



## ELEKTROMOBILIŲ PLĖTROS SKATINIMO PRIEMONĖS NORVEGIJOS PAVYZDŽIU

Ieva BUTKUTĖ<sup>1</sup>, Gitana DUDZEVIČIŪTĖ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas, Ekonomikos inžinerijos katedra,  
Saulėtekio al.11, 10223, Vilnius, Lietuva*

*El. paštai: <sup>1</sup>ievabutkute@stud.vgtu.com; <sup>2</sup> gitana.dudzeviciute@vgtu.lt*

**Santrauka.** Elektromobilius pasaulinėje rinkoje pradėta vystyti tik 2015 metais, JT priėmus Paryžiaus paramos elektromobilių sektoriui deklaraciją, kuria siekiama sumažinti vidutinę pasaulio temperatūrą 2° ir sustabdyti klimato kitimo procesus. 2016 m. Elektromobiliai sudarė tik apie 1% visų transporto pardavimų globaliu mastu, tačiau Norvegijoje elektromobilių pardavimai jau pasiekė beveik trečdalią nuo visų automobilių pardavimų, o 2025 m. šalis tikisi pasiekti 100%. Šio straipsnio tikslas – apžvelgti elektromobilių plėtros tendencijas Norvegijoje, lyginant jas su kitų šalių tendencijomis bei įvardijant plėtros skatinimo priemones.

**Reikšminiai žodžiai:** elektromobiliai, Norvegija, elektromobilių plėtros skatinimo priemonės.

### Įvadas

*Temos aktualumas.* Elektromobilių sektoriaus atsiradimas ir augimas yra vienas reikšmingiausių pokyčių pasaulyje. Jau dabar, tokios šalys kaip JAV, Kinija, Japonija ir Norvegija aktyviai ruošiasi perėjimui nuo tradicinių, benzinu ir dyzeliu varomų automobilių, prie aplinką tausojančių ir svarbiausia, CO<sub>2</sub> dujų išmetimą mažinančių transporto priemonių. Šalių siekį pereiti prie elektra varomų automobilių paskatino ir kuruoja, dvi globalios organizacijos. Viena jų - Tarptautinės Energetikos Agentūra (IEA), kuri siekia užtikrinti šalių narių saugumą, per kolektyvinį atsaką į naftos tiekimo žlugimą (OECD/IEA, 2017). Bei Jungtinės Tautos, kurios pagal 2015 metais priimtą Paryžiaus paramos elektromobilių sektoriui deklaraciją (LPA), siekia sumažinti vidutinę pasaulio temperatūrą 2° ir sustabdyti klimato kitimo procesus.

Šių virsmų akivaizdoje, kai šalys palengva didina elektromobilių proporciją transporto sektoriuje bei ruošia infrastruktūrą didėjančiai elektromobilių paklausai, Norvegija jau dabar turi didžiausią elektromobilių kiekį tenkantį 1 žmogui globaliu mastu (Yale Environment360, 2017) Negera to, Norvegijos vyriausybė paskelbė siekį iki 2025 m. naujų registruotų elektromobilių rinkos dalį pakelti iki 100%. (elbil.no). Struktūrinis Norvegijos pasirengimas pereiti prie elektromobilių, gali atskleisti naujas ekonomines galimybes bei pagreitinti elektromobilių sektoriaus globalizacijos procesus, todėl svarbu išanalizuoti Norvegijos įgyvendintas bei planuojamas įgyvendinti programas, bei jų įtaką ekonomikos augimui.

*Tyrimo problema.* Elektromobilių plėtros skatinimas įvairiose pasaulio šalyse apima kompleksines priemones tokias, kaip valstybės savalaikiu elektromobilių krovimo stotelių infrastruktūros išplėtojimo užtikrinimą; valstybės priemonių paketo, skatinančio pirkti elektromobilius efektyvumo užtikrinimą ir pan. Kaip rodo elektromobilių plėtros tendencijų apžvalga, daugelis šalių tik pradeda naudoti elektromobilius, o kitos šalys, tokios kaip Norvegija, Kinija, Nyderlandai ir JAV sėkmingai plėtoja jų pardavimus. Elektromobilių plėtroje išsiskirianti šalis – Norvegija, kurioje pardavimai jau pasiekę trečdalią visų automobilių pardavimų ir prognozuojama, kad ateityje sparčiai augs. Kokios priemonės lėmė sparcią elektromobilių rinkos plėtrą Norvegijoje? Kokią Norvegijos patirtį galėtų perimti kitos pasaulio šalys?

*Tyrimo objektas* – Norvegijos elektromobilių plėtros tendencijos globaliame kontekste.

*Tyrimo tikslas* – apžvelgti elektromobilių plėtros tendencijas Norvegijoje, lyginant jas su kitų šalių tendencijomis bei įvardijant plėtros skatinimo priemones.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išnagrinėti elektromobilių sektoriaus sampratą teoriniu aspektu.
2. Išanalizuoti dabartinę elektromobilių rinką bei jos tendencijas globaliu mastu.
3. Palyginti Norvegijos taikomas elektromobilių plėtros skatinimo priemones su kitose šalyse taikomomis priemonėmis.

### Elektromobilių ir elektromobilių krovimo stotelių samprata

Elektromobiliams, bendruoju supratimu, priskiriami tokie automobiliai, kurie turi įmontuotą elektros bateriją, kurios energija naudojama elektromobilio judėjimui. Pagal šį principą, elektromobiliams galima priskirti ne tik pilnai elektra varomus

elektromobilius, bet ir tuos elektromobilius, kurie judėjimui naudoja tiek elektros energiją, tiek ir tradicinį kurą. Pvz.: Hibridinius elektromobilius, kuriuose tradicinis kuras yra pagrindinė varomoji jėga, o baterija yra skirta tam, kad efektyviau būtų naudojamas kuras (Jing *et al.* 2016). Tokiuose elektromobiliuose baterija pakraunama nuo vidinio generatoriaus.

Tačiau Tarptautinės elektromobilių sektoriaus organizacijos, kaip Tarptautinė Energetikos agentūra (IEA), Elektromobilių Iniciatyva (EVI) ar Energijos Efektyvumo ir Atsinaujinančių energijos šaltinių ofisas (EERE 2017), elektromobiliais siūlo laikyti tik tuos elektromobilius, kurie yra pakraunami nuo išorinio elektros energijos šaltinio, kitaip vadinamų *Plug in* elektromobiliais. *Plug in* elektromobiliai skirstomi į dvi rūšis:

Elektromobiliai su pakraunama baterija – tai automobiliai, kurie judėjimui naudoja tik elektros energiją gaunamą baterijos ir neturi jokio papildomo kuro šaltinio. Baterija pakraunama nuo išorinio elektros šaltinio.

Hibridiniai automobiliai su pakraunama baterija – Tai automobiliai, kurie judėjimui naudoja tiek elektros energiją iš pakraunamos baterijos, tiek ir tradicinį kurą, priklausomai nuo galios poreikių. Baterija pakraunama prijungus ją prie išorinio elektros šaltinio

Elektromobiliai, kurie kraunami nuo išorinio elektros šaltinio, visiškai neturi, arba turi minimalią priklausomybę nuo naftos produktų. Todėl toks klasifikavimas atspindi pasaulinių energetikos organizacijų siekį didinti nepriklausomybę nuo naftos produktų (IEA, 2017; EERE 2017), bei atspindi Jungtinių Tautų konvencijoje dėl klimato kaitos Paryžiaus deklaracijoje (UNFCCC 2015) užsibrėžtus tikslus sumažinti pasaulinę CO2 emisiją.

Elektromobiliai ir elektromobilių infrastruktūra pradėti aktyviai vystyti tik 2009 metais, susikūrus IEA koordinuojamam, tarpvalstybiniam politikos forumui Elektromobilių Iniciatyva (EVI), kurio tikslas skatinti elektromobilių rinkos vystymą globaliu mastu (CEM 2017), todėl tiek elektromobiliai tiek ir jų infrastruktūra, kaip elektromobilių krovimo stotelės, pradėtos aktyviai diegti dar labai neseniai. Kalbant apie elektromobilių krovimo stoteles, kol kas jos vystymosi stadijoje, kuri pasižymi nestandartizuotais krovimo stotelių elementais bei charakteristikomis. Skirtingo regiono, to pačio lygio stotelių jungtys yra skirtingos, kas gali sukelti nepatogumų elektromobiliais keliaujantiems asmenims (Jing *et al.* 2016).

1 lentelė. Elektromobilių krovimo stotelių tipai (Šaltinis: OECD/IEA, 2017 Global Ev Outlook)

			Tipas (jungtis)			
Klasifikacija	Lygis	Galia	Kinija	Europa	Japonija	Šiaurės Amerika
	1 lygis	≤ 3.7 kW	Prietaisai įrengti privačiuose namų ūkiuose, kurių pirminė paskirtis ne elektromobilių krovimas.			SAE J1772
Lėtas krovimas	2 lygis	> 3.7 kW and ≤ 22 kW	GB/T 20234	IEC 62196	SAE J1772	SAE J1772
	2 Lygis	≤ 22 kW	Tesla automobilių jungtis			
Greitas krovimas	3 Lygis	> 22 kW and ≤ 43.5 kW		IEC 62196		SAE J3068
	3 Lygis	< 200 kW	GB/T 20234	IEC 62196	CHAdEM O	SAE j1772
	3 Lygis	< 150 kW	Tesla ir CHAdEMo jungtys			

Kaip matyti iš lentelės, krovimo stotelės, pagal krovimo laiką skirstomos į tris lygius. Pirmo lygio stotelės yra skirtos instaliuoti naudojimui namuose, jos elektromobilio bateriją pakrauną per vidutiniškai 20 valandų. 2 lygio stotelės, dažniausiai viešos, valstybių įrengtos stotelės, elektromobilį pakrauna per vidutiniškai 7 valandas. Trečio lygio stotelės – elektromobilį pakrauna per 30 min. (Kettles 2015) Toks krovimo laikas labai skiriasi įprastų degalinių, kur tradicinio kuro bakas pripilamas vidutiniškai 5 minutes, todėl reikalingos visiškai kito formato, daug didesnę erdvę užimančios krovimo stotelių zonos (Zorskaite *et al.* 2011), kurios iš principo keis vairuotojų kuro papildymo įpročius.

## Elektromobilių rinkos situacija globaliu mastu

EV Volumes duomenimis, elektromobilių pardavimai per pastaruosius 5 metus išaugo beveik 6 kartus, nuo 134 tūkst. vienetų 2012 metais, iki 775 tūkst. vienetų 2016 metais. Atitinkamai nuo 0.17% iki 0.84% dalies nuo visų globaliai parduotų automobilių. Elektromobilių vystyme lyderiaujantys regionai yra Kinija (47%), JAV (21%) ir EU+ELPA (28%), kuriose registruojama 96 % visų pasaulyje parduodamų elektromobilių.

~1% nuo visų pasaulyje parduodamų automobilių, neatrodo daug, tačiau žvelgiant giliau, beveik trečsdalis visų naujų pasaulyje registruotų elektromobilių tenka 14 vadinamų elektromobilių sostinių. Šios elektromobilių sostinės, atstovauja vos 1.5 % visos pasaulio populiacijos, tačiau nuperka net 32% visų elektromobilių globaliu mastu (Hall *et al.* 2017)

2 lentelė. Elektromobilių sostinės (Šaltinis: Pasaulio elektromobilių sostinių apžvalga Hall *et al.* 2017)

Šalis	Miestas	Populiacija	Elektromobilių pardavimas, vnt	Naujų elektromobilių dalis nuo visų automobilių.	Elektromobilių skaičius vienam žmogui
Kinija	Šanchajus	24 mln.	411891	11.00%	0.0172
Kinija	Šendženas	11 mln.	17669	10.00%	0.0016
Kinija	Pekinas	22 mln.	18065	3.70%	0.0008
Danija	Kopenhaga	1.7 mln.	2793	3.70%	0.0016
Prancūzija	Paryžius	12 mln.	6587	1.80%	0.0005
Nyderlandai	Amsterdamas	2.4 mln.	6645	9.70%	0.0028
Nyderlandai	Utrechtas	1.3 mln.	8791	14.70%	0.0068
Norvegija	Oslas	1.2 mln.	10920	26.60%	0.0091
Švedija	Stokholmas	2.2 mln.	3727	3.70%	0.0017
Šveicarija	Ciurichas	1.6 mln.	2469	3.40%	0.0015
Didžioji Britanija	Londonas	15 mln.	7037	1.40%	0.0005
JAV, Kalifornija	San Chose	2 mln.	9753	9.40%	0.0049
JAV, Kalifornija	San Franciskas	4.6 mln.	13081	5.30%	0.0028
JAV, Kalifornija	Los Andželas	13 mln.	23653	2.80%	0.0018

Lentelėje pateiktos elektromobilių sostinės, atspindi elektromobilių pardavimuose lyderiaujančius miestus globaliu mastu. Todėl tolimesniame darbe elektromobilių skatinimo situaciją lyginsime būtent tarp šių miestų.

Svarbu pabrėžti, kad bendri miestų ir valstybių rezultatai gali skirtis, kadangi valstybės vadovaujasi skirtinga politika elektromobilių atžvilgiu. Pavyzdžiui, Kinijoje taikomas pilotinių elektromobilių miestų modelis, kai elektromobiliai skatinami ne visoje Kinijoje, bet tik tam tikruose miestuose, todėl nors ir Šanchajuje ar Šendžene elektromobilių pardavimai siekia 10-11%, bendrai Kinijoje parduodama vos 1.5% elektromobilių nuo visų naujų šalyje parduotų transporto priemonių.

Tačiau Danija, Prancūzija, Nyderlandai, Norvegija, Švedija, Šveicarija ir Didžioji Britanija taiko valstybines elektromobilių plėtros skatinimo programas, tad lentelėje pateikti miestų rezultatai atspindi visos šalies elektromobilių situaciją.

Žvelgiant į lentelės duomenis, labiausiai išryškėja Kinijos miestas Šanchajus, kuriame parduodama daugiausiai elektromobilių absoliučiu dydžiu, bei kuris pasižymi didžiausiu elektromobilių skaičiumi vienam gyventojui.

Tuo tarpu, Norvegijos sostinėje Osle elektromobiliai sudaro net 26 % visų naujų automobilių, o elektromobilių skaičius tenkantis vienam gyventojui yra aukščiausias po Šanchajaus. Tačiau, atsižvelgiant į tai, kad Norvegijoje taikoma valstybinė elektromobilių plėtros skatinimo programa, o Kinijoje regioninė elektromobilių plėtros skatinimo programa, valstybiniu lygmeniu Norvegijos rezultatai yra patys geriausi globaliu mastu. Norvegijos situacija elektromobilių atžvilgiu yra įdomi ir tuo, kad šalis paskelbė ketinimą 2025 metais pereiti prie 100% elektromobilių rinkos, t.y. visos naujai registruotos transporto priemonės nuo 2025 metų privalės būti elektromobiliai.

Kadangi Norvegija yra elektromobilių pardavimų lyderė pasaulyje bei pirmoji planuoja pereiti prie 100% elektromobilių rinkos, tolesniame darbe aptarsiu, kokių veiksmų Norvegija ėmėsi, kad būtų pasiektas šis tikslas. Taip pat taikomas programą palyginsiu su kitomis šalimis, kurios siekia didinti elektromobilių rinkos dalį transporto sektoriuje.

### Elektromobilių rinkos augimą skatinančios priemonės

Tam, kad elektromobiliai prigytų ir taptų populiarūs, mokslininkai išskiria pagrindinius 2 kriterijus, lemiančius elektromobilių prigijimo sėkmę: (1) elektromobiliai turi tapti konkurencingi tradiciniu kuru varomiems automobiliams, bei (2) turi būti sukurta reikalinga krovimo stotelių infrastruktūra, (Van Wee *et al.* 2012).

Siekiant įgyvendinti šiuos kriterijus, yra išskiriamos sekančios elektromobilių plėtros skatinimo priemonės:

3 lentelė. Elektromobilių plėtros skatinimo priemonių tipai

Šaltinis	Elektromobilių plėtros skatinimo priemonių tipai
(Hall <i>et al.</i> 2017)	finansinės skatinimo priemonės; nefinansinės skatinimo priemonės; krovimo stotelių infrastruktūros plėtra; tyrimai ir reklamos kampanijos; tranzito ribojimai.

(Van Wee <i>et al.</i> 2012)	Tradiciniu kuru varomiems automobiliams taikomi ribojimų naudotis tam tikrais keliais, parkavimo vietomis. Elektromobiliams taikomos kelių mokesčių lengvatos. Subsidijos ir mokesčių lengvatos išigijamiems elektromobiliams. Miesto erdvių planavimas, kad naujai kuriamos krovimo stotelių lokacijos būtų patogios elektromobilių turėtojams. Infrastruktūros plėtra -pakankamas krovimo stotelių kiekis; Marketingas ir komunikacijos - siekiant didinti elektromobilių žinomumą;
Coffman <i>et al.</i> 2017	Finansinės skatinimo priemonės, kaip subsidijos elektromobilio pirkimui, nefinansinės skatinimo priemonės, kaip nemokamas parkavimas ar galimybė naudotis autobusų juostomis, Elektromobilių žinomumo didinimas; krovimo stotelių infrastruktūros plėtra.
OECD/IEA, 2017	Mokslinių tyrimų skatinimo priemonės; Globalių organizacijų ir valstybių iškelti tikslai, kuriami įstatymai, kurie siūnčia aiškią žinią automobilių gamintojams ir vartotojams apie elektromobilių vystymo strategiją; finansinės skatinimo priemonės; nefinansinės skatinimo priemonės; valstybės perkamas viešasis ir valstybės reikmėms naudojamas transportas;

Kaip matyti iš lentelės, mokslininkai išskiria finansines, nefinansines, infrastruktūros plėtros, mokslinių tyrimų bei žinomumo didinimo priemones. Tačiau žinant, kad elektromobiliai kainuoja vidutiniškai 50% brangiau nei tradiciniu kuru varomi automobiliai (lengviausiai palyginami Volkswagen Golf ir e-Golf automobiliai. 2017 m. Volkswagen oficialaus puslapio duomenimis, naujas Golf modelis kainuoja 20.000 Eur. Tuo tarpu naujas e-Golf modelis kainuoja 30.000 Eur.). O anot (Van Wee *et al.* 2012), elektromobiliai prigis rinkoje tik tada, kaip taps konkurencingi tradiciniu kuru varomiems automobiliams bei bus išvystyta krovimo stotelių infrastruktūra, svarbiausiomis elektromobilių plėtros skatinimo priemonėmis laikyčia finansines, nefinansines bei infrastruktūros plėtros skatinimo priemones. Šias priemones ir bus lyginamos tarp elektromobilių sostinių.

4 lentelė. Finansinės elektromobilių plėtros skatinimo priemonės elektromobilių sostinėse (Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Hall *et al.* 2017)

Miestas	Naujų elektromobilių dalis nuo visų automobilių.	Finansinės elektromobilių skatinimo priemonės
Šanchajus	11.00%	~10740 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui, bei mokesčių lengvatos.
Šendženas	10.00%	~14570 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui, bei mokesčių lengvatos.
Pekinas	3.70%	~13808 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui, bei mokesčių lengvatos.
Kopenhaga	3.70%	Atleidimas nuo metinio automobilio mokesčio bei automobilio registracijos mokesčio. Elektromobilio krovimui naudojamos elektros kompensavimas
Paryžius	1.80%	6300 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui
Amsterdamas	9.70%	Atleidimas nuo metinio automobilio mokesčio bei automobilio registracijos mokesčio.
Utrechtas	14.70%	Atleidimas nuo metinio automobilio mokesčio bei automobilio registracijos mokesčio. Taip pat skirtas 10,7 mln EUR biudžetas elektromobilių subsidijavimui
Oslas	26.60%	PVM dydžio lengvata elektromobilio įsigijimui (vid. nuo 4000 iki 20000 EUR), atleidžiama nuo kelių, importo mokesčių. Suteikiama galimybė nemokamai naudotis keltais.
Stokholmas	3.70%	~3600 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui, bei mokesčių lengvatos.
Ciurichas	3.40%	Mokesčių lengvatos
Londonas	1.40%	~5000 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui, bei mokesčių lengvatos.
San Chose	9.40%	~8300 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui
San Franciskas	5.30%	~8300 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui
Los Andželas	2.80%	~8300 EUR subsidija elektromobilio įsigijimui

Kaip matyti iš lentelės, iš finansinių elektromobilių plėtros priemonių dažniausiai taikomos subsidijos elektromobilio kainos kompensavimui, bei tam tikros mokesčių lengvatos. Šalyse, kaip Danija ar Nyderlandai, kur transporto priemonių registravimo ir naudojimo mokesčiai yra dideli, gerų rezultatų pasiekama vien su atleidimu nuo minėtų mokesčių. Kitose šalyse naudojamos tiek subsidijos tiek ir mokesčių lengvatos.

Didžiausias finansines skatinimo priemones taiko Norvegija, Kinijos bei JAV miestai. Tačiau nors ir šių šalių elektromobilių plėtros rezultatai yra aukšti, pastebima kad tokie miestai kaip Amsterdamas ar Utrechtas pasiekė taip pat gerų rezultatų ir be

didelių subsidijų elektromobilio įsigijimui. Tai galėtų būti susiję ir su tuo, kad Nyderlanduose taikomi labai aukšti automobilių mokesčiai, tad vien atleidimas nuo metinio automobilio bei registracijos mokesčio lemia vairuotojų pasirinkimą įsigyti elektromobilį.

Žvelgiant atidžiau į Norvegiją, šioje šalyje kitaip nei kitose lentelėje pateiktose šalyse, skiriama ne fiksuota subsidija elektromobilio įsigijimui, tačiau PVM dydžio (25%) kompensacija. Tad Norvegijoje skatinama įsigyti brangesnį ir dažnai geresnį elektromobilį nei kitose šalyse. O subsidijos gali siekti net 20 000 EUR. - tai yra didžiausios subsidijos elektromobilio įsigijimui globaliu mastu.

5 lentelė. Nefinansinės elektromobilių plėtros skatinimo priemonės elektromobilių sostinėse (Šaltinis: sudaryta autorių remiantis Hall *et al.* 2017)

Miestas	Naujų elektromobilių dalis nuo visų automobilių.	Nefinansinės elektromobilių skatinimo priemonės
Šanchajus	11.00%	Subsidijos rezervuotos parkavimo vietai, atleidžiama nuo automobilio numerio įsigijimo aukciono (~10000 EUR)
Šendženas	10.00%	Atleidimas nuo elektromobilių registravimo loterijos. Suteikiama 1 val. Nemokamo parkavimo.
Pekinas	3.70%	Atleidimas nuo elektromobilių registravimo loterijos. Sudaromos atskiros automobilio numerio kvotos.
Kopenhaga	3.70%	Nemokamas parkavimas
Paryžius	1.80%	Nemokamas parkavimas. Didelės taršos automobiliams taikomas draudimas įvažiuoti į miestą.
Amsterdamas	9.70%	Prioritetas įsigyjant parkavimo leidimus.
Utrechtas	14.70%	Nemokamas parkavimas elektromobilio krovimo metu. Sukurtos miesto zonos į kurias gali įvažiuoti tik elektromobiliai
Oslas	26.60%	Sukurtos miesto zonos į kurias gali įvažiuoti tik elektromobiliai, nemokamas parkavimas, nemokama elektra elektromobilio krovimui 1 lygio krovimo stotelėse, nuolaidos, kraunanstis 2-3 lygio krovimo stotelėse; galimybė važiuoti autobusų juosta.
Stokholmas	3.70%	Nemokamas parkavimas. Nemokama Elektra elektromobilio krovimui.
Ciurichas	3.40%	-
Londonas	1.40%	Sukurtos miesto zonos į kurias gali įvažiuoti tik elektromobiliai, nemokamas arba dalinai mokamas parkavimas
San Chose	9.40%	elektromobilio parkavimo lengvatos, galimybė važiuoti specialiomis kelių juostomis; lengvatos elektrai
San Franciskas	5.30%	elektromobilio parkavimo lengvatos, galimybė važiuoti specialiomis kelių juostomis; lengvatos elektrai
Los Andželas	2.80%	elektromobilio parkavimo lengvatos, galimybė važiuoti specialiomis kelių juostomis; lengvatos elektrai

Iš nefinansinių elektromobilių plėtros skatinimo priemonių dažniausiai naudojama nemokamo parkavimo galimybė, ją siūlo beveik visos elektromobilių sostinės. Kinijoje, kur žmonių kiekis yra labai didelis, o automobilių numeriams bei naujoms registracijoms taikomos kvotos, gerų rezultatų pasiekama atleidžiant elektromobilių vairuotojus nuo numerių įsigijimo aukcionų ar nuo registravimo loterijos, kas Kinijos piliečiams leidžia sutaupyti iki 10 000 Eur.

Paryžiuje, Utrechte, Osle, Londone bei JAV miestuose taikomi papildomi apribojimai didelės taršos automobiliams. Paryžiuje darbo dienomis tokiems automobiliams draudžiama įvažiuoti į miestą, o kitose minėtuose miestuose, planuojamos švaraus oro erdvės, į kurias bus galima patekti tik su elektromobiliais. Šie draudimai sukelia papildomų nepatogumų tradicinių automobilių vairuotojams, tad taip pat įtakoja pasirinkimą įsigyti elektromobilį.

Švedijoje ir Norvegijoje, elektromobilių vairuotojai papildomai skatinami galimybe elektromobilį pasikrauti nemokamai. Šiose šalyse kompensuojama elektra elektromobilį kraunant lėto krovimo stotelėmis, bei suteikiamos nuolaidos elektromobilius kraunant greito krovimo stotelėse. Elektros energijos lengvatos taip pat taikomos ir JAV miestuose San Chose, San Franciske ir Los Andžele.

Norvegijoje ir JAV elektromobilių vairuotojai taip pat skatinami galimybe važiuoti specialiomis juostomis. Tai aktualu dideliuose miestuose, kur susidaro kamščiai piko metu, todėl sutaupomas elektromobilių vairuotojų laikas.

Žiūrint į bendrą nefinansinių priemonių paketą, Norvegija siūlo visas minėtas lengvatas, tad nefinansinių priemonių paketas šioje šalyje atrodo patraukliausiai. Kitos šalys siūlo tik kelias lengvatas iš minėto paketo, tad patrauklumu nusileidžia Norvegijai.

6 lentelė. Elektromobilių krovimo stotelių infrastruktūra elektromobilių sostinėse

Miestas	Naujų elektromobilių dalis nuo visų automobilių.	Populiacija	Infrastruktūros plėtra	Krovimo stotelių skaičius 1000 gyventojui
Šanchajus	11,00%	24 mln.	Įrengta 21700 krovimo stotelių; 30% kompensacija krovimo stotelės įrengimui	0,90
Šendženas	10,00%	11 mln.	30% bei vienakrtinė 640 EUR kompensacija krovimo stotelės įrengimui; žemos elektros kainos garantija naudojantis viešuoju krovimu.	-
Pekinas	3,70%	22 mln.	Įrengta 21000 krovimo stotelių	0,95
Kopenhaga	3,70%	1.7 mln.	Įrengta 850 krovimo stotelių, ~2650 EUR kompensacija krovimo stotelės įrengimui	0,05
Paryžius	1,80%	12 mln.	Įrengta 1367 krovimo stotelių, lengvatos krovimo stotelių įrengimui.	0,11
Amsterdamas	9,70%	2.4 mln.	Įrengta 1341 krovimo stotelių, 500 EUR subsidija privačios krovimo stotelės įrengimui.	0,56
Utrechtas	14,70%	1.3 mln.	Įrengta 987 krovimo stotelės; 500 EUR subsidija privačios krovimo stotelės įrengimui.	0,76
Oslas	26,60%	1.2 mln.	Įrengta 2973 krovimo stotelės; ~1000 EUR subsidija privačios krovimo stotelės įrengimui. Nemokama elektros energija kraunant 1 lygio krovimo stotelėmis.	2,48
Stokholmas	3,70%	2.2 mln.	Įrengta 565 krovimo stotelės; Nemokama elektros energija	0,26
Ciurichas	3,40%	1.6 mln.	Įrengta 190 krovimo stotelės;	0,12
Londonas	1,40%	15 mln.	Įrengta 1652 krovimo stotelės; įstatymais reglamentuotas naujų krovimo stotelių planavimas nekilnojamo turto vystymo projektuose	0,11
San Chose	9,40%	2 mln.	Įrengta 955 krovimo stotelių, lengvatos krovimo stotelių įrengimui.	0,48
San Franciskas	5,30%	4.6 mln.	Įrengta 1916 krovimo stotelių, lengvatos krovimo stotelių įrengimui.	0,42
Los Andželas	2,80%	13 mln.	Įrengta 3473 krovimo stotelių, lengvatos krovimo stotelių įrengimui.	0,27

Kaip jau minėta, krovimo stotelių infrastruktūros išvystymo lygis yra antras svarbiausių kriterijų siekiant paskatinti vartotojus įsigyti ne tradiciniu kuru varomą, o elektrą judėjimui naudojančias priemones.

Kaip matyti iš lentelės duomenų, Norvegija yra stipriausiai išvysčiusi krovimo stotelių infrastruktūrą. Norvegijos sostinėje Osle tūkstančiui gyventojų tenka 2,48 stotelės, o tai yra didžiausias krovimo stotelių skaičius gyventojui pasaulyje.

Antrame stipriausiai elektromobilius išvysčiusiame mieste Šanchajuje, elektromobilių krovimo stotelių skaičius tenkantis tūkstančiui gyventojų siekia 0,9 – tai trečias pagal gerumą rezultatas pasaulyje, kuris tiesiogiai koreliuoja su elektromobilių proporcija transporto sektoriuje.

Tačiau tokie miestai kaip Londonas, Paryžius, kuriuose elektromobilių krovimo stotelių infrastruktūra nėra išvystyta, turi daug prastesnius elektromobilių pardavimų rezultatus.

Tad galima teigti, kad šios srities vystymas yra ypatingai svarbus elektromobilių plėtros skatinime.

Išvados

Norvegija - tai valstybė, kuri pirmoji ketina pereiti prie 100% elektromobilių naudojimo. Jau dabar Norvegijoje parduodamų elektromobilių dalis, lyginant su tradiciniais automobiliais, yra mažiausiai 5 kartus didesnė nei bet kurioje kitoje šalyje. Tokius rezultatus Norvegija pasiekė, vykdydama agresyvias finansines, nefinansines bei infrastruktūros gerinimo priemones, taip išpildydama pagrindinius kriterijus, lemiančius elektromobilių rinkos plėtros sėkmę: 1) elektromobiliai turi tapti konkurencingi tradiciniu kuru varomiems automobiliams, bei (2) turi būti sukurta reikalinga krovimo stotelių infrastruktūra. Literatūros šaltinių apžvalga parodė, kad Norvegijos pavyzdžiu, galime išskirti šias elektromobilių rinkos plėtros skatinimo priemones:

1. *Finansinės skatinimo priemonės.* Finansinės priemonės Norvegijoje priklauso nuo įsigijimo kainos, todėl skatina vartotoją pirkti brangesnį elektromobilį, kai tuo tarpu kitos šalys taiko fiksuotas subsidijas, kurios prilygsta žemutinei-vidutinei Norvegijos kompensacijos ribai. Tyrimai rodo, kad Norvegijoje didžiausią įtaką pirkti elektromobilį turi būtent finansinės skatinimo priemonės.
2. *Nefinansinės skatinimo priemonės.* Vertinant nefinansines skatinimo priemones, didžioji dauguma

elektromobilių sostinių taiko minimalų nefinansinį elektromobilių plėtros skatinimą, kuris dažniausiai apsiriboja galimybe nemokamu elektromobilių parkavimu. Švedija ir Norvegija motyvuoja elektromobilių vairuotojus nemokamu elektromobilio pakrovimu, o JAV taiko lengvatas elektros energijai. Tuo tarpu Norvegijoje taikomas gausus nefinansinių skatinimo priemonių paketas, kuriame vartotojai skatinami įsigyti elektromobilį tokiomis priemonėmis, kaip: nemokama elektromobilio krovimas 1 lygio (lėto krovimo) stotelėse, bei nuolaidos, kraunant 2-3 lygio (vidutinio – greito) krovimo stotelėse. Taip pat Norvegijoje elektromobiliais galima važiuoti autobusų juosta, kas padeda sutaupyti laiko, važiuojant į/iš darbo piko metu bei nemokamai parkuotis miesto centre.

3. *Gerai išvystyta elektromobilių stotelių infrastruktūra.* Norvegijoje taip pat geriausiai išvystyta elektromobilių krovimo stotelių infrastruktūra, kuri yra viena svarbiausių dedamųjų, padedančių elektromobiliams prigyti rinkoje.

Įvertinus elektromobilių plėtros skatinimo priemonių naudojimą, Norvegija yra teisingame kelyje, siekiant 2025 m. tikslo, t.y. pereiti prie 100% elektromobilių rinkos. Pagal Norvegijos elektromobilių pardavimo rezultatus, galima teigti, kad naudojamos skatinimo priemonės yra efektyvios. Tad kitoms šalims, kurios ateityje sieks padidinti elektromobilių pardavimus savo teritorijose, siūloma pritaikyti gerąją Norvegijos patirtį ir pasinaudoti taikomomis elektromobilių plėtros skatinimo programomis.

## Literatūra

- CEM, 2017. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.cleanenergyministerial.org/Our-Work/Initiatives/Electric-Vehicles/>
- Coffman, M., Bernstein, P., Wee, S., 2017. Economic Impacts of Electric Vehicle Adoption. Final Research Report EVTC Project 19. Report number FSEC-CR-2047-17, February 2017.
- Global EV Outlook 2017. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVO Outlook2017.pdf>.
- EERE, 201. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą: <https://energy.gov/eere/vehicles/batteries-charging-and-electric-vehicles>
- Hall D., Moultak M., Lutsey N., 2017. *Electric vehicles capitals of the world. Demonstrating the path of electric drive.* International Council on Clean Transportation. 57p.
- Jing W., Yan Y., Kim L., Sarvi M., 2016. Electric vehicles: A review of network modelling and future research needs, *Advances in Mechanical Engineering* 8(1): 1–8.
- Kettles, D., 2015. *Electric Vehicle Charging Technology Analysis And Standards*, (FSEC Report No. FSEC-CR-1996-15). Cocoa, FL: Florida Solar Energy Center.
- Van Wee B., Maat K., De Bont C., 2012. Improving Sustainability in Urban Areas: Discussing the Potential for Transforming Conventional Car-based Travel into Electric Mobility, *European Planning Studies* 20(1): 95–110.
- UNFCCC, 2015. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://newsroom.unfccc.int/lpaa/transport/the-paris-declaration-on-electro-mobility-and-climate-change-and-call-to-action/>
- Yale Environment360, 2017. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. gruodžio 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://e360.yale.edu/features/with-norway-in-the-lead-europe-set-for-breakout-on-electric-vehicles>
- Zorskaite G., Duminyte V., Paliulis G., 2011. Electric car integration in Vilnius *Environmental Engineering*. The 8<sup>th</sup> International Conference, May 19-20, 2011, Vilnius, Lithuania. Selected papers.1024–1031.