

“Tiro” un energoefektīvo autotransporta līdzekļu ieviešanas iespēju izpēte un tehniskās specifikācijas sagatavošana risinājumu izstrādei un integrācijai VUGD”

Trešais nodevums

«Par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu integrēšanu VUGD.»

2021. gada 15. augusts



Finansējums
no Eiropas Savienības
— Civilā aizsardzība
un humānā palīdzība





Dzintars Jaunzems

Projekta vadītājs

T: +371 26108494

dzintars.jaunzems@rtu.lv

Mārcis Baķis

Vecākais konsultants

T: +371 67094400

marcis.bakis@pwc.com

Edgars Poga

Konsultants

T: +371 67094400

edgars.poga@pwc.com

PricewaterhouseCoopers SIA

Kr. Valdemāra iela 21,

Rīga, LV-1010, Latvia

T: + (371) 6709 4400

F: + (371) 6783 0055

Oskaram Āboliņam

Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta

Priekšniekam

Maskavas iela 5,

Rīga, LV-1050

2021. gada 15. augustā

Šo ziņojumu ir izstrādājis SIA «PricewaterhouseCoopers» (turpmāk tekstā – «PwC») Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta (turpmāk tekstā – «VUGD») vajadzībām saskaņā ar 2021. gada 11. februāra Līgumu par pakalpojumu sniegšanu (turpmāk tekstā – «Līgums»). Līguma noteikumi ir konfidenciali.

Šis ziņojums ir daļa izpētes par iespējām integrēt videi draudzīgu un energoefektīvu transportlīdzekļu izmantošanu VUGD darbībā. Šis ziņojuma ietvaros tiek veikta videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu iespējamo veidu un to atbilstības VUGD darba specifikai izpēte.

Darba uzdevumi saskaņā ar Līgumu tika veikti no 2021. gada 12. februāra līdz 2021. gada 15. augustam. Darba uzdevumu ietvaros mēs veicām šādas darbības: veicām analīzi par tīro un energoefektīvo autotransporta līdzekļu nepieciešamo darbības laiku un sasniedzamo attālumu, drošību notikuma vietā un ieviešanas iespēju riskiem, iekļaujot piemērus no ārvalstu prakses. Papildus, izvērtējam videi draudzīgu transportlīdzekļu remontu un apkopes izmaksas un iespējas, kā arī infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas un izmaksas VUGD daļās un posteņos.

Ziņojumā ietvertā informācija tika iegūta un balstīta uz intervijām ar automašīnu un virsbūvju ražotājiem un to pārstāvjiem Latvijā, uzņēmumiem, kas savā darbībā integrējuši tīros un energoefektīvos transportlīdzekļus, un uzlādes un uzpildes infrastruktūras izbūves uzņēmumiem, kurās piedalījās PwC darbinieki, VUGD sniegto informāciju, PwC pieejamajiem pētījumiem un publiski pieejamo informāciju interneta vidē. PwC nav mēģinājis nodrošināt šādu avotu uzticamību vai pārbaudīt šādi sniegto informāciju, tādējādi PwC nevienai personai, izņemot VUGD, saskaņā ar noslēgto Līgumu nesniedz nekāda veida apsolījumus vai garantijas (tiešas vai netiešas) par ziņojuma pareizību vai pilnīgumu. Ziņojumā ietvertie oglekļa izmešu aprēķini ir balstīti uz konsultantu pieņēmumiem un VUGD darbinieku sniegto informāciju. VUGD jāņem vērā, ka izmantojot citas pētījuma metodes, iegūtie rezultāti aprēķinos varētu atšķirties.

PwC neuzņemas nekādu atbildību pret citām personām (izņemot pret VUGD 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 VUGD uz iepriekš minētajiem pamatiem) vai par jebkādiem lēmumiem, kas pieņemti vai nav pieņemti, balstoties uz šo ziņojumu.

Šis ziņojums ir izstrādāts VUGD vajadzībām un attiecas uz Līgumā ietverto darba uzdevumu un rekomendācijas sniegtas tikai šajā kontekstā. Ja Jums ir kādi jautājumi saistībā ar šo ziņojumu, lūdzu sazināties ar mums.

Ar cieņu,

Raimonds Dauksts, PwC Biznesa un darījumu konsultāciju nodaļas direktors



Saturs

Lietoto saīsinājumu un apzīmējumu skaidrojums	4
Ziņojuma mērķis un uzdevumi	5
Metodoloģija	8
Galvenie secinājumi	10
Nepieciešamais darbības laiks un sasniedzams attālums	12
Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu darbības ilguma notikuma vietā analīze un iespējas to pagarināt	30
Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu drošība notikuma vietā	34
Videi draudzīgu transportlīdzekļu remontu un apkopes izmaksu un iespējas	40
Infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas un izmaksas VUGD daļās un posteņos	42
Ārvalstu prakse un pieredze	48
Videi draudzīgu automobiļu ieviešanas iespēju risku analīze	55

Lietoto saīsinājumu un apzīmējumu skaidrojums

Saīsinājums	Skaidrojums
CNG	Saspiesta dabasgāze
CO ₂	Oglekļa dioksīds
EK	Eiropas Komisija
ERAF	Eiropas Reģionālās attīstības fonds
ES	Eiropas Savienība
EUR	Eiro
g	Grams
ĢIS	Ģeogrāfiskā informācijas sistēma
h	Stunda
H ₂	Ūdeņradis
kg	Kilograms
km	Kilometrs
kWh	Kilovatstunda

Saīsinājums	Skaidrojums
l	Litri
LNG	Sašķidrināta dabasgāze (metāns)
mg	Miligrams
min	Minūte
mm	Milimetrs
OSM	OpenStreetMap
PwC	PricewaterhouseCoopers SIA
SEG	Siltumnīcefekta gāzes
t	Tonna
TL	Transportlīdzeklis
tūkst.	Tūkstoši
VUGD	Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests
QGIS	<i>Quantum geographic information system</i>



Ziņojuma mērķis un uzdevumi



1. Nodevums – Ziņojums par esošo situāciju

2. Nodevums – Ziņojums par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu iespējamiem veidiem un to atbilstību VUGD darba specifikai

3. Nodevums – Ziņojums par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu integrēšanu VUGD

Pētījuma mērķis

Veikt izpēti par iespējām **integrēt videi draudzīgu un energoefektīvu TL izmantošanu VUGD darbībā**. Pētījuma veicēja uzdevums ir noskaidrot, kādas ir iespējas nodrošināt nepieciešamo tehnisko kapacitāti, lai saglabātu VUGD darbības pieejamību un kvalitāti, pielāgojot videi draudzīgus TL atbilstoši VUGD specifikai.

Pētījuma rezultāti nodrošinātu iespēju ievērojami uzlabot VUGD autoparka tehnisko stāvokli maksimāli videi draudzīgā veidā, neaizmirstot par galveno iestādes mērķi- sabiedrības drošība, kā arī tas būtu labs palīginstruments Eiropas Savienības struktūrfondu finansējuma piesaistei tālākai attīstībai.



1. Nodevums – Ziņojums par esošo situāciju

2. Nodevums – Ziņojums par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu iespējamiem veidiem un to atbilstību VUGD darba specifikai

3. Nodevums – Ziņojums par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu integrēšanu VUGD

Konteksts

Gatavojoties **Eiropas Savienības Struktūrfondu plānošanas periodam 2021. – 2027. gadā** un, ņemot vērā to, ka iegādājoties TL, izmantojot ERAF finansējumu, jāņem vērā Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2009/33/EK

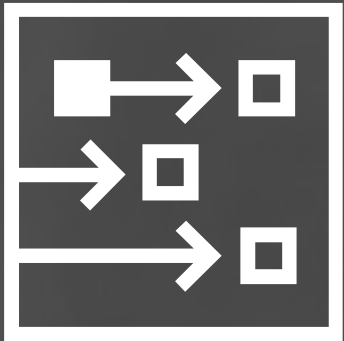
“Par tīras enerģijas un energoefektīvu autotransporta līdzekļu izmantošanas veicināšanu” un Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2019/1161. Būtiski izpētīt tirgu par iespējamajiem risinājumiem, izdevīgākajām TL uzturēšanas izmaksām u.c.

Mērķauditorija ir VUGD kā videi draudzīgu TL lietotājs, kurš ieinteresēts nodrošināt šajā dokumentā definēto Darba uzdevumu izpildi, kā potenciālais videi draudzīgu TL izmantotājs, kā arī sabiedrība, kas ir patiesā labuma guvējs.

Ziņojums par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu integrēšanu VUGD– uzdevumi:

- Nepieciešamā darbības laika un sasniedzamā attāluma analīze;
- Kravas automašīnu darbības ilguma notikuma vietā un iespējām to pagarināt;
- Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu evakuācijas, uzpildes un uzlādes iespēju analīze;
- Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu stacionāro ugunsdzēsības sūkņu iespējamo piedziņas veidu analīze;
- Infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespēju un izmaksu analīze videi draudzīgām ugunsdzēsības kravas automašīnām un vieglajiem automobiļiem daļās un posteņos;
- Analīze par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu izmantošanu bezceļa apstākļos, veicot ugunsdzēsības un glābšanas darbus
- Vismaz 3 (trīs) ārvalstu prakses un pieredzes izpēti videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu izmantošanā (ieskaitot vismaz 2 valstis no Ziemeļeiropas vai ekvivalentas klimata joslas);
- Laika apstākļu ietekmes analīze uz videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automobiļu darbību;
- Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu un vieglo automobiļu remontu un apkopes izmaksu un iespēju analīze;
- Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu drošības notikuma vietā analīze;
- Vismaz 3 (trīs) ārvalstu prakses un pieredzes izpēti videi draudzīgu vieglo automobiļu izmantošanā (operatīvajos dienestos);
- Ugunsdzēsības kravas automašīnu darbmūža ekspluatācijas izmaksu salīdzinājums ar videi draudzīgo ugunsdzēsības kravas automašīnu;
- Videi draudzīgo automobiļu ieviešanas iespēju risku analīze.





Metodologija

Par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas un vieglo automobiļu integrēšanu VUGD

Nepieciešamā darbības laika un sasniedzamā attāluma analīze



- Izpētes laikā tika izmantota VUGD 2021. gada 7. jūnijā iesniegtā informācija par resursu izsūtīšanas sarakstiem reģionālo brigāžu ietvaros, kā arī VUGD teritoriālais struktūrvienību izvietojums. Balstoties uz norādīto informāciju tika veikta modelēšana ar atvērtā koda ĢIS programmatūra *QGIS v.3.20.1-Odense*. Katram VUGD depo ar ĢIS palīdzību izrēķināta tīro un energoefektīvo TL apkalpošanas teritorija, kas atrodas ne tālāk kā 175 km (elektroauto gadījumā) vai ne tālāk kā 160 km (CNG TL gadījumā) no depo (braucot pa A, V un P kategorijas autoceļiem).
- Vizuāli sagatavotas 5 kartes, kurās attēlota kopējā VUGD depo apkalpošanas teritorija (*service area*) ar elektroauto. Grupas izveidotas, ņemot vērā Latvijas Republikas valsts teritorijas konfigurāciju un nosacījumu, lai VUGD elektroauto var nokļūt līdz citam VUGD depo grupā un atgriezties savā dislokācijas punktā.
- Tāpat sagatavotas 7 kartes, kurās attēlota apkalpošanas teritorija (*service area*) ar CGN darbināmām automašīnām. Kartes izveidotas visiem depo kopā un atsevišķi Liepājas, Saldus, Jelgavas un Olaines, Rīgas un Jūrmalas, Jēkabpils un Rēzeknes depo.

Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu drošība notikuma vietā



- Izvērtējot videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu drošību notikuma vietā, tika analizēta alternatīvo degvielu dzinēju atbilstība VUGD izvirzītajām operacionālajām prasībām, kā arī stacionāro ugunsdzēsības sūkņu iespējamo piedziņas veidu atšķirības.
- Izrietoši no aprīkojuma nepieciešamības tika izvērtētas šobrīd esošās iespējas videi draudzīgām kravas automašīnām pārvietoties bezceļa apstākļos.
- Sekojoši laikapstākļu ietekmes sadaļā uzmanība tika pievērsta uz šobrīd komerciāli pieejamo alternatīvo degvielu (elektrodzinēji, saspiegtā dabas gāze (CNG) un ūdeņradis(H_2)) izmantošanu TL un ar to saistītajiem apsvērumiem, t.i. netiek skatīta ar alternatīvo degvielu infrastruktūras (ieguve, uzglabāšana, transportēšana u.c.) attīstīšanu saistīti jautājumi. Fokuss tika pievērsts virknei inženiertehniskiem un drošības apsvērumiem, kuri ir vienlīdz svarīgi visos alternatīvo degvielu aprites posmos, t.i. sākot ar to iegūšanu, transportēšanu, uzglabāšanu, izmantošanu un uzpildīšanu transportlīdzekļos.

Videi draudzīgu automobiļu ieviešanas iespēju risku analīze



- Videi draudzīgu TL remontu un apkopes izmaksas un iespējas tika izvērtētas balstoties uz iepriekšējos nodevumos gūtajiem secinājumiem un salīdzinot kravas un vieglo elektroauto uzturēšanas izmaksas, kā arī remonta un apkopes pieejamību VUGD.
- Izvērtējot infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas un izmaksas VUGD daļās un posteņos uzmanība tika pievērsta elektroauto uzlādes integrācijas iespējām un izvērtētas šobrīd aktuālākās piedāvājuma cenas un nosacījumi.
- Noslēgumā videi draudzīgo automobiļu ieviešanas iespēju risku analīzes ietvaros tika apkopota pētījuma laikā iegūtā informācija un secinājumi par VUGD potenciālajiem izaicinājumiem tīru un energoefektīvo transportlīdzekļu integrācijas procesā atbilstoši dzinēju veidiem, kā arī sadalot tos pa risku grupām, kas attiecas uz transportu, kā arī to apkopes, uzlādes, darbības un drošības aspektiem.



Galvenie secinājumi

Galvenie secinājumi

Nepieciešamā darbības laika un sasniedzamā attāluma analīze



- Starp tirgū pieejamajiem ugunsdzēsības kravas automašīnu risinājumiem nav būtiskas atšķirības nepieciešamā darbības laika sasniegšanai. Kā elektroauto, tā arī ar CNG dzinēju aprīkotu TL darbību notikuma vietā iespējams pagarināt ar, piemēram, pārvietojamo CNG uzpildes staciju/kravas furgonu vai arī pārvietojamo elektrouzlādes bateriju/staciju.
- Ņemot vērā VUGD depo pārraudzības areālus tirgū pieejamie videi draudzīgie TL pilnībā atbilst VUGD prasībām, kas nosaka TL notikuma vietas sasniedzamo attālumu un ātrumu.
- Lai arī pastāv zināmi sasniedzamā attāluma ierobežojumi izmantojot tikai vienu elektroauto uzlādi, Latvijā ir pietiekami attīstīts publiskais elektroauto uzlādes tīkls, kas būtiski atvieglo vieglo elektroauto integrāciju VUGD autoparkā. Savukārt, lai nodrošinātu pilnvērtīgu sasniedzamā attāluma pārklājumu visiem depo, nepieciešams katrā depo izveidot ātrās uzlādes stacijas priekš tāda tipa automobiļiem, kas tiks izmantoti attiecīgajā depo.

Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu drošība notikuma vietā



- Draudi, kas izriet no laikapstākļiem pārsvarā saistās ar karstuma un spiediena ietekmi transportlīdzekļu alternatīvo degvielu darbību. Tomēr atbilstoši elektroauto akumulatoru darbības specifikai to darbība krasi tiek ietekmēta zemās temperatūrās. Papildus, drošības riski veidojas gadījumos, kad aizdegas energoefektīvie automobiļi, jo ugunsgrēka apjoms ir mazāk kontrolējams.
- Ņemot vērā aprīkojumu, kas nepieciešams, lai uzpildītu saspiesto dabasgāzi, ūdeņradi un ierobežojumus elektrības uzlādei, VUGD vajadzībām ir ieteicams iegādāties kravas automašīnas, kas izmanto videi draudzīgu dzinēja risinājumus, un ir aprīkotas ar dīzeļdzinēju darbības ilguma pagarināšanai vai var izmantot dīzeļdegvielu dzinēja darbināšanai.
- Rosenbauer RT ir radīts, lai nodarbotos ar ugunsgrēku dzēšanu pilsētas vidē, tajā pat laikā tas ir spējīgs pārvietoties bezceļu apstākļos.
- Nav atšķirību starp videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu un kravas automašīnu ar dzinējiem ar dīzeļdegvielu un benzīnu evakuācijas iespējām. Savukārt, visiem alternatīvo degvielu dzinēju veidiem uzpildes un uzlādes iespējas spēj nodrošināt gan pārvietojamās, gan stacionārās uzpildes stacijas.

Videi draudzīgu automobiļu ieviešanas iespēju risku analīze



- Ārvalstu pieredze, izmantojot tīrus un energoefektīvus kravas transportlīdzekļus šobrīd ir tikai izmēģinājumu formātā, kuru ietvaros kravas auto ražotāji sadarbojas ar ugunsdzēsēju brigādēm lai attīstītu tīru un energoefektīvu ugunsdzēsēju kravas auto konceptu. Kā pozitīvs ir vērtējams gan elektroauto, gan CNG dzinēju kravas auto konceptu progress.
- Viegli elektroauto tiek atzīti, kā izcili nākotnes patruļu transportlīdzekļi. Papildus, vieglo elektroauto uzturēšana var izmaksāt pat par 60-70% lētāk, jo vieglajiem elektroauto, - nav eļļas, filtru un tādēļ nav jā rūpējas par eļļu maiņu, kā arī nav arī līdz šim ierastā sajūga.
- Vieglo elektroauto uzlādes iespēju integrācija VUGD depo ietvaros ir iespējama par salīdzinoši zemām izmaksām. Turpretim, lai nodrošinātu "tīro" un energoefektīvo kravas automobiļu operacionālu darbību, infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas izmaksas ievērojami palielinās, ne tikai balstoties uz nepieciešamajām iekārtām, bet arī trīs fāžu elektrības pieslēguma nodrošināšanu, kas atbilst šo iekārtu funkcionālajām prasībām.
- Šobrīd aktuālākie riski energoefektīvās automašīnās izriet no IT tehnoloģiju izmantošanas īsās pieredzes, remonta iespējām kravas automašīnām un dislokācijas riskiem.



Nepieciešamais darbības laiks
un sasniedzams attālums

Elektroauto uzlādes tīkls un pieejamība

Elektroauto uzlādes tīkls un pieejamība Latvijas teritorijā pakāpeniski palielinās. Svarīgi izcelt, ka VUGD nepieciešamībām elektroauto uzlādes tīkls, pakāpeniski tiek papildināts ar ātrām uzlādes iespējām (30–360kW), kas piedāvā iespējas transportlīdzekļiem veikt ātru uzlādi pirms došanās uz notikuma vietu.

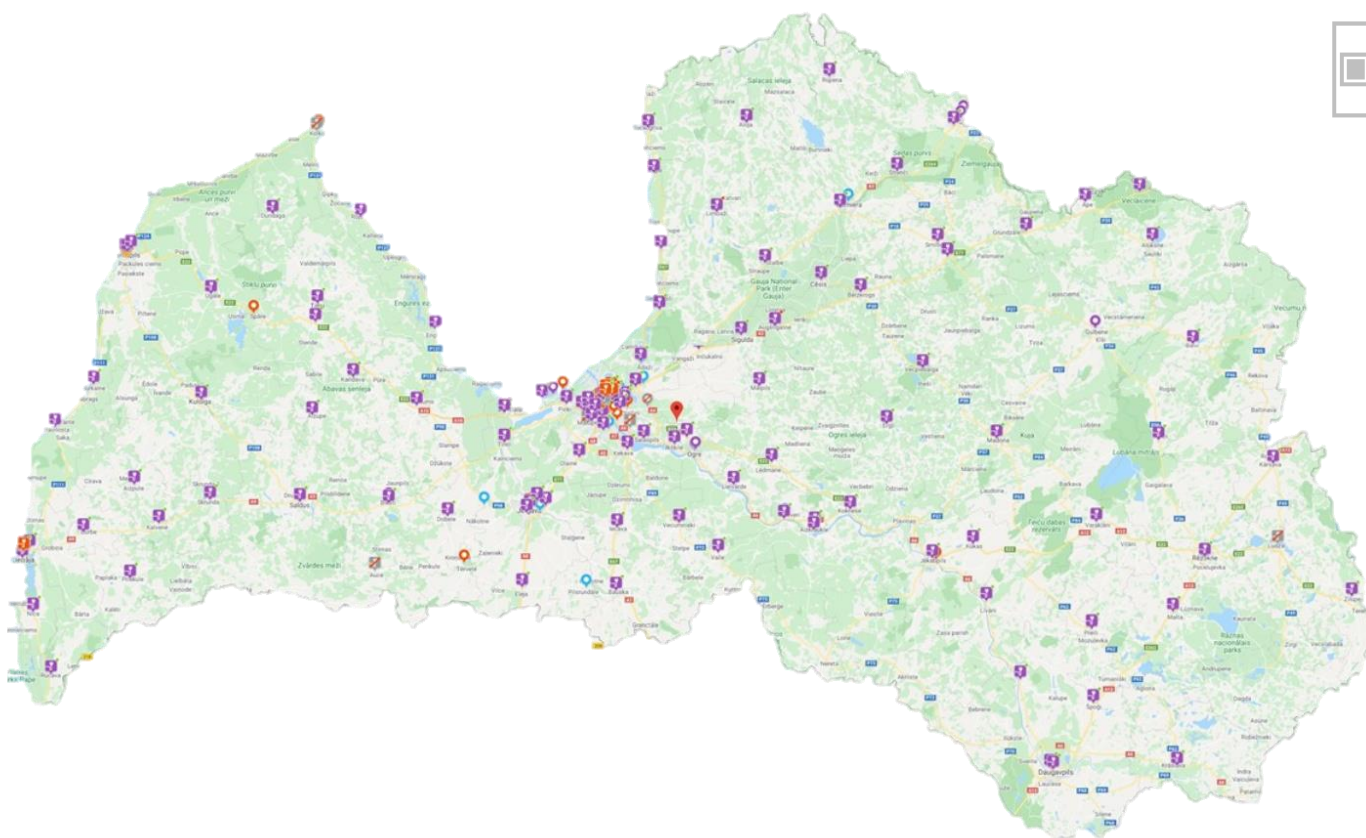
Latvijas elektroauto ātrās uzlādes tīkls *e-mobi* nodrošina elektroauto uzlādes iespējas visā Latvijas teritorijā – 123 *e-mobi* tīkla stacijās. Darbs pie elektroauto uzlādes staciju tīkla tiks turpināts, un līdz 2021. gada beigām kopumā paredzēts uzstādīt līdz 139 ātrās uzlādes stacijas.

Stacijas ir izvietotas reģionālo ceļu tīklā, Latvijas lielākajās pilsētās, kā arī apdzīvotās vietās. Līdz šim visnoslogotākās bijušas Rīgas un Pierīgas uzlādes stacijas, tādēļ galvaspilsētā un tās apkārtnē līdz 2021. gada novembra beigām tiks papildināts uzlādes punktu skaits. Papildus jaunas stacijas tiks atklātas arī lielajās Latvijas pilsētās – Liepājā, Ventspilī, Jelgavā un Daugavpilī.

Valsts nozīmes ātrās uzlādes tīkls tapis Eiropas Reģionālā attīstības fonda (ERAF) projekta “Elektrotransportlīdzekļu uzlādes infrastruktūras izveidošana” otrās kārtas ietvaros. Finansējuma saņēmējs ir Satiksmes ministrija un projekta īstenotājs ir Ceļu satiksmes drošības direkcija (CSDD).



Ātrās uzlādes iespējas > 30-350 kW

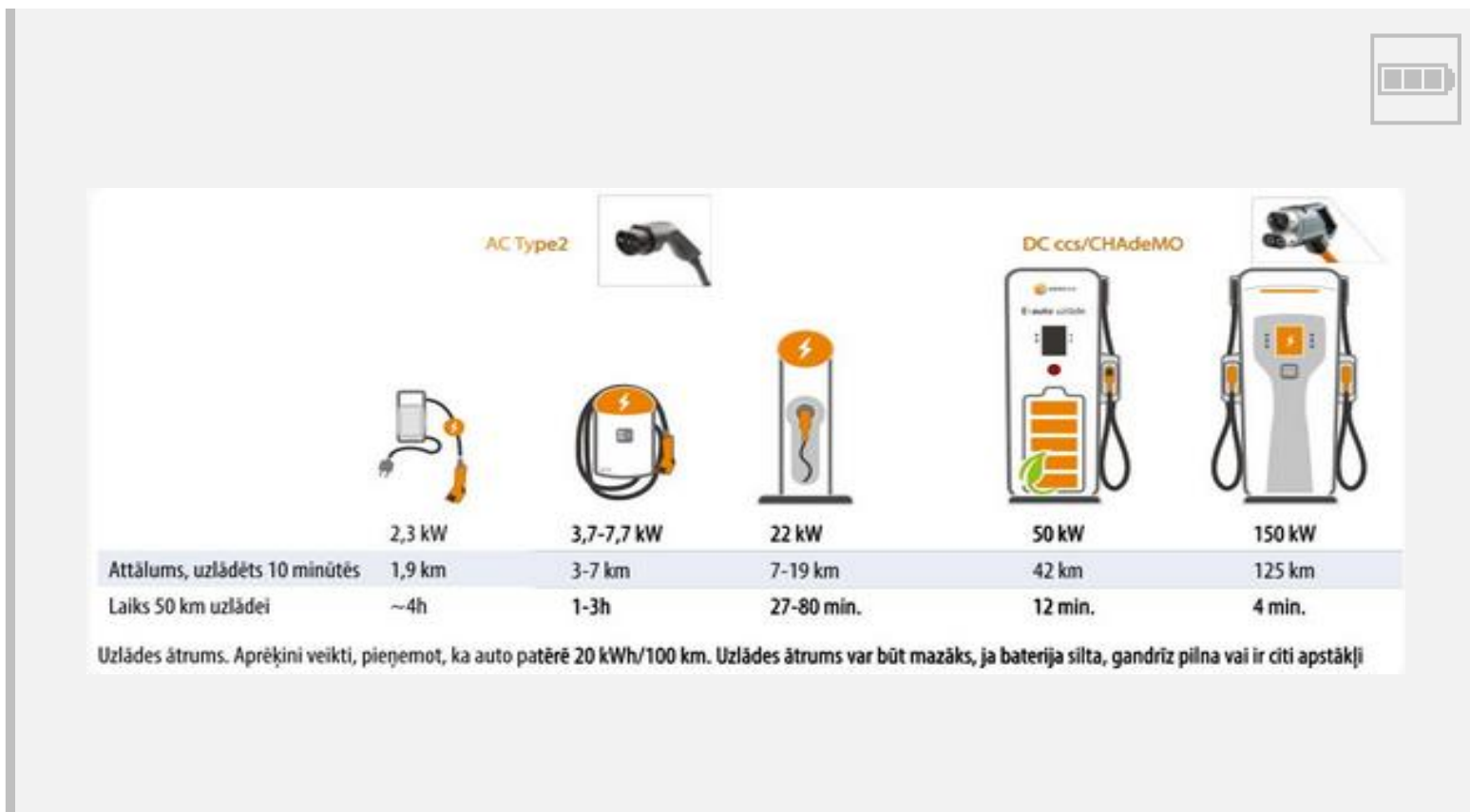


Elektroauto uzlādes veidi

VUGD vajadzībām vispiemērotākais elektrouzlādes veids ir no 50–150 kW, kas nodrošinātu TL uzlādi optimālā laikā (līdz 1 stundai).

Elektroauto akumulatora uzlāde tiek nodrošināta ar līdzstrāvu (DC). Taču, lai arī no maiņstrāvas (AC) elektrotīkla būtu iespējams uzlādēt akumulatoru, tiek izmantota elektroauto iebūvētā lādēšanas iekārta (*onboard charger*), kas pārveido maiņstrāvu par līdzstrāvu. Šīs iebūvētās lādēšanas iekārtas jauda un elektroenerģijas pieslēguma jauda nosaka, cik ātri ir iespējams uzlādēt elektroauto akumulatoru. Uzlādējot elektroauto akumulatoru ar līdzstrāvu, elektroauto iebūvētā lādēšanas iekārta vairs netiek izmantota. Tās vietā jau uzlādes stacijā darbojas strāvas pārveidotājs, kas pārveido maiņstrāvu par līdzstrāvu. Parasti līdzstrāvas uzlādes stacijā elektroauto baterijas var tikt uzlādētas vairākas reizes ātrāk, jo uzlādi ar maiņstrāvu ierobežo elektroauto iebūvētā lādēšanas iekārtas jauda.

Uzlādes stacijas var iedalīt pēc to ātruma: lēnās, vidēji ātrās, ātrās un ultra ātrās uzlādes stacijas. Ātrumu būtībā raksturo tas, kāda ir uzlādes stacijā pieejamā jauda, ko var lietot elektroauto akumulatora uzlādei, jeb, cik daudz enerģijas var nodot akumulatoram noteiktā laika periodā, piemēram, vienā stundā. Izvēloties uzlādes risinājumu, ir jāņem vērā objektā pieejamā elektriskā jauda, objekta izmantošanas veids, uzlādes stacijas izbūves izmaksas un VUGD pastāvošie transportlīdzekļu uzpildes paradumi.



Elektroauto salīdzinājums (cena, bateriju kapacitāte, uzlādes ātrums)

Sākotnēji bateriju uzlāde notiek salīdzinoši ātri. Baterijas uzlāde līdz 80% aizņem aptuveni ½ no kopējā uzlādes laika līdz pilnai baterijai.

TL modelis	Ražošanas gads	Cena ¹	Baterijas kapacitāte (Bruto / Neto) ² kWh	Nobraukums ar vienu uzlādi	Uzlādes laiks ar 1 fāzes lādētājiem (2.3 kW)	Uzlādes laiks ar 1 fāzes lādētājiem (7.4 kW)	Uzlādes laiks ar 3 fāžu lādētājiem (22.1 kW)	Uzlādes laiks ar speciālu 3 fāžu lādētāju (150 kW)
VIEGLIE AUTO								
1) Volkswagen ID3	2021	Sākot no EUR 27,300	50 / 45 līdz 82 / 77	210 līdz 540 km	~35h līdz 50h	~10h līdz 15h	~5h līdz 8h	~līdz 1h
2) Volkswagen UP	2021	Sākot no EUR 20,300	36.8 / 32.3	180 līdz 260 km	~25h	~7h	~4h	~līdz 1h
3) Opel e-Corsa	2021	Sākot no EUR 24,950	50 / 45	337 km	~35h	~9h	~5h	~līdz 1h
4) Opel e-Zafira	2021	Sākot no EUR 38,020	75 / 68	270 km	~45h	~13h	~7h	~līdz 1h
5) Peugeot e-208	2021	Sākot no EUR 25,125	50 / 45	275 km	~35h	~9h	~5h	~līdz 1h
APVIDUS AUTO								
1) Volkswagen ID4	2021	Sākot no EUR 40,060	55 / 52 līdz 82 / 77	360 līdz 520 km	~40h līdz 50h	~10h līdz 15h	~6h līdz 7h	~līdz 1h
2) Mazda MX - 30	2021	Sākot no EUR 26,190	35.5	210 km	~30h	~7h	~4.5h	~līdz 1h
3) Ford Mustang Mach e	2021	Sākot no EUR 54,000 ³	75.7 / 68	340 līdz 480 km	~45h	~13h	~7h	~līdz 1h
4) Škoda ENYAQ	2021	Sākot no EUR 28,400	55 / 52 līdz 82 / 77	350 līdz 510 km	~40h līdz 50h	~10h līdz 15h	~6h līdz 7h	~līdz 1h
5) Tesla Model X	2021	Sākot no EUR 88,690	100 / 95	550 km	~ 70h	~18h	~10h	~līdz 1.5h
KRAVAS FURGONI								
1) Mercedes eSprinter	2021	Sākot no EUR 53,000	36 līdz 120	150 līdz 550 km	~25h līdz 100h	~7h līdz 28h	~4h līdz 16h	~līdz 1h līdz 2h
2) Volkswagen eCrafter	2021	Sākot no EUR 55,100	36	120 km	~25h	~7h	~4h	~līdz 1h
3) MAN eTGE	2021	Sākot no EUR 55,000	36	120 km	~25h	~7h	~4h	~līdz 1h
AUTOBUSI (M2)								
1) Drive eO	2021	Sākot no EUR 200,000	100	200 km	Nav iespējams uzlādēt	Nav iespējams uzlādēt	~5h	~līdz 1h
AUTOBUSI (M3)								
1) Yutong	2021	Sākot no EUR 370,000	295	350 km	Nav iespējams uzlādēt	Nav iespējams uzlādēt	~ 15h	~līdz 3h

¹ Informācija par cenām bez PVN tiek iegūta no oficiālo dīleru publiski pieejamās informācijas.

² Elektroauto augstsprieguma ietilpību iedala bruto un neto ietilpībā. Bruto norāda akumulatora fizisko ietilpību. Aizsardzībai pret pašizlādi, darbības laika paildzināšanai un ārkārtas palāides nodrošināšanai pieejamai enerģijai ir tehnisks ierobežojums, šo sauc par neto ietilpību.

³ Pagaidām neoficiāla informācija, publicēta ev-database.org.

Sasniedzamā aprēķina metodoloģija

Izejas dati

93

Modelēšana veikta 93 objektiem – VUGD daļām / posteņiem



Latvijas galvenie autoceļi – OSM² dati (izmantoti ceļa posmi, kam ir ceļa indeksi A, P vai V³).



Uzpildes / uzlādes stacijas – OSM dati (uzlādes stacijas) un VIRŠI-A⁴ mājas lapa (CNG). Izmantota arī VIRŠI-A Liepāja degvielas uzpildes stacija, jo publiski ir zināma informācija par VIRŠI plāniem Liepāja izveidot CNG staciju.



Valsts robeža. Atvērtie dati (Valsts zemes dienests)



Pieejā. Katrai VUGD daļai / posteņiem ar ĢIS palīdzību izrēķināta apkalpošanas teritorija, kas atrodas ne tālāk kā 160 km (elektroauto gadījumā) un 175 km (CNG gadījumā) no posteņa (braucot pa autoceļiem). Aprēķiniem izmantota QGIS¹ iebūvētā funkcija *Network Analysis -> Service area (from layer)*.



Vizuāli sagatavotas **5 kartes**, kurās attēlota kopējā elektroauto apkalpošanas teritorija (*service area*) grupai VUGD daļu / posteņu. Grupas izveidotas, ņemot vērā Latvijas Republikas valsts teritorijas konfigurāciju un nosacījumus, lai VUGD elektroauto var nokļūt līdz citai VUGD daļai / posteņiem grupā un atgriezties savā dislokācijas punktā.

Izveidotas šādas grupas ar šādiem nosacītiem nosaukumiem:

- grupa **Kurzeme** (17 daļas / posteņi)
- grupa **Zemgale** (33 daļas / posteņi)
- grupa **Vidzeme-1** jeb uz ziemeļiem no Pleskavas šosejas A2 (10 daļas / posteņi)
- grupa **Vidzeme-2** jeb uz dienvidiem no Pleskavas šosejas A2 (11 daļas / posteņi)
- grupa **Latgale** (22 daļas / posteņi)



Vizuāli sagatavotas **7 kartes**, kurās attēlota apkalpošanas teritorija (*service area*) ar CGN darbināmiem TL. Kartes izveidotas visām daļām un posteņiem kopā un atsevišķi Liepājas, Saldus, Jelgavas/Olaines, Rīgas/Jūrmalas, Jēkabpils un Rēzeknes daļām / posteņiem.

Ņemot vērā esošo un plānoto CGN staciju atrašanās vietas, tika pieņemts, ka VUGD ar CGN darbināmus TL var dislocēt – **Liepājā, Saldū, Jelgavā, Olainē, Jūrmalā, Rīgā, Jēkabpils tuvumā un Rēzeknes tuvumā.**

Posteņi izvēlēti tā, lai to attālums līdz tuvākai CGN stacijai nepārsniegtu 25 km. Šāda izvēle izdarīta, pieņemot, ka Rīgā ar CGN darbināmus TL var izvietot jebkurā VUGD posteņī un maksimālais attālums no Rīgas posteņiem līdz VIRŠI uzpildes stacijām “Babīte” vai “Lubāna” nepārsniedz 25 km. Visu 3 Jūrmalas depo TL tuvākā CGN stacija ir VIRŠI “Babīte”.



Apzīmējumi. Ar **dzelteniem rombiem** attēloti VUGD posteņi, kuriem kartē attēlota apkalpošanas teritorija. Pārējie VUGD posteņi attēloti ar **gaiši zilu rombu**. Apkalpošanas teritorija ir attēlota kā ceļu tīkls **gaiši brūnā krāsā**, kuru apkalpojot nav jābrauc tālāk par 175km no dislokācijas punkta. Apkalpošanas teritorija ir attēlota kā ceļu tīkls **gaiši zaļā krāsā**, kuru apkalpojot nav jābrauc tālāk par 160km no dislokācijas punkta. CGN stacijas attēlotas ar **zaļiem apļiem un melnu punktu centrā**.

¹ Viena no populārākajām atvērtā koda programmām ģeotelpiskās informācijas attēlošanai un rediģēšanai.

² Atvērtās licences projekts – kartes veidotas, par pamatu ņemot datus no pārnēsājamiem GPS uztvērējiem, aerofotogrāfijām, lietotāju zināšanām, kā arī no citiem atvērtiem datu avotiem.

³ **A** – valsts galvenie autoceļi (savieno valsts autoceļu tīklu ar citu valsts galvenās nozīmes autoceļu tīklu un galvaspilsētu – ar pārējām republikas pilsētām vai republikas pilsētu apvedceļiem). **P** – reģionālie autoceļi (savieno novadu administratīvos centrus savā starpā vai ar republikas pilsētām vai galvaspilsētu, vai ar galvenajiem vai reģionālajiem autoceļiem vai savā starpā republikas pilsētās). **V** – vietējie autoceļi (savieno novada administratīvos centrus ar novada pilsētām, novada apdzīvotām teritorijām, kurās atrodas pagastu pārvaldes, ciemiem vai citiem valsts autoceļiem vai savā starpā atsevišķu novadu administratīvos centrus).

⁴ Lielākais pašmāju degvielas tirgotājs, kura tīkls, ar vairāk kā piecdesmit degvielas uzpildes stacijām, pārklāj visu Latviju.

Sasniedzamā attāluma analīze (elektroauto) – grupa Zemgale

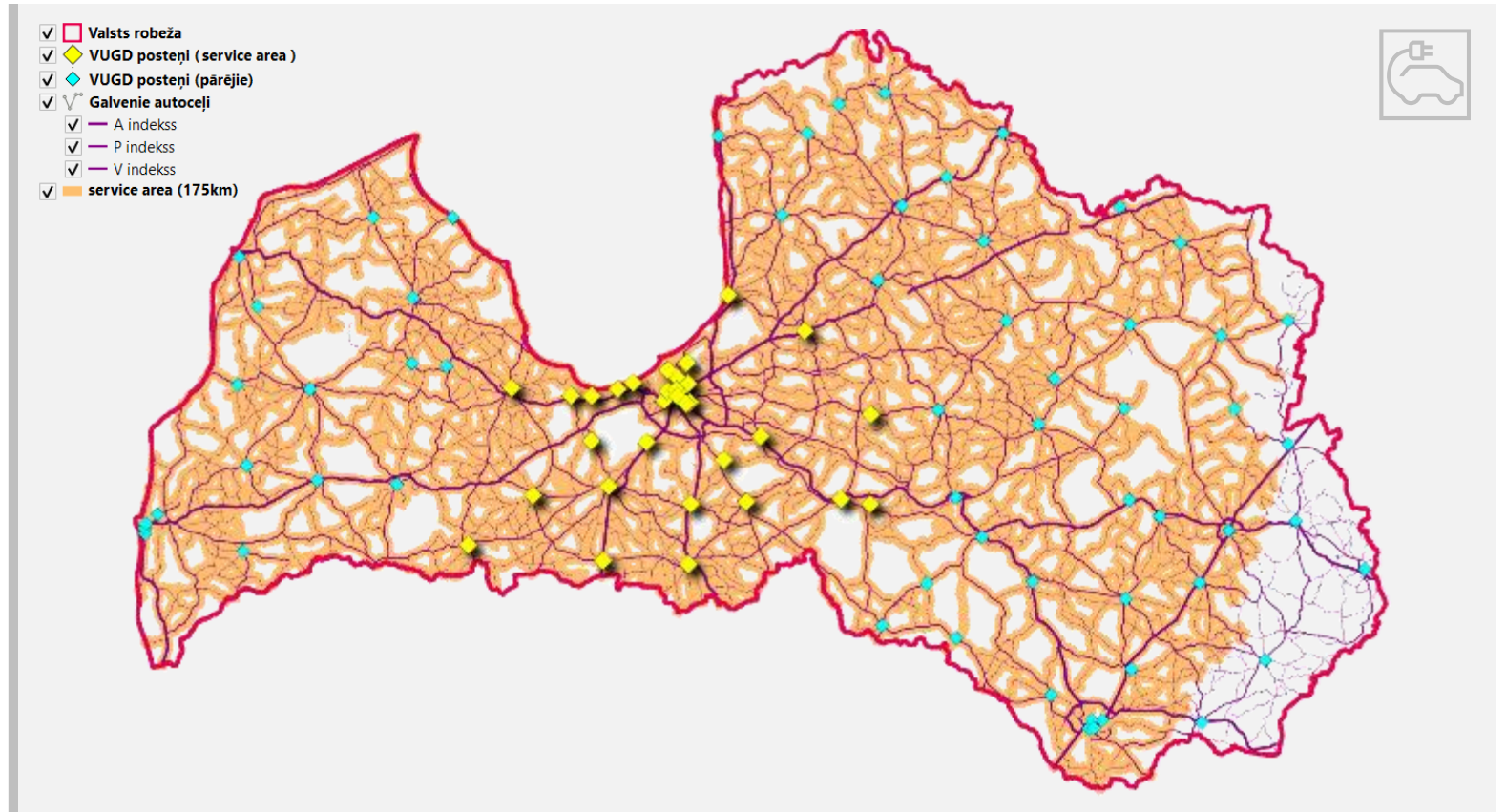
Izveidotā grupa **Zemgale** sevī ietver VUGD daļas un posteņus, kas dislocēti Rīgā un ap to, robežojoties ar Saulkrastiem, Siguldu, Aizkraukli, Tukumu un Dobeli.

Ņemot vērā VUGD daļu un posteņu koncentrāciju Rīgā un ap to, izveidotā grupa **Zemgale** sevī ietver visvairāk depo vienības – 33.

Grupas **Zemgale** elektroauto apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu uzlādi – 350 km. Sekojoši grupas sasniedzamais attālums veido 175 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzlādes.

Jāņem vērā, ka kartē attēlotās elektroauto apkalpošanas teritorijas veidojas no visu VUGD grupas **Zemgale** depo apkalpošanas teritorijā. Līdz ar to kartē attēlotās teritorijas galējās robežas var sasniegt tikai no posteņiem, kas ir grupas perifērijā. Savukārt teritoriju, ko ietver visi grupas posteņi, var sasniegt no jebkura grupas posteņa.

Pēc kartes redzams, ka, balstoties uz iepriekš izvirzītajiem pieņēmumiem, no grupas **Zemgale** ar vienu uzlādi nav iespējams sasniegt tikai Krāslavas un Ludzas daļas, kā arī Kārsavas, Zilupes un Dagdas posteņus.



Sasniedzamā attāluma analīze (elektroauto) – grupa Vidzeme-1

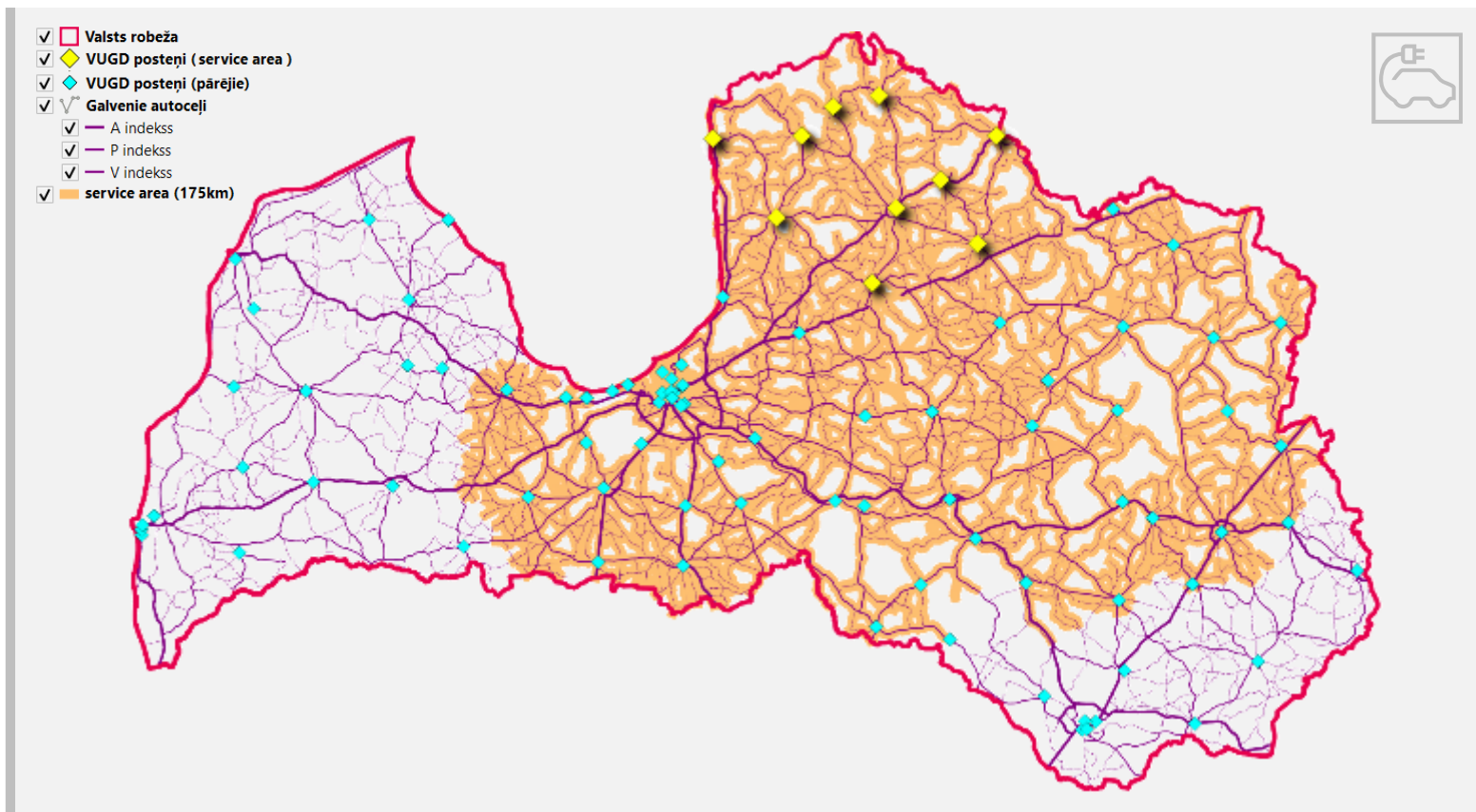
Izveidotā grupa **Vidzeme-1** sevī ietver VUGD daļas un posteņus, kas dislocēti Salacgrīvā, Alojā, Mazsalacā, Rūjienā, Valkā, Strenčos, Valmierā, Smiltēnē, Cēsīs un Limbažos.

Ņemot vērā VUGD daļu un posteņu izvietojumu, izveidotā grupa **Vidzeme-1** sevī ietver vismazāko depo vienību skaitu – 10.

Grupas **Vidzeme-1** elektroauto apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu uzlādi – 350 km. Sekojoši grupas sasniedzamais attālums veido 175 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzlādes.

Jāņem vērā, ka kartē attēlotās elektroauto apkalpošanas teritorijas veidojas no visu VUGD grupas **Vidzeme-1** depo apkalpošanas teritorijā. Līdz ar to kartē attēlotās teritorijas galējās robežas var sasniegt tikai no posteņiem, kas ir grupas perifērijā. Savukārt teritoriju, ko ietver visi grupas posteņi, var sasniegt no jebkura grupas posteņa.

Pēc kartes redzams, ka, balstoties uz iepriekš izvirzītajiem pieņēmumiem, no grupas **Vidzeme-1** ar vienu uzlādi nav iespējams sasniegt nevienu Kurzemē izvietotu depo, izņemot Tukuma daļu, kā arī Daugavpils un Krāslavas daļas un Daugavpils, Ilūkstes, Višķu un Dagdas posteņus.



Sasniedzamā attāluma analīze (elektroauto) – grupa Vidzeme-2

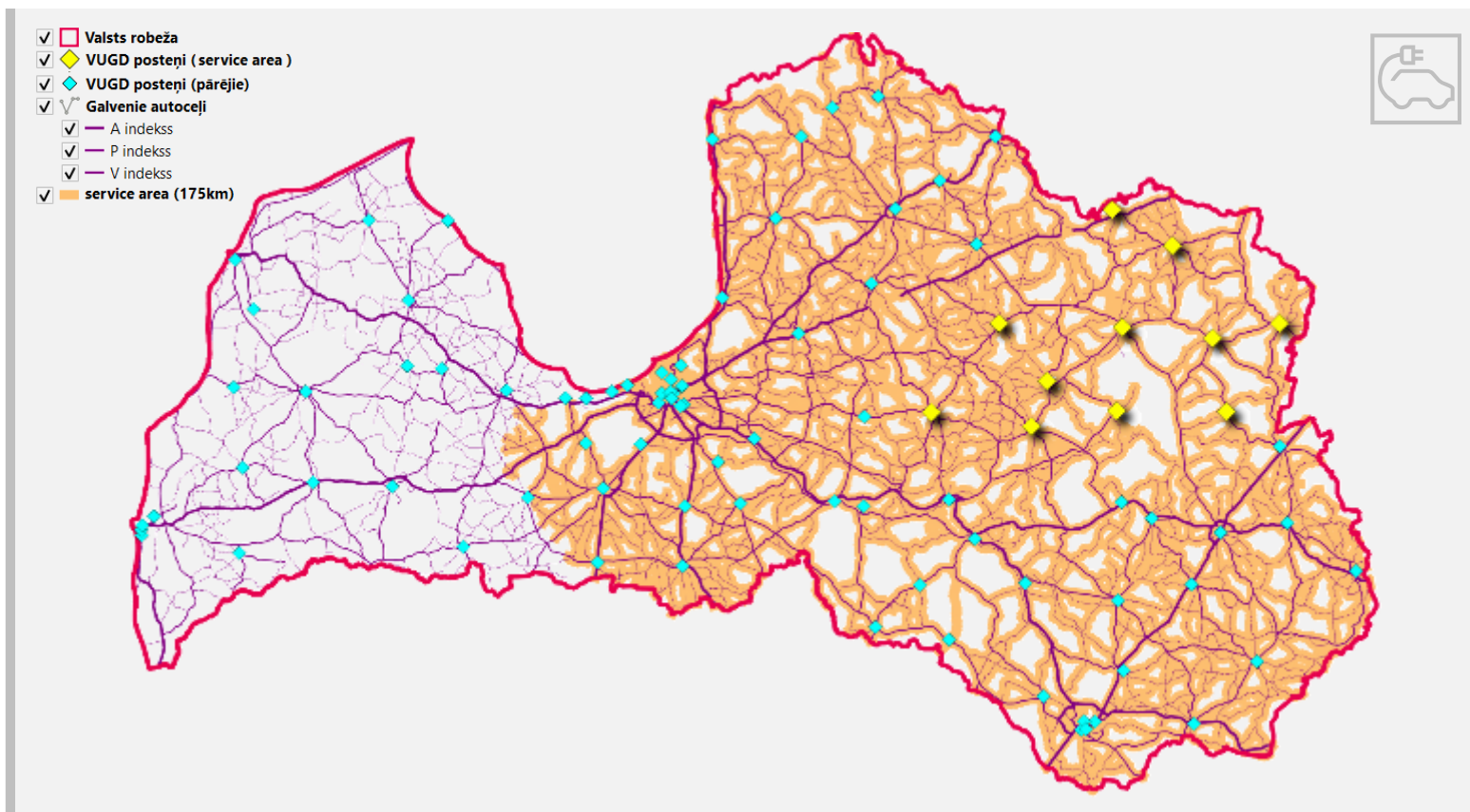
Izveidotā grupa **Vidzeme-2** sevī ietver VUGD daļas un posteņus, kas dislocēti Apē, Alūksnē, Viļakā, Balvos, Tilžā, Madonā, Ērgļos, Lubānā, Jaunpiebalgā, Cesvainē un Gulbenē .

Ņemot vērā VUGD daļu un posteņu izvietojumu, izveidotā grupa **Vidzeme-2** sevī ietver vismazāko depo vienību skaitu – 11.

Grupas **Vidzeme-2** elektroauto apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu uzlādi – 350 km. Sekojoši grupas sasniedzamais attālums veido 175 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzlādes.

Jāņem vērā, ka kartē attēlotās elektroauto apkalpošanas teritorijas veidojas no visu VUGD grupas **Vidzeme-2** depo apkalpošanas teritorijā. Līdz ar to kartē attēlotās teritorijas galējās robežas var sasniegt tikai no posteņiem, kas ir grupas perifērijā. Savukārt teritoriju, ko ietver visi grupas posteņi, var sasniegt no jebkura grupas posteņa.

Pēc kartes redzams, ka, balstoties uz iepriekš izvirzītajiem pieņēmumiem, no grupas **Vidzeme-2** ar vienu uzlādi nav iespējams sasniegt nevienu Kurzēmē izvietotu depo, kā arī Auces posteņi.



Sasniedzamā attāluma analīze (elektroauto) – grupa Latgale

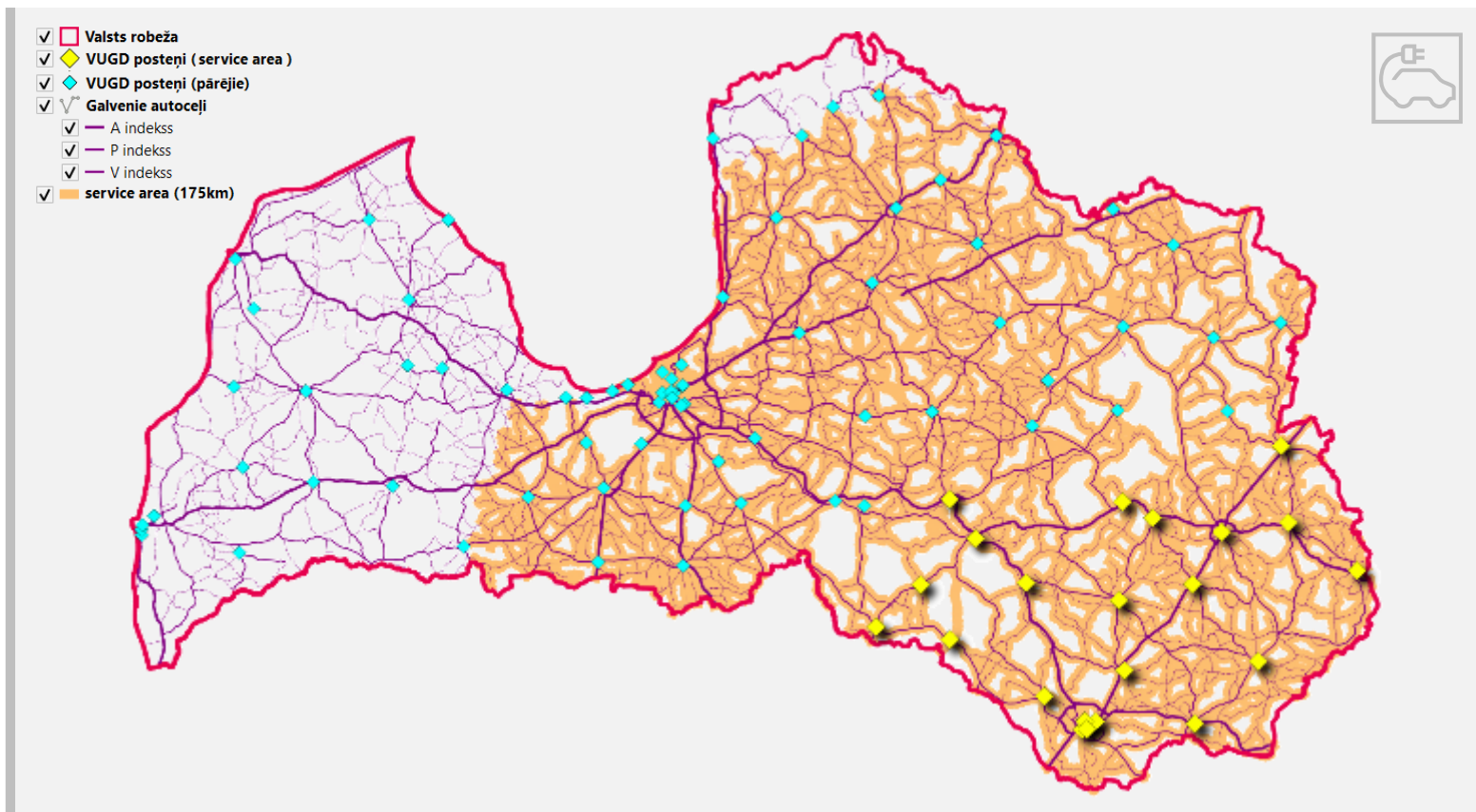
Izveidotā grupa **Latgale** sevī ietver VUGD daļas un posteņus, kas dislocēti Daugavpils un Rēzeknes tuvumā, perifēriju veidojot depo Pļaviņu, Neretas, Varakļānu un Kārsavas posteņiem.

Ņemot vērā VUGD daļu un posteņu izvietojumu, izveidotā grupa **Latgale** sevī ietver vismazāko depo vienību skaitu – 22.

Grupas **Latgale** elektroauto apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu uzlādi – 350 km. Sekojoši grupas sasniedzamais attālums veido 175 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzlādes.

Jāņem vērā, ka kartē attēlotās elektroauto apkalpošanas teritorijas veidojas no visu VUGD grupas **Latgale** depo apkalpošanas teritorijā. Līdz ar to kartē attēlotās teritorijas galējās robežas var sasniegt tikai no posteņiem, kas ir grupas perifērijā. Savukārt teritoriju, ko ietver visi grupas posteņi, var sasniegt no jebkura grupas posteņa.

Pēc kartes redzams, ka, balstoties uz iepriekš izvirzītajiem pieņēmumiem, no grupas **Latgale** ar vienu uzlādi nav iespējams sasniegt nevienu Kurzemē izvietotu depo, kā arī Salacgrīvas posteņi.



Sasniedzamā attāluma analīze (elektroauto) – grupa Kurzeme

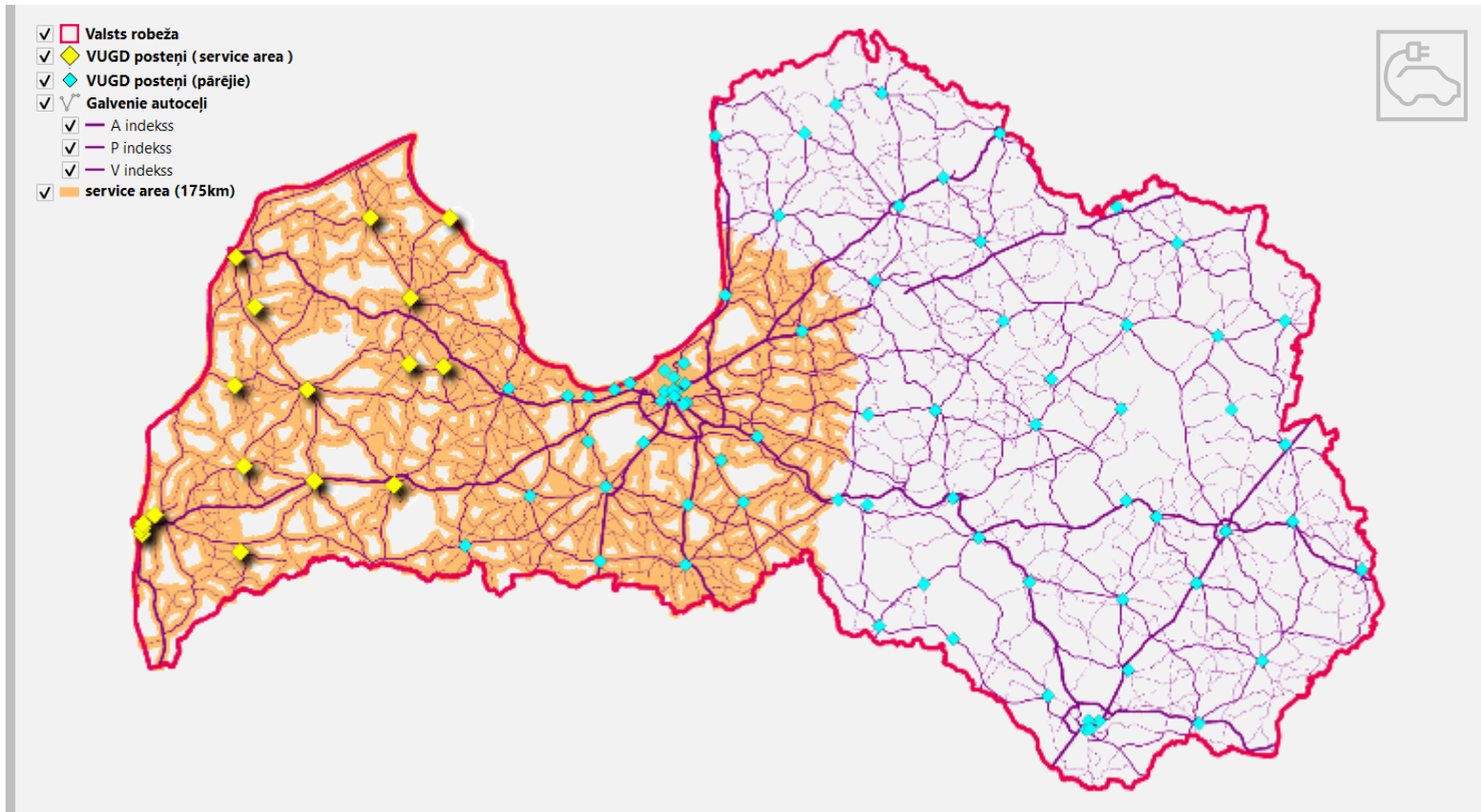
Izveidotā grupa **Kurzeme** sevī ietver VUGD daļas un posteņus, kas dislocēti Kurzēmē, izņemot Tukuma daļu.

Ņemot vērā VUGD daļu un posteņu izvietojumu, izveidotā grupa **Kurzeme** sevī ietver vismazāko depo vienību skaitu – 17.

Grupas **Kurzeme** elektroauto apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu uzlādi – 350 km. Sekojoši grupas sasniedzamais attālums veido 175 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzlādes.

Jāņem vērā, ka kartē attēlotās elektroauto apkalpošanas teritorijas veidojas no visu VUGD grupas **Kurzeme** depo apkalpošanas teritorijā. Līdz ar to kartē attēlotās teritorijas galējās robežas var sasniegt tikai no posteņiem, kas ir grupas perifērijā. Savukārt teritoriju, ko ietver visi grupas posteņi, var sasniegt no jebkura grupas posteņa.

Pēc kartes redzams, ka, balstoties uz iepriekš izvirzītajiem pieņēmumiem, no grupas **Kurzeme** ar vienu uzlādi nav iespējams sasniegt nevienu Latgalē dislocētu depo, kā arī lielāko daļu Vidzemē dislocētu depo, izņemot Saulkrastu daļu, un Zemgalē dislocētos depo uz rietumiem austrumiem no Jaunjelgavas posteņa.



Publisko CNG uzpildes staciju pieejamība

Publiskais CNG uzpildes uzlādēs tīkls Latvijā ir ļoti ierobežots, taču pakāpeniski tiek palielināta dabasgāzes tīkla pieejamība un piedāvātas privāto CNG staciju uzstādīšanas iespējas.



Latvijā šobrīd ir 6 publiskās CNG uzpildes stacijas un visas šīs stacijas ir Virši-A degvielas uzpildes stacijas: **Rīgā, Babītē, Rēzeknē, Jēkabpilī, Olainē, Brocēnos**. Papildus, līdz 2021.gada beigām Virši A paredz atvērt vēl CNG staciju Liepājā un vēl vienu Rīgā.



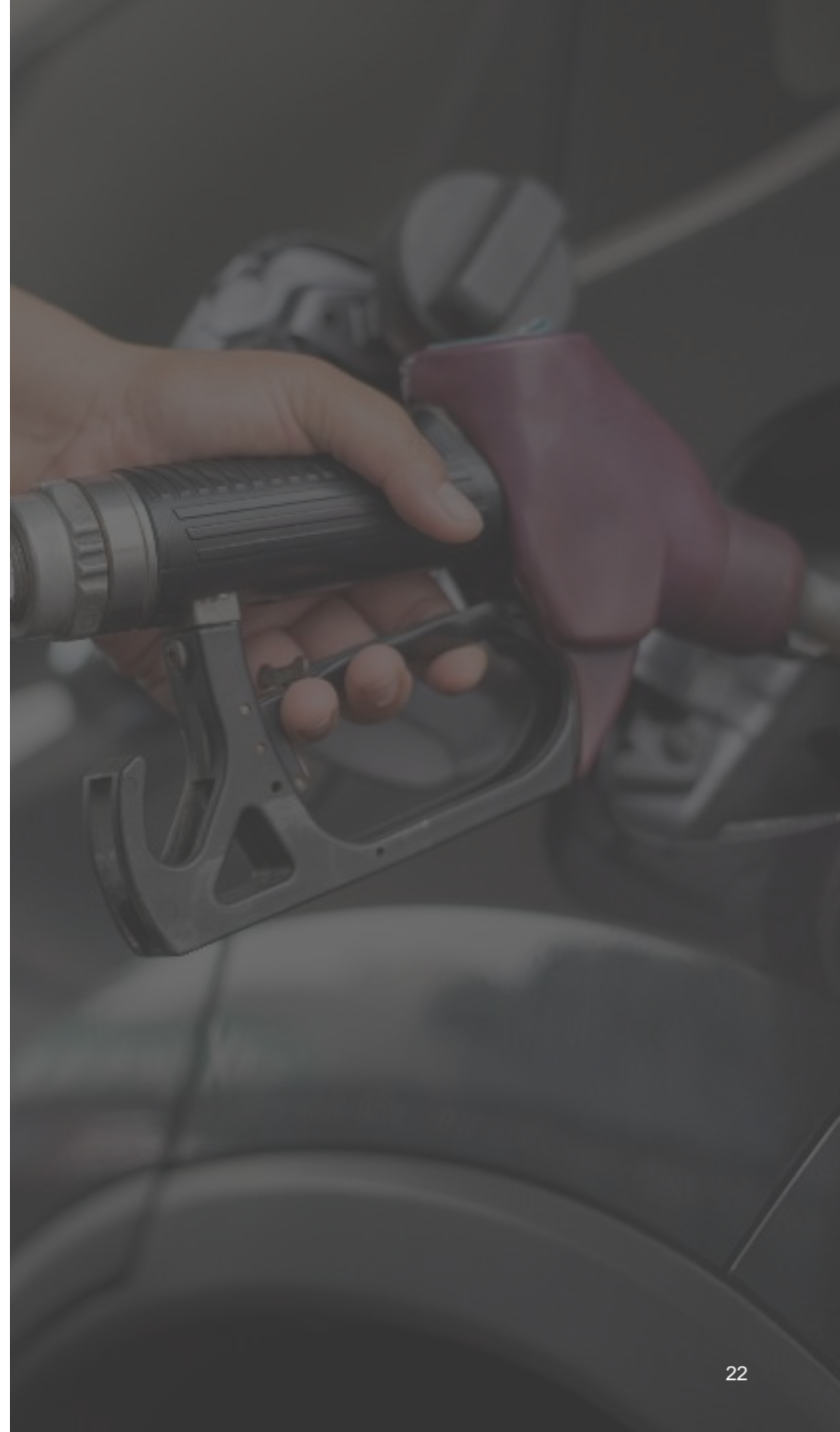
Latvijā pieejamas gan lēnās, gan ātrās CNG uzpildes iekārtas. Abu tipu CNG uzpilde Latvijā jau ir aprobēta. Ja CNG uzpildes iekārta ir aprīkota ar augstā spiediena gāzes balonu kaseti (piem., 12 baloni pa 80 litriem katrā), tad šāda ātrās uzpildes sistēma spēj uzpildīt vienu satiksmes autobusu vai divas vieglās automašīnas 4–10 minūtēs, jo CNG padevei ir sagatavota jau iepriekš. Taču lēnās CNG uzpildes gadījumā uzpildes ātrums ir atkarīgs no uzstādītās iekārtas ražības un aprīkojuma. Ja CNG iekārtas ražība ir 20m³/h, vienas vieglās automašīnas uzpilde ilgst no 1 stundas līdz 1 stundai un 28 minūtēm, bet kravas mikroautobusa uzpilde 2 stundas un 30 minūtes. Savukārt satiksmes autobusa uzpildei nepieciešamas apmēram 5 stundas.



Vidēji pasažieru auto uzpildei nepieciešami 14–18 kg jeb 20–26 m³, kravas mikroautobusu uzpildei – 36 kg jeb 50 m³, bet satiksmes autobusa uzpildei – 135 kg jeb 180 m³ dabasgāzes. Pasažieru auto vidējais CNG patēriņš uz 100 km atkarībā no modeļa svārstās ap 3–6 kg, savukārt kravas mikroautobusiem – no 9–12kg.



Latvijā populārākais CNG uzpildes staciju veidotājs ir Schwelm CNG – Virši-A, un Nardi pārstāvji SIA. Izvēloties privāto CNG uzpildes stacijas veidu ir jāveic autoparka analīze, saprotot cik daudz tiks patērēta CNG un ņemot vērā specifiku, kādā laika posmā tiks veiktas uzpildes un nepieciešamo uzpildes ātrumu. Kā arī privātās CNG uzpildes stacijas izveidošanas viens no priekšnosacījumiem ir dabasgāzes sadales tīkla pieejamība un tās jauda uzpildes vietas tuvumā, kur pieslēgt potenciālo CNG staciju.



Sasniedzamā attāluma analīze (CNG) – apkalpošanas teritorija

Maksimālu CNG TL potenciālu iespējams sasniegt dislocējot CNG TL depo Liepājā, Saldū, Jelgavā, Olainē, Jūrmalā, Rīgā, Jēkabpils tuvumā un Rēzeknes tuvumā.

Par CNG TL izvietošanai optimāliem depo uzskatāmi:

- Visas Rīgas daļas un posteņi;
- Visas Jūrmalas daļas un posteņi, izņemot Ķemeru posteņi;
- Olaines daļa;
- Jelgavas daļa;
- Saldus daļa;
- Visas Liepājas daļas un postenis;
- Jēkabpils daļa;
- Pļaviņu postenis;
- Rēzeknes daļa;
- Ludzas daļa;
- Viļānu postenis;
- Maltas postenis.

Ņemot vērā CNG uzpildes stacijas CNG TL iespējams dislocēt **kopā 28 VUDG depo**.



Sasniedzamā attāluma analīze (CNG) – Jēkabpils

Izmantojot VIRŠI-A CNG uzpildes staciju Jēkabpilī, optimāla būtu CNG TL izvietošana VUGD **Jēkabpils** daļā un **Pļaviņu** postenī.

Jēkabpils daļas un **Pļaviņu** posteņa CNG TL apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu CNG uzpildi – 320 km. Sekojoši sasniedzamais attālums veido 160 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzpildes.

Jēkabpils daļā un **Pļaviņu** postenī dislocēti CNG TL nevar sasniegt nevienu Kurzemē dislocētu depo, Auces posteni, Dobeles daļu, Jūrmalas 4. daļu, Ķemeru posteni, Salacgrīvas posteni, Alojas posteni, Mazsalacas posteni, Rūjienas posteni, Viļakas posteni un Zilupes posteni.

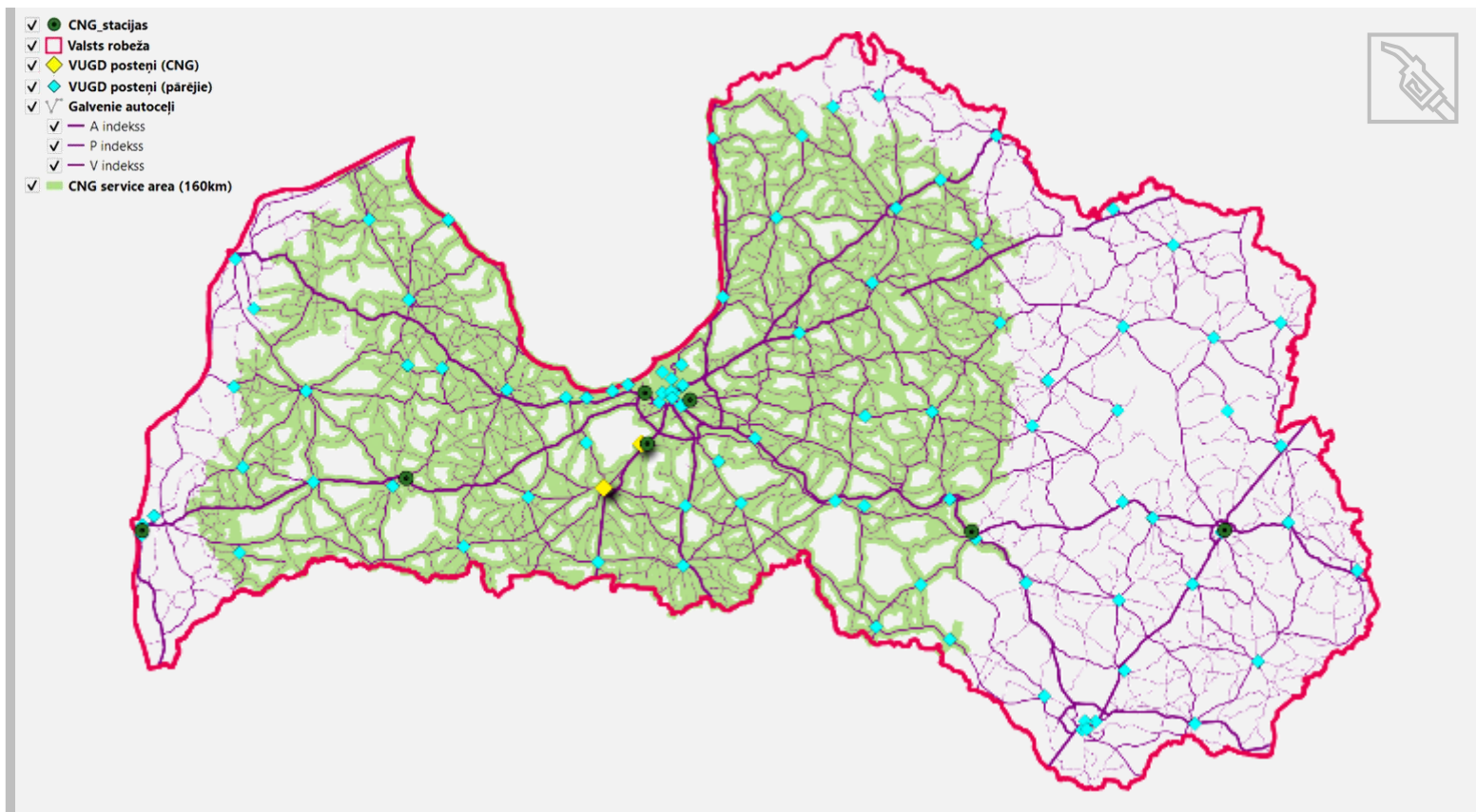


Sasniedzamā attāluma analīze (CNG) – Olaine

Izmantojot VIRŠI-A CNG uzpildes staciju Olainē, optimāla būtu CNG TL izvietošana VUGD **Jelgavas** un **Olaines** daļās.

Jelgavas un **Olaines** daļas CNG TL apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu CNG uzpildi – 320 km. Sekojoši sasniedzamais attālums veido 160 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzpildes.

Jelgavas un **Olaines** daļās dislocēti CNG TL nevar sasniegt Ventspils daļu, Liepājas daļas un posteni, Rūjienas posteni, Valkas daļu, Alūksnes daļu, Apes posteni, Madonas daļu, Cēsaines posteni, Lubānas posteni un nevienu Latgalē dislocētu depo.

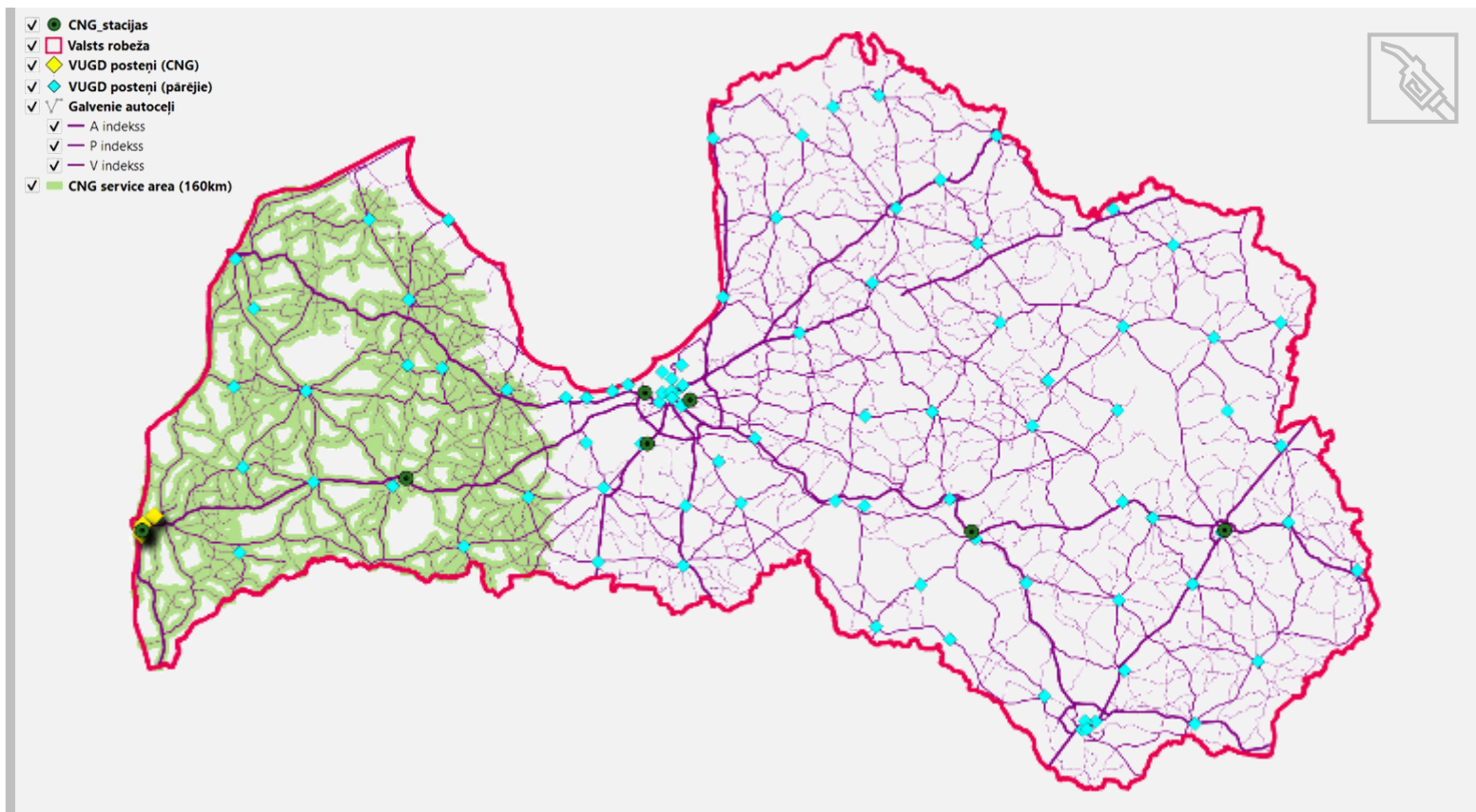


Sasniedzamā attāluma analīze (CNG) – Liepāja

Izmantojot plānoto VIRŠI-A CNG uzpildes staciju Liepājā, optimāla būtu CNG TL izvietošana VUGD **Liepājas** 1. un 2. daļās, kā arī **Liepājas** 2. daļas posteņī.

Liepājas daļu un posteņa CNG TL apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu CNG uzpildi – 320 km. Sekojoši sasniedzamais attālums veido 160 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzpildes.

Liepājas daļās un posteņī dislocēti CNG TL nevar sasniegt Rojas posteņi, kā arī nevienu citu depo uz austrumiem no Dobeles un Tukuma daļām.

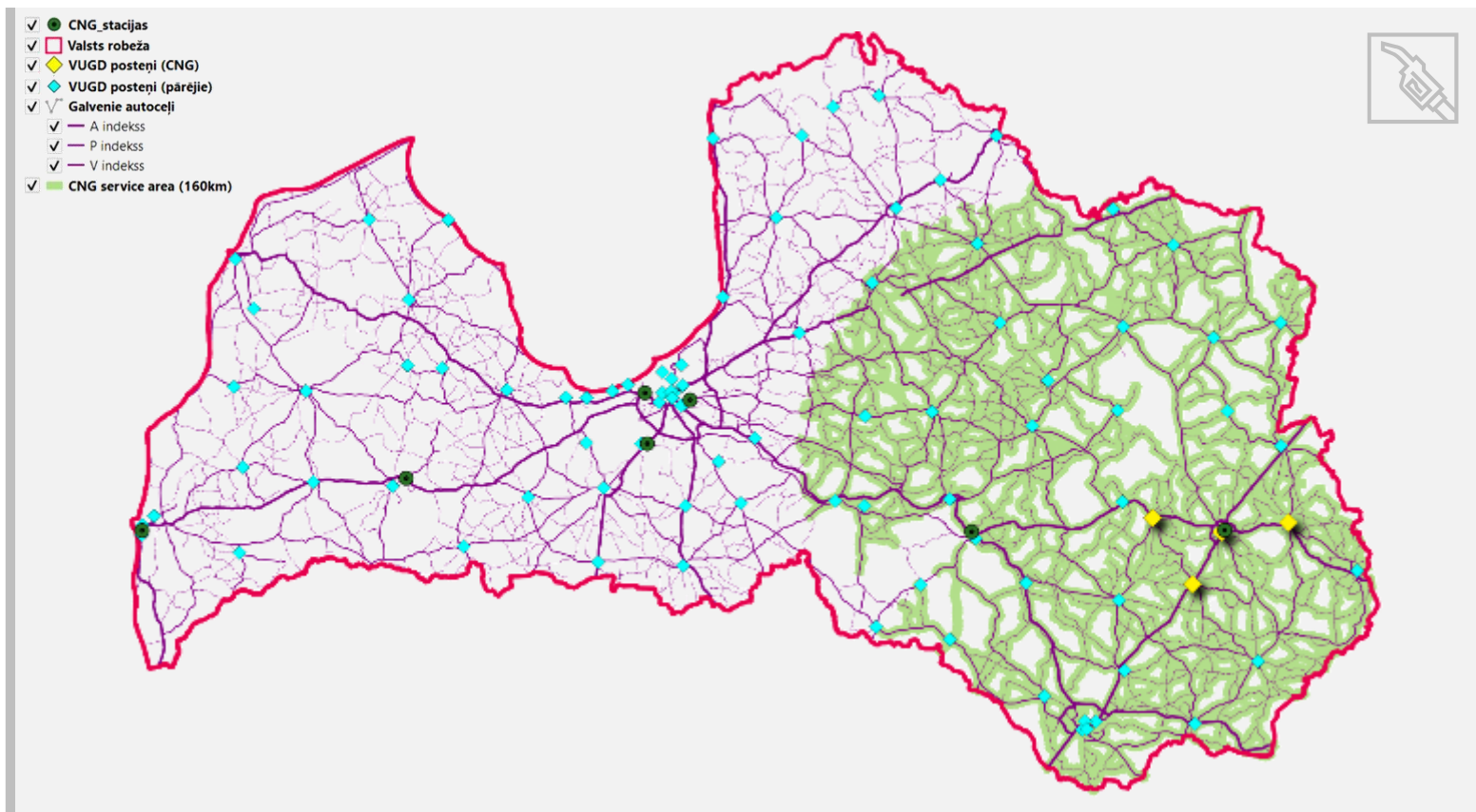


Sasniedzamā attāluma analīze (CNG) – Rēzekne

Izmantojot VIRŠI-A CNG uzpildes staciju Rēzeknē, optimāla būtu CNG TL izvietošana VUGD **Rēzeknes** un **Ludzas** daļās, kā arī **Maltas** un **Viļānu** posteņos.

Rēzeknes un **Ludzas** daļu, kā arī **Maltas** un **Viļānu** posteņu CNG TL apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu CNG uzpildi – 320 km. Sekojoši sasniedzamais attālums veido 160 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzpildes.

Rēzeknes un **Ludzas** daļās, kā arī **Maltas** un **Viļānu** posteņos dislocēti CNG TL var sasniegt tikai Latgalē dislocētus depo, kā arī perimetra galējos punktus, ko veido Cēsu daļas un Smiltenes un Jaunjelgavas posteņi.



Sasniedzamā attāluma analīze (CNG) – Rīga un Babīte

Izmantojot VIRŠI-A CNG uzpildes stacijas Rīgā un Babītē, optimāla būtu CNG TL izvietošana VUGD visās **Rīgas** daļās un posteņos, kā arī **Jūrmalas** 4. daļā un **Bulduru** un **Ķemeru** posteņos.

Rīgas daļu un posteņu, kā arī **Jūrmalas** 4. daļas un **Bulduru** un **Ķemeru** posteņu CNG TL apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu CNG uzpildi – 320 km. Sekojoši sasniedzamais attālums veido 160 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzpildes.

Rīgas daļās un posteņos, kā arī **Jūrmalas** 4. daļā un **Bulduru** un **Ķemeru** posteņos dislocēti CNG TL nevar sasniegt nevienu posteni Latgalē, izņemot Līvānu posteni, kā arī Alūksnes daļu, Gulbenes daļu, Apes posteni, Varakļānu posteni, Lubānas posteni, Liepājas 1. un 2. daļas, un Liepājas 2. daļas posteni.

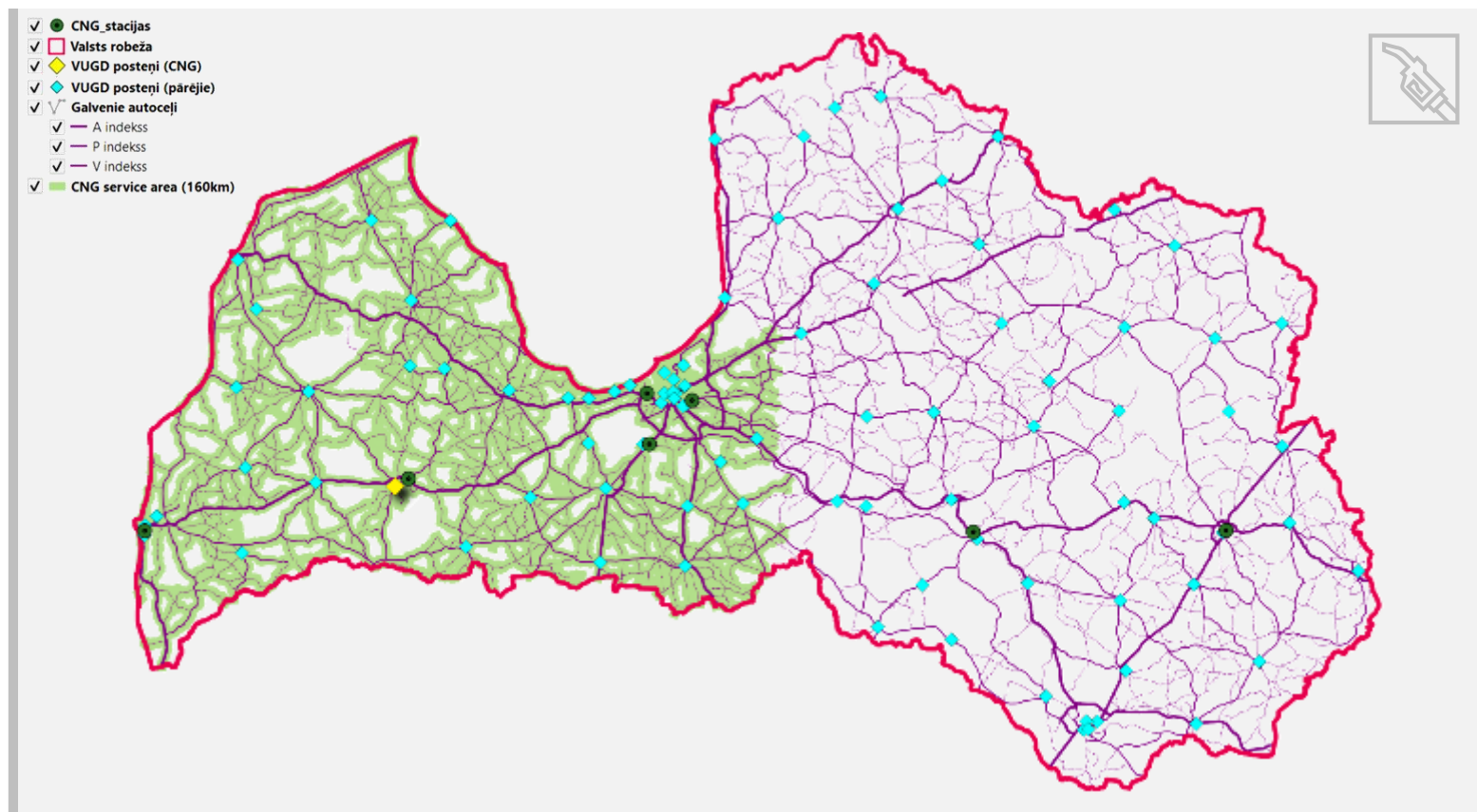


Sasniedzamā attāluma analīze (CNG) – Saldus

Izmantojot VIRŠI-A CNG uzpildes staciju Saldū, optimāla būtu CNG TL izvietošana VUGD **Saldus** daļā.

Saldus daļas CNG TL apkalpošanas teritorija aprēķināta par pamatu ņemot maksimāli pieņemto nobraukumu ar vienu CNG uzpildi – 320 km. Sekojoši sasniedzamais attālums veido 160 km pa autoceļiem no dislokācijas depo. Šis attālums atbilst $\frac{1}{2}$ no maksimālā nobraucamā attāluma, ko iespējams nobraukt bez papildus uzpildes.

Saldus daļā dislocēti CNG TL nevar sasniegt Saulkrastu daļu, kā arī nevienu depo uz austrumiem no Ogres daļas un Vecumnieku posteņa.





Videi draudzīgu ugunsdzēsības
kravas automašīnu darbības
ilguma notikuma vietā analīze
un iespējas to pagarināt

Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu darbības ilguma notikuma vietā analīze un iespējas to pagarināt 1/2



Nemot vērā aprīkojumu, kas nepieciešams, lai uzpildītu saspiesto dabasgāzi, ūdeņradi un ierobežojumus elektrības uzlādei, VUGD vajadzībām ir ieteicams iegādāties kravas automašīnas, kas izmanto videi draudzīgu dzinēja risinājumus, un ir aprīkotas ar dīzeļdzinēju darbības ilguma pagarināšanai vai var izmantot dīzeļdegvielu dzinēja darbināšanai.

- Dzinēju tipi: elektromotors, iekšdedzes dzinējs.
- Elektromotoru darbina ar enerģiju, kas tiek iepriekš uzkrāta baterijā. Enerģiju var iegūt: uzlādējot to vai ražojot ar ūdeņraža, dīzeļdegvielas vai citas degvielas palīdzību.
- Iekšdedzes dzinējs darbojas uz gāzes, ūdeņraža vai dīzeļdegvielas. Dzinēja iedarbināšana notiek aizdedzes svecēm aizdedzinot degmaistījumu vai degviela tiek iesmidzināta cilindrā, kur tā tiek saspiesta.
- Apskatot dzinēju tipus ir zināms, ka elektromotora darbībai nepieciešamo bateriju spēja uzglabāt enerģiju ir ierobežota, tāpēc papildus nepieciešams dzinējs ilgspējības nodrošināšanai.
- Savukārt saspiestās gāzes un ūdeņraža dzinēju darbībā dīzeļdegviela var tikt izmantota dzinēja startēšanai un dzinējs ir spējīgs strādāt izmantojot tikai dīzeļdegvielu, kas ļauj nodrošināt ilgspējību ņemot vērā ierobežotās iespējas saspiestās gāzes un ūdeņraža uzpildīšanā.
- Darbības ilgums: Saskaņā ar Rosenbauer pētījumiem, kas veikti sadarbībā ar vairākiem Eiropas pilsētu ugunsdzēsības dienestiem, vairums izsaukumu nepārsniedz 1 stundu aktīvas darbības, tāpēc alternatīvie enerģijas dzinēji ir pietiekami, lielai daļai izsaukumu.

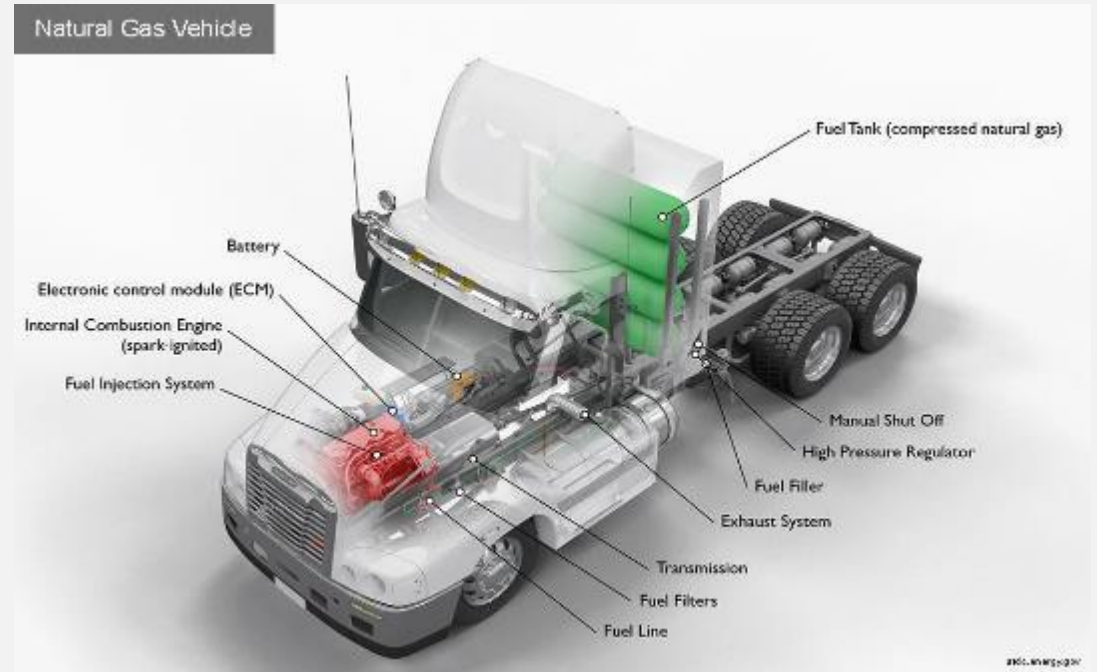


Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu darbības ilguma notikuma vietā analīze un iespējas to pagarināt 2/2



Nemot vērā aprīkojumu, kas nepieciešams, lai uzpildītu saspiesto dabasgāzi, ūdeņradi un ierobežojumus elektrības uzlādei, VUGD vajadzībām ir ieteicams iegādāties kravas automašīnas, kas izmanto videi draudzīgu dzinēja risinājumus, un ir aprīkotas ar dīzeļdzinēju darbības ilguma pagarināšanai vai var izmantot dīzeļdegvielu dzinēja darbināšanai.

- Enerģijas avoti:
- Saspiestā dabasgāze: var uzpildīt tam paredzētās vietās vai izmantojot pārvietojamo uzpildes staciju ar nepieciešamo aprīkojumu, kā arī citu automobili, kas izmanto saspiesto dabasgāzi dzinēja darbināšanai
- Ūdeņradis: var uzpildīt tam paredzētās vietās vai izmantojot pārvietojamo uzpildes staciju ar nepieciešamo aprīkojumu
- Elektrība: var uzlādēt tam paredzētās vietās, vai izmantojot citu enerģijas avotu
- Dīzeļdegviela: var uzpildīt tam paredzētās vietās vai uzpildot pēc vajadzības no pārvietojamās tvertnes



Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu stacionāro ugunsdzēsības sūkņu iespējamo piedziņas veidu analīze



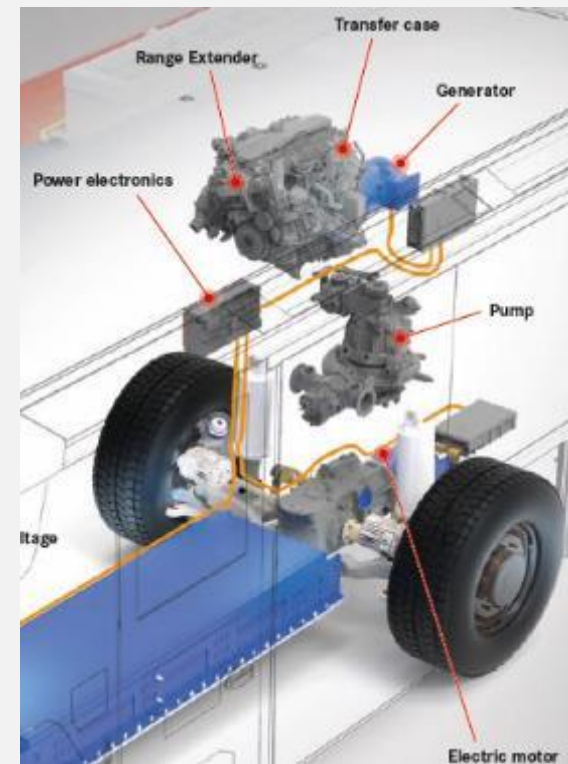
Videi draudzīgās ugunsdzēsības kravas automašīnas piedāvā tādas pašas stacionāro ugunsdzēsības sūkņu piedziņas iespējas, kā līdz šim izmantotās dīzeļdzinēju ugunsdzēsības kravas automašīnas.

- Videi draudzīgās ugunsdzēsēju automašīnās izmanto tos pašus sūkņus ko dīzeļdzinēju ugunsdzēsības automašīnās.
- Pastāv divi automašīnu stacionāro ugunsdzēsības sūkņu iespējamie piedziņas veidi:
 - no automašīnas dzinēja
 - no papildus dzinēja, kas izvietots uz automašīnas
- Videi draudzīgo ugunsdzēsības kravas auto gadījumā tiek izmantoti abi varianti, gan pieslēgums pie automašīnas dzinēja, gan pieslēgums pie papildus dzinēja



Rosenbauer N/NH
25/35/45/55 stacionārais
ugunsdzēsības sūknis

- Hibrīdsmagās automašīnās Rosenbauer RT versijā stacionārais ugunsdzēsības sūknis ir savienots ar ģeneratoru, kas saņem enerģiju no baterijām un var saņemt enerģiju no papildus ilgtspējības dīzeļdzinēja, kā arī stacionārais ugunsdzēsības sūknis ir savienots nepastarpināti ar papildus ilgtspējības dīzeļdzinēju, lai vajadzības gadījumā saņemtu enerģiju nepastarpināti no tā. Enerģijas vadīšanai tiek izmantots automātisks pārslēdzējs.





Videi draudzīgu ugunsdzēsības
kravas automašīnu drošība
notikuma vietā

Analīze par videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu izmantošanu bezceļa apstākļos, veicot ugunsdzēsības un glābšanas darbus

Braukšanu bezceļa apstākļos nodrošina, automašīnas maksimālais klīrenss, neatkarīga riteņu amortizācija, iespēja pārvietoties ar pazeminātiem ātrumiem, pilnpiedziņa, stūres rādiuss, riepas, kā arī pārredzamība no kabīnes.

Rosenbauer RT iespējas braukšanai bezceļa apstākļos:

- Auto spēj vienmērīgi uzsākt braukšanu atrodoties 14 grādu slīpumā.
- Katrai asij (priekšējai, aizmugurējai) ir neatkarīga amortizācija.
- Pneimatiskā piekare ar iespēju izvēlēties braukšanai nepieciešamo augstumu – maksimālais augstums 460mm.
- 2 ātrumu ātrumkārbā (standarta braukšanai un pazeminātai braukšanai stāvumos).
- Automātiskais diferenciālis ar pneimatisko kontrolētu diferenciāli (ADM).
- Pagrieziena rādiuss 12.5m.
- Četru riteņu piedziņa.
- Riteņi, priekšā un aizmugurē viena riepa 385/65 R22.5.
- Rosenbauer RT radīts, lai nodarbotos ar ugunsgrēku dzēšanu pilsētas vidē, tajā pat laikā tas ir spējīgs pārvietoties bezceļu apstākļos.
- Testi Rosenbauer RT piemērotībai tikai veikti Norvēģijā ziemas apstākļos.



Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu evakuācijas, uzpildes un uzlādes iespēju analīze



Atšķirību starp evakuācijas iespējām videi draudzīgām ugunsdzēsības kravas automašīnām un kravas automašīnām dīzeļdegvielas un benzīna dzinēju nav. Turklāt, visiem alternatīvo degvielu dzinēju veidiem uzpildes un uzlādes iespējas spēj nodrošināt gan pārvietojamās, gan stacionārās uzpildes stacijas.

Saspiestās dabasgāzes uzpildes iespējas:

- CNG uzpildes stacija
- Pārvietojamās CNG uzpildes stacijas/kravas furgons
- Privāta CNG uzpildes sistēma, kas novietota, piemēram ugunsdzēsības depo
- No citas automašīnas, kam ir CNG tvertnes

Ūdeņraža uzpildes iespējas:

- Ūdeņraža uzpildes stacija
- Pārvietojamā ūdeņraža uzpildes stacija/kravas furgons
- Privāta ūdeņraža uzpildes sistēma, kas novietota, piemēram ugunsdzēsības depo

Elektrības uzlādes iespējas:

- Elektrouzlādes stacijas
- Pārvietojama elektrouzlādes baterija/stacija
- Valsts elektrotīkls
- Privāta lieljaudas elektrouzlādes stacija, kas novietota, piemēram ugunsdzēsības depo
- Alternatīvs enerģijas avots, piemēram, dīzeļdzinējs

Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu evakuācijas iespējas:

- Ar auto evakuatoru;
- Ar cietās sakabes palīdzību;
- nav atšķirību auto evakuācijā starp kravas mašīnām ar videi draudzīgiem dzinējiem un dzinējiem ar dīzeļdegvielu un benzīnu.



Laika apstākļu ietekmes analīze uz videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automobiļu darbību – elektroauto akumulators



Elektroauto akumulatoru darbība tiek ievērojami ietekmēta gan zemās, gan augstās temperatūrās. Zemo temperatūru ietekme primāri ir novērojama attiecībā uz transportlīdzekļu veikspējas un veicamās distances attāluma samazināšanos, savukārt, augstās temperatūrās tiek veicināta akumulatoru ātrāka degradācija, kā rezultātā rodas nepieciešamība tos ātrāk mainīt.

Elektroauto akumulatoru darbības apraksts

Šobrīd populārākais elektroauto akumulatoru tips ir litija jonu akumulatori. Elektromotoru darbina ar enerģiju, kas tiek iepriekš uzkrāta baterijā. Enerģiju var iegūt: uzlādējot to vai ražojot ar ūdeņraža, dīzeļdegvielas vai citas degvielas palīdzību.

Tiek prognozēts, ka līdz 2026. gadam litija jonu akumulatoru tirgus elektriskajos transportlīdzekļos sasniegs 70 miljardu ASV dolāru apjomu, kā arī palielināsies to loma elektrisko automobiļu, autobusu, mikroautobusu un kravas automobiļu ražošanā.

Potenciālās attīstības jomas litija jonu akumulatora ražošanas procesā:

- Labāka litija jonu akumulatoru veikspēja nekā citām esošajām elektrības uzturēšanas tehnoloģijām;
- Attīstības tendences attiecībā uz lielformāta baterijām;
- Lielāka tilpuma baterijas, kuru svars ir neliels;
- Zemākās sistēmas un akumulatoru ražošanas izmaksas.

Karstuma ietekme uz elektroauto akumulatoru

- Tiek izraisīta ātrāka akumulatoru degradācija, kā rezultātā rodas augstākas izmaksas par to nomaiņu;
- Akumulators tiek izmantots gan transportlīdzekļa darbināšanai, gan pasažieru atvēršanai, kā rezultātā tiek ierobežots akumulatora darbības laiks;
- Ļoti karsta temperatūra spēj ietekmēt transportlīdzekļa funkcionalitāti un iebūvētās sistēmas darbības.

Aukstuma ietekme uz elektroauto akumulatoru

- Akumulatora veikspēja ir zemāka;
- Elektrisko automobiļu paātrinājums un braukšanas attālums tiek samazināts;
- Nepieciešama pasažieru apsildīšana, izmantojot papildus akumulatora enerģiju;
- Uzlāde ir daudz sarežģītāka, jo akumulatora ķīmiskais sastāvs var izmainīties un samazināt akumulatora kalpošanas laiku, kā arī apdraudēt transporta drošību.

Laika apstākļu ietekmes analīze uz videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automobiļu darbību – CNG/LNG



Galvenie drošības izaicinājumi, kas tiek saistīti ar CNG un LNG izmantošanu ir alternatīvās degvielas saspiestā uzturēšana un riski, kas izriet no karstuma attāluma līdz transportlīdzeklim.

Alternatīvās degvielas apraksts

Kā otrs dzinēju tips, kas nodrošina videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automobiļu darbību tiek darbināts ar saspiesto dabas gāzi (CNG) vai sašķidrināto dabas gāzi (LNG).

CNG – spiedienu paaugstina (piem., līdz 200 atmosfērām (bar), kas ir izmantoto CNG tvertņu mehāniskais izturības limits).

LNG – pazemina temperatūru līdz – 162°C.

Abos gadījumos, galvenais dabas gāzes energonesējs ir metāns (CH_4). Dabas gāze ir vieglāka par gaisu (CH_4 blīvums pie 15°C ir 0,68 kg/m³).

Gan CNG, gan LNG tvertņu drošības sistēmas ir konstruētas tā, lai iepildot tvertnē degvielu, neveidotos spiediens, kas pārsniedz tvertnes mehāniskās izturības robežas. Saspiestas gāzes degvielas tvertnē spiediens ir aptuveni 200–250 atmosfēras (bar).

Karstuma ietekme uz CNG/LNG

Normālos apstākļos (spiediens 1 atmosfēra (bar), 25 °C) dabas gāze ir ar salīdzinoši zemu siltumietilpību uz vienu tilpuma vienību, līdz ar to – tā tiešā veidā tehniski nav izmantojama iekšdedzes dzinējos. Lai paaugstinātu siltumietilpību uz vienu tilpuma vienību, dabas gāzi var saspiest (paaugstināt spiedienu) vai sašķidrināt (pazemināt temperatūru).

Tādēļ, starptautiskajā praksē, kā galvenie drošības izaicinājumi, tiek saistīti ar CNG un LNG saspiesto uzturēšanu un riski, kas izriet no karstuma attāluma.

Laika apstākļu ietekmes analīze uz videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automobiļu darbību – H₂



Ūdeņraža gāzes degvielas tvertnes ir ļoti līdzīgas, kādas izmanto CNG gadījumā. Tādējādi, arī problemātika un drošas izmantošanas apsvērumi ir līdzīgi – jānodrošina, ka tvertnes un sistēmas elementi spēj izturēt noteikto spiedienu.

Alternatīvās degvielas apraksts

Ūdeņraža gāze ir bez smaržas un krāsas. Ūdeņraža gāzes siltumietilpīga ir augsta uz masas vienību, bet ļoti zema uz tilpuma vienību, tāpēc ūdeņraža gāzes transportēšana un uzglabāšana nav vienkārša. Ūdeņraža gāzi var izmantot kā degvielu parastā iekšdedzes dzinējā vai elektroauto, kur to izmantot kā kurināmā elementu, lai ģenerētu elektroenerģiju.

Kopumā ūdeņraža gāzes izmantošana tiek reglamentēta un aptver visus ūdeņraža gāzes posmus – ražošana, pārvade, uzglabāšana un sadale, kā arī uzpilde un izmantošana transportlīdzekļos.

Karstuma ietekme uz H₂

Normālos apstākļos, ūdeņraža gāze deg ar liesmu, kam ir ļoti augsta temperatūra (~1,900-2,000 °C). Ja ūdeņraža gāzi izmanto kā degvielu, to saspiež no 350 līdz 700 atmosfērām (bar). **Taču ūdeņraža gāzes izmantošanai ir vairāki riski:**

- Augsts darba spiediens, ja to izmanto kā degvielu;
- Tas var padarīt trauslus citus materiālus dēļ pazeminātās temperatūras, ja notiek ūdeņraža gāzes noplūde;
- Ūdeņraža molekulas ir ļoti mazas (attieci – augsts difūzijas koeficients), attiecīgi ir augsta noplūdes iespēja caur dažādiem savienojumiem u.c. nehomogēniem sistēmas elementiem vai posmiem;
- Nevar tvertnēm izmantot porainus materiālus, piem., oglekļa tēraudu, jo notiek ūdeņraža molekulu iespiešanās materiālā, tādējādi padarot to trauslu.

Ūdeņraža gāzes degvielas tvertnes ir ļoti līdzīgas, kādas izmanto CNG gadījumā. Arī problemātika un drošas izmantošanas apsvērumi ir līdzīgi – jānodrošina, ka tvertnes un sistēmas elementi spēj izturēt noteikto spiedienu.



Videi draudzīgu
transportlīdzekļu remontu un
apkopes izmaksas un iespējas

Videi draudzīgu transportlīdzekļu remontu un apkopes izmaksas un iespējas

Atbilstoši pētījuma 2. nodevuma secinājumiem šobrīd informācija par ugunsdzēsēju kravas automašīnām, kuru darbība tiktu balstīta uz alternatīvajām degvielām (t.i. elektrodzinēju un CNG dzinēju) ir ierobežota un darbmūža ekspluatācijas izmaksu salīdzinājums nav iespējams. Šobrīd informācija ir pieejama tikai par aktuālākajiem izmēģinājumiem energoefektīvu un tīru transportlīdzekļu pielietošanai ugunsdzēsības dienestu darbībās, taču atbilstoši tirgus novērtējumam informācija, kas tiks balstīta uz pieredzi palielināsies sākot ar 2023. gadu.

Dīzeļdzinēji	Elektrodzinēji
Remonts/apkope	Remonts/apkope
Atbilstoši VUGD iesniegtajai informācijai par kopējām ugunsdzēsības kravas auto izmaksām, iespējams secināt, ka izmaksas uz kravas automašīnu ir 127,58 EUR/100 km.	Šobrīd Rosenbauer ugunsdzēsēju kravas elektroauto vidējās izmaksas nav nosakāmas, jo transportlīdzeklis vēl atrodas testēšanas fāzē.
Remonta/apkopes pieejamība: Balstoties uz VUGD sniegto informāciju remonts un apkope vai nu tiek nodrošināts vietējos depo, vai arī atbilstoši pakalpojuma līgumam remontu un apkopi nodrošina serviss.	Remonta/apkopes pieejamība: Atbilstoši Rosenbauer sniegtajai informācijai elektrodzinēja apkopi iespējams nodrošināt tuvākajā Rosenbauer centrā Łomianki Varšavā, Polijā.

Attiecībā uz vieglajiem elektroauto, iespējams izcelt tādus faktorus, kā - elektromotorā nav eļļas, filtru, tādēļ nav jā rūpējas par eļļu maiņu, nav arī līdz šim ierastā sajūga. Tāpat mašīnām ir fiziski mazāk detaļu, tādēļ ir mazāk iespēju, ka kaut kas saplīsīs. Tādējādi ekspluatācijas izmaksas ir zemākas nekā auto ar fosilās degvielas dzinējiem. Britu eksperti aprēķinājuši, ka elektroauto uzturēšana var izmaksāt pat par 60-70% lētāk.¹

Dīzeļdzinēji	Elektrodzinēji
Remonts/apkope	Remonts/apkope
Atbilstoši VUGD iesniegtajai informācijai par kopējām vieglo automobiļu izmaksām, iespējams secināt, ka izmaksas uz vieglo automašīnu ir 16,87 EUR/100 km.	Elektrum Energoefektivitātes centra līdzšinējā pieredze rāda, ka elektroauto vidējās izmaksas ir 2,50 EUR/100 km.
Remonta/apkopes pieejamība: Balstoties uz VUGD sniegto informāciju remonts un apkope vai nu tiek nodrošināts vietējos depo, vai arī atbilstoši pakalpojuma līgumam remontu un apkopi nodrošina serviss	Remonta/apkopes pieejamība: Balstoties uz informāciju, kuru esam saņēmuši no tirgus dalībniekiem, elektroauto remonta un apkopes iespējas ir plašas, jo oficiālie servisi – BMW, Hyundai, Volkswagen un Citroen piedāvā gan remonta, gan apkopes iespējas.



Infrastruktūras pārbūves un
pielāgošanas iespējas un
izmaksas VUGD daļās un
postēnos

Infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas



Šobrīd tirgū ir daudz uzņēmumu, kas piedāvā uzlādes vietu izveidi un infrastruktūras pielāgošanu. SIA Energolukss saņemtajā piedāvājumā tiek piedāvāti ne tikai attiecīgās jaudas lādētāji, bet arī to apkalpošana un integrēšanas pārvaldības sistēmas uzstādīšana.

Pētījuma ietvaros iegūts no SIA Energolukss palūgts un saņemts piedāvājums viena VUGD depo aprīkošanai ar elektroauto uzlādes infrastruktūru. SIA Energolukss piedāvājumā iekļauta – viena 200kW* & 1000Vdc Delta UFC iekārta un 5 x Alfen Single Pro Line 22kW iekārtas, uzstādīšana, apkalpošanas un integrēšanas pārvaldības sistēmā, kas nodrošina iespēju pārraudzīt uzlādes iekārtas.



1

200kW vai
100kW*

2

200kW vai
100kW*

3

22kW

4

22kW

5

22kW

6

22kW

7

22kW

* 200kW laikā, kad lādējas 1 TL, 100kW pie 2 TL paralēlas uzlādes

Infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas

Delta UFC 200kW



Elektroauto uzlāde balstās uz 100% uzlādes iekārtas atdevi līdz automašīnas akumulators ir sasniedzis 70% uzlādi, pēc kā lādētāja atdeve pakāpeniski samazinās, tāpēc izvēloties konkrētās infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas, VUGD ir nepieciešams ņemt vērā uzlādes iekārtas parametrus un funkcionālās prasības, kas spēs nodrošināt efektīvu VUGD automobiļu darbību.

Modulāra līdzstrāvas uzlādes iekārta, kas nodrošina 2 TL paralēlu uzlādi ar nokomplektēto maksimālo uzlādes jaudu – 200kW no iespējamajiem 200kW.

Modelis	200kW Delta Ultra Fast Charger
Integrētā jauda	100kW (no iespējamajiem 200kW)
Izejas spriegums	200Vdc - 1000Vdc
Uzlāde 1	CCS 2 400A HPC (max 200kW) ar 3.5m garu kabeli
Uzlāde 2	CCS 2 400A HPC (max 200kW) ar 3.5m garu kabeli
Pievads	400V & 50Hz & 320A@200kW
Aizsardzība	IP54 / IK 10
Displejs	7" LCD
Valodas	Latviešu, Angļu, Krievu
Autorizācija	RFID vai Plug & Charge
Komunikācija	OCPP 1.6.
kWh skaitītājs	Ir, MID sertificēts
Drošība	RCD B tipa



Infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas Alfen Single Pro Line 22kW



Elektroauto uzlāde balstās uz 100% uzlādes iekārtas atdevi līdz automašīnas akumulators ir sasniedzis 70% uzlādi, pēc kā lādētāja atdeve pakāpeniski samazinās, tāpēc izvēloties konkrētās infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas, VUGD ir nepieciešams ņemt vērā uzlādes iekārtas parametrus un funkcionālās prasības, kas spēs nodrošināt efektīvu VUGD automobiļu darbību.

Mainstrāvas uzlādes iekārta, kas ražota no A līmeņa Eiropas ražotāju komponentēm ar 22kW uzlādes iespēju.

Modelis	Alfen Single Pro Line 22kW (3PHT2)
Uzlāde	22kW (Type 2 rozete)
Pievads	400V & 50Hz & 32A
Aizsardzība	IP54 / IK 10
Drošība	Iebūvēta DC noplūdes, pārslodzes un pārkaršanas aizsardzība
Autorizācija	RFID vai Plug & Charge
Statusa info	LED displejs ar Klienta LOGO
Valoda	Angļu
Komunikācija	OCPP 1.6.
kWh skaitītājs	Ir, MID sertificēts



Infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas

Piedāvājuma cena un nosacījumi 1/2



Vieglo elektroauto uzlādes iespēju integrācija VUGD depo ietvaros ir iespējama par zemām izmaksām. Turpretim, lai nodrošinātu “tīro” un energoefektīvo kravas automobiļu operacionālu darbību, infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas izmaksas ievērojami palielinās, ne tikai balstoties uz nepieciešamajām iekārtām, bet arī trīs fāžu elektrības pieslēguma nodrošināšanu, kas atbilst šo iekārtu funkcionālajām prasībām.

Uzlādes iekārtas ar uzstādīšanu	Nr.	Pozīcija	Cena EUR	Mērvienība	Skaitis	Cena EUR kopā, bez PVN
	1.	Delta UFC 200kW&1000Vdc CCS 2 400A + CCS 2 400A, iekļautas 2 ikgadējās apkopes VUGD Rīga teritorijā, 24 mēneši garantija	53,140	vienība	1	53,140
	2.	Alfen Single Pro Line 22kW ar statīvu Type 2 rozete, iekļautas 2 ikgadējās apkopes VUGD Rīga teritorijā, 24 mēneši garantija	1,158.2	vienība	5	5,791
	3.	Uzlādes iekārtu uzstādīšana VUGD Rīgā Pie sagatavotiem pamatiem un pievadiem. Iekļauts: 1. Iekārtu piegāde un novietošana vietā Rīgas teritorijā 3. Iekārtu pieslēgšana pie pievada kabeljiem 2. Iekārtu piestiprināšana pie pamatiem 4. Iekārtu nodošana ekspluatācijā un klienta apmācības	912	kompl.	1	912
KOPĀ						59,843
Pārraudzības sistēma	Nr.	Pozīcija	Cena EUR	Mērvienība	Skaitis	Cena EUR kopā, bez PVN
	4.	Iekārtu integrācija Pārraudzības sistēmā un klienta apmācības darbam ar sistēmu (1 darba diena) 1 x Delta UFC un 5 x Alfen Single Pro Line uzlādes iekārtām	430	kompl.	1	430
	5.	Pārraudzības sistēmas abonementa maksa visiem uzlādes punktiem 7 uzlādes punkti: 1. Delta UFC CCS 2 400A 5. Alfen Single Pro Line 2. Delta UFC CCS 2 400A 6. Alfen Single Pro Line 3. Alfen Single Pro Line 7. Alfen Single Pro Line 4. Alfen Single Pro Line	84	mēnesis	24	2,016
	6.	Datu pārraide visām iekārtām (SIM karte) Delta UFC + Alfen Single Pro Line 2 gab. Ja nav paredzēts izveidot lokālu interneta savienojumu	28	mēnesis	24	672
KOPĀ						3,118

Infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas iespējas

Piedāvājuma cena un nosacījumi 2/2



Vieglo elektroauto uzlādes iespēju integrācija VUGD depo ietvaros ir iespējama par zemām izmaksām. Turpretim, lai nodrošinātu “tīro” un energoefektīvo kravas automobiļu operacionālu darbību, infrastruktūras pārbūves un pielāgošanas izmaksas ievērojami palielinās, ne tikai balstoties uz nepieciešamajām iekārtām, bet arī trīs fāžu elektrības pieslēguma nodrošināšanu, kas atbilst šo iekārtu funkcionālajām prasībām.

Papildus iespējas	Nr.	Pozīcija	Cena	Mērvienība	Skaitis	Cena kopā, bez PVN
	7.	VUGD Rīga uzlādes iekārtu monitorings Pārraudzības sistēmā (darba dienas 8:00–17:00) <i>Pakalpojums iekļauj: Atbalsta līnija, visu 7 uzlādes punktu monitoringu pārraudzības sistēmā, kļūmju konstatēšana un informācijas nodošana klientam vai servisa atbalsta nodrošinātājam.</i> <i>Pēc savstarpējas vienošanās attālinātu darbību veikšana (iekārtu restarts, uzlādes apturēšana, sākšana, u.c.), lai, iespēju robežās, atjaunotu uzlādes iekārtu darbību.</i>	200	mēnesis	12	2,400
	8.	Attālināti pārvaldības sistēmas IT speciālista pakalpojumi	65	stunda	1	65
	9.	Uzlādes iekārtu servisa elektroinženiera pakalpojumi	35	stunda	1	35
	10.	RFID karte ar VUGD logo	8.40	gab.	1	8.40

Piegādes laiks

Delta – 12 līdz 14 nedēļas no pasūtījuma brīža*

Alfen – 4 nedēļas no pasūtījuma brīža vai noliktavā Rīgā*

* Precīzs piegādes laiks pirms pasūtījuma veikšanas.



Ārvalstu prakse un pieredze

Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu izmantošana – Vācija

2018. gadā Berlīnes ugunsdzēsības departaments noslēdza attīstības partnerattiecības ar Rosenbauer ar mērķi izmēģināt ar elektrību darbināmu ugunsdzēsības un glābšanas automobili, projekta *eLHF* (elektriskās ugunsdzēsības un glābšanas TL) ietvaros. Projekts tika finansēts balstoties uz Berlīnes ilgtspējīgas attīstības programmu, kā arī to līdzfinansē Eiropas Reģionālās attīstības fonds, kas nozīmē, ka *eLHF* projektu tieši atbalsta Eiropas Savienības fondi.

Berlīnes ugunsdzēsības videi draudzīgas ugunsdzēsības kravas automašīnas testēšanas ietvaros izmanto Rosenbauer kravas auto pilsētas ietvaros, kur vidēji līdz notikuma vietai un atpakaļ uz ugunsdzēsēju depo ir aptuveni 8 km. Tātad viens ceļš (uz avārijas vietu) ir apmēram 4 km. Garākais brauciens testa periodā ir bijis 34 km (kopumā līdz vietai un atpakaļ).

Attiecībā uz ūdens sūkņēšanu Berlīnes eksperti noteica, ka vidēji sūknis darbojas 20 min, ugunsgrēka avārijas stāvoklī. Kā arī esot pieredzēta ugunsgrēka avārijas situācija, kuras ietvaros tika noteikts, ka elektriskais ugunsdrošais pacēlājs var sūknēt tīrā elektriskā režīmā līdz pusotrai stundai, pēc kā elektorežīmā ir iespējams nobraukt vēl 100 km.

Testa braucēji bija pārsteigti par TL vadāmību un labo manevrētspēju. Elektropiedziņa ļauj TL ātri un bez pārtraukuma paātrināties, un, palēninot bremzēšanas enerģiju, tā tiek pārvērsta elektroenerģijā ar rekuperācijas palīdzību. Hibrīda režīmā diapazons pagarinātājs (dīzeļdzinējs) nodrošina, ka attiecīgi tiek pagarināts izvēšanas diapazons un ilgums.



Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu izmantošana – Apvienotā Karaliste

Londonas ugunsdzēsēju brigāde uz sešiem gadiem, sākot no 2002. gada beigām līdz 2009. gada sākumam, divos ugunsdzēsēju depo ekspluatēja hibrīda ugunsdzēsēju kravas auto, kas izmantoja dīzeļa/LPG motoru kombināciju.

TL tika noņemti no uzskaites sekojošo negatīvo atsauksmju dēļ:

- Ierobežots braukšanas diapazons;
- Nepieciešams sākumā TL iedarbināt ar benzīnu un tikai pēc tam paveras iespēja pāriet uz gāzi;
- Grūti iedarbināt, kā rezultātā lietotājs izvēlas vienkāršu iespēju darboties ar benzīnu;
- Pastāvīgi bojātas gāzes tvertnes, kā rezultātā puse TL pēc intensīvākas TL izmantošanas vairs nebija izmantojama;
- Nepieciešamība veikt infrastruktūras pārbūvi, lai TL nodrošinātu degvielas uzpildi;
- Ņemot vērā, ka degvielas uzpildes stacijā TL uzpildei nepieciešams izmantot cimdus, veidojās situācijas, kad steidzoties uz notikuma vietu ugunsdzēsēji ir apdedzinājuši rokas;
- Kravas automašīnā gāzes tvertnes vieta aizpilda rezerves riepu nodalījumu, kas nereti traucējis, kad TL notikuma vietā zaudējis spēju kustēties.



Videi draudzīgu ugunsdzēsības kravas automašīnu izmantošana – Itālija

Atbilstoši informācijai, kas iekļauta VUGD iesniegtajos informatīvajos materiālos *CNH Industrial* un Turīnas ugunsdzēsēju depo 2019. gadā ir noslēdzis vienošanās līgumu par kravas TL ar LNG dzinēju izmantošanu, kā potenciālās izaugsmes iespējas *CNH Industrial* min:

- Piedāvātie kravas TL tiek nodrošināti ar CNG vai arī LPG dzinēju, kā arī ar apvienotu gāzes dzinēja variantu (piedāvājot iespēju palielināt no braukšanas attālumu no 570 līdz 1,600 km);
- Salīdzinājumā ar problemātiku, kas tiek izcelta Londonas ugunsdzēsības brigādes gadījumā tiek nodrošināti tādi aspekti, kā - palielināts attālums, tvertnes uzpilde tiek nodrošināta ar vāku, kas pasargā ugunsdzēsēju, kas to uzpilda;
- Apmācības ugunsdzēsības un glābšanas dienesta darbiniekiem, piemēram, Turīnā organizējot izmēģinājumu ceļu satiksmes negadījumam un rīcībai uguns dzēšanai;
- Potenciālā LNG pārvade starp mašīnām, kā piemēru minot savienojumu, ar kura palīdzību iespējams uzpildīt vienu mašīnu no otras tvertnes;
- Transportu komplektācijai iespējams pievienot LNG tvertņu iztukšošanas rīku, kas pieļauj iespēju iztukšot to notikuma vietā, izvairoties no potenciāliem draudiem;
- Transporta komplektācijā papildus tiek iekļauts ūdens vairogs, kas karstuma situācijā spēj pasargāt ugunsdzēsējus no uguns vai tvertnes plīsuma.



Videi draudzīgu vieglo automobiļu izmantošana operatīvajos dienestos – Zviedrija

Stokholmas zaļā ātrā palīdzības automašīna ir uzskatāma par pirmo tāda tipa ātrās palīdzības automašīnu pasaulē, kas izveidota balstoties uz sadarbību starp Stokholmas pašvaldību un *Ambulanssjukvården i Storstockholm AB* (AISAB), uzņēmumu. Zaļā ātrā palīdzība darbojas izmantojot biogāzi.

Konkursa iepirkuma dokumentācijā tika iekļauti ilgtspējības kritēriji, kas tika izstrādāti pārrunu ietvaros ar piegādātājiem.

Piegādātāju pārrunu procesa ietvaros tika rasti jauni tehniski risinājumi un rezultātā bija iespējams panākt šādu tehniskās specifikācijas saturu:

- Autobusa izolācijai izmantoti tikai dabiski materiāli;
- Grīdas segums nesatur plastmasas materiālus. Pamatojoties uz vairākiem pētījumiem kas tika veikti saistībā ar plastmasu, Stokholmas apgabala padomei ir pieņēmusi politisku lēmumu (kopš 1997. gada) pakāpeniski samazināt un likvidēt plastmasu patēriņu. Piemēram, plastmasas ražošanā ietilpst tādu vielu izmantošana, kas ir bīstamas veselībai un videi, piemēram, halogēni, dzīvsudrabs, dioksīni un ftalāti;
- Elektrības kabelis, kas nesatur halogēnus un plastmasu (halogēni izjauc ozona slāni);
- Riepas bez kaitīgām aromātiskām (HA) eļļām (HA eļļas nonāk ezeros un okeānos pa virszemes ūdeņiem un ir toksiskas ūdens organismiem);
- Aerodinamiskā brīdinājuma/gaismas sistēma ar indikatoriem (izmanto par 5–10 % mazāk degvielu).



Videi draudzīgu vieglo automobiļu izmantošana operatīvajos dienestos – Nīderlande

Pilsētām cenšoties samazināt gaisa piesārņojumu, nereti policijas TL flotē tiek integrēti elektroauto, piemēram, ar vienu no populārākajiem variantiem Eiropā – Hyundai Kona Electric.

Policijas dienesti Spānijā, Šveicē un Apvienotajā Karalistē pašlaik izmanto Hyundai Kona Electric patruļmašīnas. Starp vieniem no populārākajiem videi draudzīgiem TL Eiropā dažādu dienestu vajadzībām tiek izmantoti arī Hyundai Ioniq Electronic un Hyundai Nexo (ar H₂ dzinēju).

2020. gadā Šveices Sanktgallenes kantons pagājušajā gadā savam autoparkam pievienoja Hyundai Kona Electric policijas automašīnas. Pēc Hyundai pārstāvja teiktā Hyundai Kona Electric bija vienīgais variants, kas spēja apmierināt Sanktgallenes kantona izvirzītās jaudas, sasniedzamā attāluma un izmaksu prasības.

Arī trīs Nīderlandes policijas struktūrvienības – Amsterdamas policijas, Austrumu Nīderlandes policija un Centrālās Nīderlandes policija šobrīd testē Hyundai Kona Electric integrāciju iespējas dienesta TL flotē.

Pēc Nīderlandes policijas pārstāvju teiktā, Hyundai Kona Electric ir kā radīta novērošanas funkcijas veikšanai, aizdomās turamajiem nedzirdot tās tuvošanos.



Videi draudzīgu vieglo automobiļu izmantošana operatīvajos dienestos – Vācija

2015. gadā Minhenes pašvaldība veica iepirkumu, kas balstījās uz sadarbības līgumu ar BMW, kura ietvaros policijas, medicīnas un ugunsdzēsības dienestiem tika iepirkta BMW i3 automašīnas.

Ugunsdzēsības dienesti BMW i3 izceļ automašīnas augsto sēdvietu, tā tiekot nodrošinātai ļoti labai pārredzamībai pilsētas satiksmes apstākļos. 125 kW/170 zirgspēku elektromotors paātrina standarta BMW i3 (kombinētais degvielas patēriņš: 0.0 l/100 km; kombinētais jaudas patēriņš: 12.9 kWh/100 km; kopējās CO₂ emisijas: 0 g/km) no 0 līdz 100 km/h tikai 7.2 sekundēs. Litija jonu akumulators ļauj izmantot automašīnu līdz 160 kilometru garu distanču veikšanai ikdienas ekspluatācijā.

Minhenes glābšanas un ugunsdzēsības dienesta uzdevumu veikšanai BMW i3 aprīkojuma klāstā tika iekļauta speciālo skaņas signālu sistēma, priekšējie un aizmugurējie signalizatori, kā arī spiediena kameras skaļruņi, nodrošinot citu satiksmes dalībnieku laicīgu brīdināšanu, BMW i3 dodoties uz notikuma vietu.

Turklāt, pateicoties integrētai SIM kartei, BMW i3 panelī ir iespējams izmantot inteligento tīklošanas tehnoloģiju, lai atvieglotu darbu neatliekamās palīdzības personālam. ConnectedRescue ir sistēma, kuras pamatā ir BMW Connected Drive. Ar tās palīdzību no vadības centra uz TL iespējams nosūtīt skaidri un intuitīvi izmantojamu visu svarīgo informāciju – tostarp adresi, norīkojuma iemeslu un kontaktpersonu. TL vadītājs var pilnībā koncentrēties uz TL vadīšanu, kamēr komanda gatavojas norīkojumam, uzlabojoties gan glābšanas spēku drošībai, gan efektivitātei.



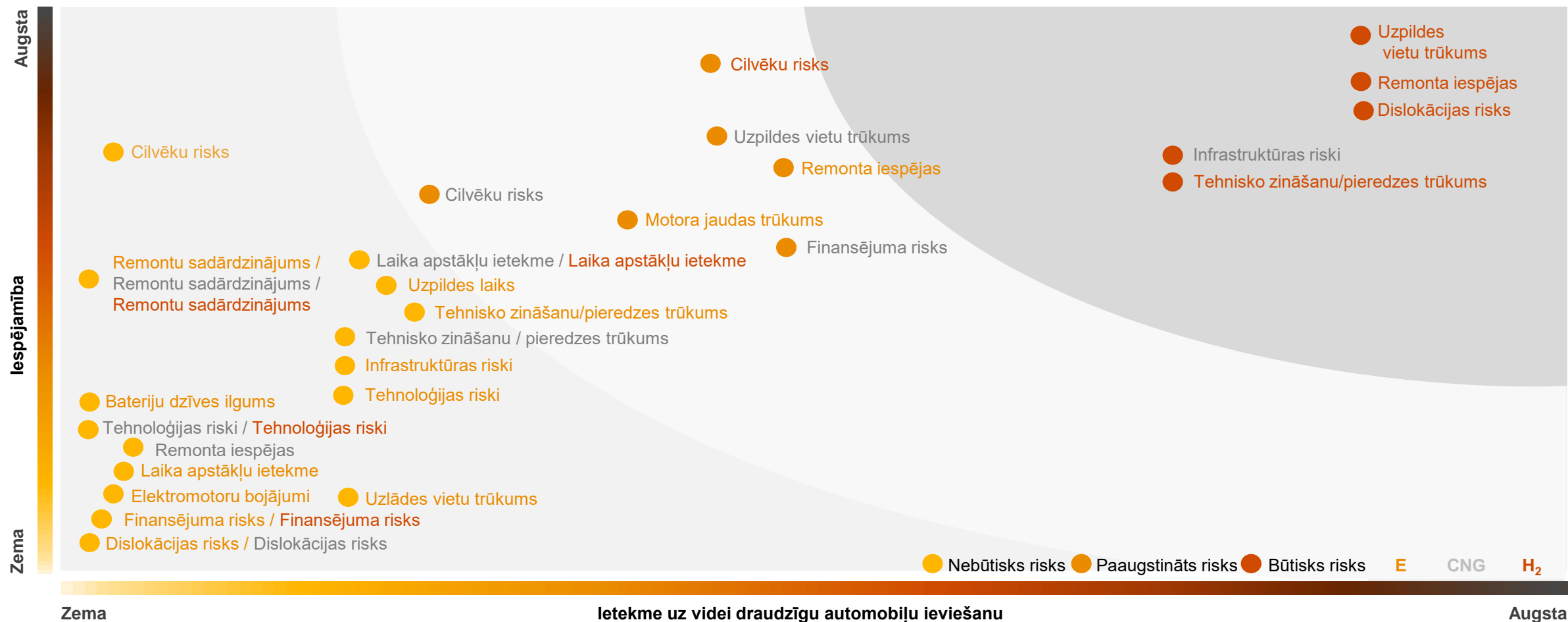


Videi draudzīgu automobiļu
ieviešanas iespēju risku analīze

Konstatēto risku grafisks attēlojums



ieviešot H₂ TL VUGD flotē novērojami būtiski riski, kas varētu negatīvi ietekmēt videi draudzīgo automobiļu integrācijas procesu, saskaroties ar tādiem riskiem kā uzpildes vietu trūkums, remonta iespēju trūkums, kā arī dislokācijas risks. Lai arī ieviešot elektroauto vai ar CNG darbināmus TL šobrīd netiek konstatēti būtiski riski, kas varētu ietekmēt šo TL integrāciju VUGD flotē, jārēķinās ar dažiem paaugstinātas ietekmes riskiem, piemēram, uzpildes vietu trūkums, remonta iespēju trūkums, motora jaudas trūkums, finansējuma piesaistes risks un cilvēku risks.



Risku analīze

Nr.	Risks	Riska apraksts	Riska iespējamība [1 – zema 5 – augsta)			Riska ietekme uz videi draudzīgu automobiļu ieviešanu [1 – zema 5 –augsta)		
Riska attiecināmība uz videi draudzīgo automobiļu pēc dzinēja veida E – elektroauto, CNG – saspiesta dabasgāze, H ₂ – ūdeņradis								
			E	CNG	H ₂	E	CNG	H ₂
1.	Uzpildes / uzlādes vietu trūkums	Darbības ilguma pagarināšanā nepieciešama pārvietojamā gāzes un/vai elektrības uzlādes/uzpildes stacija.	1	4	5	2	3	5
2.	Motora jaudas trūkums	Pieaugot slodzei, darbojoties apgrūtinātos apstākļos, videi draudzīgiem dzinējiem strauji pieaug nepieciešamās enerģijas apjoms, (jo smagāka krava, jo mazāk piemēroti ir videi draudzīgie auto). ¹	3			3		
3.	Uzpildes laiks	Salīdzinot ar fosilām degvielām elektroauto būtiski pieaug uzlādes laiks.	3			2		
4.	Tehnisko zināšanu/pieredzes trūkums	Trūkst prakses, sarežģītu tehnisko jautājumu risināšanā, jo energoefektīvo auto klase ir salīdzinoši jauna.	3	2	4	2	2	4
5.	Elektromotoru bojājumi	Elektromotoriem nav nepieciešama tehniskā apkope. To remontu nav iespējams veikt bez dīlera iesaistīšanas.	1			1		
6.	Remonta iespējas	Potenciāli tehniskās apkopes turpmāk būs jāveic tikai pie dīļeriem.	4	1	5	3	1	5
7.	Cilvēku risks	Ugunsdzēsējiem trūkst pieredzes darbā ar energoefektīviem auto.	4	4	5	1	2	3
8.	Dislokācijas risks	Ņemot vērā energoefektīvo auto darbības ierobežojumus, jābūt alternatīvām iespējām.	1	1	5	1	1	5
9.	Finansējuma risks	Eiropas finansējums ir pieejams tīriem elektroauto, kas neizmanto hibrīdtehnoloģijas un gadījumos, kad būtiski tiek samazināts CO ₂ risks.	1	3	1	1	3	1
10.	Laika apstākļu ietekme	Visi alternatīvo degvielu/dzinēju tipi var izraisīt drošības riskus, kas izriet no karstuma.	1	2	2	1	2	2
11.	Infrastruktūras riski	Nav pieejams nepieciešamais strāvas un gāzes pieslēgums ar atbilstošām jaudām.	2	4		2	4	
12.	Bateriju dzīves ilgums	Bateriju darbības ilgums ir līdz 10 gadiem, taču tādi apstākļi kā - izlāde/uzlāde, laika apstākļi, regulāra ātrā uzlāde, var samazināt bateriju darbības ilgumu.	2			1		
13.	Tehnoloģijas riski	Energoefektīvās automašīnās bieži tiek izmantotas IT tehnoloģijas, kuru pielietošanai ugunsdzēsējiem ir īsa pieredze, kas paaugstina iespējamo problēmu risku. Papildus, ņemot vērā, ka jaunās mašīnas vairāk izmanto dažādas tehnoloģijas un datus, pieaug kiberriski.	2	1	1	2	1	1
14.	Remontu sadārdzinājums	Auto avāriju gadījumos izmaksas par elektroauto remontu ir salīdzinoši augstākas. ² Drošības riski rodas gadījumos, kad aizdegas energoefektīvie auto, jo ugunsgrēka apjoms ir nekontrolējamāks.	3	3	3	1	1	1

¹ Centre For Energy Studies pētījums par elektroauto un iekšdedzes dzinēja auto vilktspēju - <https://www.bakerinstitute.org/media/files/files/e315e1b0/collins-want-an-electric-pickup-to-tow-like-a-ford-f-250-you-ll-need-a-battery-that-weighs-as-much-as-an-f-150-raptor-28-january-2020.pdf>

² Allianz group dati - <https://www.agcs.allianz.com/content/dam/onemarketing/agcs/agcs/reports/AGCS-Electric-Vehicles-Risk-Report.pdf>

pwc.com

PricewaterhouseCoopers SIA, Kr. Valdemāra iela 21-21, Rīga, LV-1010, Latvija, LV40003142793

T: +371 6709 4400, F: +371 6783 0055, www.pwc.lv

PwC uzņēmumi palīdz juridiskām un fiziskām personām radīt tām nepieciešamo vērtību. Mūsu uzņēmumu tīklā 157 valstīs strādā vairāk nekā 276 000 speciālistu, kuru uzdevums ir sniegt kvalitatīvus revīzijas pakalpojumus, kā arī nodokļu un biznesa konsultācijas. Pastāstiet mums par sev svarīgo un uzziniet vairāk, apmeklējot www.pwc.lv.

©2021 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.