aizvietojamo TL skaita prognoze optimālā scenārija ietvaros, TL skaits.	86
54. tabula. Aizvietojamo TL skaita izmaiņas salīdzinājumā ar bāzes scenāriju, TL skaits.	87
55. tabula. Aizstājamās fosilās degvielas apjoms (pieaugums/samazinājums salīdzinājumā ar 2015.g. patēriņu).	87
56. tabula. Emisiju izmaiņas ieviešot prognozējamo automobiļu skaitu, 1000 t.	87
57. tabula. Investīciju (M EUR) izmaiņas TL ieviešot prognozējamo automobiļu skaitu.	88
58. tabula. Reģionālajos pārvadājumos izmantoto autobusu markas un skaits	88
59. tabula. Uzpildes/uzlādes staciju izmaksas autobusu parkiem.	91
60. tabula. Investīcijas izmaksas dažāda degvielas veida jaunos autobusus (12 m).....	93
61. tabula. Autobusa Setra S 515 HD tehniskie parametri	93
62. tabula. Jauna autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem.	93
63. tabula. Pārbūvēta autobusa (Setra S 515 HD analoga) izmaksas ar dažādiem degvielas veidiem	94
64. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto autobusu skaits pa degvielas veidiem.	95
65. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto alternatīvo degvielu autobusu (12 m) iegādes/pārbūves izmaksas pa degvielas veidiem 2025. gadam, (MEUR).....	95
66. tabula. Optimālajā scenārijā paredzēto autobusu infrastruktūras izmaksas pa degvielas veidiem 2025. gadam, (MEUR).....	96
67. tabula. Eksploatācijas izmaksas N3 kategorijai.....	96
68. tabula. Eksploatācijas izmaksas N2 kategorijai.	97
69. tabula. Eksploatācijas izmaksas N1 kategorijai.	97
70. tabula. Eksploatācijas izmaksas M3 kategorijai	97
71. tabula. Eksploatācijas izmaksas M2 kategorijai.....	97
72. tabula. Eksploatācijas izmaksas M1 kategorijai.....	97
73. tabula. Ieguvumi un trūkumi pielietojot attiecīgos degvielu veidus salīdzinājumā ar fosilās degvielas analogu.....	98
74. tabula. Sabiedriskie ieguvumi, pielietojot dažādu alternatīvo degvielu veidus: BIODEGVIELU RAŽOŠANA (PJ).....	99
75. tabula. Sabiedriskie ieguvumi, pielietojot dažādu alternatīvo degvielu veidus: ELEKTROENERĢIJAS RAŽOŠANA (PJ).....	99
76. tabula. Biodegvielu un elektroenerģijas ražotāju investīcijas (M EUR).....	99
77. tabula. Energobilance (M EUR).....	99
78. tabula. Izmešu komponentu apkopojums dažādiem degvielu veidiem, M1 kategorija.	100
79. tabula. Ekonomiskie stimulu veidi Eiropā ETL izmantošanas veicināšanai	105
80. tabula. Ārvalstu prakse: valsts pieņemtie mēri, CNG piemērs.....	106
81. tabula. Alternatīvo un fosilo degvielu kompaktklases automobiļu tehniskie parametri un cenas	107
82. tabula. Automobiļu cenu starpības salīdzinājums ar ETL un plug-in hibrīdu.	107
83. tabula. Prognozētais automobiļu skaits optimālā scenārija ietvaros, TL skaits.	115
84. tabula. Prognozētais automobiļu skaits optimālā scenārija ietvaros, TL skaits, kopā.	115
85. tabula. Pārskats par izmantotajiem informācijas un datu avotiem.....	118
86. tabula. Degvielu raksturlielumi.....	121
87. tabula. Ekonomikas Ministrijas makroekonomiskā un iedzīvotāju skaita prognoze (2018).....	121
88. tabula. Transporta nozari raksturojošie indikatori (faktiskie un aprēķinātās projekcijas).....	122
89. tabula. Cenas importētajiem energoresursiem, EUR(2000)/GJ	122
90. tabula. Degvielas infrastruktūru raksturojošie rādītāji.	122
91. tabula. Transportlīdzekļu parametri.	123
92. tabula. Enerģijas nodoklis, EUR(2000)/GJ	126
93. tabula. Izmešu riska faktora vērtības.	127
94. tabula. Iedzīvotāju skaits Latvijā un mirstības dati.	127
95. tabula. Ar NO2 ietekmi saistītās slimības. Avots: NVD	127
96. tabula. Citas hroniskas obstruktīvas plaušu slimības pacientu skaits un izmaksas.	128
97. tabula. Astmas pacientu skaits un izmaksas.	129

98. tabula. Peļņas normas.....	129
99. tabula. Nepieciešamo alternatīvo degvielu uzpildes/uzlādes staciju skaits atbilstoši optimālajam scenārijam.	129
100. Pirkstspējas paritātes koeficienti. Avots: OECD.	130
101. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_A scenārija ietvaros.....	130
102. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_B scenārija ietvaros.	131
103. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_C scenārija ietvaros	131
104. tabula. Prognozētais automobiļu skaits ETL_D scenārija ietvaros.....	132
105. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_A scenārija ietvaros.....	132
106. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_B scenārija ietvaros.	132
107. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_C scenārija ietvaros.....	133
108. tabula. Prognozētais automobiļu skaits BIO_D scenārija ietvaros.	133
109. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_A scenārija ietvaros.	134
110. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_B scenārija ietvaros.....	134
111. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_C scenārija ietvaros.	135
112. tabula. Prognozētais automobiļu skaits CNG_D scenārija ietvaros.....	135
113. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_A scenārija ietvaros	135
114. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_B scenārija ietvaros.	136
115. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_C scenārija ietvaros.	136
116. tabula. Prognozētais automobiļu skaits LNG_D scenārija ietvaros.....	137
117. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_A scenārija ietvaros.	137
118. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_B scenārija ietvaros.....	138
119. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_C scenārija ietvaros.....	138
120. tabula. Prognozētais automobiļu skaits H2_D scenārija ietvaros.....	138

www.pwc.com

©2018 PwC. “PwC” apzīmē PwC uzņēmumu tīklu un/vai vienu vai vairākus tā dalībniekus, kurā katrai dalīborganizācijai ir atsevišķas juridiskās personas statuss. Sīkāka informācija pieejama www.pwc.com/structure.