

ELEKTROMOBILIUOSE NAUDOJAMŲ BATERIJŲ TECHNINIŲ PARAMETRŲ IR KAINŲ ANALIZĖ

2024 m. gruodžio mėn.



BATERIJŲ KAINA IR TECHNINIAI TRŪKUMAI RIBOJA ELEKTROMOBILIŲ PRIVALUMUS



- Pirkėjai dažniau renkasi vidaus degimo varikliu varomus automobilius dėl šių priežasčių:
 - didelės elektromobilio kainos;
 - riboto nuvažiuojamo atstumo;
 - ilgo įkrovimo laiko.
- Šie trūkumai tiesiogiai susiję su baterijų technologijų iššūkiais, kurie riboja elektromobilių pranašumus prieš tradicinius automobilius.
- Siekiant padidinti elektromobilių patrauklumą, būtina:
 - trumpinti baterijos įkrovimo laiką;
 - didinti energijos tankį baterijoje;
 - mažinti baterijų kainą.



KIETOJO ELEKTROLITO BATERIJOS – ATEITIES TECHNOLOGIJA

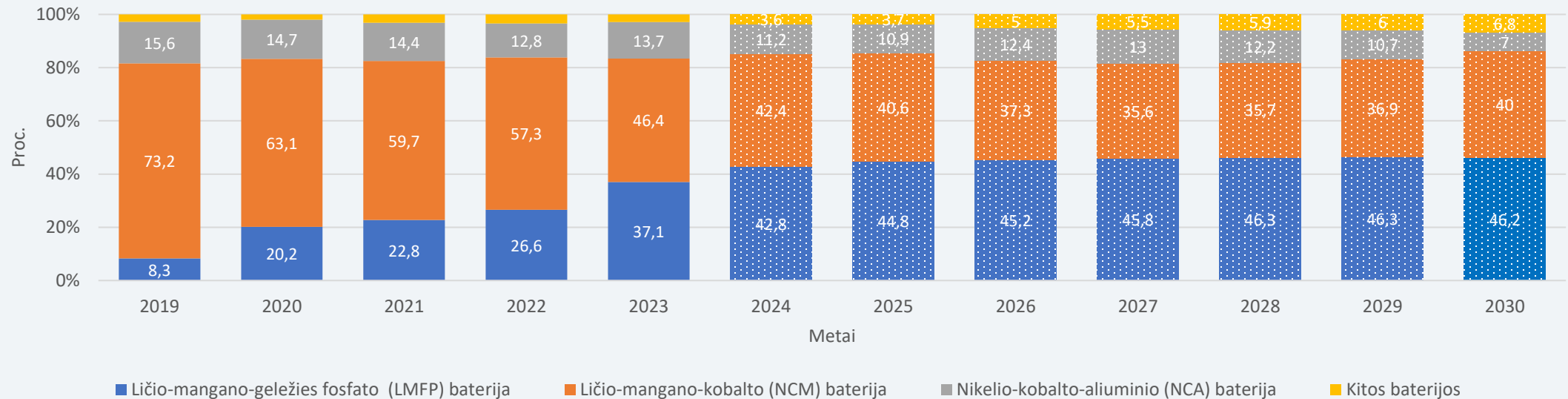
KAI KURIŲ ELEKTROMOBILIŲ BATERIJŲ TIPAI IR JŲ TECHNINIAI PARAMETRAI

Tipas	Energijos tankis	Kaina	Ilgamžiškumas	Sauga	Poveikis aplinkai	Jautrumas temperatūrai	Panaudojimas
NCA (Nikelio–Kobalto–Aliuminio)	Didelis	Aukšta	Vidutinis	Vidutinė	Didelis	Vidutinis	Didelio našumo, ilgus atstumus nuvažiuojantys elektromobiliai
NMC (Nikelio–Mangano–Kobalto)	Didelis	Vidutinė	Vidutinis	Vidutinė	Didelis	Vidutinis	Didelio našumo, ilgus atstumus nuvažiuojantys elektromobiliai
LFP (Ličio–Geležies fosfato)	Vidutinis	Maža	Aukštas	Aukšta	Vidutinis	Aukštas (negatyvus)	Ekonomiški elektromobiliai, dažniausiai naudojami mieste
Natrio jonų	Vidutinis	Maža	Vidutinis	Vidutinė	Mažas	Vidutinis	Maži elektromobiliai, skirti besivystančioms rinkoms
NiMH (Nikelio–Metalų Hidrido)	Mažas	Vidutinė	Aukštas	Aukšta	Vidutinis	Vidutinis	Hibridiniai automobiliai, I-os kartos elektromobiliai
Kietojo elektrolito	Labai didelis	Aukšta	Aukštas	Labai aukšta	Vidutinis	Vidutinis	Ateities didelio našumo elektromobiliai

- Šiuo metu dominuoja tradicinės ličio jonų baterijos, tačiau tikimasi, kad ateityje bus pereita prie kietojo elektrolito baterijų.
- Kietojo elektrolito baterijos turi aukštesnį energijos tankį ir didesnę saugumą, tačiau jų komercinis įdiegimas vis dar vystymosi stadijoje. Ilgainiui šios naujos baterijos galėtų sumažinti elektromobilių kainą ir padidinti jų nuvažiuojamą atstumą.

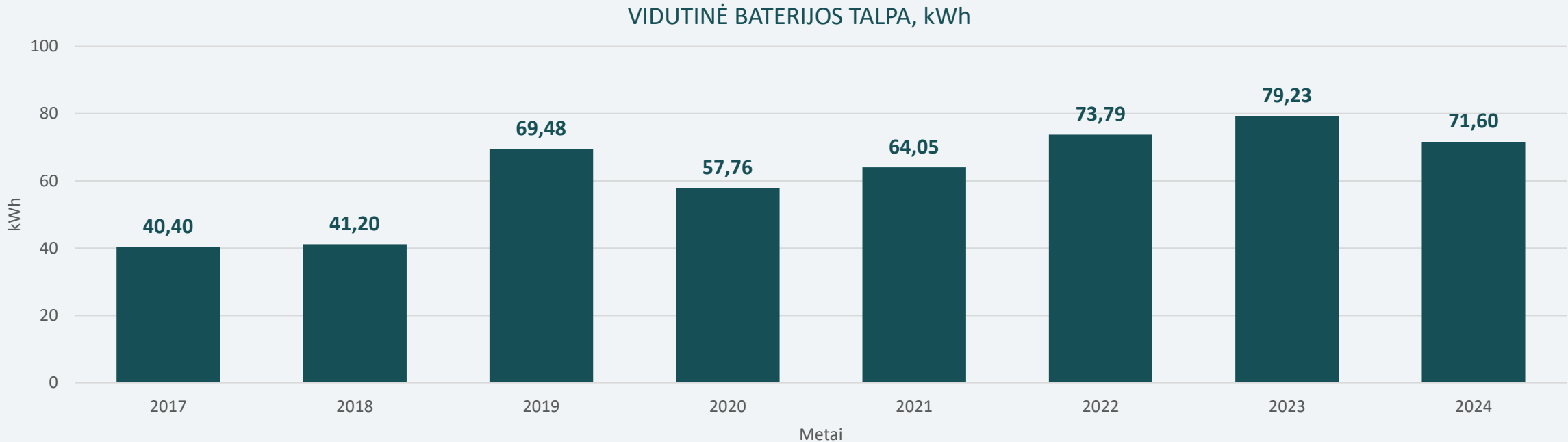
PROGNOZUOJAMA, KAD IKI 2030 METŲ DOMINUOS LIČIO–MANGANO–GELEŽIES FOSFATO ELEKTROMOBILIŲ BATERIJOS

ELEKTROMOBILIŲ BATERIJŲ TIPŲ UŽIMAMA RINKOS DALIS (SU PROGNOZE), proc.



- Šiuo metu rinkoje didžiausią dalį (daugiau nei po 40 proc.) sudaro ličio–mangano–geležies fosfato jonų (LMFP) ir ličio–mangano–kobalto jonų (NCM) baterijos, kurios užtikrina efektyvumą, patikimumą ir tinkamą energijos tankio santykį.
- Prognozuojama, kad ateityje elektromobilių rinką užvaldys kietojo elektrolito baterijos, kurios žymiai padidins energijos tankį, sutrumpins įkrovimo laiką ir pagerins saugumą.
- Kietojo elektrolito baterijos turėtų tapti pagrindine technologija, jei bus sėkmingai įgyvendintos komercinės plėtros galimybės.

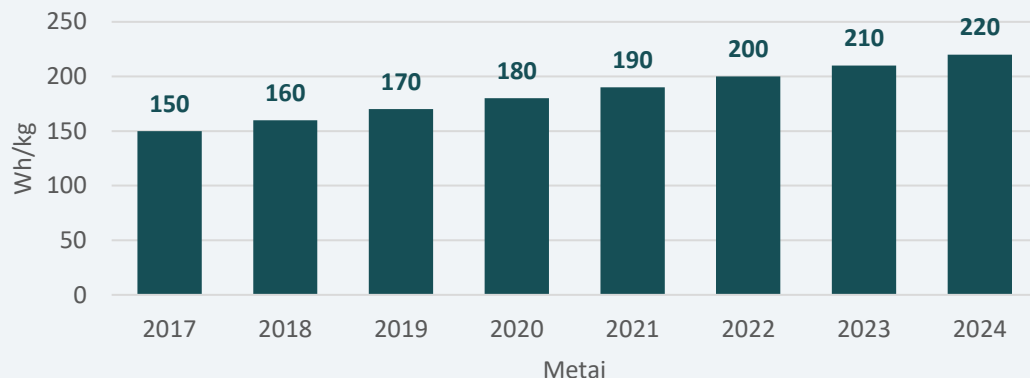
BATERIJOS TALPOS AUGIMAS IŠPLEČIA NUVAŽIUOJAMĄ ATSTUMĄ, TAČIAU MAŽINA EFEKTYVUMĄ



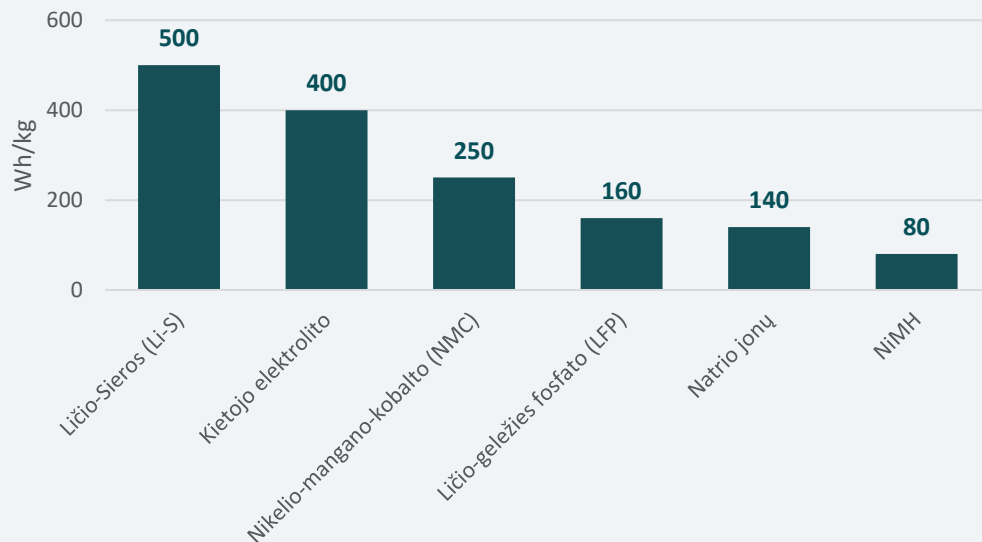
- Vidutinė elektromobilių baterijos talpa nuo 2017 m. padidėjo nuo 40 kWh iki 60–70 kWh 2024 m., leidžiant transporto priemonėms nuvažiuoti vidutiniškai 450–500 km per vieną įkrovimą. Kai kuriuose modeliuose yra naudojamos baterijos, kurių talpa viršija ir 120 kWh.
- Didesnė talpa padidina automobilio nuvažiuojamą atstumą, kartu pagerindama vartotojų patirtį ir mažindama įkrovimo poreikį kelionės metu, tačiau su talpos didėjimu augantis svoris mažina efektyvumą ir elektromobilis sunaudoja daugiau energijos.
- Baterijų talpos augimas atspindi spartų technologijų tobulėjimą, lemiantį elektromobilių efektyvumo augimą.

KIETOJO ELEKTROLITO IR LIČIO–SIEROS JONŲ BATERIJOS ŽADA REVOLIUCIJĄ ENERGIJOS TANKIO SRITYJE

VIDUTINIS BATERIJOS ENERGIJOS TANKIS, Wh/kg



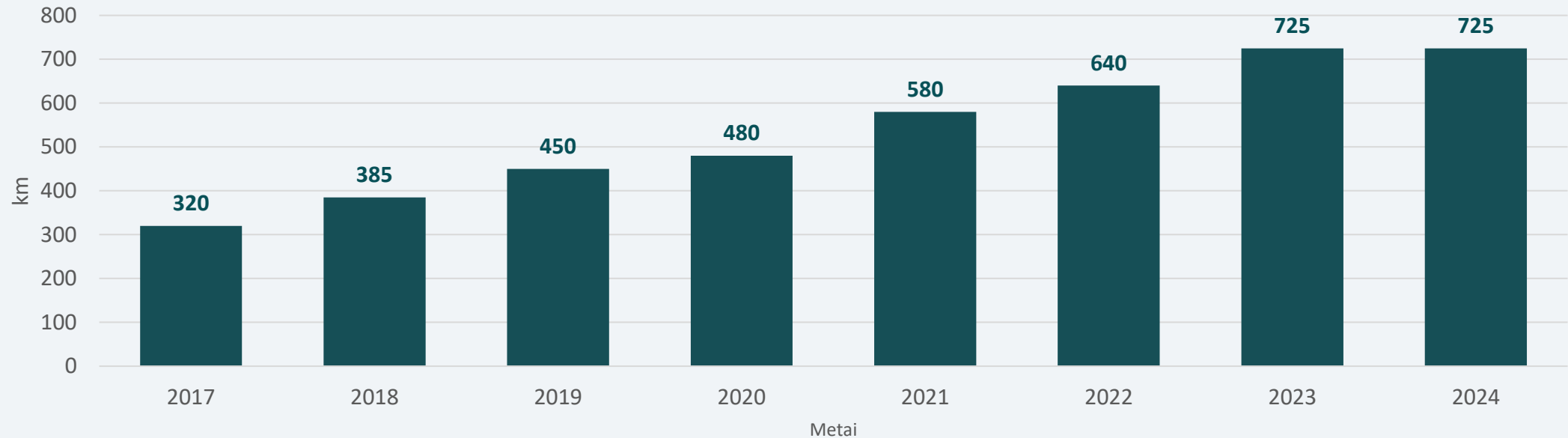
VIDUTINIS BATERIJOS ENERGIJOS TANKIS PRIKLAUSOMAI NUO
JOS TIPO, Wh/kg



- Elektromobilių baterijų energijos tankis (energijos kiekis, tenkantis 1 kg baterijos svorio) per 2017–2024 m. laikotarpį reikšmingai padidėjo. 2017 m. vidutinis tankis siekė 150 Wh/kg, o 2024 m. jis išaugo iki 220 Wh/kg. Tai leidžia gamintojams sukurti lengvesnes baterijas, kurios užtikrina didesnę nuvažiuojamą atstumą.
- Ateityje prognozuojama, kad kietojo elektrolito baterijos galės padidinti energijos tankį iki 400 Wh/kg, o tai iš esmės pakeis elektromobilių rinką.
- Bandymų stadijoje jau yra ličio–sieros baterijos (Li–S), kurių tankis gali siekti 500 Wh/kg.

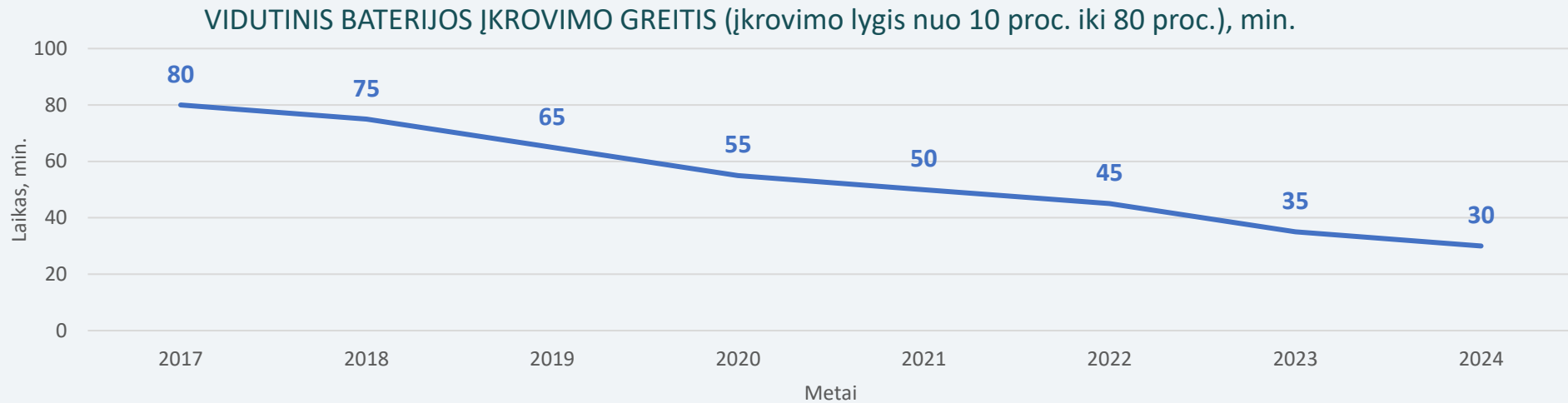
ELEKTROMOBILIŲ NUVAŽIUOJAMAS ATSTUMAS SU VIENA ĮKROVA ARTĖJA PRIE 1000 KM

MAKSIMALUS ELEKTROMOBILIŲ NUVAŽIUOJAMAS ATSTUMAS, SU PILNAI ĮKRAUTA BATERIJA



- Nuvažiuojamas atstumas su viena baterijos įkrova per pastaruosius metus augo ir šiuo metu kai kurie elektromobiliai gali įveikti beveik 1000 km.
- Šio rodiklio progresas mažina vairuotojų „atstumo nerimą“ ir didina elektromobilių patrauklumą ilgoms kelionėms.
- Pasiekus 1000 km ribą, elektromobiliai tampa lygiaverčiu konkurentu tradiciniams automobiliams.

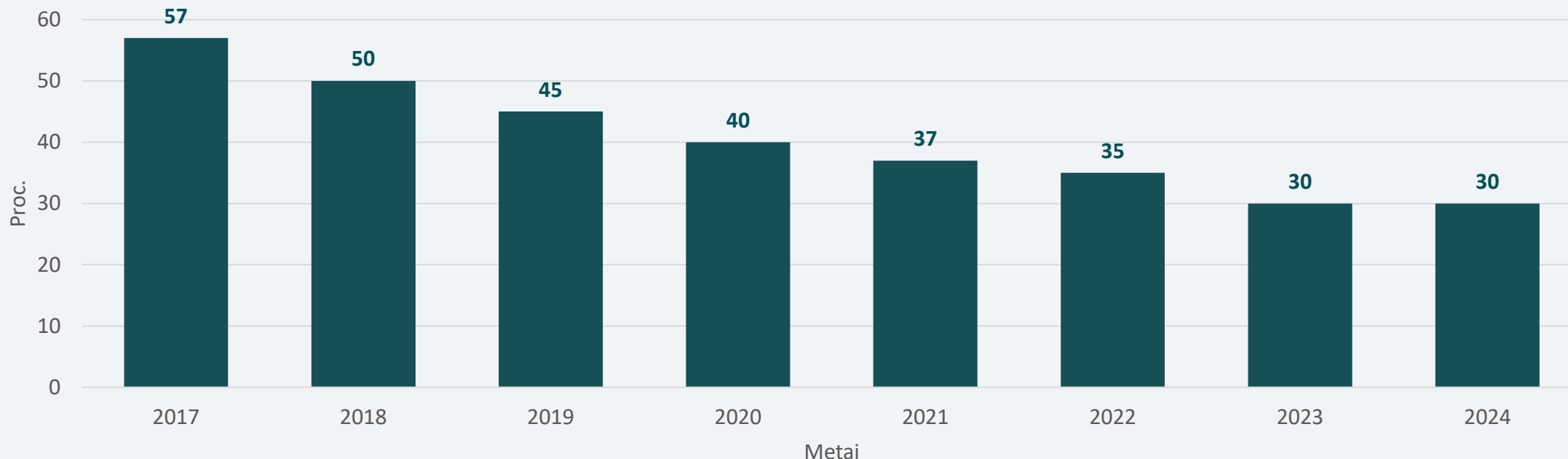
VIDUTINIS BATERIJŲ ĮKROVIMO LAIKAS PER 5 METUS SUMAŽĖJO DAUGIAU NEI DU KARTUS



- Įkrovimo technologijų progresas leido reikšmingai sutrumpinti įkrovimo laiką. 2017 m. elektromobilio įkrovimas nuo 10 proc. iki 80 proc. trukdavo apie 60–90 minučių, tačiau 2024 m. naudojant 350 kW greitojo įkrovimo stoteles šis laikas sumažėjo daugiau nei 2 kartus, t. y. iki 20–30 minučių.
- Kinijoje populiarus baterijų keitimo metodas, kur elektromobilių gamintojas NIO yra šios technologijos lyderis, jau atlikęs daugiau nei 50 milijonų baterijų keitimų. NIO naujausios kartos baterijų keitimo stotys gali atlikti baterijos keitimą vos per 144 sekundes. Skirtingi elektromobilių gamintojai dar nepasiekė vieningo standarto, todėl baterijų keitimo sistemos kol kas apribotos tam tikromis elektromobilių markėmis.
- Šiuo metu vystoma bekontaktė baterijų įkrovimo technologija ir tai gali ženkliai pakeisti elektromobilių įkrovimo praktiką, ypač autonominių transporto priemonių atveju. Tačiau tokios infrastruktūros įrengimo sąnaudos yra didesnės nei tradicinių įkrovimo stotelių.

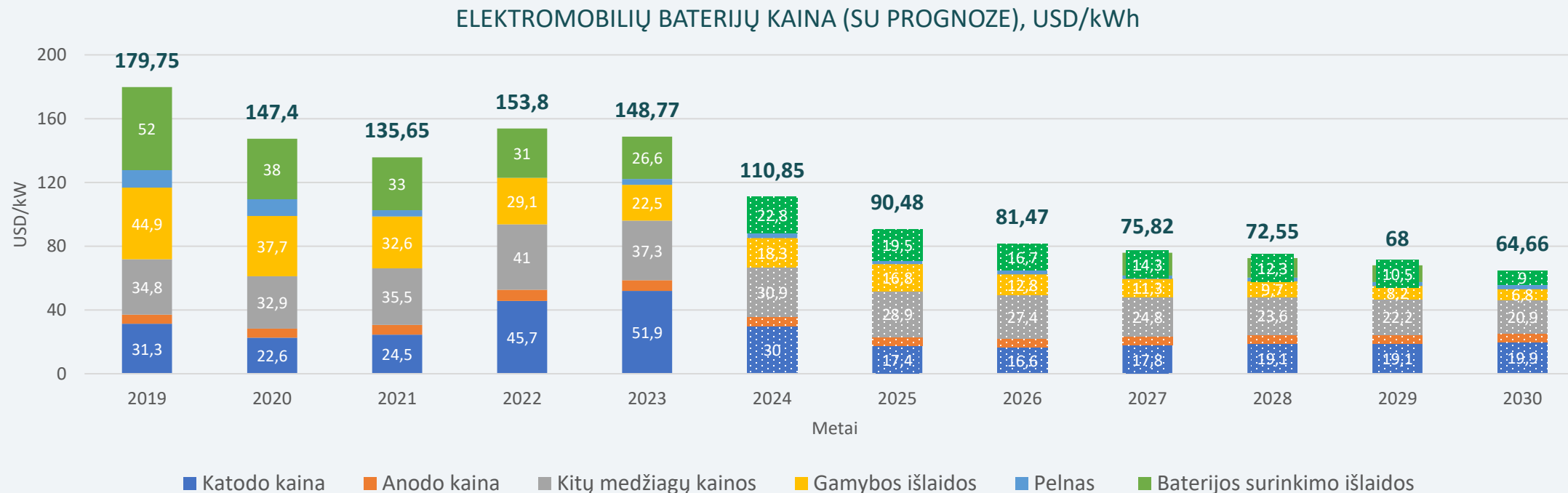
BATERIJOS KAINOS ĮTAKA GALUTINEI ELEKTROMOBILIO KAINAI SUMAŽĖJO DU KARTUS

BATERIJAI TENKANTI VISO ELEKTROMOBILIO KAINOS DALIS, proc.



- Baterijos kainos dalis elektromobilio kainoje per pastaruosius kelerius metus sumažėjo 2 kartus, t. y. nuo 57 proc. iki 30 proc., todėl elektromobiliai tapo labiau prieinami.
- Technologijų pažanga ir efektyvesnė gamyba sumažino baterijų kainą, skatinant elektromobilių plėtrą rinkoje.
- Mažėjanti baterijos kainos dalis atspindi augantį elektromobilių prieinamumą vartotojams ir palankias ekonomines perspektyvas.

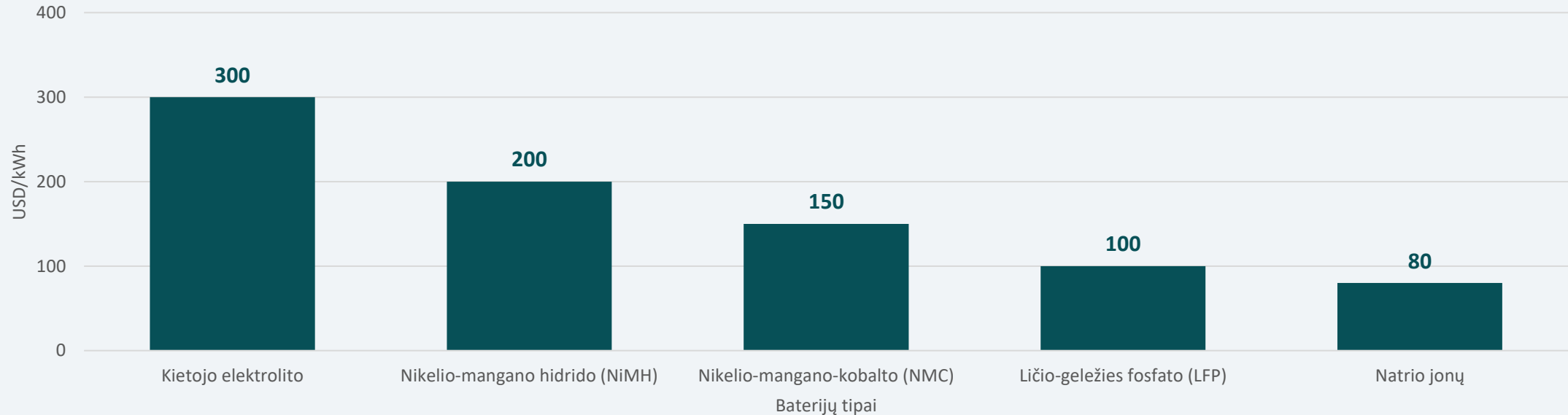
ELEKTROMOBILIŲ BATERIJŲ PAKETŲ GAMYBOS IŠLAIDOS PER PASKUTINIUS 5 METUS SUMAŽĖJO 2,5 KARTO



- Baterijų kaina per pastaruosius penkis metus sparčiai mažėjo (išskyrus neilgalą kainų pakilimą 2022 m. ir 2023 m.) – nukrito 38 procentais.
- Prognozuojama, kad iki 2030 m. baterijų kaina sumažės iki 70 USD/kWh, kas leis elektromobiliams kainuoti panašiai kaip vidaus degimo varikliais varomi automobiliai.

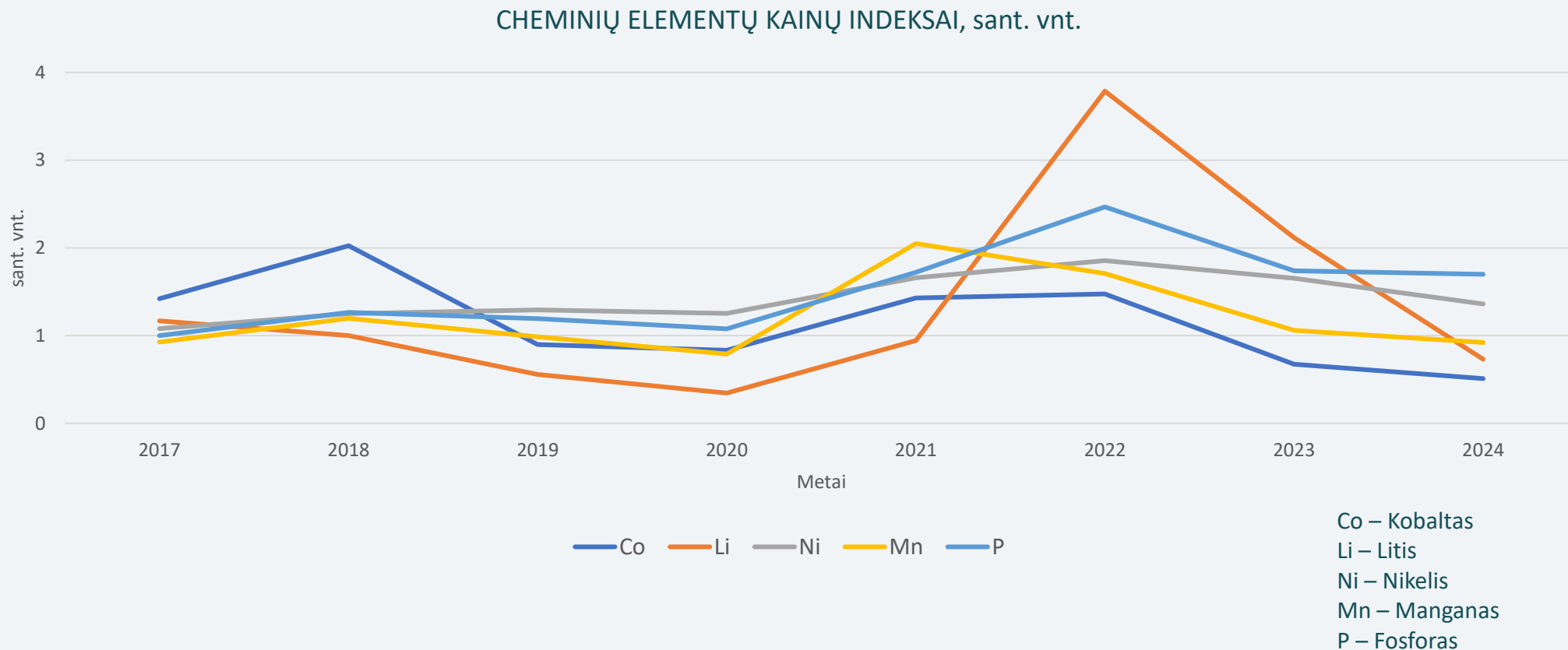
KIETOJO ELEKTROLITO BATERIJOS KOL KAS YRA BRANGIAUSIOS, TAČIAU ILGAINIUI JŲ KAINA MAŽĖS

ELEKTROMOBILIŲ BATERIJŲ TIPŲ KAINA, USD/kWh (2023 m.)



- 2023 metais vidutinė baterijų kaina priklausė nuo jų tipo – skirtingos cheminės sudėtys lemia reikšmingus kainų skirtumus – kietojo elektrolito baterijos sukaupia 1 kWh kainavo 300 USD, ličio–geležies fosfatų baterijoje – 100 USD.
- Populiariausios išlieka tradicinės ličio–geležies fosfato baterijos, kurios siūlo optimalų kainos ir našumo santykį.
- Kietojo elektrolito baterijos kol kas yra brangesnės, o dėl jų technologinės pažangos ilginiui žadamos mažesnės kainos ir platesnis pritaikymas.

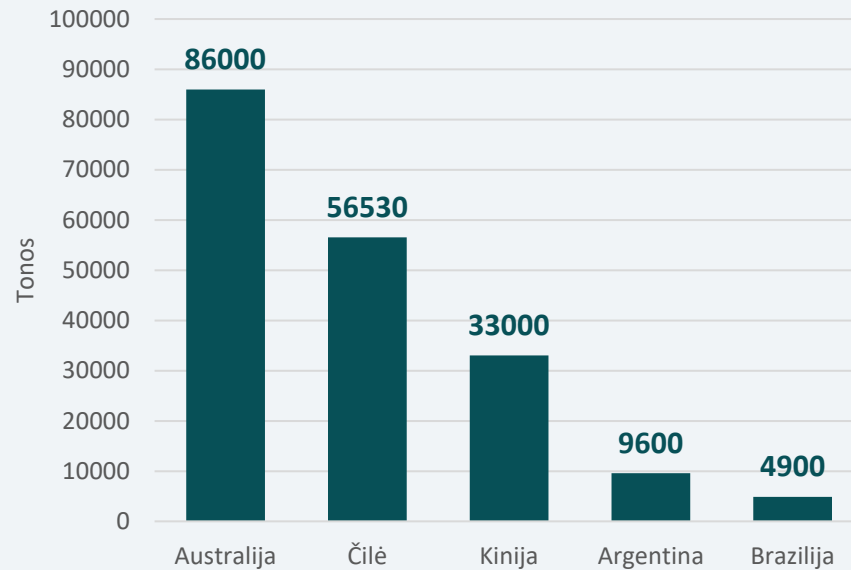
LIČIO KAINA – PAGRINDINIS BATERIJŲ KAINĄ LEMIANTIS VEIKSNYS



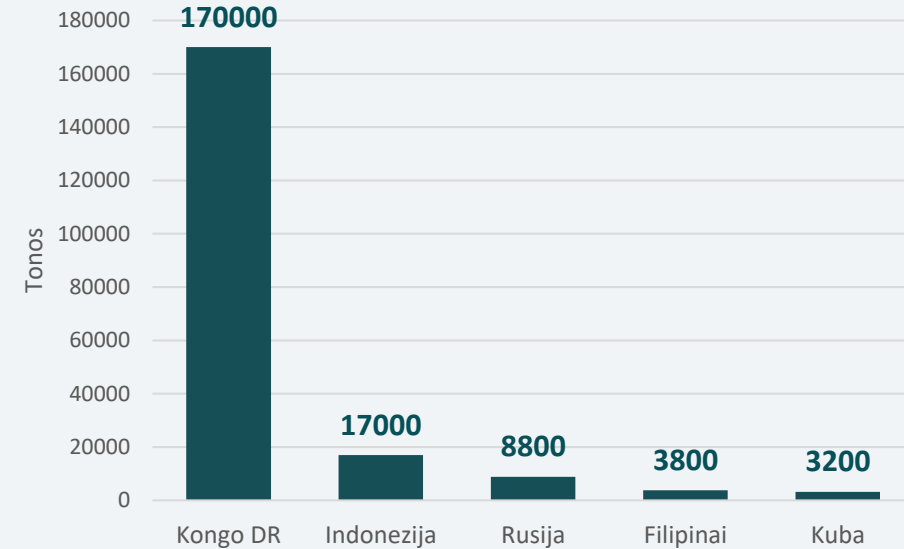
- Ličio kainos 2022 m. buvo išaugę beveik 400 proc., tačiau 2023 m. krito apie 70 procentų. Kainų kritimas stebimas ir 2024 metais.
- Per pastaruosius metus sumažėjo ir kitų cheminių elementų, naudojamų baterijų gamyboje, kainos, prisidėdamos prie bendro baterijų kainos mažėjimo ir elektromobilių prieinamumo.

LIČIO IR KOBALTO IŠGAVIMAS IR PERDIRBIMAS YRA ESMINIAI ELEKTROMOBILIŲ BATERIJŲ GAMYBOS KOMPONENTAI

PASAULINĖ LIČIO GAVYBA 2023 m.



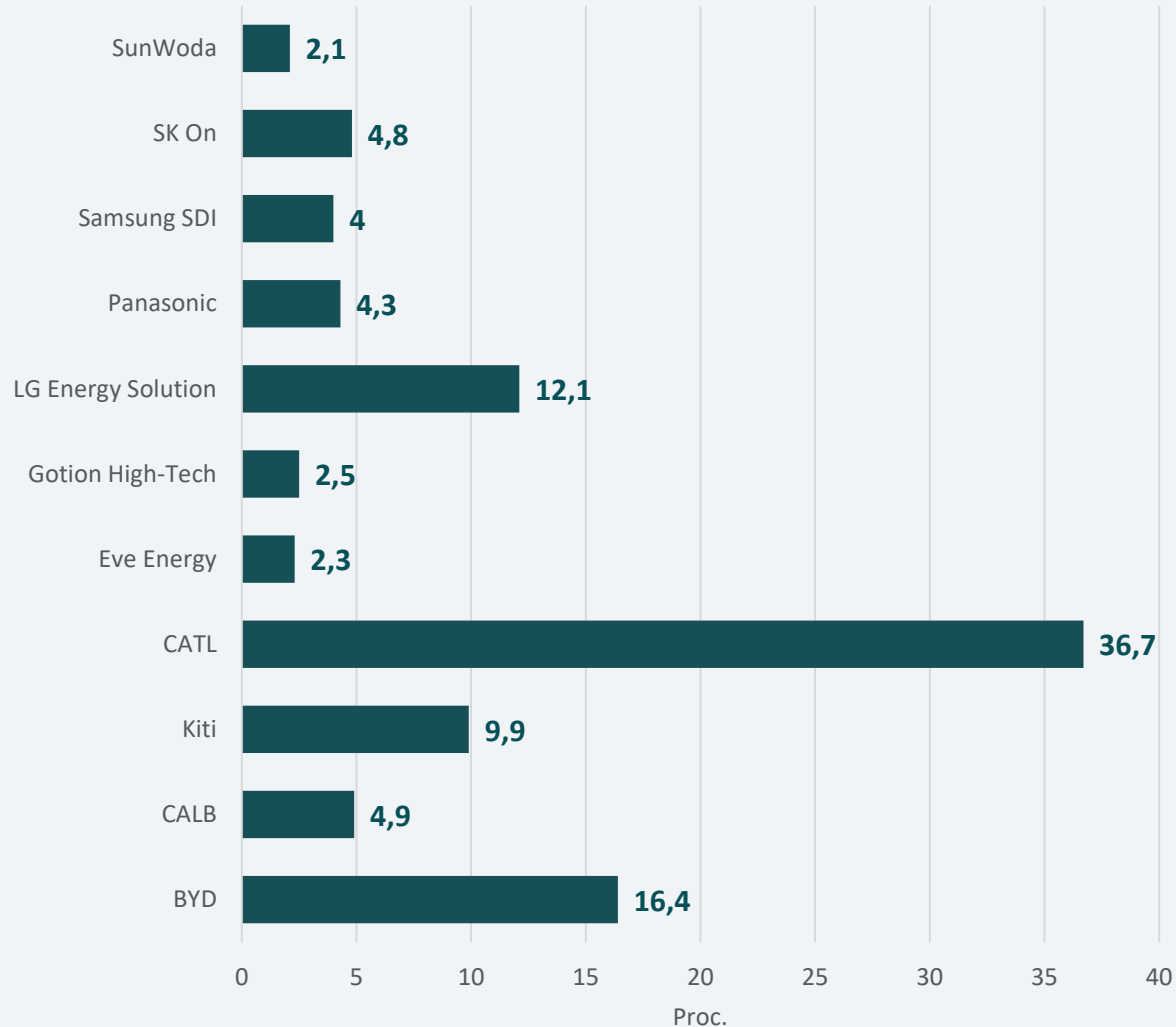
PASAULINĖ KOBALTO GAVYBA 2023 m.



- Australija pirmauja ličio gavyboje, išgaudama apie 86 000 tonų (43,4 proc. pasaulinės produkcijos).
- Kinija dominuoja ličio perdirbimo srityje, kontroliuodama 80 proc. pasaulinės rafinavimo pramonės, stiprindama savo poziciją tiekimo grandinėje.
- Kongo Demokratinės Respublikos (KDR) indėlis yra kritinis – šalis atsakinga už 74 proc. pasaulinės kobalto gavybos.

NET 55 PROCENTUS BATERIJŲ RINKOS UŽIMA DU BATERIJŲ GAMINTOJAI

GAMINTOJŲ UŽIMAMA RINKOS DALIS, proc.



- Pasaulinė elektromobilių baterijų rinka 2023 metais buvo koncentruota tarp kelių didžiausių gamintojų, kurie dominuoja tiekimo grandinėse. 2023 m. didžiausi rinkos gamintojai, tokie kaip CATL ir LG Energy Solution, kartu užėmė daugiau nei 55 proc. pasaulinės baterijų rinkos.
- Šių gamintojų rinkos dalys rodo baterijų tiekimo kontrolės reikšmę elektromobilių pramonei ir jos augimo tempui.
- Koncentruota rinka gali sukelti tiekimo iššūkių ir lemti kainas, tačiau stiprios įmonės padeda užtikrinti stabilų baterijų tiekimą pasauliniu mastu.

