



Kauno technologijos universitetas

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Elektrifikacijos galimybės ir esami apribojimai Lietuvos kelių infrastruktūroje

Baigiamasis magistro projektas

Dominykas Bertulis

Projekto autorius

Doc. dr. Rolandas Makaras

Vadovas

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Elektrifikacijos galimybės ir esami apribojimai Lietuvos kelių infrastruktūroje

Baigiamasis magistro projektas
Transporto priemonių inžinerija (6211EX021)

Dominykas Bertulis

Projekto autorius

Doc. dr. Rolandas Makaras

Vadovas

Prof. Artūras Keršys

Recenzentas

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas
Dominykas Bertulis

Elektrifikacijos galimybės ir esami apribojimai Lietuvos kelių infrastruktūroje

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Dominykas Bertulis

Patvirtinta elektroniniu būdu



Kaunas technologijos universitetas

Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

Baigiamojo magistro projekto užduotis

Išduota studentui (-ei) – Dominykas Bertulis

1. Projekto tema

Elektrifikacijos galimybės ir esami apribojimai Lietuvos kelių infrastruktūroje

(Lietuvių kalba)

Investigation of Lithuanian Road Infrastructure Electrification Opportunities and Constraints

(Anglų kalba)

2. Projekto tikslas ir uždaviniai

Tikslas: Ištirti elektromobilių įkrovimo stotelių parką, plėtros poreikį ir esamus apribojimus Lietuvos savivaldybių kelių infrastruktūroje.

Uždaviniai:

- Atlikti literatūros analizę apie esamą Lietuvos savivaldybių elektromobilių įkrovimo parką ir esamą infrastruktūrą, elektromobilių skaičių ir jo augimą.
- Atlikti įkrovimo stotelių infrastruktūros ir apkrovos analizę Lietuvos savivaldybėse.
- Nustatyti elektromobilių įkrovimo stotelių plėtros poreikį ir galimybes.
- Parengti išvadas ir pasiūlymus elektromobilių įkrovimo infrastruktūrai gerinti savivaldybėse.

3. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos

Palyginti elektromobilių skaičiaus augimą savivaldybėse bei įkrovimo infrastruktūros apkrautumą savivaldybėse.

4. Papildomi reikalavimai projektui, ataskaitai ir jos priedams

„Netaikoma“

Projekto autorius	Dominykas Bertulis <i>(Vardas, Pavardė)</i>	2023-02-14 <i>(Data)</i>
Projekto vadovas	Rolandas Makaras <i>(Vardas, Pavardė)</i>	2023-02-14 <i>(Data)</i>
Krypties studijų programų vadovas	Doc. Saulius Japertas <i>(Vardas, Pavardė)</i>	2023-02-14 <i>(Data)</i>

Bertulis, Dominykas. Elektrifikacijos galimybės ir esami apribojimai Lietuvos kelių infrastruktūroje. Magistro baigiamasis projektas / vadovas Doc.dr. Rolandas Makaras; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Transporto inžinerija (E12), Inžinerijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: elektromobiliai, įkrovimo stotelės, e-mobilumas.

Kaunas, 2023. 52 p.

Santrauka

Šiame darbe buvo analizuojamos nemokamų elektromobilių įkrovimo stotelių naudojimosi tendencijos, pastarosios buvo įrengtos skatinti elektromobilių skaičiaus augimą Lietuvoje. Tyrime kiekviena savivaldybė buvo suskirstyta į apskritis ir apžvelgiamas elektromobilių skaičiaus augimas regionuose, apžvelgiami įkrovimo stotelių duomenys, kurių dėka galime matyti įkrovimo tendencijas. Bendrai, nuo skirtingos įkrovimo stotelių pastatymo datos, kuri svyruoja tarp 2018 ir 2021 metų iki duomenų fiksavimo datos 2022-08-31 e-mobilumo skatinimui Valstybės bei Europos projektai žymiai prisidėjo prie elektrifikacijos skatinimo bei edukacijos Lietuvos keliuose. 4,5443513 GWh būtent tiek elektros energijos buvo panaudota elektra varomų automobilių įkrovimui, šiam skaičiui sugeneruoti prireikė 390915 įkrovimo sesijų. Elektra varomų transporto priemonių skaičius vis auga, didžiausias augimas pastebimas pastaraisiais metais. Nuo 2021 m. gegužės mėnesio per metus elektromobilių skaičius paaugo 51%. Nuo 2022 gegužės mėnesio iki 2023 metų pirmojo ketvirčio pabaigos elektromobilių skaičius išaugo 47,5%. Remiantis statistiniu vidurkiu, per vieną įkrovimo sesiją vidutiniškai buvo įkrauta 11,6 kWh. Pagal atliktą tyrimą: „European Environment Agency. (2019). Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2018“, vidutiniškai Europoje žmogus per dieną nuvažiuoja 40 km. Būtent toks vienos įkrovimo sesijos sąnaudų vidurkis yra daugiau negu pakankamas energijos kiekis nuvažiuoti tokį atstumą. Darbe buvo apžvelgta A1 automagistralė, kuri yra vienas iš pagrindinių Lietuvos kelių ir pagrindinis susisiekimo maršrutas tarp Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos miestų. Atsižvelgiant į 2023 m. balandžio 1 d. VĮ „REGITRA“ pateiktus duomenis bei įskaitant elektromobilių augimo tikslus ir perspektyvas iki 2030 m. įkrovimo stotelių skaičius yra nepakankamas aptarnauti visus vairuotojų poreikius tarp šių miestų. Darbe pateikiamos rekomendacijos savivaldybėms, kaip pasiruošti bei paspartinti elektrifikacijos procesą.

Bertulis, Dominykas. Investigation of Lithuanian Road Infrastructure Electrification Opportunities and Constraints Masters's Final Degree Project / supervisor Assoc. Prof. Rolandas Makaras; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Transport Engineering (E12), Engineering Science.

Keywords: EV, EV charging station, e-mobility, ev charging infrastructure

Kaunas, 2023. 52 pages.

Summary

This final project analyzed the trends in the use of free electric car charging stations, the latter were installed to promote the growth of the number of electric cars in Lithuania. In the study, each municipality was divided into counties and the growth of the number of electric cars in the regions is reviewed, the data of charging stations is reviewed, thanks to which we can see charging trends. In general, from the date of construction of different charging stations, which varies between 2018 and 2021, to the data recording date of 2022-08-31 for the promotion of e-mobility, State and European projects have significantly contributed to the promotion of electrification and education on Lithuanian roads. 4.5443513 GWhm is exactly how much electricity was used to charge electric cars, it took 390915 charging sessions to generate this number. The number of electric vehicles continues to grow, with the highest growth observed in recent years. From May 2021, the number of electric cars increased by 51% per year. From May 2022 to the end of the first quarter of 2023, the number of electric cars increased by 47.5%. Based on a statistical average, an average of 11.6 kWh was charged per charging session. According to the study: "European Environment Agency. (2019). Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2018", on average a person in Europe drives 40 km per day. That's right, the average cost of one charging session is more than enough energy to drive that distance. The work reviewed the A1 highway, which is one of the main roads in Lithuania and the main communication route between the cities of Vilnius, Kaunas and Klaipėda. Considering the 2023 April 1 The data provided by "REGITRA" and including the goals and prospects for the growth of electric cars until 2030. the number of charging stations is insufficient to serve all the needs of drivers between these cities. There are given recommendations for municipalities on how to prepare and speed up the electrification process.

Turinys

Turinys	6
Lentelių sąrašas	8
Paveikslų sąrašas	9
Santrumpų ir terminų sąrašas	10
Įvadas	11
1. Literatūros analizė	12
1.1. Tvarumas ir elektromobiliai	12
1.2. Elektromobilių rinkos augimas.....	12
1.2.1. Elektromobilių sąnaudos	13
1.3. Elektromobilių įkrovimo stotelės ir jų koncepcija	14
1.4. Dažniausiai pasitaikantys iššūkiai elektromobiliams	16
1.5. Didžiausi elektromobilių įkrovimo tinklo plėtimo iššūkiai.....	17
1.5.1. Eksperto komentaras	17
1.6. Lietuvos elektromobilumo infrastruktūros palyginimas su užsienio valstybėmis	19
2. Tyrimo objektas bei metodikos aprašas	21
2.1. Tyrimo metodika	21
3. Tyrimo analizė bei rezultatai	22
3.1. Elektromobilių skaičiaus augimas Vilniaus apskrityje bei naudojimasis nemokama įkrovimo infrastruktūra	22
3.2. Kauno apskrities elektromobilių skaičiaus augimas bei naudojimasis nemokama įkrovimo infrastruktūra	24
3.3. Klaipėdos apskrities elektromobilių skaičiaus kitimo bei viešosios įkrovimo infrastruktūros apžvalga.....	26
3.4. Šiaulių apskrities elektromobilių skaičiaus augimo bei nemokamos įkrovimo infrastruktūros apžvalga.....	28
3.5. Panevėžio apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros bei elektromobilių skaičiaus augimo apskrityje apžvalgos	29
3.6. Alytaus apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros apžvalga.....	31
3.7. Marijampolės apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros bei elektromobilių skaičiaus augimo apžvalga.....	32
3.8. Tauragės apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros naudojimosi bei registruotų elektromobilių skaičiaus analizė.....	33
3.9. Telšių apskrities įkrovimo infrastruktūros naudojimo bei elektromobilių skaičiaus kitimo apžvalga.....	34
3.10. Utenos apskrities nemokamos elektromobilių įkrovimo infrastruktūros ir pastarųjų skaičiaus kitimo apžvalga	36
3.11. Elektromobilių įkrovimo stotelių lokacijos	37
3.12. Didžiųjų miestų palyginimas	37
3.13. Elektromobilių skaičiaus palyginimas pagal apskritis	39
3.14. Bendras elektra varomų transporto priemonių augimas valstybės masteliu	39
3.15. Greito įkrovimo stotelių Vilnius-Klaipėda-Vilnius (Magistralinis kelias A1) apžvalga.....	41
3.15.1. Atstumas tarp greito įkrovimo stotelių Vilnius - Kaunas.....	42
3.15.2. Atstumas tarp greito įkrovimo stotelių Kaunas- Klaipėda	44
4. Elektromobilių parko augimo prognozė Lietuvoje	46

Išvados	47
Rekomendacijos	48
Literatūros sąrašas	49
Priedai.....	52
1 priedas. Elektromobilių skaičiaus augimas	52
2 Priedas. Elektromobilių įkrovimo stotelių naudojimo duomenys	56

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Vilniaus apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra	22
2 lentelė. Kauno apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra	25
3 lentelė. Klaipėdos apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra.....	27
4 lentelė. Klaipėdos apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra.....	28
5 lentelė. Panevėžio apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra	30
6 lentelė. Alytaus apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra	31
7 lentelė. Marijampolės apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra.....	33
8 lentelė. Tauragės apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra	34
9 lentelė. Telšių apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra.....	35
10 lentelė. Utenos apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra	36
11 lentelė. Greito krovimo stotelės naudojimu statistika Vievyje	41
12 lentelė. Greito krovimo stotelės naudojimo statistika Žiežmariuose	41
13 lentelė. Greito įkrovimo stotelių lokacija Vilnius- Kaunas.....	42
14 lentelė. Greito įkrovimo stotelių lokacija Kaunas- Klaipėda- Kaunas.....	44

Paveikslų sąrašas

1 pav. Buitinis kroviklis	15
2 pav. AC Mode 3 įkrovimo stotelė CityCharge V2.....	15
3 pav. Alpitronic „Hypercharger 300“ greito įkrovimo stotelė [23].....	16
4 pav. Kaštai įrengti įkrovimo stotelei [28]	19
5 pav. Lietuvos elektromobilių įkrovimo infrastruktūros žemėlapis	20
6 pav. Vilniaus miesto įkrovimo infrastruktūros žemėlapis.....	23
7 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Vilniaus apskrityje	24
8 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Kauno apskrityje	26
9 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Klaipėdos apskrityje.....	27
10 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Šiaulių apskrityje.....	29
11 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Panevėžio apskrityje	30
12 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Alytaus apskrityje.....	32
13 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Marijampolės apskrityje.....	33
14 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Tauragės apskrityje	34
15 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Telšių apskrityje	35
16 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Utenos apskrityje.....	37
17 pav. Naudojimas nemokama įkrovimo infrastruktūra	38
18 pav. Elektromobilių skaičiaus pasiskirstymas pagal apskritis	39
19 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Lietuvoje	40
20 pav. Maršrutas Vilnius- Kaunas	42
21 pav. Galimybė įrengti greito įkrovimo stotelę Rykantuose	43
22 pav. Galimybė įrengti greito įkrovimo stotelę Rumšiškėse	43
23 pav. Greito įkrovimo stotelės kelyje Kaunas-Klaipėda- Kaunas	44
24 pav. Eksponentinio elektromobilių skaičiaus augimo prognozė.....	46

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

AC- kintama elektros srovė;

DC- nuolatinė elektros srovė;

EV- elektromobilis;

VDV- vidaus degimo varikliu varomas automobilis;

PHEV- įkraunamas hibridas; automobilis varomas vidaus degimo varikliu, papildomai turintis išoriškai įkraunamą bateriją;

LAKD- Lietuvos Automobilių Kelių Direkcija;

APVA- Aplinkos Projektų Valdymo Agentūra;

ENA- Energetikos Agentūra;

M- Lengvųjų automobilių klasė

N- Komercinio transporto klasė

Terminai:

Elektromobilis - elektra arba dalinai elektra varoma transporto priemonė;

Grynasis elektromobilis - tik elektra varoma transporto priemonė.

Ivadas

Vykstant nuolatiniam tobulėjimui ir vyraujant naujoms tendencijoms automobilių gamintojų pramonė išgyvena elektrifikavimosi laikotarpį. Transporto elektrifikacija, tai procesas, kuris reikalauja begalės resursų bei infrastruktūros įrengimo kaštų. Vykstant visuotiniam tvarumo skatinimui Valstybės ėmė remti elektromobilių įkrovimo prieigų projektus. Ne išimtis ir Lietuva, skatinimo projektais įkrovimo stotelės buvo įrengtos 42 savivaldybėse. Šiame darbe savivaldybės, kuriose buvo įrengtos įkrovimo stotelės, bus suskirstytos į apskritis, apžvelgiamas elektromobilių skaičiaus augimas regionuose, nemokamos elektromobilių įkrovimo infrastruktūros naudojimosi tendencijos. Bus analizuojamas elektromobilių skaičiaus augimas Lietuvoje bei tarpusavio apskričių palyginimas, kaip buvo naudojamos nemokamos įkrovimo infrastruktūros prieigos. Taip pat bus apžvelgta automagistralės Vilnius-Kaunas-Vilnius įkrovimo stotelių infrastruktūra bei elektromobilių registracijos skaičiaus prognozė iki 2030 metų. Papildomai bus pateikiamos rekomendacijos savivaldybėms, kaip pasiruošti bei paspartinti elektrifikacijos procesą.

Darbo tikslas:

Ištirti elektromobilių įkrovimo stotelių parką, plėtros poreikį ir esamus apribojimus Lietuvos savivaldybių kelių infrastruktūroje.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti literatūros analizę apie esamą Lietuvos savivaldybių elektromobilių įkrovimo parką ir esamą infrastruktūrą, elektromobilių skaičių ir jo augimą;
2. Atlikti įkrovimo stotelių infrastruktūros ir apkrovos analizę Lietuvos savivaldybėse;
3. Nustatyti elektromobilių įkrovimo stotelių plėtros poreikį ir galimybes;
4. Parengti išvadas ir pasiūlymus elektromobilių įkrovimo infrastruktūrai gerinti savivaldybėse.

1. Literatūros analizė

Šiame skyriuje pateikiama literatūros analizė apie elektromobilių tendencijas, iššūkius, įkrovimo stoteles ir jų tipus. Palyginama Lietuvos elektromobilių įkrovimo infrastruktūra su kitų šalių įkrovimo tinklu. Pateikiami ekspertų komentarai apie iššūkius e-mobilumui.

1.1. Tvarumas ir elektromobiliai

Tvarumas yra viena iš svarbiausių šiuolaikinės visuomenės problemų, o elektromobiliai yra viena iš jos sprendimo galimybių.

Elektromobiliai yra automobiliai, kuriuos varo elektros variklis, o energija gaunama iš akumuliatorių. Tai reiškia, kad jie neišmetinėja kenksmingų teršalų į aplinką, o tai yra viena iš pagrindinių priežasčių, dėl kurių jie yra laikomi tvaresniu pasirinkimu nei dyzeliniai ar benzininiai automobiliai. Be to, elektromobiliai gali būti papildomai aprūpinti elektros energija iš atsinaujinančių šaltinių, tokių kaip saulės ar vėjo jėgainės, dar labiau sumažinant jų poveikį aplinkai.

Mokslinių tyrimų duomenimis, elektromobiliai gali sumažinti emisijas ir triukšmą bei sumažinti oro taršą ir klimato kaitą. Tai taip pat gali turėti teigiamą poveikį sveikatai, sumažinant kvėpavimo takų ligų ir susirgimų riziką [1].

Be to, elektromobiliai gali turėti teigiamą ekonominį poveikį. Šios transporto priemonės gali sumažinti energijos išlaidas ir pagerinti ekonominį efektyvumą, nes reikalauja mažiau energijos nei dyzeliniai ar benzininiai automobiliai [2].

Elektromobilių įkrovimo stotelės yra būtinos dėl kelių priežasčių. Pirma, jos padeda užtikrinti patogų ir efektyvų elektromobilių baterijų įkrovimą. Antra, saugumo aspektas, nes naudoti elektromobilių įkrovimo stoteles yra žymiai saugiau, negu buitinius įkroviklius. Galiausiai, įkrovimo stotelės padeda pereiti prie tvarios energijos tiekimo, pastarosios gali būti integruotos su atsinaujinančiais energijos šaltiniais, pvz. saulės elektrinė [15].

1.2. Elektromobilių rinkos augimas

Elektrinės transporto priemonės (EV) per pastarąjį dešimtmetį patyrė didelių pokyčių, iš nišinės technologijos tapo perspektyvia tradicinių benzinu ar dyzelinu varomų transporto priemonių alternatyva. Šią transformaciją lėmė baterijų technologijų pažanga, elektros variklių ir galios elektronikos patobulinimai bei didesnė vyriausybės parama. Vienas iš pagrindinių elektromobilių revoliucijos veiksnių buvo spartus baterijų technologijos tobulėjimas. Ličio jonų baterijos, kurios veikia, kaip degalai daugumą elektromobilių, per pastarąjį dešimtmetį gerokai sumažino gamybos sąnaudas ir padidino energijos talpą, todėl jos tapo praktiškesnės naudoti transporto priemonėse. Pavyzdžiui, ličio jonų baterijų kaina sumažėjo nuo 1100 USD už kilovatvalandę (kWh) 2010 m. iki maždaug 137 USD už kWh 2020 m., ši technologija tampa konkurencinga tradicinių vidaus degimo variklių atžvilgiu. Be to, dėl baterijų gamybos pažangos pagerėjo techninės savybės, o kai kurie elektromobiliai dabar vienu įkrovimu gali nuvažiuoti daugiau nei 500 kilometrų. Kartu prie elektromobilių rinkos augimo su baterijų patobulinimais prisidėjo elektros variklių ir galios elektronikos pažanga. Varikliai ir galios elektronika tapo efektyvesni, jų gamybos kaštai augant kiekiam atpigo, o tai leidžia pasiekti geresnį našumą, didesnę nuvažiuojamą atstumą bei santykinai mažesnę kainą. Be to, skaitmeninių technologijų, tokių kaip dirbtinis intelektas ir mašinų mokymasis

(angl. *Machine learning*) augimas leido automobilių gamintojams optimizuoti elektromobilių veikimą, pagerinti jų efektyvumą, veikimą ir valdymą [10].

Valstybių vidaus politika ir automobilių gamintojų investicijos taip pat suvaidino svarbų vaidmenį skatinant elektromobilių rinkos augimą. Vyriausybės visame pasaulyje įdiegė politikas, skatinančius naudoti elektromobilius, pvz.: mokesčių lengvatas, subsidijas ir nemokamą krovimą elektrinių transporto priemonių valdytojams. Automobilių gamintojai daug investavo į elektromobilius – daugelis pristatė naujus elektrinius modelius ir įsipareigojo netolimoje ateityje elektrifikuoti visą savo asortimentą. Analitikai prognozuoja, kad elektromobiliai ir toliau didins rinkos dalį ateinančiais metais. Pavyzdžiui, *BloombergNEF* prognozuoja, kad iki 2040 m. elektromobiliai sudarys 58 % pasaulio keleivinių transporto priemonių pardavimo (*BloombergNEF*, 2021). Akivaizdu, kad elektromobilių revoliucija pasiliks ir ateityje pakeis VDV automobilių pramonę [9].

1.2.1. Elektromobilių sąnaudos

Europos aplinkos agentūros (EEA) duomenimis, 2020 m. Europos Sąjungoje registruotų naujų elektra varomų automobilių vidutinis energijos suvartojimo lygis yra apie 0,21 kWh/km. Tai reiškia, kad vidutiniškai elektromobilis sunaudoja apie 21 kWh energijos, kad nuvažiuotų 100 km. Tačiau svarbu atkreipti dėmesį, kad tikslesnis EV energijos suvartojimas gali labai skirtis priklausomai nuo daugelio veiksnių, tokių kaip: važiavimo stilius, automobilio svoris, oro temperatūra, padangų slėgis ir kelio sąlygos. Todėl kiekvienu atveju elektromobilio energijos suvartojimas gali būti didesnis ar mažesnis nei vidutinis rodiklis. Taip pat verta pažymėti, kad EV energijos suvartojimo rodiklis gali būti paveiktas išorinių veiksnių – temperatūros ir drėgmės, todėl energijos suvartojimo vidurkis gali skirtis priklausomai nuo sezono ir klimato sąlygų [12].

Elektra varomų automobilių (EV) baterijos atlieka pagrindinį vaidmenį užtikrinamos automobilių veikimą ir bendrą efektyvumą. Dažniausiai šiuolaikiniuose elektriniuose automobiliuose naudojamas ličio jonų (*Li-ion*) akumuliatorius, kurio privalumai yra didelis energijos tankis, ilgas ciklų gyvavimas ir santykinai mažas svoris [16].

Akumuliatoriaus talpa, išreikšta kilovatvalandėmis (kWh) lemia, kokį nuotolį elektrinis automobilis gali įveikti vienu įkrovimu. Talpa priklauso nuo automobilio markės ir modelio, taip pat naudojamos baterijos technologijos. EV akumuliatorių talpos paprastai svyruoja nuo 30 kWh iki daugiau nei 100 kWh. Pavyzdžiui, „Nissan Leaf“ turi 40 kWh bateriją, o „Tesla Model S Plaid“ - 100 kWh talpos akumuliatorių [17].

Kalbant apie populiarias baterijų technologijas, gamintojai nuolat siekia pagerinti energijos tankį, įkrovimo greitį, saugumą ir bendrą baterijų tarnavimo laiką. Kietojo elektrolito (angl. *solid-state*) baterijos yra perspektyvi technologija, kuriai šiuo metu vykdomi tyrimai ir plėtra, kad ji būtų pritaikyta elektriniams automobiliams. Jos pasižymi didesniu energijos tankiu ir didesniu saugumu, palyginus su tradicinėmis skystojo elektrolito baterijomis [18].

Baterijų valdymo sistemos (*BMS*) taip pat yra svarbi EV akumuliatorių dalis. Jos atsako už baterijos temperatūros, įkrovimo būklės ir bendros sveikatos stebėjimą ir reguliavimą, užtikrinamos optimalų veikimą ir ilgaamžiškumą [19].

Galiausiai, naudotų EV akumuliatorių perdirbimas ir panaudojimas yra svarbus aspektas pramonės šakoms. Laikui bėgant, baterijos susidėvi, todėl gali tapti netinkamos naudoti automobiliuose, tačiau

vis dar gali būti naudojamos energijos saugojimui, pvz., elektros tinklo paramos ar rezervinių energijos sistemų srityse. Perdirbimas padeda atgauti vertybinius medžiagų išteklius, tokius kaip litis, kobaltas ir nikelis, mažinant aplinkos poveikį ir žaliavų poreikį. Perdirbant ir panaudojant naudotas baterijas taip pat prisidedama prie tvarios energetikos plėtros ir išteklių vartojimo efektyvumo [20].

1.3. Elektromobilių įkrovimo stotelės ir jų koncepcija

Šių dienų kosmopolitiškoje ir modernėjančioje visuomenėje vis dažniau išgirstame sąvokas: elektromobilis, įkrovimo stotelė, e. mobilumas. Technologijoms žengiant į priekį vis daugiau žmonių renkasi alternatyvius „degalus“. Natūralu, kad prie technologijų kaitos vis daugiau prisideda ir vyriausybė su skatinimo programomis.

Kas yra elektromobilių įkrovimo stotelė ir kaip ji veikia? AC – kintamos srovės įkrovimo stotelės saugiai perduoda energiją elektromobiliui ir baterijos įkrovimą reguliuoja automobilio viduje esantis keitiklis arba kitaip vadinamas vidinis įkroviklis (angl. *On-Board charger*). Pastarasis kintamą energiją paverčia nuolatine ir tik tada įkrauna automobilio bateriją. Greito krovimo stotelės (DC) kintamą energiją paverčia nuolatine dar įkrovimo stotelėje ir tik tuomet perduoda energiją elektromobiliui, taip papildydamos baterijos atsargas.

Elektros tinklų sistemose turime tik dvi elektros srovės rūšis, tai yra kintamąją (AC) bei nuolatinę (DC), natūralu, kad esant skirtingiems fizikiniams parametrams, bus naudojamos ir skirtingo tipo įkrovimo stotelės.

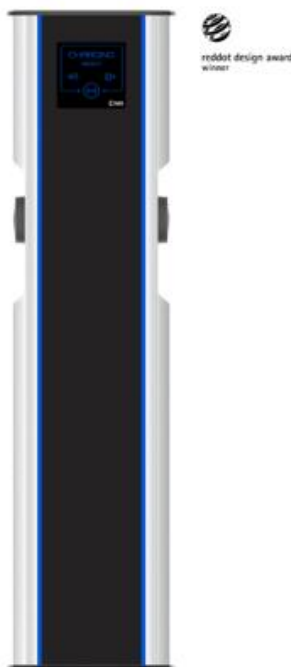
Elektromobilių stotelės skirstomos į skirtingų režimų įkroviklius:

- 1 režimas (angl. *Mode 1*), tai galimybė įkrauti elektromobilį tiesiogiai iš paprasto buitinio elektros krovimo lizdo, kuomet nevyksta jokia komunikacija tarp automobilio ir įkrovimo stotelės. Šis įkrovimo būdas galima sakyti yra išnykęs, nes Europos Sąjungos reikalavimuose nurodoma, kad elektromobilių įkrovimo prieigos taškas turi gebėti komunikuoti su įkraunama transporto priemone. Standartas nurodantis reikalavimus elektromobilių įkrovimui: IEC 62196 [5];
- 2 režimas (angl. *Mode 2*), tai taip pat galimybė įkrauti elektromobilį tiesiogiai ir buitinio elektros kištuko. Tokio tipo įkroviklis turi komunikatorių – valdiklį, kuris komunikuoja su transporto priemone. Pastarieji įkrovikliai dažniausiai būna 1 fazės 10 A- 16 A, tai reikštų maksimalią įkraunamą galią – 3,5 kW [21];



1 pav. Buitinis kroviklis

- 3 režimas (angl. *Mode 3*), dar kitaip vadinamos įprastos galios įkrovimo stotelėmis. Tai pats populiariausias elektromobilių įkrovimo būdas viešose vietose. Remiantis 2021 metų Europos alternatyviųjų degalų observatorijos ataskaita, net 90 procentų įkrovimo taškų Europoje yra 3-iojo režimo.[6] Šio tipo įkrovimo stotelės yra išmanios, gebančios komunikuoti tiek su transporto priemone, tiek su administracine valdymo sistema [21];



2 pav. AC Mode 3 įkrovimo stotelė CityCharge V2

Šio tipo įkrovimo stotelės elektromobilių gali krauti maksimaliai 22 kW – 3 fazėmis po 32A ir dažnu atveju turi po dvi įkrovimo prieigas vienoje įkrovimo stotelėje.

Tačiau, kaip žinia, ne visi elektromobiliai geba priimti tokią įkrovimo galią. Elektromobilio įkrovimas priklauso nuo jame sumontuoto vidinio keitiklio galingumo. Dažniausiai Europoje aptinkami elektromobiliai geba krauti 11 kW galingumu iš šio tipo stotelių [7].

Tokio tipo įkrovimo prieigos yra puikus pasirinkimas miesto infrastruktūrai, darbovietėms, viešbučiams. Pastarosios nereikalauja didelio įvado lyginant su greito krovimo stotelėmis, neužima daug vietos ir tampa bendra miesto architektūros visuma.

- 4 režimas (angl. *Mode 4*) – greito krovimo (DC) stotelės. Šio tipo įkrovimo stotelės naudoja nuolatinę srovę (DC). Skirtingai nuo kintamosios srovės įkroviklių, kurie EV akumuliatoriui įkrauti naudoja kintamąją srovę, nuolatinės srovės įkrovikliai „apeina“ transporto priemonės įkroviklį ir tiesiogiai įkrauna automobilio bateriją. Greito krovimo stotelės paprastai įrengiamos viešose vietose, ypač prie pagrindinių greitkelių ir intensyvaus eismo kelių, kur vairuotojams gali tekti greitai įkrauti savo elektromobilį keliaujant. Šie įkrovikliai, priklausomai nuo EV akumuliatorių modelio gali krauti nuo 50 kW iki 350 kW galingumu, žinoma, krovimo greitis taip pat priklauso nuo baterijos talpos ir įkraunamo elektromobilio specifikacijų [22].



3 pav. Alpitronic „Hypercharger 300“ greito įkrovimo stotelė [23]

1.4. Dažniausiai pasitaikantys iššūkiai elektromobiliams

Elektromobiliai yra vis labiau populiarėjanti transporto priemonė, tačiau vis dar susiduriama su keliais iššūkiais.

Vienas iš pagrindinių elektromobilumo iššūkių yra baterijų technologija. Elektromobilių akumuliatoriai yra sunkūs ir brangūs. Pastarieji turi ribotą ciklo gyvavimo trukmę, o tai reiškia, kad jie gali tekti juos pakeisti, o tai gali padidinti išlaidas. Mokslininkai ir inžinieriai vis dar stengiasi sukurti geresnę, pigesnę ir ilgaamžiškiau veikiančią akumuliatorių technologiją [3].

Kitas iššūkis yra infrastruktūra. Elektromobilių platinimui reikia gerai išplėtos ir prieinamos elektros įkrovimo infrastruktūros, kad vartotojai galėtų patogiai ir greitai įkrauti savo automobilius. Todėl reikia investuoti į elektros įkrovimo stoteles, kurios būtų įrengtos ne tik namuose bet ir viešose ar darbo vietose.

Trečias iššūkis yra kainos. Dabar elektromobiliai yra brangesni nei dyzeliniai ar benzininiai automobiliai, dėl to jie yra mažiau prieinami vidutiniam vartotojui. Tai gali trukdyti plačiam elektromobilių naudojimui ir prieinamumui [24].

Galiausiai, iššūkiai ties kaina ar technologija nesibaigia, dar vienas ne ką mažiau keblumas keliantis veiksnys yra elektros energijos tinklo saugumas. Dėl elektromobilių skaičiaus didėjimo reikia daugiau elektros energijos bei galingesnio perdavimo tinklo, kad būtų galima įkrauti automobilius. Dėl šios priežasties reikia investuoti į elektros energijos tiekimo saugumą, kad būtų galima išvengti energijos tiekimo sutrikimų.

Elektromobiliai turi daug privalumų, nepaisant iššūkių, su kuriais jie susiduria.

Pirmiausia, elektromobiliai yra draugiški aplinkai. Šios transporto priemonės nenaudoja degalų, todėl neišmetinėja kenksmingų teršalų į aplinką. Tai reiškia, kad neprisideda prie oro taršos ir klimato kaitos. Be to, elektromobiliai gali būti papildomai aprūpinti elektros energija iš atsinaujinančių šaltinių, tokių kaip saulės ar vėjo jėgainės, dar labiau sumažinant jų poveikį aplinkai.

Antra, jie yra gerokai tylesnės transporto priemonės. Elektromobiliai nenaudoja degimo variklių, todėl jie skleidžia žymiai mažiau triukšmo. Tai reiškia, kad jie yra daug tylėni nei dyzeliniai ar benzininiai automobiliai, o tai gali turėti teigiamą poveikį gyvenimo kokybei ir sveikatai.

Trečia, jie yra ekonomiški. Elektromobiliai reikalauja mažiau energijos nei dyzeliniai ar benzininiai automobiliai, ko pasakoje jie gali sumažinti energijos išlaidas. Be to, pastarųjų eksploataciniai kaštai yra gerokai mažesni, nei VDV varomų transporto priemonių. Elektromobiliai neturi degalų filtrų, degalų tiekimo sistemos, kadangi dažnu atveju yra naudojama regeneracija, stabdžių sistemos dalys dėvisi lėčiau.

Ketvirta, patogumas. Elektromobiliai gali būti įkraunami namuose ar darbo vietoje, o tai reiškia, kad vartotojai gali patogiai įkrauti savo automobilius. Be to, didžioji dalis miestų elektromobiliams suteikia nemokamą parkavimą, tad tai dar vienas elektromobilių plusas [25].

1.5. Didžiausi elektromobilių įkrovimo tinklo plėtimo iššūkiai

Elektromobilių įkrovimo tinklo infrastruktūros plėtimas yra vienas iš svarbiausių iššūkių, susijusių su elektromobilumu.

Vienas iš didžiausių iššūkių yra finansavimas. Elektromobilių įkrovimo infrastruktūros plėtimas yra brangus projektas, o jo finansavimas gali susidurti su įvairiausiais trikdžiais. Reikia gerai suplanuoti ir finansuoti infrastruktūros plėtimo projektus, kad būtų užtikrintas jų sėkmingas vykdymas. Ne ką mažesnė problema yra visuomenės išankstinis nusistatymas bei požiūris į naujai vystomas technologijas [13].

1.5.1. Eksperto komentaras

Remiantis Elinta Charge, UAB Techninės priežiūros inžinieriaus Arno Širono komentarais elektrifikacijos plėtra susiduria su šiais iššūkiais:

- 1. Baterijų technologijos tobulinimas:** Kol kas elektromobilių baterijos yra brangios ir sunkios, taip pat jų talpa ir krovimo laikas yra riboti. Todėl didžiausias iššūkis yra tobulinti baterijų technologijas, kad būtų galima gaminti lengvesnes, talpesnes, ilgaamžiškesnes ir pigesnes baterijas, taip pat, kad jų krovimo laikas būtų sumažintas;

2. **Infrastruktūra:** E-mobilumo plėtra reikalauja išvystytos infrastruktūros, o ypačingai - įkrovimo stotelių tinklo, kuris padidintų elektromobilių patrauklumą vartotojams. Tam reikalingos investicijos, europinių projektų įgyvendinimas ir didžiulė iniciatyva iš verslo, siekiant gerianti situaciją;
3. **Elektros energijos kilmės įvairovė:** Norint pasiekti žaliajo transporto tikslus, svarbu, kad elektromobiliai būtų varomi atsinaujinančiosios energijos šaltiniais, pvz.: saulės, vėjo ar hidroelektrinės. Tačiau yra problemų dėl elektros energijos kilmės įvairovės ir jos aprūpinimo saugumo, o tai yra pagrindinis iššūkis, su kuriuo susiduriama e-mobilumo plėtros srityje;
4. **Vartotojų informavimas ir edukacija:** Vartotojams gali būti sunku peržengti savo įpročius ir įsigyti elektromobilį. Todėl svarbu informuoti ir edukuoti vartotojus apie e-mobilumo privalumus ir padėti jiems priimti svarius sprendimus. Tai taip pat apima informacijos teikimą apie elektromobilių naudojimą, jų krovimą, priežiūrą ir panašiai.

Pastaraisiais metais Lietuvoje ir pasaulyje buvo daug įvykių, kurie padėjo skatinti elektromobilumą ir jo plėtrą.

Visų pirma, vis daugiau žinomų automobilių gamintojų pasirinko adaptuotis prie esamo poreikio – gaminti elektromobilius ir taikyti naujas technologijas, kad padidintų jų autonomiją, efektyvumą ir pasirinkimo įvairovę pagal vartotojo poreikį. Tai padėjo sumažinti elektromobilių kainas ir padidinti jų prieinamumą.

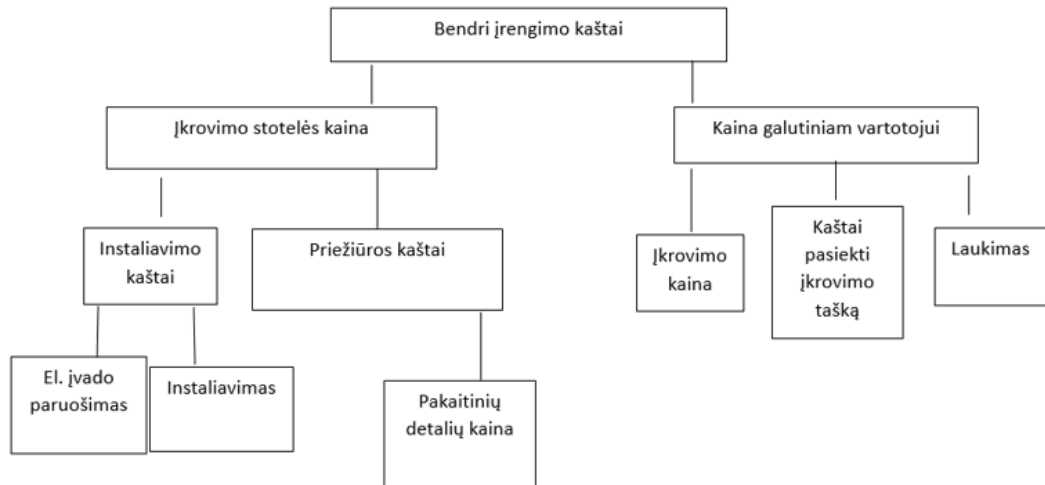
Antra. Lietuvoje ir pasaulyje buvo investuota į elektromobilių įkrovimo infrastruktūrą. Jeigu grįžtume bent 5 metus atgal į 2018 m. suprastume, kad su tuometiniu viešų elektromobilių įkrovimo stotelių kiekiu Lietuvoje, elektromobilį eksploatuoti kaip pagrindinį šeimos automobilį visiems poreikiams, būtų labai sudėtinga. Tačiau džiugu, kad nors ir mažais žingsniais, bet judame gera kryptimi.

Trečia. Daugelyje šalių, o tarp jų ir Lietuvoje, buvo įgyvendintos visuomeninės skatinimo priemonės, tokios kaip mokesčių lengvatos, subsidijos ir kt., kad paskatintų žmones įsigyti ir lengviau pasirinkti ekologišką transportą - elektromobilius.

Galiausiai, reikia neužmiršti ir vieno iš esminių faktorių – elektros bei kaip ją išgauname. Investicijos per pastaruosius kelis metus į švarios energijos gamybą (saulė, vėjas, vanduo) vis žymiau prisidėjo ir prisideda prie to, kad elektromobiliai būtų iš tikrųjų ekologiški.

Per savo 5 metų darbo patirtį, įkrovimo stotelių techninio aptarnavimo srityje, ekspertas susidūrė su įvairiais, įskaitant ir produkto gamybos procesą bei jau eksploatuojamų įrenginių, gedimais. Tačiau pagrindines ir dažniausiai pasitaikančias problemas/gedimus įvardino šias dvi:

1. **Elektronikos komponentų gedimai.** Viešos įkrovimo stotelės, kurios naudojamos intensyviai, anksčiau ar vėliau susiduria su elektronikos gedimais. Dažniausiai, tai senesnės kartos, jau pasenusių technologinių sprendimų įranga, kuri prieš penkis ar daugiau metų dar nebuvo orientuota į dabar egzistuojantį įkrovimo poreikį;
2. **Išoriniai įrangos pažeidimai.** Gaminame antivandalinio ir tvirto korpuso įkrovimo stoteles, tačiau kaip ir kiekvienas įrenginys, taip pat ir įkrovimo stotelė – turi silpnąsias savo vietas. Pagrindinės jų – integruotų įkrovimo kabelių jungčių, įkrovimo lizdų sulaužymas, kontaktų nusidėvėjimas. Tačiau šie gedimai labai dažnu atveju susiję su vairuotojų klaidomis naudojantis įrenginiais.



4 pav. Kaštai įrengti įkrovimo stotelei [28]

Anot Intelektinių transporto sistemų skyriaus vyriausiojo specialisto Andriaus Teškevičiaus vyriausybės skatinimas buvo vienas didžiausių e-mobilumo skatinimo Lietuvoje veiksnių. Nepaisant visų sunkumų, norint susipažinti bei įrengti visiškai naują, prieš tai neturėtą infrastruktūrą, tai buvo didelis, tačiau visuomenei naudingas iššūkis.

Nemokama įkrovimo infrastruktūra pastūmėjo žmones rinktis mažiau taršias transporto priemones, kas atsispindi pastarųjų metų elektromobilių skaičiaus augime. Tačiau, tiek Vyriausybė, tiek LAKD, bent artimiausiu metu įkrovimo stotelių įrenginėti nežada, planuojama sekti užsienio pavyzdžiu ir rinkoje leisti vyrauti verslui ir taip plėsti įkrovimo infrastruktūrą konkurencijos būdu. Tačiau, LAKD vis dar planuoja užsiimti parama bei visuomeniniu gyventojų švietimu apie e-mobilumą.

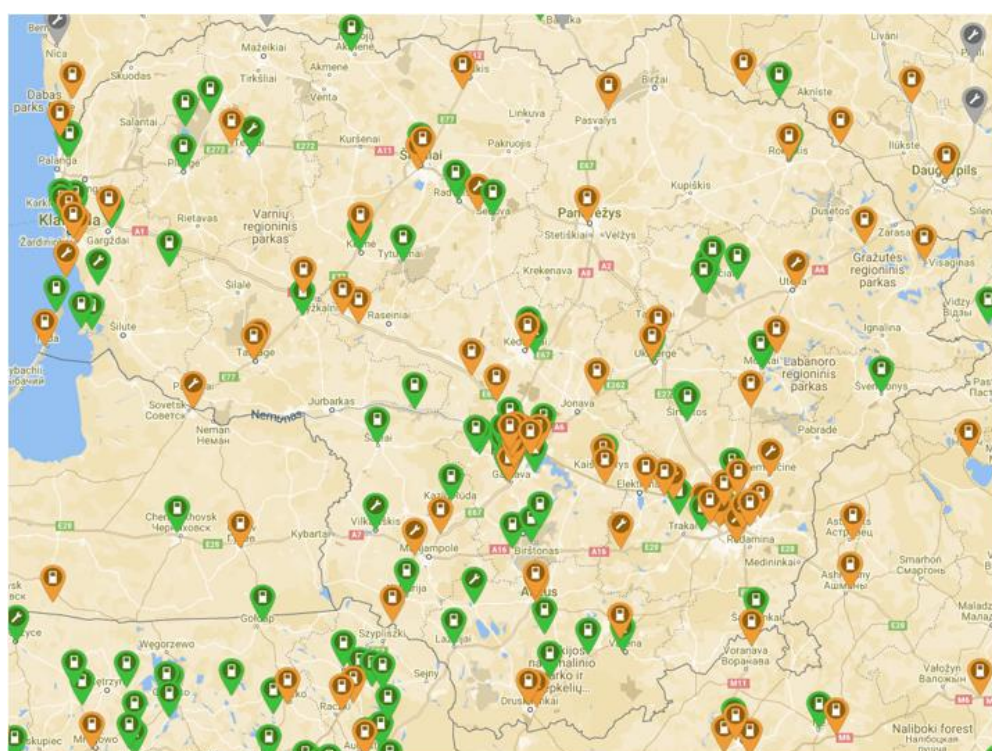
1.6. Lietuvos elektromobilumo infrastruktūros palyginimas su užsienio valstybėmis

Elektrinio mobilumo infrastruktūra – tai įkrovimo stotelių padedančių įkrauti elektrines transporto priemones, tinklas. Šiame poskyryje bus palyginta e-mobilumo infrastruktūros būklė Lietuvoje ir visoje Europoje, remiantis moksliniais šaltiniais. Elektrinio mobilumo infrastruktūra Lietuvoje pastaraisiais metais deda pastangas skatinti elektrinį mobilumą, Vyriausybei paskelbus planus didinti įkrovimo stotelių skaičių ir paskatinti elektromobilių pirkėjus. Europos alternatyvių degalų observatorijos (EAFO) duomenimis, 2021 metų rugsėjį Lietuvoje buvo 531 vieša įkrovimo stotelė, iš jų 18 greitųjų įkroviklių. Su tokiu rezultatu Lietuva atsidūrė paskutinėje Europos elektros įkrovimo infrastruktūros reitingo pusėje. Tačiau, nepaisant santykinai mažo įkrovimo stotelių skaičiaus, Lietuvos parke yra didelis procentas elektromobilių – 2021 m. rugpjūčio mėn. EV sudarė 1,8% visų šalyje registruotų transporto priemonių. Tai daugiau nei Europos Sąjungos vidurkis, kuris šiuo metu yra apie 1,5 procento. E-mobilumo infrastruktūros padėtis Europoje labai skiriasi priklausomai nuo šalies. 2021 m. rugsėjo mėn. visoje Europoje iš viso buvo 248 649 viešieji įkrovimo taškai, įskaitant 15 284 greito įkrovimo stotelių. Tai yra reikšmingas padidėjimas, palyginti su praėjusiais metais, kai įkrovimo taškų skaičius išaugo 34%, o greitųjų įkroviklių skaičius išaugo 58%. EAFO duomenimis, Norvegija šiuo metu yra Europos elektros mobilumo infrastruktūros lyderė, turinti daugiausiai viešųjų įkrovimo punktų vienam gyventojui, o jos parke yra daug elektromobilių. Kitos šalys, kuriose yra palyginti aukštas elektrinio mobilumo infrastruktūros lygis, yra Nyderlandai, Švedija ir Vokietija. Tačiau Europoje taip pat yra daug šalių, kurios atsilieka pagal e. mobilumo infrastruktūrą, įskaitant kai kurias Rytų Europos šalis. Pavyzdžiui, 2021 m. rugsėjo mėn. Bulgarijoje buvo tik 70 viešųjų

įkrovimo stotelių, o Rumunijoje – 393. Lietuva deda pastangas skatinti elektrinį mobilumą ir savo parke turi gana didelį elektromobilių procentą, šalis vis dar atsilieka nuo daugelio kitų Europos šalių. Visa Europa pastaraisiais metais padarė didelę pažangą plėsdama savo elektrinio mobilumo infrastruktūrą, tačiau įvairiose šalyse vis dar yra įvairių e-mobilumo infrastruktūros lygių [26] [27].

Lietuvoje ilgą laiką dominavo keli skirtingi įkrovimo tinklo operatoriai bei gamintojai, tokie kaip : „Elinta Charge“, „Inbalance“, Ignitis On“, „Autopildyk“, tačiau 2022 metų pabaigoje į Lietuvos rinką žengė užsienio kapitalo startuoliai - „Eldrive“ bei „Eleport“. Žvelgiant į didžiųjų elektros rinkos operatorių „Enefit“ bei „Elektrum“ tikslus, didieji žaidėjai taip pat planuoja žengti į e-mobilumo rinką Lietuvoje. „Enefit“ Estiško kapitalo energijos tiekimo bendrovė savo tinklą jau vysto Estijoje ir ties tuo neapsiriboja, žengia į Baltijos šalis.

Naudojantis „Plugshare“ programėle, žemiau pateikiamas visos Lietuvos įkrovimo infrastruktūros žemėlapis.



5 pav. Lietuvos elektromobilių įkrovimo infrastruktūros žemėlapis

„Plugshare“ yra visuotinis elektromobilių vairuotojų bendruomenės tinklas, kuriame vairuotojai žymi elektromobilių įkrovimo stoteles, jų statusus bei kainas. Kaip matome pateiktame 5 paveikslėlyje didžiausias įkrovimo taškų kiekis vyrauja aplink didžiuosius miestus. Žalia spalva žymimos įprasto krovimo (AC) stotelės, geltona spalva žymimos greito įkrovimo (DC) stotelės.

2. Tyrimo objektas bei metodikos aprašas

Šiame skyriuje aprašomas tyrimas bei tyrimo metodika.

2.1. Tyrimo metodika

Tyrimo metodika yra skirta analizuoti elektromobilių naudojimo tendencijas Lietuvoje ir jų sąveiką su skatinimo projektų administravimu savivaldybėse. Tyrimo duomenys yra gaunami iš dviejų šaltinių: administracinės sistemos „Elios.Cloud“ ir „Regitra“ duomenų.

Duomenys, apie įkrovimo stotelių pastatymo datą savivaldybėse pagal skatinimo projektus (Lietuvos bei Europos), įkraudų kWh kiekis ir įkrovimo sesijų skaičius yra gauti iš administracinės sistemos „Elios.Cloud“. Šie duomenys yra suskirstyti pagal Lietuvos apskritis, nes įkrovimo stotelės randasi miestuose bei rajonuose (savivaldybėse).

Antra, duomenys apie elektromobilių kiekį yra gaunami iš „Regitra“ viešai prieinamų duomenų. Šie duomenys taip pat yra suskirstyti pagal Lietuvos apskritis. Šiuo tyrimu analizuojamas elektromobilių skaičius nuo 2019 m. lapkričio mėnesio, tai reiškia, kad tyrimas yra retrospektyvinis ir analizuoja duomenis pradedant nuo to laiko.

Analizuojant šiuos duomenis tyrimo metodika apima:

- Duomenų surinkimo etapas - duomenys iš „Elios.Cloud“ ir „Regitra“ yra gaunami ir suskirstomi pagal apskritis;
- Duomenų valdymo ir tvarkymo etapas - duomenys yra valdomi ir tvarkomi naudojant atitinkamas duomenų bazių valdymo technologijas ir įrankius;
- Duomenų analizės etapas - duomenys yra analizuojami bei lyginami apskrities masteliu;
- Rezultatų interpretavimo etapas - išanalizuoti rezultatai yra interpretuojami ir pateikiami ataskaitoje. Šioje ataskaitoje bus pateiktos išvados apie elektromobilių naudojimo tendencijas, jų sąveiką su skatinimo projektų administravimu savivaldybėse ir kt.;
- Rezultatų pateikimo etapas - galutiniai rezultatai.

Į tyrimą įtraukiamos tik tos elektromobilių įkrovimo stotelės, kurios buvo įrengtos naudojantis Valstybės parama e-mobilumui savivaldybėse skatinti.

Viso bus apžvelgiama:

- 111 – AC įkrovimo stotelių;
- 24 – DC įkrovimo stotelės.

3. Tyrimo analizė bei rezultatai

Savivaldybės, kuriose įrengtos įkrovimo stotelės suskirstomos į apskritis.

3.1. Elektromobilių skaičiaus augimas Vilniaus apskrityje bei naudojimasis nemokama įkrovimo infrastruktūra

Vilniaus apskrities teritoriniam vienetui priskiriamos šios savivaldybės:

- Vilniaus miesto savivaldybė;
- Vilniaus rajono savivaldybė;
- Trakų rajono savivaldybė;
- Ukmergės rajono savivaldybė;
- Šalčininkų rajono savivaldybė;
- Širvintų rajono savivaldybė;
- Švenčionių rajono savivaldybė;
- Elektrėnų rajono savivaldybė.

2023 metų Registrų centro duomenimis šioje apskrityje gyvena 912 749 gyventojų, kas sudaro, kiek daugiau negu 29% visų Lietuvos gyventojų [29].

Apskrityje e-mobilumo skatinimo tikslais buvo įrengtos 7 įkrovimo stotelės, kurios suteikė 14 įkrovimo priegų bei buvo visiškai nemokamos ir laisvai prieinamos visiems eismo dalyviams.

1 lentelė. Vilniaus apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

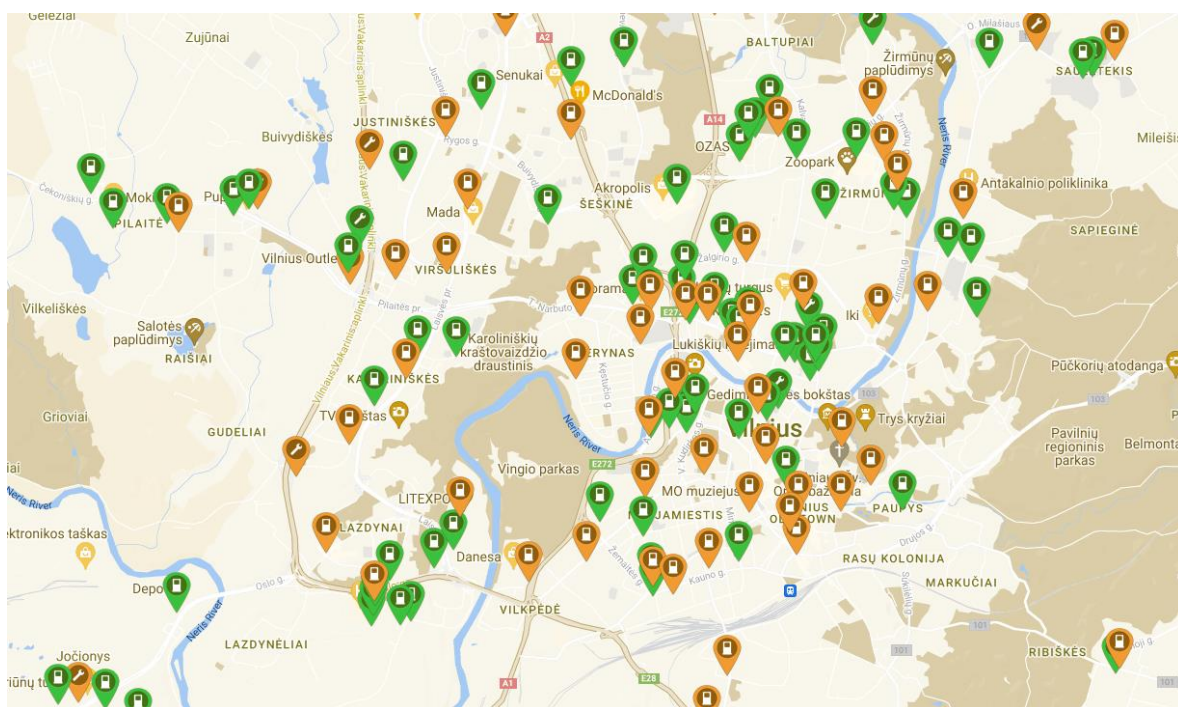
Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Elektrėnų r. sav.	2019-02-07	2022-08-31	35924,20	3786	11862	1	0
Šalčininkų r. sav.	2019-12-05	2022-08-31	9554,2	619	2186	1	0
Širvintų r. sav.	2022-06-18	2022-08-31	782,94	101	254	1	0
Švenčionių r. sav.	2021-03-22	2022-08-31	14043,00	717	2341	1	0
Ukmergės r. sav.	2021-09-11	2022-08-31	7825,00	615	1717	3	0

Daugiausia, t.y. trys įkrovimo stotelės buvo pastatytos Ukmergės r. savivaldybėje. Likusiose savivaldybėse pastatyta po vieną elektromobilių įkrovimo stotelę, kuri turi dvi įkrovimo priegas.

Elektrėnų rajono savivaldybė įrengta elektromobilių įkrovimo stotelė pirmąja visame regione pagal įkrautą energijos kiekį. Per 3786 įkrovimo sesijas buvo sunaudota beveik 36 tūkstančiai kilovatvalandžių.

Šiame tyrime, kuriame apžvelgiama elektromobilių įkrovimo stotelių infrastruktūra, neįtrauktos Vilniaus miesto, Vilniaus rajono ir Trakų savivaldybės. Šiose savivaldybėse dar nebuvo įrengtos įkrovimo stotelės, kurios suteiktos Valstybės ar Europos projektų paramos pagalba iki duomenų fiksavimo datos.

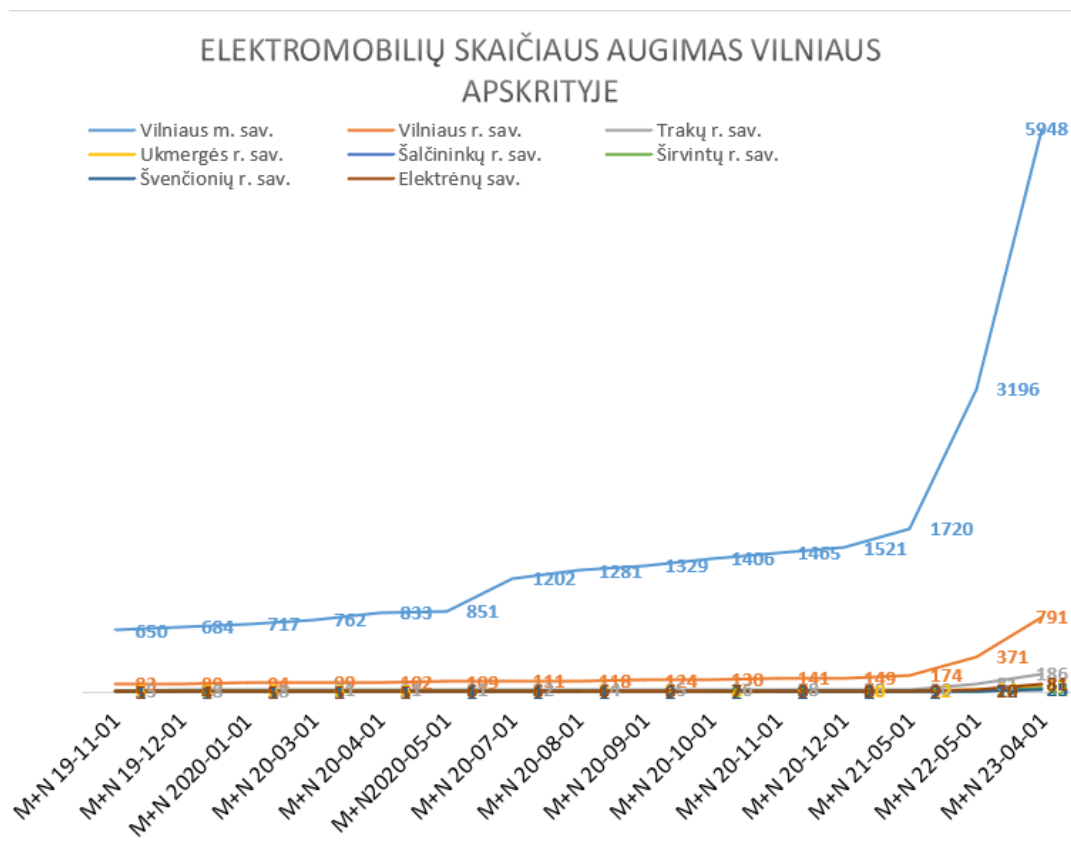
Žvelgiant į elektromobilių skaičiaus augimą pastaraisiais metais, Elektrėnų savivaldybė pirmąja prieš anksčiau minėtas savivaldybes. 2023 metų „Regitra“ duomenimis Elektrėnų savivaldybėje buvo registruotas 81 elektromobilis.



6 pav. Vilniaus miesto įkrovimo infrastruktūros žemėlapis

6 paveikslėlyje atvaizduojama Vilniaus miesto įkrovimo infrastruktūra. Kaip ir minėta anksčiau, Vilniaus mieste iki duomenų fiksavimo nemokamų įkrovimo prieigų nebuvo, pastarajame dominuoja privatus verslai (Ignitis On, Elinta Charge, Inbalance).

Remiantis 2023 metų balandžio pirmosios „Regitra“ duomenimis Vilniaus apskrityje buvo registruoti 7161 elektromobilis [30].



7 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Vilniaus apskrityje

Nuo 2019 metų lapkričio mėn. Vilniaus apskrityje elektromobilių skaičius išaugo beveik 9,5 karto.

Per pastaruosius metus Vilniaus apskrityje automobilių skaičius išaugo 51,9%. Didelę dalį augimui sudaro Vilniaus miestas bei rajonas, įtaka jaučiama ne tik apskrities, bet ir visos šalies atžvilgiu. Naujausiais duomenimis Vilniaus mieste registruoti 5948 elektromobiliai, Vilniaus rajone - 791 elektromobilis. Tai sudaro 50 procentų viso Lietuvos elektromobilių parko.

3.2. Kauno apskrities elektromobilių skaičiaus augimas bei naudojimas nemokama įkrovimo infrastruktūra

Kauno apskrities teritoriniam vienetui priskiriamos šios savivaldybės:

- Kauno miesto savivaldybė;
- Kauno rajono savivaldybė;
- Prienų rajono savivaldybė;
- Jonavos rajono savivaldybė;
- Birštono rajono savivaldybė;
- Kėdainių rajono savivaldybė;
- Kaišiadorių rajono savivaldybė;
- Raseinių rajono savivaldybė.

Remiantis Registrų centro duomenimis, Kauno apskrityje gyvena 617167 gyventojų. Tai sudaro 20% visų Lietuvos gyventojų [29].

Kauno apskritis, viena labiausiai apdovanotų teritorinių vienetų viešos, nemokamos įkrovimo infrastruktūros atžvilgiu. Pastarojoje buvo įrengtos 29 AC krovimo stotelės bei 6 DC krovimo stotelės. Kas reikštų 76 įkrovimo prieigas.

Birštono bei Jonavos rajonų savivaldybėse įrengtos po dvi greito (DC) įkrovimo stotelės.

Kauno bei Kėdainių miestuose po 1 greito krovimo stotelę.

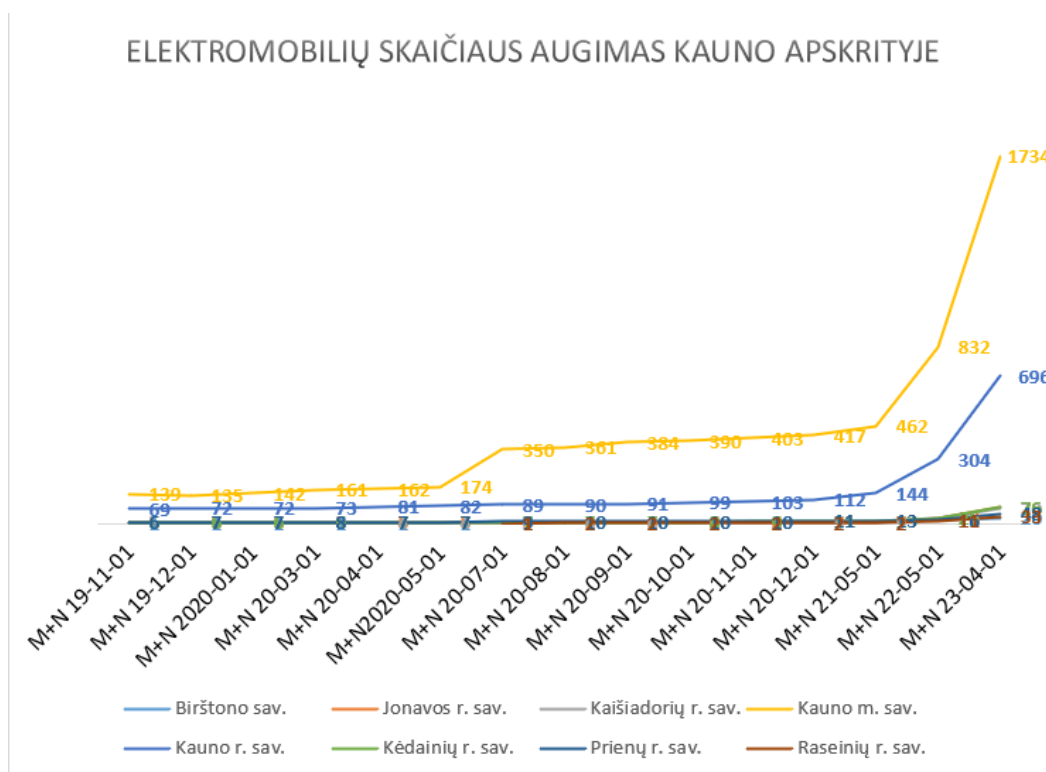
2 lentelė. Kauno apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Birštono sav.	2018-10-06	2022-08-31	123752,57	8364	13313	0	2
Jonavos r. sav.	2019-08-13	2022-08-31	96518,26	9831	17529	5	2
Kaišiadorių r. sav.	2019-12-05	2022-08-31	24053,31	975	3353	1	0
Kauno m. sav.	2018-10-23	2022-08-31	1118251,11	119 531	274516	19	1
Kėdainių r. sav.	2019-09-10	2022-08-31	113485,53	10050	12374	4	1

Pateiktoje lentelėje nr. 2 matomas savivaldybių pasiskirstymas apskrities atžvilgiu pagal energijos kiekį, skirtą įkrauti elektromobiliams.

Vienareikšmiškai, apskrities lyderis - Kauno miestas. Per 119 531 įkrovimo sesijų buvo įkrauta 1118251,11 kWh elektros energijos. Vidutiniškai 9,35 kWh per vieną įkrovimo sesiją. Remiantis statistiniais duomenimis, tokio energijos kiekio pakaktų įveikti 50 kilometrų, tai yra vidutinis atstumas nukeliamas europiečio per vieną dieną automobiliu [31].

Remiantis „Regitra“ 2023 metų balandžio pirmosios duomenimis, Kauno apskrityje buvo registruoti 2759 elektromobiliai bei įkraunami hibridai [30].



8 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Kauno apskrityje

Per pastaruosius metus (2022-2023) elektromobilių skaičius sparčiausiai augo Kauno mieste – 47,9 % daugiau negu praėjusiais metais. Per pastaruosius metus Kauno mieste buvo registruoti 902 elektromobiliai, Kauno rajone - 392. Lyginant bendrai visą Kauno apskritį, nuo 2019 metų lapkričio mėnesio iki 2023 metų balandžio mėnesio buvo registruoti 2528 elektromobiliai.

3.3. Klaipėdos apskrities elektromobilių skaičiaus kitimo bei viešosios įkrovimo infrastruktūros apžvalga

Klaipėdos apskrities teritoriniam vienetui yra priskiriamos šios savivaldybės:

- Klaipėdos miesto savivaldybė;
- Klaipėdos rajono savivaldybė;
- Kretingos rajono savivaldybė;
- Neringos savivaldybė;
- Palangos miesto savivaldybė;
- Skuodo rajono savivaldybė;
- Šilutės rajono savivaldybė.

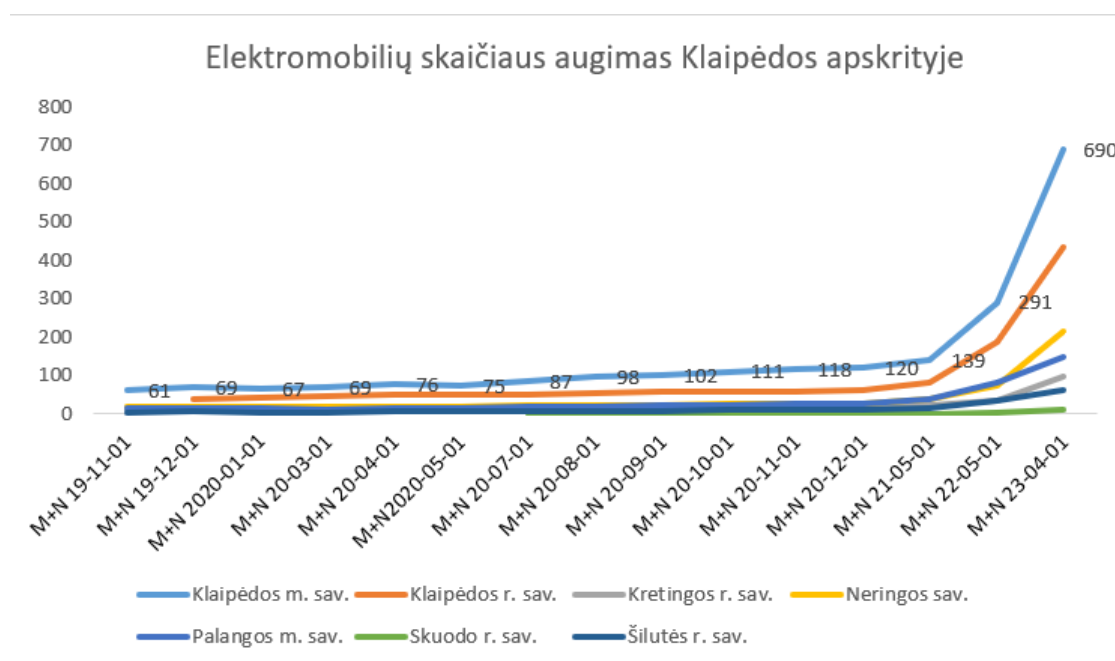
Iš viso Klaipėdos apskrityje gyvena 368511 gyventojai, kas sudaro, kiek daugiau nei 11% visų Lietuvos teritorijoje registruotų asmenų [29].

Klaipėdos apskrityje elektrifikacijos skatinimo tikslais buvo įrengta 20 vnt. dvilizdžių AC įkrovimo stotelių bei 7 DC įkrovimo stotelės, kurios buvo nemokamos ir viešai prieinamos regiono gyventojams bei miesto svečiams.

3 lentelė. Klaipėdos apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Klaipėdos m. sav.	2017-10-27	iki 2022-08-31	806573,26	80609	152113	11	3
Klaipėdos r. sav.	2021-03-10	iki 2022-08-31	26328,81	1837	5011	2	0
Kretingos r. sav.	2019-12-09	2022-08-31	30465,73	2401	12158	3	0
Neringos sav.	2020-01-23	2022-08-31	171010,83	10696	24048	0	2
Palangos m. sav.	2020-01-31	2022-08-31	254873,69	18972	107905	3	2
Šilutės r. sav.	2021-06-04	2022-08-31	37123,89	1798	5838	1	0

Kaip matoma 3 lentelėje, regione pagal energijos kiekį išnaudotą įkrauti elektromobiliams pirmąją Klaipėdos miestas. Per kiek mažiau nei 5 eksploataavimo metus mieste atlikta virš 80 tūkstančių nemokamų įkrovimo sesijų, per kurias vidutiniškai buvo įkrauta po 10 kWh.



9 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Klaipėdos apskrityje

Remiantis „Regitra“ 2023 metų balandžio pirmosios duomenimis Klaipėdos apskrityje buvo registruoti 1657 elektromobiliai [30].

Paveikslėlyje nr. 9 matomas registruotų elektromobilių skaičiaus augimas Klaipėdos apskrityje.

2023 metų balandžio pirmą dieną apskrityje buvo registruota 1549 elektromobiliais daugiau negu 2019 metų pabaigoje. Regione daugiausia elektromobilių registruota Klaipėdos mieste - 690,

Klaipėdos rajone - 433 elektromobiliai. Per paskutinius metus apskrityje registruotų elektra varomų transporto priemonių skaičius išaugo 42,6 %

3.4. Šiaulių apskrities elektromobilių skaičiaus augimo bei nemokamos įkrovimo infrastruktūros apžvalga

Šiaulių apskrities teritoriniam vienetui priskiriamos šios savivaldybės:

- Akmenės rajono savivaldybė;
- Joniškio rajono savivaldybė;
- Kelmės rajono savivaldybė;
- Pakruojo rajono savivaldybė;
- Radviliškio rajono savivaldybė;
- Šiaulių miesto savivaldybė;
- Šiaulių rajono savivaldybė.

2023 metų Registrų centro duomenimis regione gyvena 284635 gyventojai, o tai sudaro kiek daugiau nei 9% visų Lietuvos gyventojų [29].

Apskrityje buvo įrengtos 7 AC įkrovimo stotelės, kurios užtikrino 14 nemokamo įkrovimo prieigų.

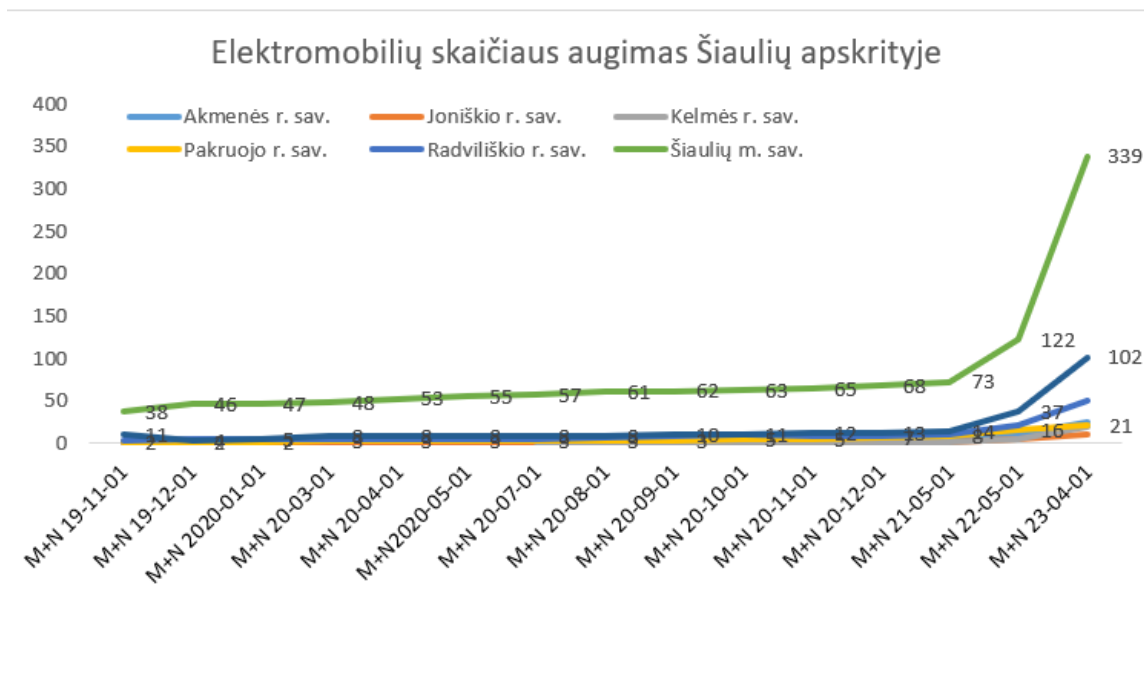
Per eksploataavimo laikotarpį buvo atliktos 13578 įkrovimo sesijos, kurių metu vidutiniškai buvo sunaudota 8,5 kWh elektros energijos.

4 lentelė. Klaipėdos apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Akmenės r. sav.	2020-10-30	2022-08-31	22876,49	1392	5702	1	0
Kelmės r. sav.	2019-12-14	2022-08-31	10828,24	515	1639	1	0
Pakruojo r. sav.	2021-12-08	2022-08-31	8975,48	496	1576	1	0
Radviliškio r. sav.	2021-11-06	2022-08-31	26244,43	1320	4515	3	0
Šiaulių r. sav.	2022-07-02	2022-08-31	820,64	78	146	1	0

Remiantis 4 lentelėje pateiktais duomenimis, didžiausia dalis elektros energijos buvo sunaudota Radviliškio rajone, naudojantis 3 elektromobilių įkrovimo stotelėmis, tačiau Akmenės rajone įrengta viena elektromobilių įkrovimo stotelė generavo daugiau įkrovimo sesijų, negu kitos apskrityje įrengtos įkrovimo stotelės.

Remiantis 2023 metų balandžio pirmosios „Regitra“ duomenimis Šiaulių apskrityje buvo registruoti 1657 elektromobiliai [30].



10 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Šiaulių apskrityje

Remiantis naujausiais 2023 metų balandžio mėnesio „Regitra“ duomenimis Šiaulių apskrityje registruoti 568 elektromobiliai, tai 38% daugiau negu ankstesniais metais. 339 elektra varomos transporto priemonės buvo registruotos Šiaulių mieste.

3.5. Panevėžio apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros bei elektromobilių skaičiaus augimo apskrityje apžvalgos

Panevėžio apskrities teritorinį vienetą sudaro:

- Biržų rajono savivaldybė;
- Kupiškio rajono savivaldybė;
- Panevėžio miesto savivaldybė;
- Panevėžio rajono savivaldybė;
- Pasvalio rajono savivaldybė;
- Rokiškio rajono savivaldybė.

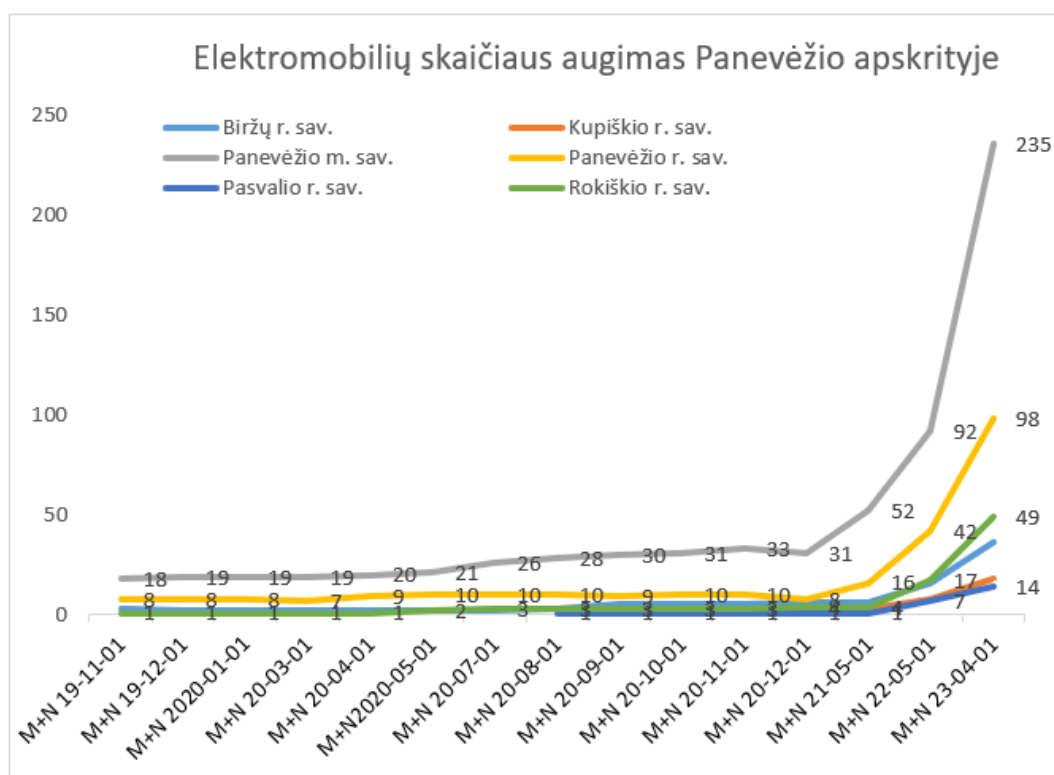
2023 metų Registrų centro duomenimis regione gyvena 224765 gyventojai, o tai sudaro daugiau nei 7% visų Lietuvos gyventojų [29].

Apskrityje buvo įrengtos 8 dvilizdės lėto krovimo (AC) įkrovimo stotelės bei 3 greito krovimo (DC) stotelės Panevėžio mieste.

5 lentelė. Panevėžio apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Biržų r. sav.	2019-12-13	2022-08-31	21329,56	1275	3723	1	0
Kupiškio r. sav.	2020-10-25	2022-08-31	2836,84	307	524	2	0
Panevėžio m. sav.	2020-01-23	2022-08-31	357543,96	30759	53904	3	3
Pasvalio r. sav.	2021-06-01	2022-08-31	6904,13	452	1178	1	0
Rokiškio r. sav.	2020-12-13	2022-08-31	9743,55	656	3461	1	0

Remiantis 5 lentelėje pateiktais duomenimis, galime teigti, kad didžiausią apkrautumą turėjo Panevėžio miestas. Pastarajame buvo atliktos 30759 nemokamos įkrovimo sesijos, kurių metu vidutiniškai buvo įkrauta 11,6 kWh elektros energijos.



11 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Panevėžio apskrityje

Žvelgiant į elektromobilių skaičių regione, tai Panevėžio miestas pirmauja visoje apskrityje. Pastarajame registruoti 235 elektromobiliai, o per pastaruosius metus mieste buvo registruotos 143 elektra varomomis transporto priemonės, tai yra 39 % prieaugis [30].

3.6. Alytaus apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros apžvalga

Alytaus apskrities teritoriniam vienetai priskiriamos šios savivaldybės:

- Alytaus miesto savivaldybė;
- Alytaus rajono savivaldybė;
- Druskininkų savivaldybė;
- Lazdijų rajono savivaldybė;
- Varėnos rajono savivaldybė.

Naujausiais Registrų centro duomenimis regione gyvena 144474 gyventojai, o tai sudaro 4,6% viso Lietuvos gyventojų skaičiaus. [29]

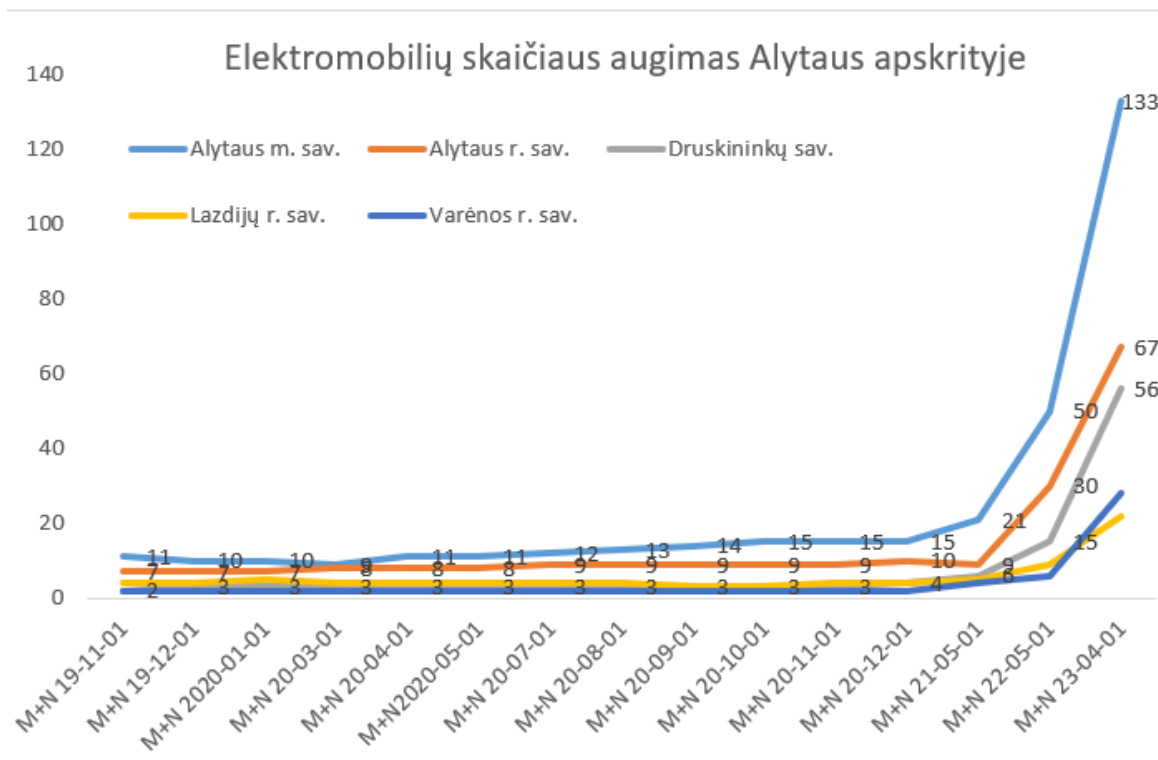
Apskirtyje įrengtos 5 lėto įkrovimo bei 3 greito krovimo stotelės, kurios randasi Alytaus mieste. Per visą eksploataavimo laikotarpį buvo atliktos 27794 nemokamos įkrovimo sesijos, kurių metu elektromobilių baterijos buvo vidutiniškai pripildytos 14,8 kWh.

6 lentelė. Alytaus apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Alytaus m. sav.	2020-01-24	2022-08-31	337423,71	22530	46659	0	3
Druskininkų sav.	2020-09-17	2022-08-31	76302,21	5081	14760	4	0
Varėnos r. sav.	2022-07-06	2022-08-31	1430,87	183	222	1	0

Alytaus mieste įrengtos 3 greito krovimo stotelės, kuriomis naudojantis miesto gyventojai bei svečiai atliko 22530 nemokamas įkrovimo sesijas, kurių metų buvo vidutiniškai įkrauta 15 kWh. Druskininkų savivaldybėje, naudojantis 4 įkrovimo stotelėmis, kas reikštų 8 įkrovimo prieigas buvo atliktos 5081 įkrovimo sesijos, kurios per visą eksploataavimo laikotarpį sugeneravo 76302 kWh [30].

Remiantis statistiniais duomenimis 15 kWh yra pakankamas energijos kiekis elektromobiliui nuvažiuoti 75 - 100 km, priklausomai nuo elektromobilio tipo, kelio bei oro sąlygų [31].



12 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Alytaus apskrityje

Remiantis naujausiais „Regitra“ duomenimis 2023 metų pirmąjį ketvirtį Alytaus mieste buvo registruotos 133 elektra varomos transporto priemonės. Bendras elektra varomų transporto priemonių skaičius apskrityje – 306 vnt., 36% daugiau nei iki 2022 metų vidurio.

3.7. Marijampolės apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros bei elektromobilių skaičiaus augimo apžvalga

Marijampolės apskritį sudaro šios savivaldybės:

- Kalvarijos savivaldybė;
- Kazlų Rūdos savivaldybė;
- Marijampolės savivaldybė;
- Šakių rajono savivaldybė;
- Vilkaviškio rajono savivaldybė.

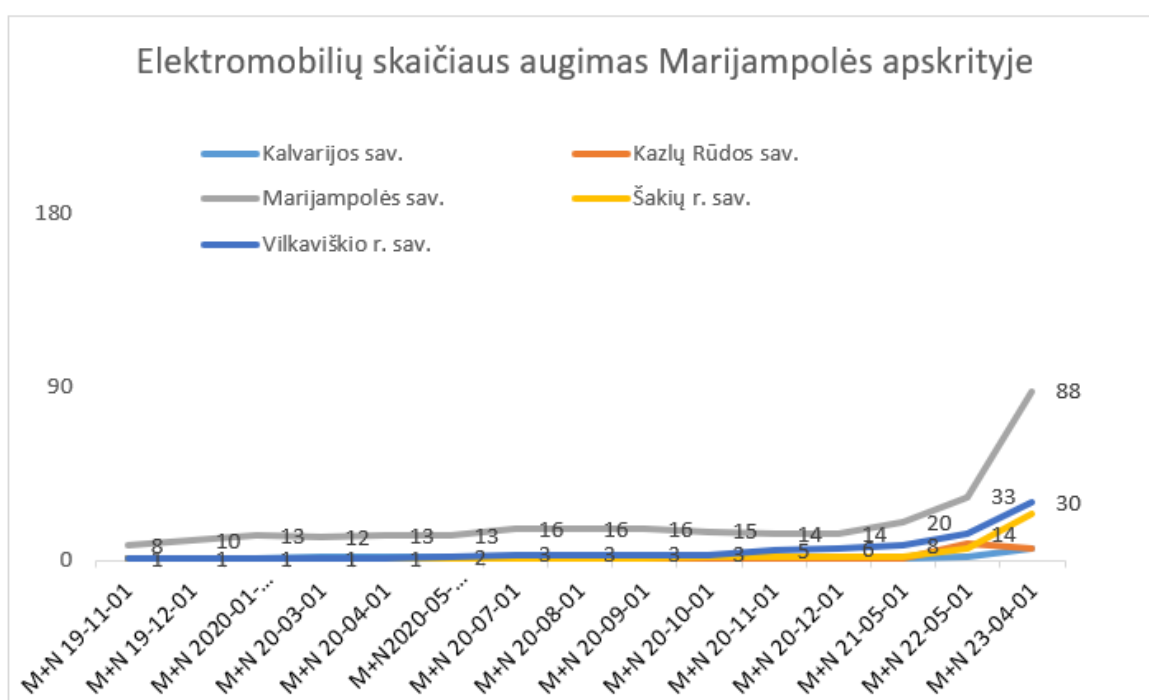
Registrų centro duomenimis 2023 metų pradžioje šioje apskrityje buvo registruoti 145388 gyventojai [29].

Apskrityje įrengtos dvi greito krovimo stotelės bei viena lėto krovimo stotelė.

7 lentelė. Marijampolės apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Marijampolės sav.	2020-12-24	2022-08-31	118471,22	8042	15143	0	2
Vilkaviškio r. sav.	2021-04-13	2022-08-31	12131,24	670	2558	1	0

7 lentelėje atvaizduojamas įkrautos energijos kiekis Marijampolės bei Vilkaviškio rajono savivaldybėse. Marijampolės mieste buvo atliktos 8712 įkrovimo sesijos, kurių metu vidutiniškai įkrauta 14,9 kWh elektros energijos.



13 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Marijampolės apskrityje

Elektromobilių skaičius regione per pastaruosius metus išaugo 41%. 2023 metų pirmojo ketvirčio duomenimis apskrityje registruoti 154 elektromobiliai bei įkraunami hibridai [30].

3.8. Tauragės apskrities nemokamos įkrovimo infrastruktūros naudojimosi bei registruotų elektromobilių skaičiaus analizė

Tauragės apskrčiai priklauso šios savivaldybės:

- Jurbarko rajono savivaldybė;
- Pagėgių savivaldybė;
- Šilalės rajono savivaldybė;
- Tauragės rajono savivaldybė.

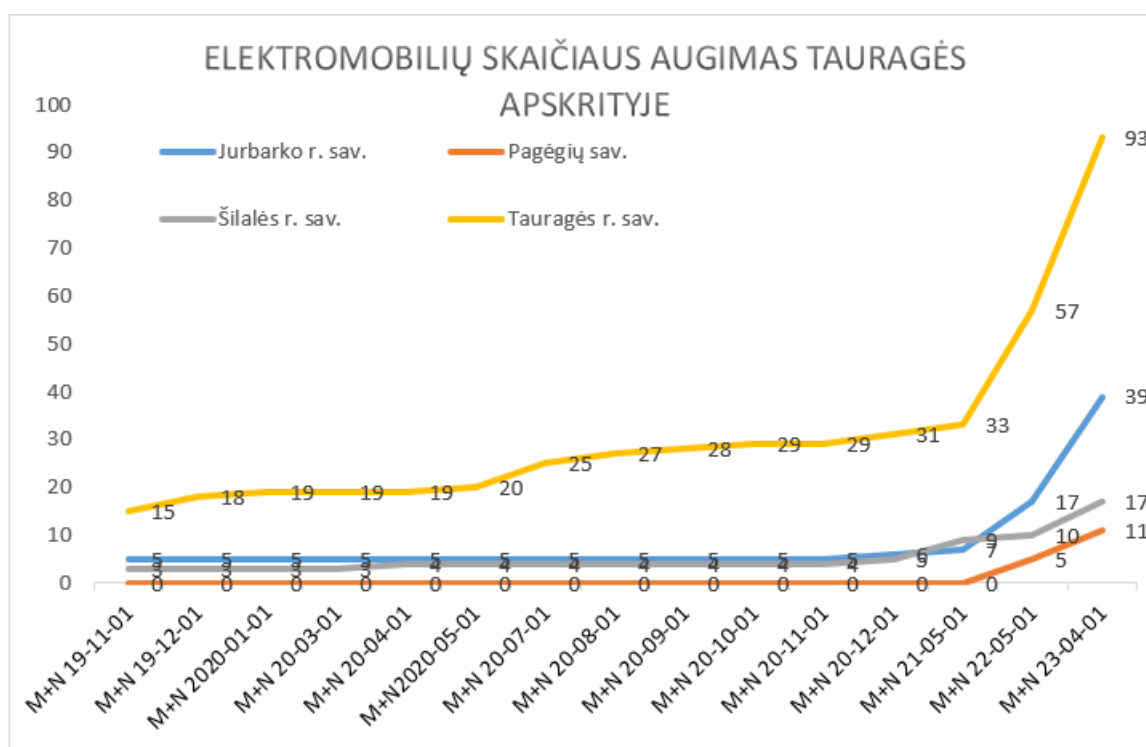
Pastarajame regione gyvena 99519 gyventojai, kas sudaro 3,2% visų Lietuvos gyventojų [29].

Regione įrengta 14 įkrovimo stotelių - 13 lėto krovimo (AC) įkrovimo stotelių, kurios užtikrina 26 įkrovimo taškus bei viena greito krovimo (DC) stotelė.

8 lentelė. Tauragės apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Jurbarko r. sav.	2018-12-20	2022-08-31	17299,90	1468	4997	3	0
Tauragės r. sav.	2019-10-31	2022-08-31	285084,89	18408	56214	10	1

Remiantis 8 lentelėje pateiktais duomenimis matome, kad Tauragės mieste įrengta 11 įkrovimo stotelių, kurios per 19876 įkrovimo sesijas sugeneravo 285084,89 kWh, o tai reiškia, kad vienos įkrovimo sesijos metu vidutiniškai buvo įkrauta 14,3 kWh [30].



14 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Tauragės apskrityje

Remiantis 2023 metų pirmojo ketvirčio „Regitra“ duomenimis apskrityje registruota 160 įkraunamų transporto priemonių. Iš jų 93 Tauragės mieste bei rajone.

3.9. Telšių apskrities įkrovimo infrastruktūros naudojimo bei elektromobilių skaičiaus kitimo apžvalga

Telšių apskričiai priklauso šios savivaldybės:

- Mažeikių rajono savivaldybė;
- Plungės rajono savivaldybė;
- Rietavo savivaldybė;

- Telšių rajono savivaldybė.

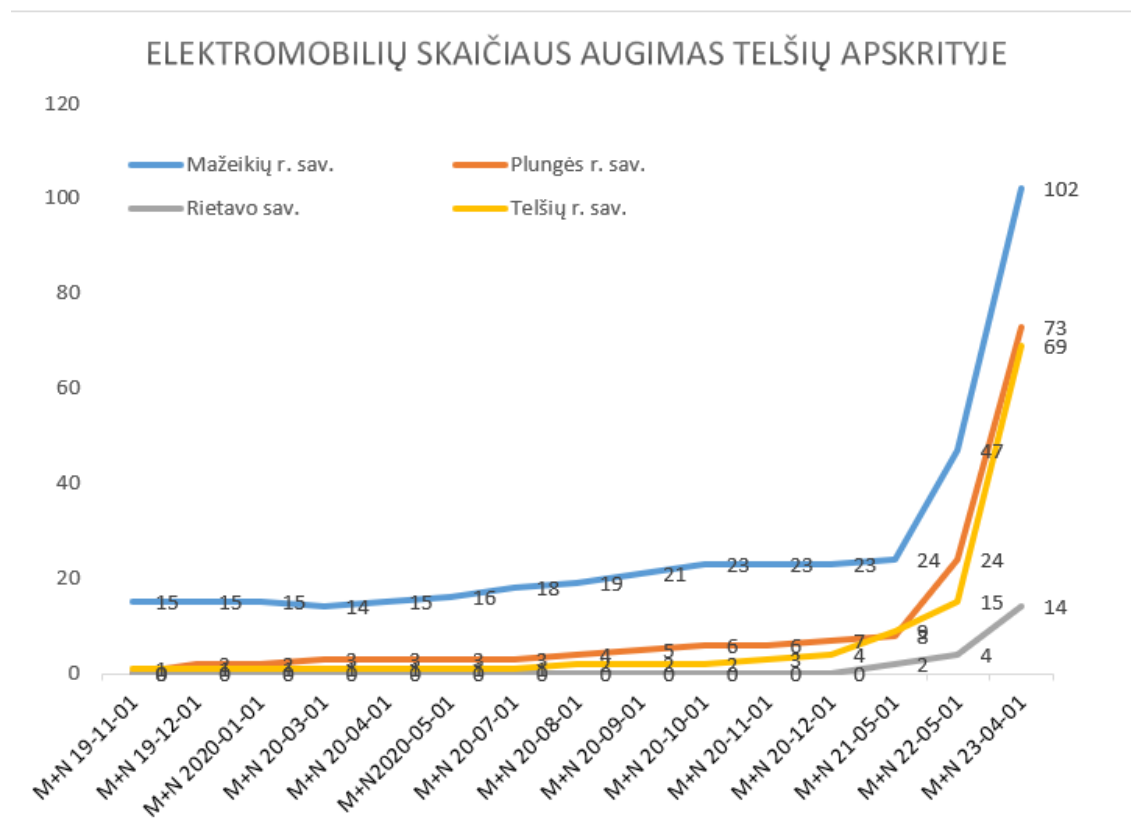
Remiantis gyventojų registracijos duomenimis apskrityje yra registruoti 141531 gyventojai, kas sudaro 4.6% visų Lietuvoje registruotų gyventojų [29].

Telšių apskrityje įrengtos 6 AC įkrovimo stotelės, kurios užtikrina 12 įkrovimo priegų, taip pat įrengtos 4 DC įkrovimo stotelės. Pastarosios įkrovimo priegos yra nemokamos miesto gyventojams bei svečiams.

9 lentelė. Telšių apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Mažeikių r. sav.	2018-10-11	2022-08-31	192380,36	18368	21713	4	2
Plungės r. sav.	2020-11-26	2022-08-31	34972,47	3345	9137	1	0
Telšių r. sav.	2020-01-26	2022-08-31	106683,20	7808	6218	1	2

Bendru apskrities mastu buvo atlikta 29521 įkrovimo sesija, kurios metu buvo suvartota 334036 kWh, kas reikštų vidutinį įkrovimo sesijos suvartojimą – 11,3 kWh.



15 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Telšių apskrityje

2023 metų pirmojo ketvirčio „Regitra“ duomenimis, apskrityje registruotos 258 elektra varomos transporto priemonės, iš jų – 102 Mažeikių r. savivaldybėje, 69- Telšių r. savivaldybėje [30].

3.10. Utenos apskrities nemokamos elektromobilių įkrovimo infrastruktūros ir pastarųjų skaičiaus kitimo apžvalga

Utenos apskrčiai priklauso šios savivaldybės:

- Visagino savivaldybė;
- Zarasų rajono savivaldybė;
- Anykščių rajono savivaldybė;
- Ignalinos rajono savivaldybė;
- Molėtų rajono savivaldybė;
- Utenos rajono savivaldybė.

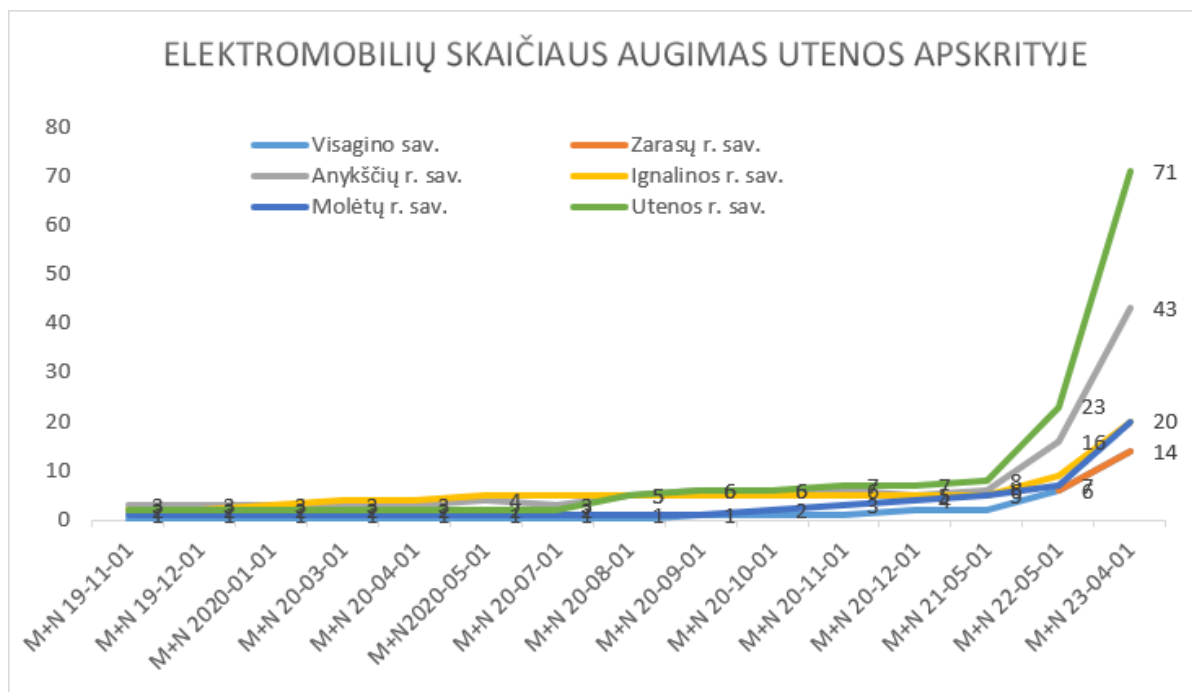
Registrų centro duomenimis apskrityje yra registruoti 136008 asmenys, kas sudaro 4,4% visų Lietuvos gyventojų [29].

Apskrityje yra įrengta 12 įkrovimo stotelių, iš kurių 11 yra AC įkrovimo stotelės.

10 lentelė. Utenos apskrities nemokama įkrovimo infrastruktūra

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2x22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Anykščių r. sav.	2018-12-13	2022-08-31	51164,00	4604	13594	2	0
Ignalinos r. sav.	2021-02-05	2022-08-31	6838,00	566	1421	1	0
Molėtų r. sav.	2019-03-24	2022-08-31	10934,51	1183	2713	1	0
Utenos r. sav.	2020-11-26	2022-08-31	105688,80	9451	22135	3	0
Visagino sav.	2019-08-08	2022-08-31	60949,58	4608	13485	4	1

Daugiausia įkrovimo stotelių įrengta Visagino savivaldybėje - 5, tačiau nepaisant įkrovimo stotelių kiekio daugiausia įkrovimo sesijų apskrityje buvo atlikta Utenos rajono savivaldybės teritorijoje - 9451. Bendrai apskrityje buvo atliktos 20414 įkrovimo sesijos, kurių vieno įkrovimo vidurkis – 11,5 kWh.



16 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Utenos apskrityje

2023 metų pirmojo ketvirčio duomenimis visoje Utenos apskrityje buvo registruotos 182 įkraunamos transporto priemonės. Daugiausiai elektra varomų transporto priemonių buvo registruota Utenos rajone - 71. Per pastaruosius metus elektromobilių skaičius apskrityje išaugo 40% [30].

3.11. Elektromobilių įkrovimo stotelių lokacijos

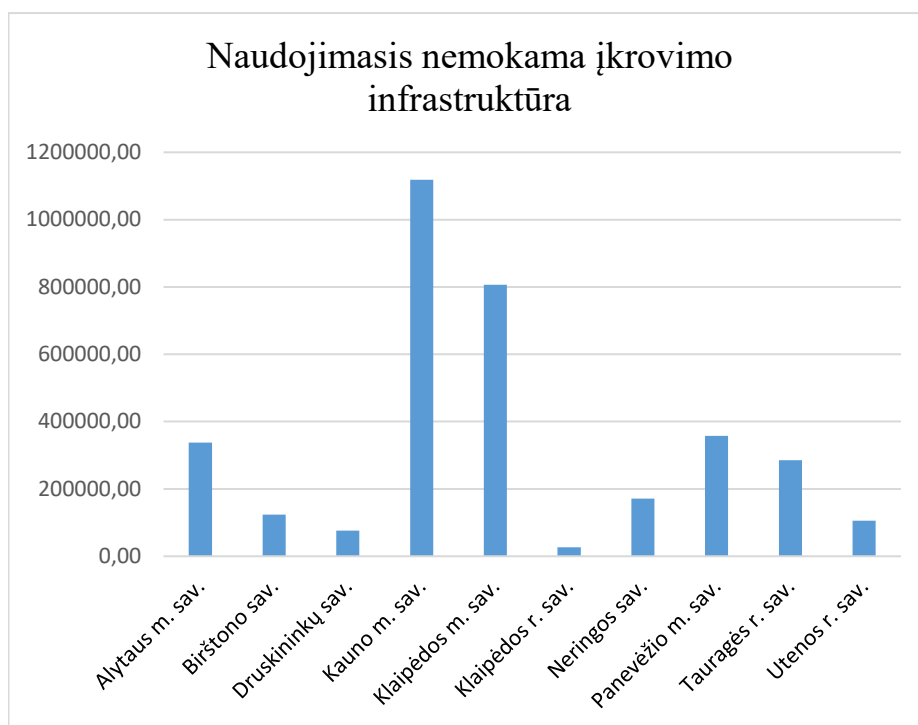
Atlikus analizę Elios.Cloud platformoje matome, kad nemokamos įkrovimo stotelės buvo įrengtos miestiečių ir miesto svečių pamėgtose vietose:

- Miesto centras;
- Prekybos centrai/turgūs;
- Poliklinikos;
- Parkai;
- Kiti lankytini traukos objektai.

Toks įkrovimo stotelių lokacijų parinkimas logiškas, nes ten miesto gyventojai bei svečiai praleidžia dalį laiko ir gali šiek tiek papildyti baterijos atsargas. Ką parodo ir savivaldybėse įrengtų įkrovimo stotelių tyrimas, kad įkrautos energijos kiekis per vieną įkrovimo sesiją vyrauja tarp 10 kWh - 15 kWh. Tokio kiekio energijos pakanka įveikti 50 - 70 km atstumą.

3.12. Didžiųjų miestų palyginimas

Remiantis ankščiau apžvelgtais duomenimis sudaroma nemokamų elektromobilių įkrovimo stotelių infrastruktūros naudojimo suvestinė.



17 pav. Naudojimas nemokama įkrovimo infrastruktūra

Iš pateiktų duomenų grafike 17 pav. galime teigti, kad daugiausiai naudojamos buvo Kauno bei Klaipėdos miestuose. Natūralu, kad šiose savivaldybėse įkrovimo stotelių kiekis buvo didžiausias, tačiau nepaisant to ir elektromobilių skaičius yra atitinkamai didesnis, negu kitose apskrityse.

Bendrai, nuo skirtingos įkrovimo stotelių pastatymo datos, kuri svyruoja tarp 2018 ir 2021 metų iki duomenų fiksavimo datos - 2022-08-31 e-mobilumo skatinimui Valstybės bei Europos projektai žymiai prisidėjo prie elektrifikacijos skatinimo bei edukacijos Lietuvos keliuose. 4,5443513 GWh, būtent tiek elektros energijos buvo panaudota elektra varomų automobilių įkrovimui, šiam skaičiui sugeneruoti prirėkė 390915 įkrovimo sesijų.

Remiantis statistiniu vidurkiu, per vieną įkrovimo sesiją vidutiniškai buvo įkrauta 11,6 kWh. Pagal atliktą tyrimą: „European Environment Agency. (2019). Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2018“, vidutiniškai Europoje žmogus per dieną nuvažiuoja 40 km. Būtent toks vienos įkrovimo sesijos sąnaudų vidurkis yra daugiau negu pakankamas energijos kiekis nuvažiuoti tokį atstumą. [32]

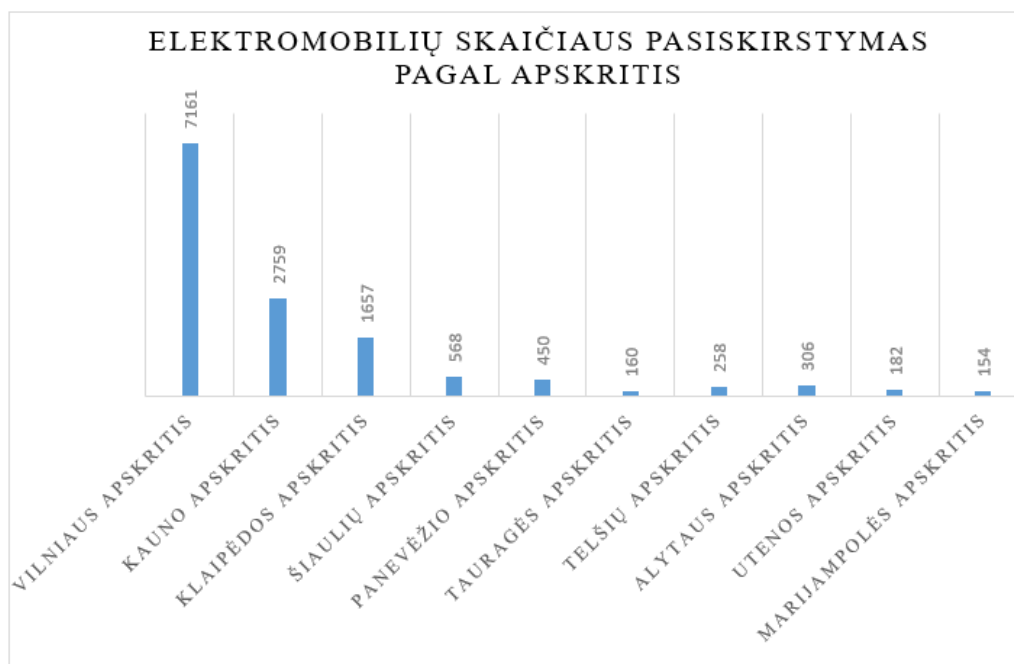
Remiantis Europos aplinkos agentūros pateiktais duomenimis – vidutinis elektromobilių energijos suvartojimas yra – 21 kWh [32].

Valstybės skatinimas ir parama įkrovimo infrastruktūrai ženkliai prisidėjo prie elektromobilių skaičiaus augimo. Remiantis turimais duomenimis bei vidutiniu elektromobilių energijos suvartojimu, galime teigti, kad buvo nuvažiuoti 216398 žalieji kilometrai.

Remiantis Žemės apskritimo ilgio duomenimis – 40 075 km ir turimu nuvažiuotu atstumu, galime teigti, kad per visą paramos laikotarpį augant elektromobilių skaičiui bei įkrovimo infrastruktūrai aplink žemę buvo apvažiuota 5,4 karto [33].

3.13. Elektromobilių skaičiaus palyginimas pagal apskritis

Remiantis naujausiais 2023 metų pirmojo ketvirčio „Regitra“ duomenimis sudaromas elektromobilių pasiskirstymo grafikas Lietuvos apskrityse.



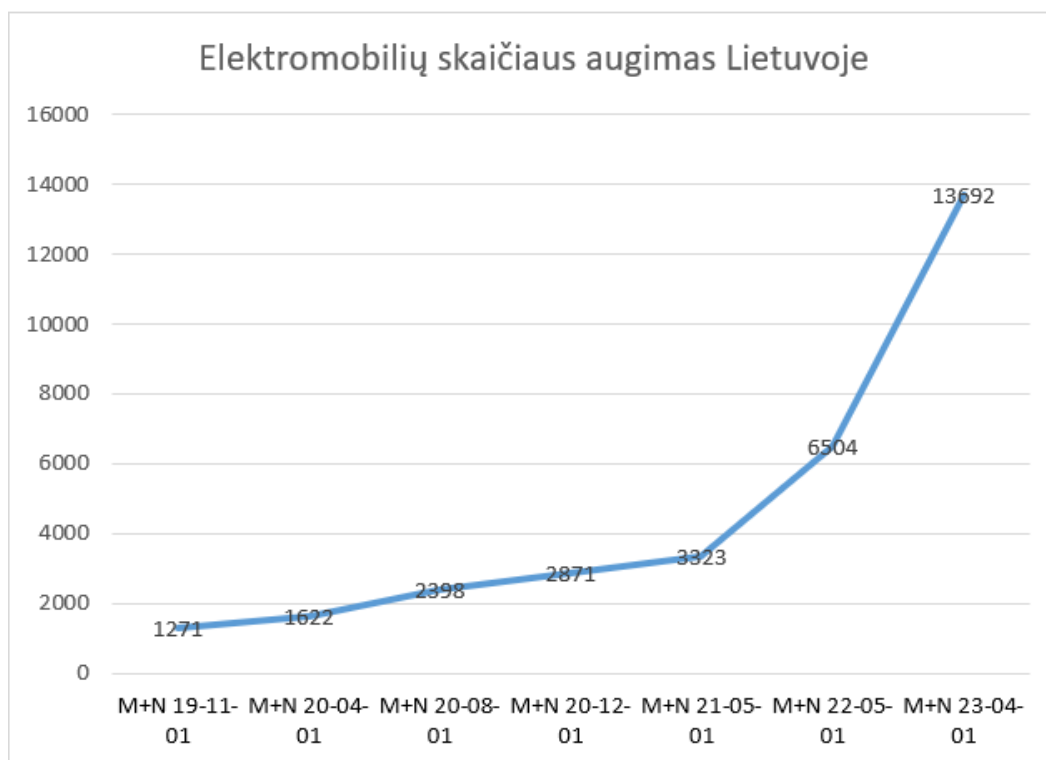
18 pav. Elektromobilių skaičiaus pasiskirstymas pagal apskritis

Vilniaus apskrityje registruotos elektra varomos transporto priemonės sudaro 52% visų Lietuvoje registruotų elektromobilių skaičiaus. Išskirtinai verta pabrėžti, kad Vilniaus miestas bei rajonas sudaro 50% viso elektromobilių skaičiaus Lietuvoje. Žvelgiant į didžiuosius Lietuvos miestus ir jų apskritis ir remiantis pateiktais duomenimis galime teigti, kad elektromobilių skaičius pasiskirsto pagal miesto dydį.

3.14. Bendras elektra varomų transporto priemonių augimas valstybės masteliu

2023 metų pirmojo ketvirčio „Regitra“ duomenimis bendras elektromobilių kiekis Lietuvos keliuose siekia 13692 [30].

Pateiktame 19 pav. matomas elektromobilių skaičiaus augimas Lietuvos keliuose.



19 pav. Elektromobilių skaičiaus augimas Lietuvoje

Elektra varomų transporto priemonių skaičius vis auga, didžiausias augimas pastebimas pastaraisiais metais. Nuo 2021 gegužės mėnesio per metus elektromobilių skaičius paauugo 51%. Nuo 2022 gegužės mėnesio iki 2023 metų pirmojo ketvirčio pabaigos elektromobilių skaičius išaugo 47,5%. Tikėtina, kad prie šio elektromobilių skaičiaus augimo Lietuvos keliuose prisidėjo ir valstybės skatinimas. 2022 metų birželio mėnesį startavo parama fiziniams asmenims elektromobilių įsigijimui. Aplinkos projektų valdymo agentūros e-mobilumo skatinimui numatyta piniginė suma - 35 000 000 Eur. Parama suteikiama kiekvienam fiziniam asmeniui, kuris įsigijo:

- Naują elektromobilį – 5000 Eur.
- Naudotą elektromobilį – 2500 Eur.

Verta pabrėžti tai, jog pagal klimato kaitos programą subsidija suteikiama tik gryniesiems elektromobiliams, įkraunamiems hibridams paramos sąlygos negalioja [34].

Taip pat paramos sąlygose numatyta parama juridiniams asmenims:

- Už naują elektromobilį – 4000 Eur.

Verta pabrėžti, kad nuo 2023 metų sausio mėnesio keitėsi pridėtinės vertės mokesčio (PVM) principas. Įmonės gali įsigyti elektromobilius iki 50 000 Eur, kuriems PVM tarifas bus taikomas 0% [35].

2023 metų balandžio 27-osios duomenimis Aplinkos Projektų Valdymo Agentūros (APVA) parama jau pasinaudojo:

- 251 Juridinis asmuo, 11 paraiškų buvo atmesta, likusios 108 paramos dar yra vertinamos, pastarųjų skatinimui jau buvo skirta **1 356 000 Eur**.
- 1074 Fiziniai asmenys, 10 paraiškų buvo atmesta, dar 108 paraiškos yra svarstomos. Pastarųjų skatinimui jau buvo skirta- **4 132 500 Eur** [36].

Bendroje sumoje, per 10 mėnesių parama paskatino 1325 elektromobilius išriedėti į Lietuvos gatves. Elektromobilių įsigijimo skatinimui jau skirta – 5 479 500 Eur.

3.15. Greito krovimo stotelių Vilnius-Klaipėda-Vilnius (Magistralinis kelias A1) apžvalga

Magistralinio kelio A1 atkarpoje Vilnius – Kaunas, yra dvi Elinta Charge greito įkrovimo stotelės: Vievyje (Kauno g. 1, Vievis 21371) bei Žiežmariuose (Žiežmariai, Triliškės 56235).

Stotelių naudojimo statistika:

Vievis:

11 lentelė. Greito krovimo stotelės naudojimo statistika Vievyje

Laikotarpis	Įkrovimo sesijų kiekis (viso)	Įkrautos energijos kiekis (viso)	Vienos sesijos kWh vidurkis
2021.05.01 - 2021.12.31	1 508 vnt.	17 000 kWh	11,2 kWh
2022.01.01 - 2022.08.31	3 326 vnt.	49 055 kWh	14,7 kWh
Viso:	4 834 vnt.	66 055 kWh	

Žiežmariai:

12 lentelė. Greito krovimo stotelės naudojimo statistika Žiežmariuose

Laikotarpis	Įkrovimo sesijų kiekis	Įkrautos energijos kiekis	Vienos sesijos kWh vidurkis
2022.01.04 – 2022.08.31	2 582 vnt.	37 040 kWh	14,3 kWh

Bendras stotelių sesijos metu įkrautų kWh vidurkis – 14,5 kWh

Abi greito įkrovimo stotelės turi galimybę įkrauti automobilius iki 50 kW galia. Iš aukščiau pateiktos lentelės, galime apytiksliai paskaičiuoti ir pastarųjų metų vidutinio sustojimo trukmę kelionės metu, naudojant formulę:

$$\frac{C * t}{P} = t_1 \quad (1)$$

čia:

C – baterijos talpa/įkrautas energijos kiekis (kWh);

t – 60 minučių;

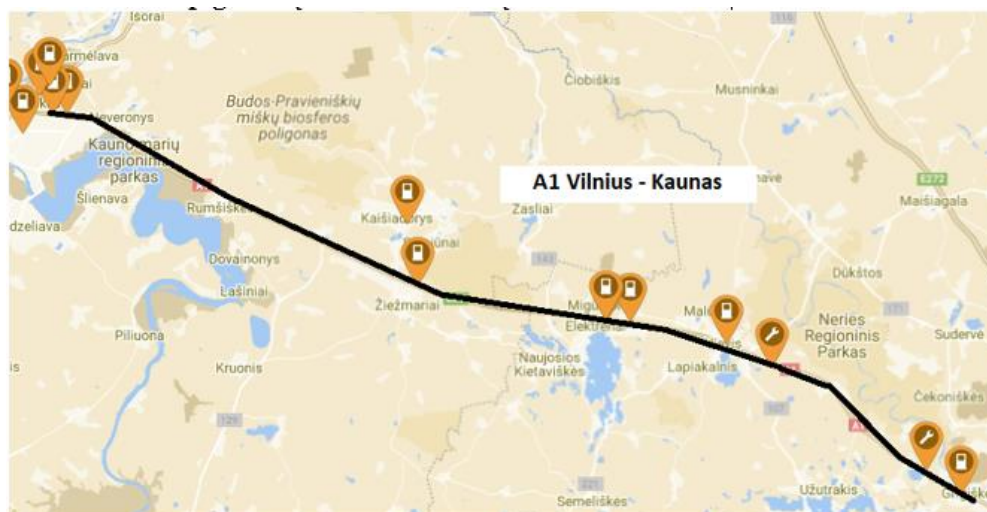
P – galia (kw);

t_1 – Laikas praleistas kraunantis (min).

$$\frac{14,5 * 60}{50} = 17,16 \text{ min}$$

Atsižvelgiant, kad vidutinės elektromobilių energijos sąnaudos yra 15 kWh - 20 kWh/100 km. Tokio trumpo sustojimo įsikrauti automobilį pakaks nuvažiuoti papildomus 70-100km [31], [32].

3.15.1. Atstumas tarp greito įkrovimo stotelių Vilnius – Kaunas



20 pav. Maršrutas Vilnius- Kaunas

Keliaujant iš Vilniaus Kauno kryptimi, pirmąją įkrovimo stotelę išvykus iš miesto pasieksime vos po 4 km.

13 lentelė. Greito įkrovimo stotelių lokacija Vilnius- Kaunas

Nr.	Įkrovimo stotelės vieta	Įkrovimo stotelių kiekis	Apytikslis atstumas nuo Vilniaus m. sav.	Apytikslis atstumas iki kitos įkrovimo vietos	Mokama/Nemokama
1.	Grigiškės (Kovo 11-osios gatvė, 27112)	1vnt.	4km	28,3km	Mokama
2.	Vievis, 21400, Lietuva	1vnt.	31,9km	14,6km	Nemokama
3.	Vievis, 21371, Lietuva	2vnt.	26,8km	14,7km	Nemokama
4.	Elektrėnų sen., 26100, Lietuva	1vnt.	40,4km	4,0km	Nemokama
5.	Sabališkių g. 1G, 26141 Elektrėnai, Lietuva	2vnt.	37,1km	16,6km	Mokama
6.	Triliškių g. 2, 56236 Triliškės, Lietuva	1vnt.	50,8km	29,8km	Nemokama
7.	Erdvės g. 78, 52114 Ramučiai, Lietuva	1vnt.	80,5km	1,3km	Nemokama
8.	Pas Lado, 51102, Lietuva	1vnt.	81,6km	7,7km	Nemokamas
9.	Islandijos pl. 61B, 49121 Kaunas, Lietuva	1vnt.	91,5km	5,1km	Nemokama

*Lentelėje pateikiami atstumai tarp įkrovimo stotelių naudojant „Google maps“ informaciją pagal nuvažiuojamą atstumą kelio atkarpa, o ne tiesinį atstumą pagal žemėlapi.

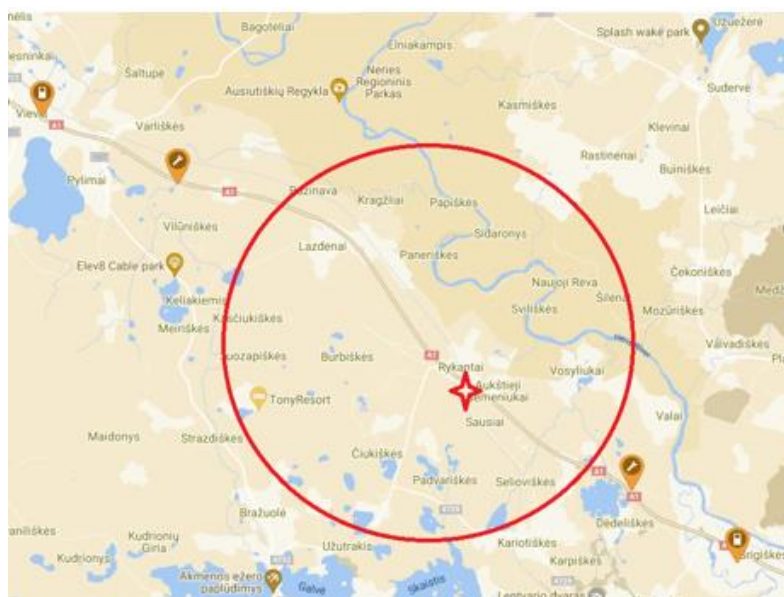
**Dešinėje kelio pusėje važiuojant iš Kauno Klaipėdos kryptimi stotelės yra pažymėtos mėlynu teksto užpilu, o kairėje kelio pusėje važiuojant iš Kauno Klaipėdos kryptimi – raudonu.

Esama viešų įkrovimo stotelių infrastruktūra Vilnius – Kaunas kelio atkarpoje šiai dienai yra gera. Vidutinis atstumas tarp įkrovimo taškų yra vos – 14,6 km. Atvykus į įkrovimo vietą ir radus užimtą įkrovimo tašką, problemų pasiekti sekantį sustojimą neturėtų kilti.

Tačiau taip pat yra ir neišnaudotų galimybių įrengti papildomų įkrovimo taškų šioje kelio atkarpoje.

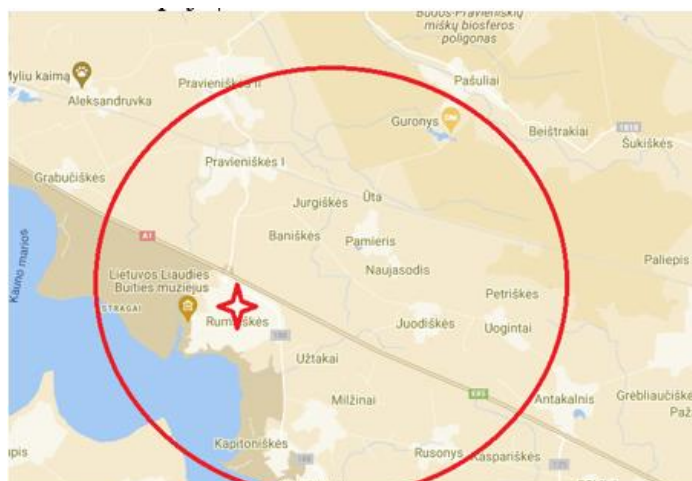
Kaip pavyzdys, tai galėtų būti egzistuojantys degalinių tinklai, kuriuose įrengus bent vieną ar daugiau įkrovimo stotelių, kelionė su elektromobiliu taptų dar mažesniu galvos skausmu.

Galimos įkrovimo stotelių įrengimo lokacijos:



21 pav. Galimybė įrengti greito įkrovimo stotelę Rykantuose

Rykantai – EMSI degalinė. Šis degalinių operatorius jau turi įrengęs dvi greito įkrovimo stoteles Kaunas- Klaipėda kelio atkarpoje.

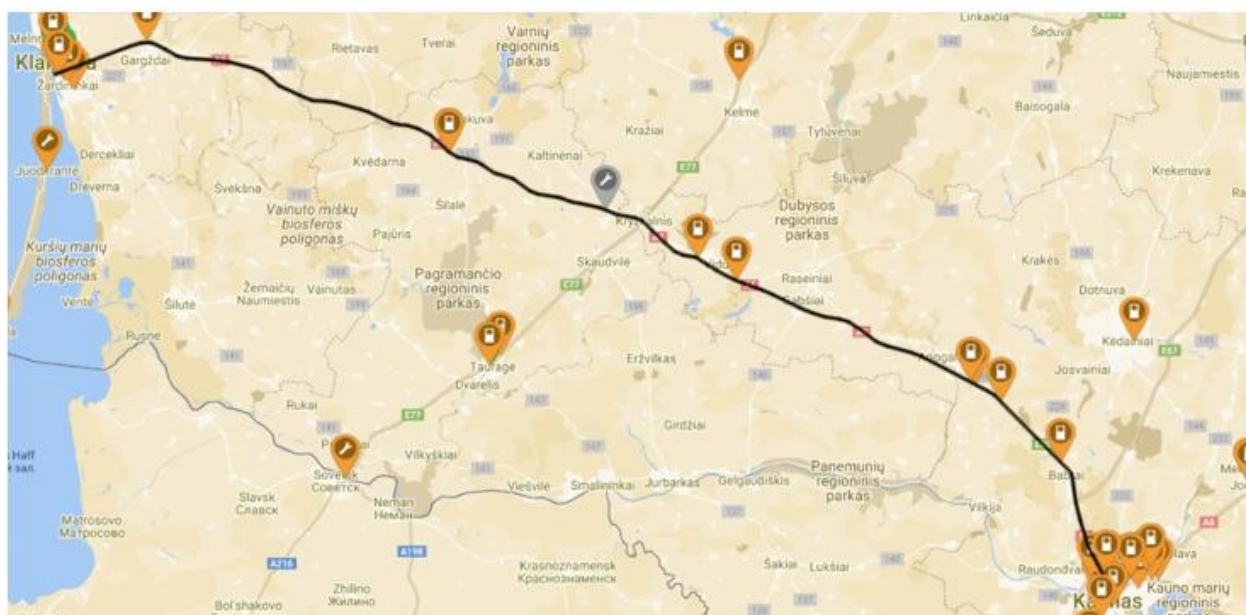


22 pav. Galimybė įrengti greito įkrovimo stotelę Rumšiškėse

Rumšiškės - Maxima, Saurida degalinių tinklas.

3.15.2. Atstumas tarp greito įkrovimo stotelių Kaunas- Klaipėda

Šiame skyrelyje apžvelgiamas atstumas tarp greito įkrovimo stotelių įrengtų kelyje Kaunas-Klaipėda-Kaunas.



23 pav. Greito įkrovimo stotelės kelyje Kaunas-Klaipėda- Kaunas

Keliaudamas iš Kauno Klaipėdos kryptimi vairuotojas pirmąją įkrovimo stotelę pasieks išvykęs iš Kauno miesto ribų tik po 19,8 km. Nuo Kauno miesto savivaldybės šis atstumas yra apie 27,4 km.

14 lentelė. Greito įkrovimo stotelių lokacija Kaunas- Klaipėda- Kaunas

Nr.	Įkrovimo stotelės vieta	Įkrovimo stotelių kiekis, vnt.	Apytikslis atstumas nuo Kauno m. savivaldybės, km*	Apytikslis atstumas iki kitos įkrovimo vietos, km**	Mokama/nemokama
1.	Pakrantės g. 4, Vareikonų k., Babtų sen., Kauno r., 54290 (restoranas „Siesta“)	1	27,4	14,5	Mokama
2.	A1, 58212 (degalinė „EMSI“)	2	41,4	12	Mokama
3.	A1, 60270 (restoranas/kavinė „Švyturys“)	1	53,4	15,1	Nemokama
4.	A1/E85 142km, 60270 (restoranas/kavinė „Pastogė“)	1	47,6	53	Nemokama
5.	Blinstrubiškiai, Raseinių m. sav. (restoranas/kavinė „Levi.Tano“)	1	101	23,1	Nemokama
6.	A1, 60340 (restoranas/kavinė „Nikola“)	1	97,7	17,9	Nemokama
7.	Dvaro gatvė 3, 75226 Šilalė (degalinė „Circle K Kryžkalnis“)	2	116	29,4	Mokama
8.	Kuodaičių k. 6, Šilalė, 75381, E85 (degalinė „Kvistija“)	1	145	6,5	Nemokama

9.	Laižuvos g. 5, Mažeikiai, 89123 (degalinė „Kvistija“)	1	143	57	Nemokama
10.	Saulažoliai 96173, E85 Gargždai/Kilena	1	200	18,6	Nemokama

*Lentelėje pateikiami atstumai tarp įkrovimo stotelių yra paimti pasinaudojus „Google maps“ pagal nuvažiuojamąjį atstumą kelio atkarpa, o ne tiesinį atstumą nusibrėžus atkarpa tarp dviejų taškų.

**Dešinėje kelio pusėje važiuojant iš Kauno Klaipėdos kryptimi stotelės yra pažymėtos mėlynu teksto užpilu, o kairėje kelio pusėje važiuojant iš Kauno Klaipėdos kryptimi – raudonu.

Atsižvelgiant į 2023 m. balandžio 1 d. VI „Regitra“ pateiktus duomenis bei įskaitant elektromobilių augimo tikslus ir perspektyvas iki 2030 m. elektromobilių skaičius ne tik Lietuvoje, bet ir didžiuosiuose Lietuvos miestuose. A1 automagistralė ir jos atkarpos yra vienas iš pagrindinių Lietuvos kelių ir pagrindinis susisiekimo maršrutas tarp Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos miestų. Toks įkrovimo stotelių skaičius yra nepakankamas aptarnauti visus vairuotojų poreikius tarp šių miestų.

Remiantis Lietuvos Respublikos alternatyvių degalų įstatymų projektu, nuo 2023 metų sausio 1 d. kiekvienoje rekonstruojamoje ar naujai statomoje degalinėje privalo būti įrengta mažiausiai viena greito įkrovimo stotelė [37].

Tačiau taip pat yra ir neišnaudotų galimybių įrengti papildomų įkrovimo taškų, šioje kelio atkarpoje, tai galėtų būti egzistuojantys degalinių tinklai, kuriuose įrengus bent vieną ar daugiau įkrovimo stotelių, kelionė su elektromobiliu taptų dar patrauklesnė.

4. Elektromobilių parko augimo prognozė Lietuvoje

Jei Lietuva ir toliau seks kitų Europos šalių pavyzdžiu teikiant paramas elektromobilių įsigijimui, įkrovimo stotelių įrengimui bei nuolaidas elektros energijai, saulės jėgainių instaliavimui ir kt., galima drąsiai teigti, kad elektromobilių populiarumas tik kils, o dėl šios priežasties turėsime ir eksponentinį naujų bei naudotų elektra varomų automobilių skaičiaus augimą.

Pagal pastarųjų metų tendencijas ir elektromobilių registracijos skaičiaus augimą Lietuvoje, galima spekuliuoti ir artimiausių metų prognozė:

- 2024m. 04.mėn. registruotų elektromobilių skaičius prognozuojama, kad turėtų kilti iki ~ 20 687vnt.
- 2025m. 04.mėn. registruotų elektromobilių skaičius prognozuojama, kad turėtų kilti iki ~ 27 683vnt.
- 2026m. 04.mėn. registruotų elektromobilių skaičius prognozuojama, kad turėtų kilti iki ~ 41 827vnt.
- 2027m. 04.mėn. registruotų elektromobilių skaičius prognozuojama, kad turėtų kilti iki ~ 55 970vnt.
- 2028m. 04.mėn. registruotų elektromobilių skaičius prognozuojama, kad turėtų kilti iki ~ 84 566vnt.
- 2029m. 04.mėn. registruotų elektromobilių skaičius prognozuojama, kad turėtų kilti iki ~ 113 163vnt.
- 2030m. 04.mėn. registruotų elektromobilių skaičius prognozuojama, kad turėtų kilti iki ~ 170 979vnt.



24 pav. Eksponentinio elektromobilių skaičiaus augimo prognozė

Ši prognozė atlikta naudojantis eksponentine progresija ir yra preliminari. Elektromobilių skaičiaus augimui neigiamos įtakos gali turėti ekonominiai padariniai pvz.: recesija, valstybių agresorių elgsena, technologijų krypties pakitimas ir t.t..

Išvados

1. Atlikus literatūros analizę apie įkrovimo infrastruktūrą galime teigti, kad Lietuvoje vyrauja keli skirtingi įkrovimo tinklų operatoriai: „Elinta Charge“, „Inbalance“, Ignitis On“, „Autopildyk“, 2022 metų pabaigoje į Lietuvos rinką žengė užsienio kapitalo startuoliai- „Eldrive“ bei „Eleport“. Elektros energijos tiekėjai „Enefit“ bei „Elektrum“ taip pat žengia į e-mobilumo rinką.
2. Valstybės skatinimas ir parama įkrovimo infrastruktūrai ženkliai prisidėjo prie elektromobilių skaičiaus augimo. Bendrai, nuo skirtingos įkrovimo stotelių pastatymo datos, kuri svyruoja tarp 2018 ir 2021 metų iki duomenų fiksavimo datos - 2022-08-31 e-mobilumo skatinimui Valstybės bei Europos projektai žymiai prisidėjo prie elektrifikacijos skatinimo bei edukacijos Lietuvos keliuose. 4,5443513 GWhm, būtent tiek elektros energijos buvo panaudota elektra varomų automobilių įkrovimui, šiam skaičiui sugeneruoti prireikė 390915 įkrovimo sesijų. Remiantis turimais duomenimis bei vidutiniu elektromobilių energijos suvartojimu, galime teigti, kad buvo nuvažiuota daugiau nei 216 tūkst. žaliųjų kilometrų. Remiantis turimu nuvažiuotu atstumu, galime teigti, kad per visą paramos laikotarpį, augant elektromobilių skaičiui bei įkrovimo infrastruktūrai aplink žemę buvo apvažiuota 5,4 karto.
3. Daugiausiai nemokama įkrovimo infrastruktūra buvo naudojama Kauno bei Klaipėdos miestuose, atitinkamai šie miestai turi daugiausia nemokamų įkrovimo stotelių.
4. Remiantis statistiniu vidurkiu, per vieną įkrovimo sesiją vidutiniškai buvo įkrauta 11,6 kWh. Pagal atliktą tyrimą: „European Environment Agency. (2019). Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2018“, vidutiniškai europoje žmogus per dieną nuvažiuoja 40 km. Būtent toks, vienos įkrovimo sesijos sąnaudų vidurkis yra daugiau negu pakankamas energijos kiekis nuvažiuoti tokį atstumą.
5. Elektra varomų transporto priemonių skaičius nuo 2021 gegužės mėnesio per metus paaugo 51 %. Nuo 2022 gegužės mėnesio iki 2023 metų pirmojo ketvirčio pabaigos elektromobilių skaičius išaugo 47,5%. Prie elektromobilių skaičiaus augimo ryškiai prisidėjo Aplinkos Projektų Valdymo Agentūros (APVA) parama, kuria jau pasinaudojo 251 Juridinis asmuo ir 1074 Fiziniai asmenys. Bendroje sumoje, per 10 mėnesių parama paskatino 1325 elektromobilius išriedėti į Lietuvos gatves. Elektromobilių įsigijimo skatinimui jau skirta 5 479 500 Eur.
6. A1 automagistralė ir jos atkarpos yra vienas iš pagrindinių Lietuvos kelių ir pagrindinis susisiekimo maršrutas tarp Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos miestų. Atsižvelgiant į 2023 m. balandžio 1 d. VĮ „Regitra“ pateiktus duomenis bei įskaitant elektromobilių augimo tikslus ir perspektyvas iki 2030 m. įkrovimo stotelių skaičius yra nepakankamas aptarnauti visus vairuotojų poreikius tarp šių miestų.
7. Remiantis pastarųjų metų elektromobilių skaičiaus augimu, 2030 metams prognozuojamas elektromobilių skaičius 170 tūkst. Didelę įtaką elektromobilių skaičiaus augimui turi ir turės valstybės parama bei ekonomikos situacija pasaulyje.

Rekomendacijos

- Skatinti degalines imtis rekonstrukcijų ir įrengti mažiausiai po keletą įkrovimo prieigų. Ypač užmiestyje.
- Įkrovimo infrastruktūros skatinimas populiariausiuose miesto vietose buvo puiku žingsnis, tačiau norint skatinti elektromobilių skaičiaus augimą, būtina įrengti įkrovimo stoteles miegamuosiuose rajonuose. Kaip pavyzdys, elektromobilių stotelės gali būti įrengtos ant gatvių apšvietimo stulpų.
- Esamą, įrengtą infrastruktūrą galima praplėsti ir apmokestinti pasibaigus Valstybės ar Europos sąjungos paramos laikotarpiui.
- Tvarkant, rekonstruojant stovėjimo aikšteles, numatyti visas reikiamas komunikacijas ateities įkrovimo prieigoms. Toks sprendimas būtų patrauklus tiek operatoriams, tiek pačiai savivaldybei, kadangi įrengimo procesas būtų kur kas spartesnis.
- Atlikti gyventojų apklausas, kuriose miesto ar miestelio vietose įkrovimo prieigos būtų labiausiai reikalingos, šiais duomenimis pasidalinsiu su į rinką žengiančiais įkrovimo stotelių operatoriais.
- Didžiųjų miestų eismo centre apmokestinti VDV transporto priemonės. Tokiu atveju miesto centras būtų patrauklesnis elektra varomoms transporto priemonėms, o įmonės įsikūrusios miesto centro prieigose anksčiau ar vėliau turėtų pasirūpinti įkrovimo prieiga darbuotojų transporto priemonių įkrovimui.
- Atlikus įkrovimo stotelių nemokamos infrastruktūros ir apkrovos analizę Lietuvos savivaldybėse galime teigti, kad be verslų pagalbos plečiant įkrovimo tinklą, tokia įkrovimo infrastruktūra nebus pakankama. Pastaraisiais metais registruotų elektromobilių skaičius auga dideliu tempu. Tai buvo puikus žingsnis e-mobilumo skatinimui, gyventojų švietimui bei infrastruktūros plėtrai, tačiau sekant užsienio valstybių pavyzdžiu įkrovimo infrastruktūra turi plėsti verslai, taip pat, kaip ir degalinių tinklai, taip turėtų vykti su elektromobilių įkrovimo stotelių operatoriais. Tą patvirtina ir LAKD ekspertas.

Literatūros sąrašas

1. Vigar, G., et al. (2021). "The potential health benefits of electric vehicles in Europe: A literature review." *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-03-10] Prieiga per: <https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/TE%20-%20draft%20report%20v04.pdf>
2. International Energy Agency. (2020). "*Global EV Outlook 2018*." . [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: <https://movelatam.org/wp-content/uploads/2018/07/GEVO-2018-MOVE-webinar.pdf>
3. National Renewable Energy Laboratory. (2019). "*Electric Vehicle Battery Research and Development*." [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19740002833/downloads/19740002833.pdf>
4. Aplinkos projektų valdymo agentūra. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: https://apvis.apva.lt/paskelbti_kvietimai/grynuju-elektromobiliu-isigijimo-fiziniam-asmenims-skatinimas-2022-06
5. International Electrotechnical Commission (IEC) 61851-1:2017. *Standard applies to EV supply equipment for charging electric road vehicles*. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-03-20] Prieiga per: <https://webstore.iec.ch/publication/33644>
6. European Alternative Fuels Observatory. (2021). *European EV Charging Stations Observatory* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: <https://www.eafo.eu/content/european-ev-charging-stations-observatory>
7. Transport & Environment. (2021). *EVs in Europe: The 2021 Update*. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: <https://www.eea.europa.eu/publications/transport-and-environment-report-2021>
8. Susisiekimo ministerija. Prieiga per: <https://sumin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/kita-veikla/pletra-ir-inovacijos/elektromobiliu-infrastrukturos-pletra>
9. BloombergNEF. (2021). *Electric Vehicle Outlook 2021*. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>
10. Dincer, I., & Rosen, M. A. (2018). *Exergy, energy, environment and sustainable development*. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/book/9780080970899/exergy>
11. European Environment Agency. (2021). *Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2020*. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-13] Prieiga per: <https://www.eea.europa.eu/publications/co2-emissions-from-cars-and-vans-2018>
12. "*Overcoming Financial Barriers to Electric Vehicle Adoption*." [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-03] Prieiga per: <https://www.exro.com/industry-insights/barriers-to-electric-vehicle-adoption-in-2022>
13. Susisiekimo ministerija. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-03] Prieiga per: <https://sumin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/kita-veikla/pletra-ir-inovacijos/elektromobiliu-infrastrukturos-pletra>
14. Haiying Li, Hao Liu, Aimin Ji, Feng Li, Yongli Jis. *Design of a hybrid solar-wind powered charging station for electric vehicles* College of Metallurgy and Energy. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-03] Prieiga per:

- <https://www.researchgate.net/publication/286812945> Design of a hybrid solar-wind powered charging station for electric vehicles
15. B. Lunz. *Electric road vehicle battery charging systems and infrastructure* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-19]. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781782423775000170>
 16. Ev data base. *EV tech. Specs.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-19]. Prieiga per: <https://ev-database.org/>
 17. Janek, J., & Zeier, W. G. (2016). *A solid future for battery development.* *Nature Energy.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-03] Prieiga per: <https://www.researchgate.net/publication/307951069> A solid future for battery development
 18. Wang, Q., Jiang, B., Li, B., & Yan, Y. (2016). A critical review of thermal management models and solutions of lithium-ion batteries for the development of pure electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-03] Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032116301435>
 19. Gaines, L. (2014). *The future of automotive lithium-ion battery recycling: Charting a sustainable course.* *Sustainable Materials and Technologies.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-03] Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214993714000037>
 20. Richardson, D. B. (2013). Electric vehicles and the electric grid: A review of modeling approaches, Impacts, and renewable energy integration. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-03] Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032112006557>
 21. Shareef, H., Islam, M. M., & Mohamed, A. (2016). A review of the stage-of-the-art charging technologies, placement methodologies, and impacts of electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-01] Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032116302568>
 22. Mobilityhouse. Foto. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-01] Prieiga per: https://www.mobilityhouse.com/de_de/alpitrionic-hypercharger-dc-ladestation.html
 23. Hackbarth, A., & Madlener, R. (2013). Consumer preferences for alternative fuel vehicles: A discrete choice analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment,* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-26] Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136192091300103X>
 24. Tran, M., Banister, D., Bishop, J. D., & McCulloch, M. D. (2013). *Realizing the electric-vehicle revolution.* *Nature Climate Change.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-26] Prieiga per: <https://www.nature.com/articles/nclimate1429>
 25. Maria Taljegard, Ludwig Thorson, Mikael Odenberger & Filip Johnsson. *Electric road systems in Norway and Sweden -Impact on CO2 emissions and infrastructure cost* Dept. of Energy and Environment, Energy Technology Chalmers University of Technology Gothenburg, Sweden.
 26. Alternative Fuels Observatory. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-26] Prieiga per: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu>
 27. Ziyou Gao, Jianfeng Zheng, Haoming Du1. *CHARGING STATION PLANNING FOR PLUG-IN ELECTRIC VEHICLES* . [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-19]. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/publication/318184885> Charging Station Planning for Plug-In Electric Vehicles

28. Registru centras. Gyventojų skaičius. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-19]. Prieiga per: <https://www.registrucentras.lt/p/853>
29. Susisiekimo ministerija. Elektromobilių skaičius. [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-19]. Prieiga per: <https://sumin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/kita-veikla/pletra-ir-inovacijos/elektromobiliu-skaicius-lietuvoje>
30. Ev data base. *EV tech. Specs.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-19]. Prieiga per: <https://ev-database.org/cheatsheet/energy-consumption-electric-car>
31. European Environment Agency. (2019). *Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2018.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-01] Prieiga per: <https://www.eea.europa.eu/publications/co2-emissions-from-cars-and-vans-2018>
32. National Aeronautics and Space Administration (NASA). *Earth: Overview.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-05-05] https://imagine.gsfc.nasa.gov/features/cosmic/earth_info.html
33. Aplinkos projektų valdymo agentūra. *Elektromobilių išigijimui skatinimas.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-04-15]. Prieiga per: https://apvis.apva.lt/paskelbti_kvietimai/grynuju-elektromobiliu-isigijimo-fiziniam-asmenims-skatinimas-2022-06
34. Valstybinė mokesčių inspekcija. *PVM atskaitom lengvata.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-05-01] Prieiga per: <https://www.vmi.lt/evmi/aktualus-klausimai-del-elektromobiliu-pvm-atskaitos-nuo-2023-m>.
35. Aplinkos projektų valdymo agentūra. *Paraiškų statistika.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-05-05] https://apvis.apva.lt/statistika/paraisku-statistika?priemone=50&postinvitation=88&statistics_status%5B%5D=null&statistics_status%5B%5D=3025&statistics_status%5B%5D=3026&statistics_status%5B%5D=3027&statistics_status%5B%5D=3028
36. Lietuvos Respublikos energetikos ministerija. *Lietuvos Respublikos alternatyviųjų degalų įstatymo projektas.* [interaktyvus] [žiūrėta 2023-05-05]. Prieiga per: <https://eseimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/785515509e4711eaa51db668f0092944>

Priedai

1 priedas. Elektromobilių skaičiaus augimas

Administracinė teritorija	Gyv.sk. 2023-03 m. iš viso	Gyventojų.sk. savivaldybėje Valstybės atžvilein	Vieta pagal gyv.sk.	M+N 19-11-01	M+N 19-12-01	M+N 20-01-01	M+N 20-03-01	M+N 20-04-01	M+N 20-05-01	M+N 20-07-01	M+N 20-08-01	M+N 20-09-01	M+N 20-10-01	M+N 20-11-01	M+N 20-12-01	M+N 21-05-01	M+N 22-05-01	M+N 23-04-01
	3074747	100%																
Akmenės r. sav.	20633	0,67%	44	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	10	25
Alytaus m. sav.	53514	1,74%	9	11	10	10	9	11	11	12	13	14	15	15	15	21	50	133
Alytaus r. sav.	28194	0,92%	37	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	10	9	30	67
Anykščių r. sav.	24365	0,79%	34	3	3	3	3	3	4	3	5	6	6	6	5	6	16	43
Birštono sav.	4462	0,15%	59	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	16	26
Biržų r. sav.	24625	0,80%	36	3	2	2	2	2	2	2	3	5	5	5	6	6	16	36
Druskininkų sav.	21719	0,71%	47	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	6	15	56
Elektrėnų sav.	26868	0,87%	42	5	4	5	5	5	6	6	6	6	7	8	8	9	20	81
Ignalinos r. sav.	15112	0,49%	52	2	2	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	9	20
Jonavos r. sav.	43744	1,42%	14	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	28	76
Joniškio r. sav.	21801	0,71%	40	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10
Jurbarko r. sav.	27271	0,89%	32	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	17	39
Kaišiadorių r. sav.	29658	0,96%	29	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	9	26	70
Kalvarijos sav.	10674	0,35%	56	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	6
Kauno m. sav.	319790	10,40%	2	139	135	142	161	162	174	350	361	384	390	403	417	462	832	1734
Kauno r. sav.	111355	3,62%	7	69	72	72	73	81	82	89	90	91	99	103	112	144	304	696
Kazlų Rūdos sav.	11548	0,38%	55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	6
Kėdainių r. sav.	49253	1,60%	11	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	9	11	13	25	76
Kelmės r. sav.	26814	0,87%	31							1	1	1	1	1	1	1	6	20
Klaipėdos m. sav.	172292	5,60%	3	61	69	67	69	76	75	87	98	102	111	118	120	139	291	690
Klaipėdos r. sav.	71734	2,33%	12		40	44	46	49	49	50	53	57	57	60	64	80	187	433
Kretingos r. sav.	40058	1,30%	21	11	11	12	15	15	14	18	17	18	18	19	19	24	36	96
Kupiškio r. sav.	17049	0,55%	50								1		1	1	1	3	8	18
Lazdijų r. sav.	19058	0,62%	46	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	9	22

Marijampolės sav.	58234	1,89%	8	8	10	13	12	13	13	16	16	16	15	14	14	20	33	88
Mažeikių r. sav.	55923	1,82%	10	15	15	15	14	15	16	18	19	21	23	23	23	24	47	102
Molėtų r. sav.	18127	0,59%	48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	7	20
Neringos sav.	5385	0,18%	60	18	19	18	18	19	20	22	23	24	25	26	28	37	73	215
Pagėgių sav.	8175	0,27%	57														5	11
Pakruojo r. sav.	19198	0,62%	43	2	2	2	3	3	3	3	3	3	5	5	7	8	16	21
Palangos m. sav.	19756	0,64%	54	14	14	16	13	15	16	19	20	22	24	25	27	38	81	149
Panevėžio m. sav.	91233	2,97%	5	18	19	19	19	20	21	26	28	30	31	33	31	52	92	235
Panevėžio r. sav.	38639	1,26%	23	8	8	8	7	9	10	10	10	9	10	10	8	16	42	98
Pasvalio r. sav.	24019	0,78%	35								1	1	1	1	1	1	7	14
Plungės r. sav.	35599	1,16%	24	0	2	2	3	3	3	3	4	5	6	6	7	8	24	73
Prienų r. sav.	26835	0,87%	33	6	7	7	8	7	7	9	10	10	10	10	11	13	16	48
Radviliškio r. sav.	36989	1,20%	20	3	5	5	5	5	5	5	7	9	10	9	9	10	21	51
Raseinių r. sav.	32070	1,04%	25							1	2	2	2	2	2	2	11	33
Rietavo sav.	7815	0,25%	58													2	4	14
Rokiškio r. sav.	29200	0,95%	26	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	17	49
Skuodo r. sav.	17250	0,56%	49							1	1	1	1	1	1	1	5	10
Šakių r. sav.	27968	0,91%	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	6	24
Šalčininkų r. sav.	32827	1,07%	27											2	2	2	7	33
Šiaulių m. sav.	115160	3,75%	4	38	46	47	48	53	55	57	61	62	63	65	68	73	122	339
Šiaulių r. sav.	44040	1,43%	16	11	4	5	8	8	8	8	8	10	11	12	13	14	37	102
Šilalės r. sav.	22945	0,75%	39	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	9	10	17
Šilutės r. sav.	42036	1,37%	15	4	6	5	5	6	6	7	7	7	11	12	12	15	33	64
Širvintų r. sav.	15974	0,52%	53	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	10	32
Švenčionių r. sav.	23899	0,78%	38	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	12	25
Tauragės r. sav.	41128	1,34%	17	15	18	19	19	19	20	25	27	28	29	29	31	33	57	93
Telšių r. sav.	42194	1,37%	13	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	9	15	69
Trakų r. sav.	37395	1,22%	28	15	18	18	21	21	21	22	24	25	26	28	28	30	81	186
Ukmergės r. sav.	35711	1,16%	22	6	6	6	6	6	6	6	7	7	8	9	10	12	24	65
Utenos r. sav.	40586	1,32%	18	2	2	2	2	2	2	2	5	6	6	7	7	8	23	71

Varėnos r. sav.	21989	0,72%	41	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	6	28
Vilkaviškio r. sav.	36964	1,20%	19	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	5	6	8	14	30
Vilniaus m. sav.	625349	20,34%	1	650	684	717	762	833	851	1202	1281	1329	1406	1465	1521	1720	3196	5948
Vilniaus r. sav.	114726	3,73%	6	83	89	94	99	102	109	111	118	124	130	141	149	174	371	791
Visagino sav.	22043	0,72%	45				1					1	1	1	2	2	6	14
Zarasų r. sav.	15775	0,51%	51														6	14

2 Priedas. Elektromobilių įkrovimo stotelių naudojimo duomenys

Administracinė teritorija	Įkrovimo stotelės pastatymo data	Duomenų fiksavimo data	Įkrautas energijos kiekis, kWh	Įkrovimo sesijų skaičius	Įkrovimo sesijų laikas, h	AC 2X22 Įkrovimo stotelių kiekis, vnt	DC Įkrovimo stotelių kiekis, vnt
Akmenės r. sav.	2020-10-30	2022-08-31	22876,49	1392	5702	1	0
Alytaus m. sav.	2020-01-24	2022-08-31	337423,71	22530	46659	3	0
Anykščių r. sav.	2018-12-13	2022-08-31	51164,46	4604	13594	2	0
Birštono sav.	2018-10-06	2022-08-31	123752,57	8364	13313	0	2
Biržų r. sav.	2019-12-13	2022-08-31	21329,56	1275	3723	1	0
Druskininkų sav.	2020-09-17	2022-08-31	76302,21	5081	14760	4	0
Elektrėnų sav.	2019-02-07	2022-08-31	35924,37	3786	11862	1	0
Ignalinos r. sav.	2021-02-05	2022-08-31	6838,20	566	1421	1	0
Jonavos r. sav.	2019-08-13	2022-08-31	96518,26	9831	17529	5	2
Jurbarko r. sav.	2018-12-20	2022-08-31	17299,90	1468	4997	3	0

Kaišiadorių r. sav.	2019-12-05	2022-08-31	24053,31	975	3353	1	0
Kauno m. sav.	2018-10-23	2022-08-31	1118251,11	119 531	274516	19	1
Kėdainių r. sav.	2019-09-10	2022-08-31	113485,53	10050	12374	4	1
Kelmės r. sav.	2019-12-14	2022-08-31	10828,24	515	1639	1	0
Klaipėdos m. sav.	2017-10-27	2022-08-31	806573,26	80609	152113	11	3
Klaipėdos r. sav.	2021-03-10	2022-08-31	26328,81	1837	5011	2	0
Kretingos r. sav.	2019-12-09	2022-08-31	30465,73	2401	12158	3	0
Kupiškio r. sav.	2020-10-25	2022-08-31	2836,84	307	524	2	0
Marijampolės sav.	2020-12-24	2022-08-31	118471,22	8042	15143	0	2
Mažeikių r. sav.	2018-10-11	2022-08-31	192380,36	18368	21713	4	2
Molėtų r. sav.	2019-03-24	2022-08-31	10934,51	1183	2713	1	0

Neringos sav.	2020-01-23	2022-08-31	171010,83	10696	24048	0	2
Pakruojo r. sav.	2021-12-08	2022-08-31	8975,48	496	1576	1	0
Palangos m. sav.	2020-01-31	2022-08-31	254873,69	18972	107905	3	2
Panevėžio m. sav.	2020-01-23	2022-08-31	357543,96	30759	53904	3	3
Pasvalio r. sav.	2021-06-01	2022-08-31	6904,13	452	1178	1	0
Plungės r. sav.	2020-11-26	2022-08-31	34972,47	3345	9137	1	0
Radviliškio r. sav.	2021-11-06	2022-08-31	26244,43	1320	4515	3	0
Rokiškio r. sav.	2020-12-13	2022-08-31	9743,55	656	3461	1	0
Šakių r. sav.	2020-08-11	2022-08-31	6914,62	684	1445	1	0
Šalčininkų r. sav.	2019-12-05	2022-08-31	9554,80	619	2186	1	0
Šiaulių r. sav.	2022-07-02	2022-08-31	820,64	78	146	1	0
Šilutės r. sav.	2021-06-04	2022-08-31	37123,89	1798	5838	1	0

Širvintų r. sav.	2022-06-18	2022-08-31	782,94	101	254	1	0
Švenčionių r. sav.	2021-03-22	2022-08-31	14043,00	717	2341	1	0
Tauragės r. sav.	2019-10-31	2022-08-31	285084,89	18408	56214	10	1
Telšių r. sav.	2020-01-26	2022-08-31	106683,20	7808	6218	1	2
Ukmergės r. sav.	2021-09-11	2022-08-31	7825,95	615	1717	3	0
Utenos r. sav.	2020-11-26	2022-08-31	105688,80	9451	22135	3	0
Varėnos r. sav.	2022-07-06	2022-08-31	1430,87	183	222	1	0
Vilkaviškio r. sav.	2021-04-13	2022-08-31	12131,24	670	2558	1	0
Visagino sav.	2019-08-08	2022-08-31	60949,58	4608	13485	4	1