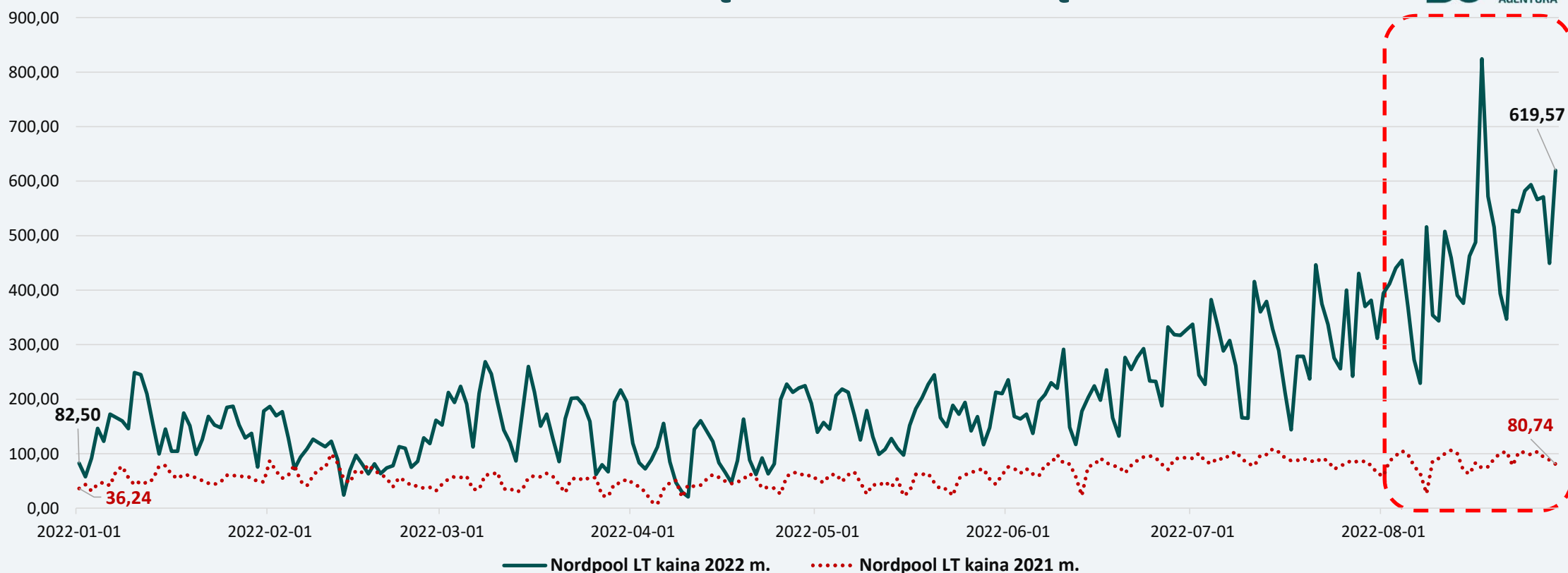


Elektros energetikos rinka

Virgilijus Poderys
Lietuvos energetikos agentūra
2022-08-30



2022-IEJI – AUKŠTŲ ELEKTROS KAINŲ METAI

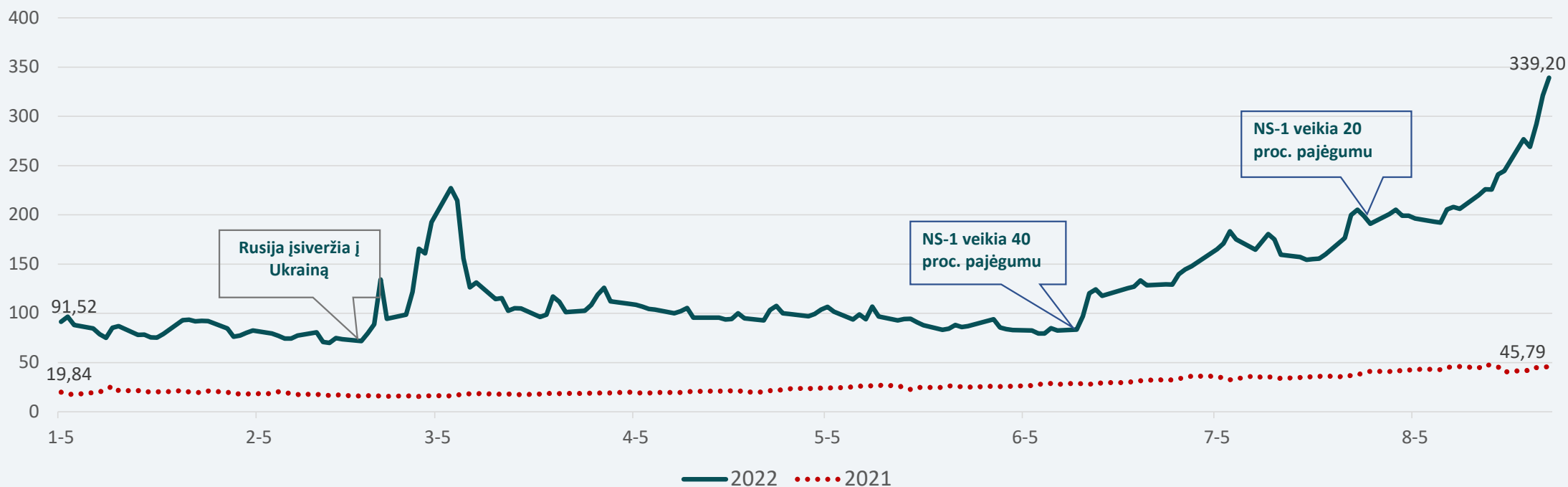


Vidurkis	2021 m.	2022 m.	pokytis
Sausis-rugpjūtis, Eur/MWh	63.4	211.9	↑234.1%
Už rugpjūtį Eur/MWh	86.4	468.7	↑442.8%

2021 m. pabaigoje prasidėjęs elektros kainų augimas – toliau tęsėsi 2022 m.;

Pagrindinės priežastys – dėl Rusijos karo Ukrainoje ir Rusijos vykdomo energetinio šantažo išaugusios dujų kainos ir pigesnių elektros energijos išteklių trūkumas.

DUJŲ KAINA EUROPOJE – KARO IR RINKOS BAIMIŲ ĮKAITĖ

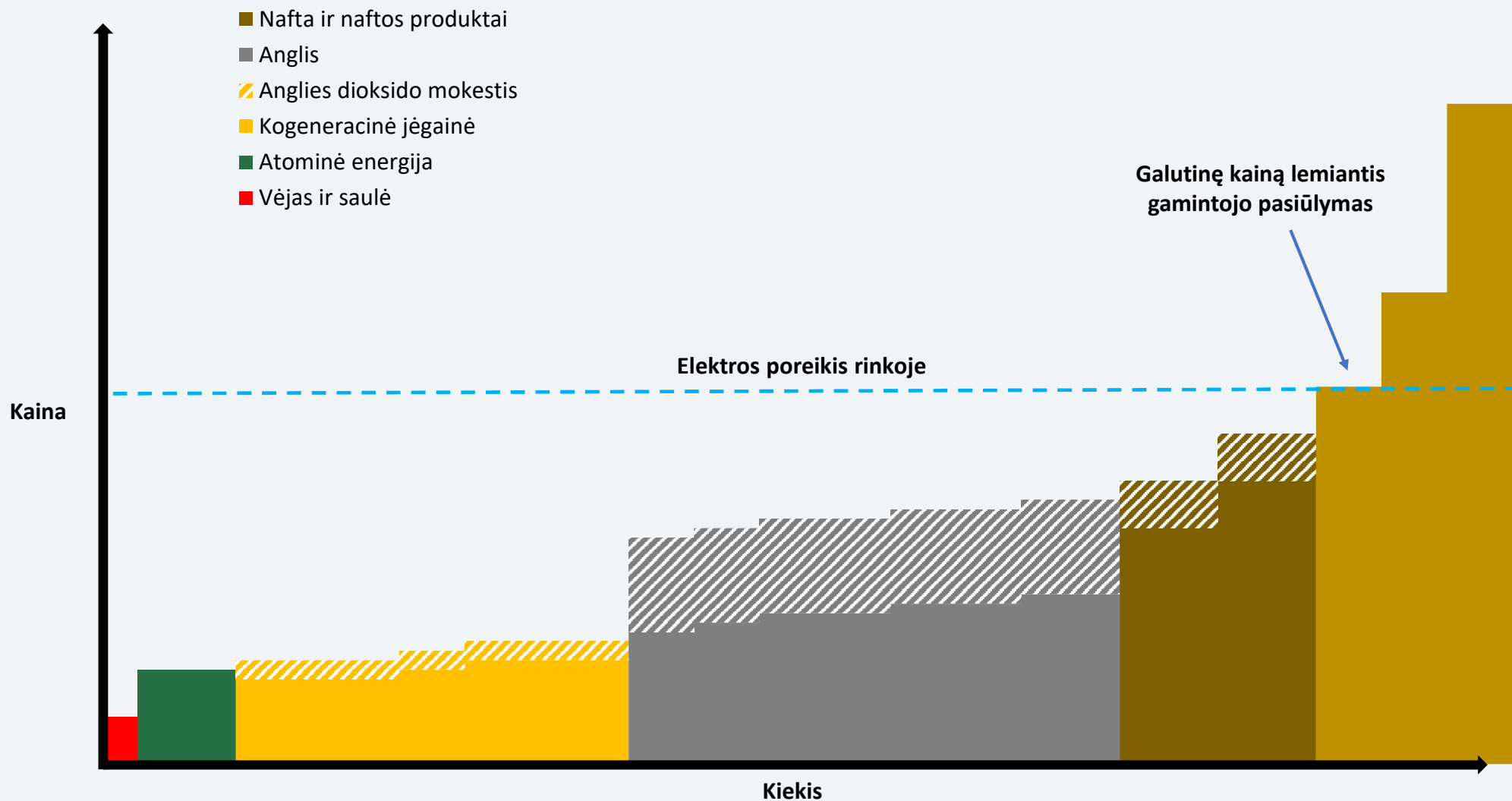


Vidurkis	2021 m.	2022 m.	pokytis
Sausis-rugpjūtį, Eur/MWh	26,13	125,48	↑378%
Už rugpjūtį, Eur/MWh	43,83	233,07	↑431%

2022 m. dujų kainų augimą Europoje lemia neaiškumas dujų rinkoje, kurį sukelia Rusijos kariniai veiksmai Ukrainoje ir energetinis šantažas NS-1 vamzdynu;

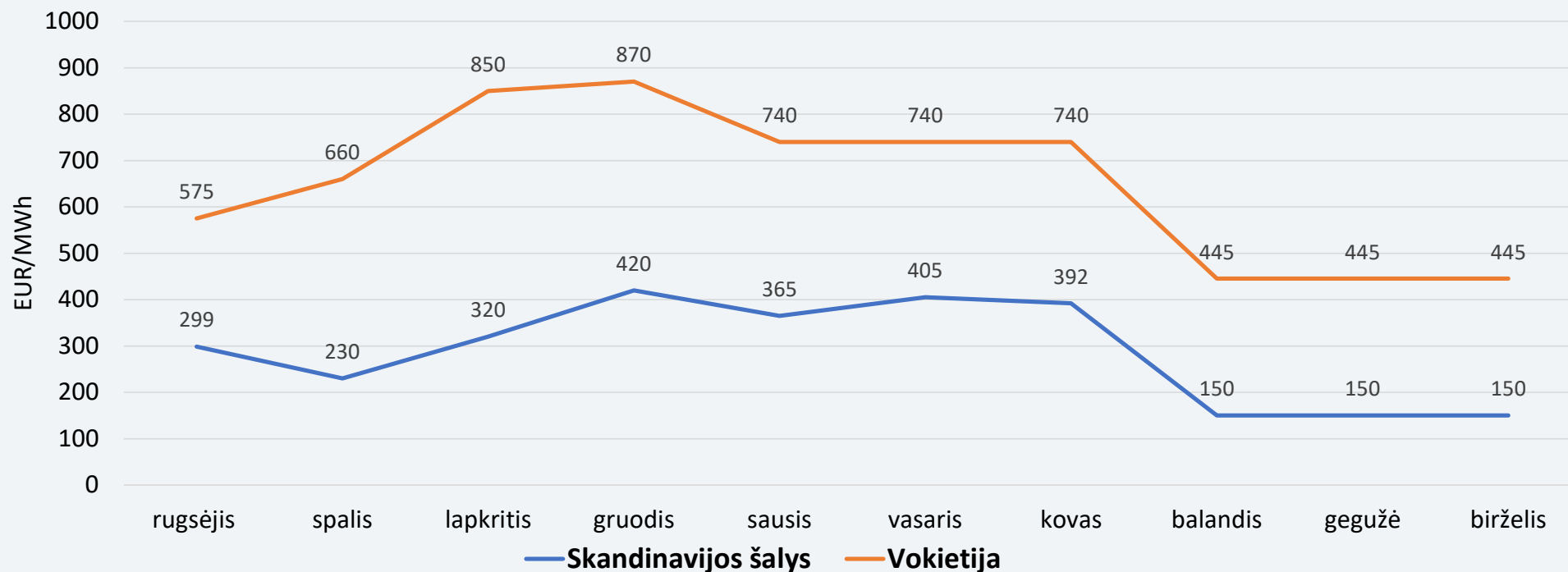
Dujų kainos lemia aukštas elektros kainas, dažnai kainą uždariantys gamintojai Europoje yra būtent dujiniai generatoriai.

Kaip susiformuoja elektros kaina?



Šaltinis: <https://energyeducation.se/the-reasons-for-the-high-electricity-prices-in-sweden-and-europe/>

2022-2023 m. elektros ateities sandoriai (Eur/MWh)



Ateities sandoriai – tai galimybė ateityje suvartotą elektrą nusipirkti dabar. Tuo pačiu tai indikacija, kaip rinkos vertina vykstančius procesus;

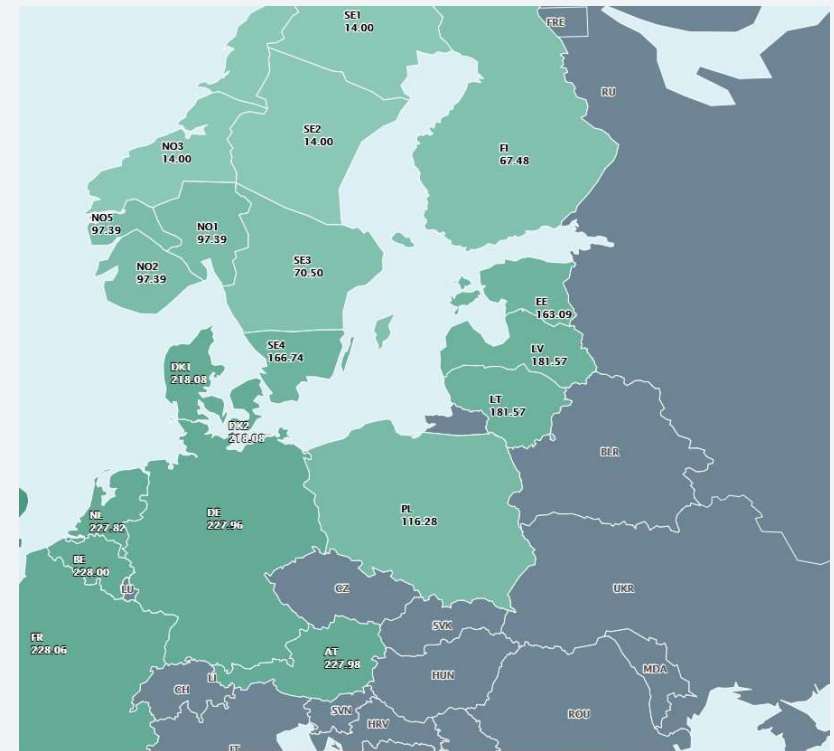
Šiuo metu tiek Vokietijos, tiek Skandinavijos šalių ateities sandoriai rodo elektros kainų augimą šią žiemą.

VIENA ŠALIS - DVI SISTEMOS

Elektros energijos sistema
valdoma iš Maskvos -
esame BRELL žiede

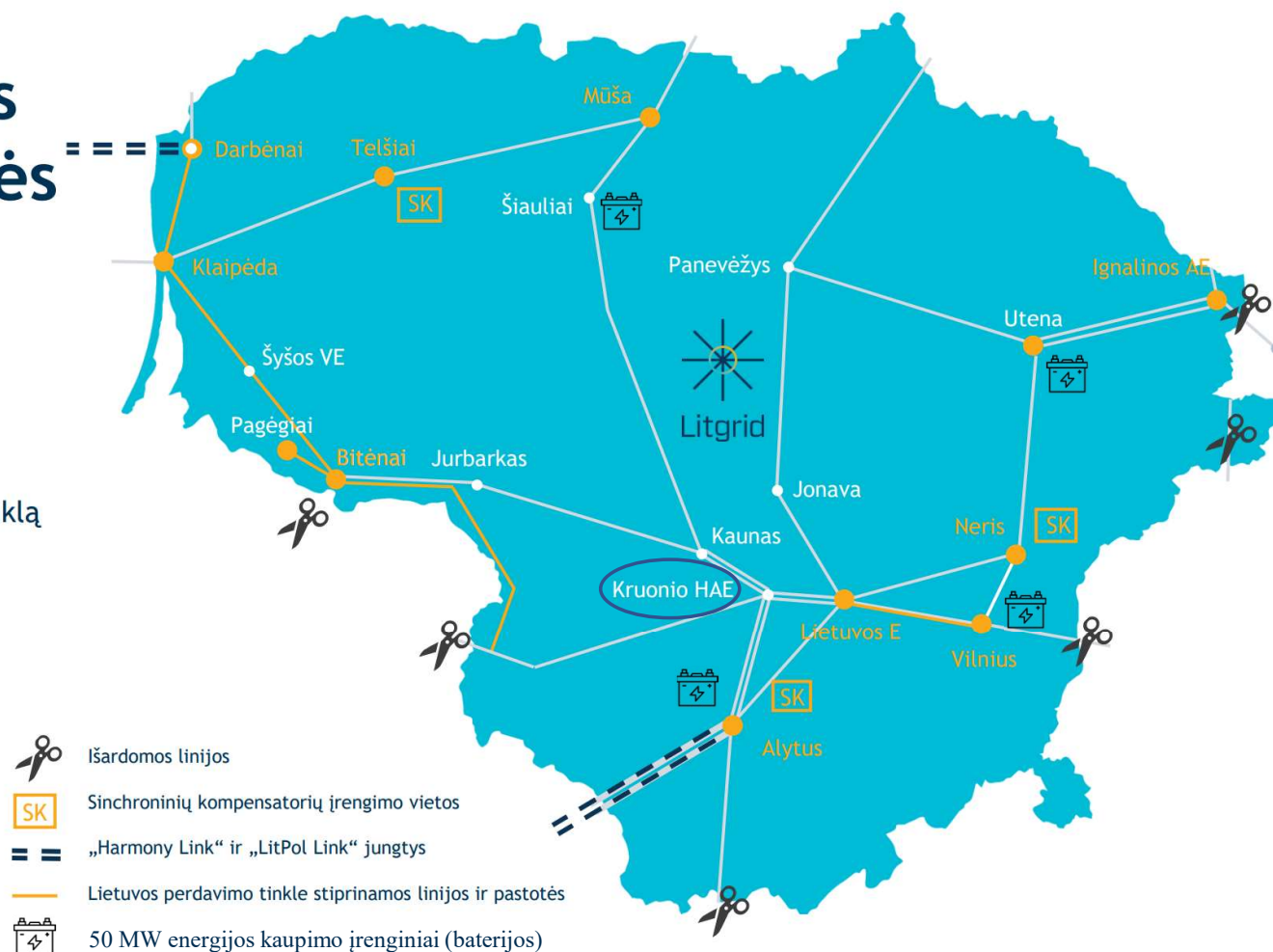


Tačiau elektra prekiaujame su
kitomis Europos valstybėmis



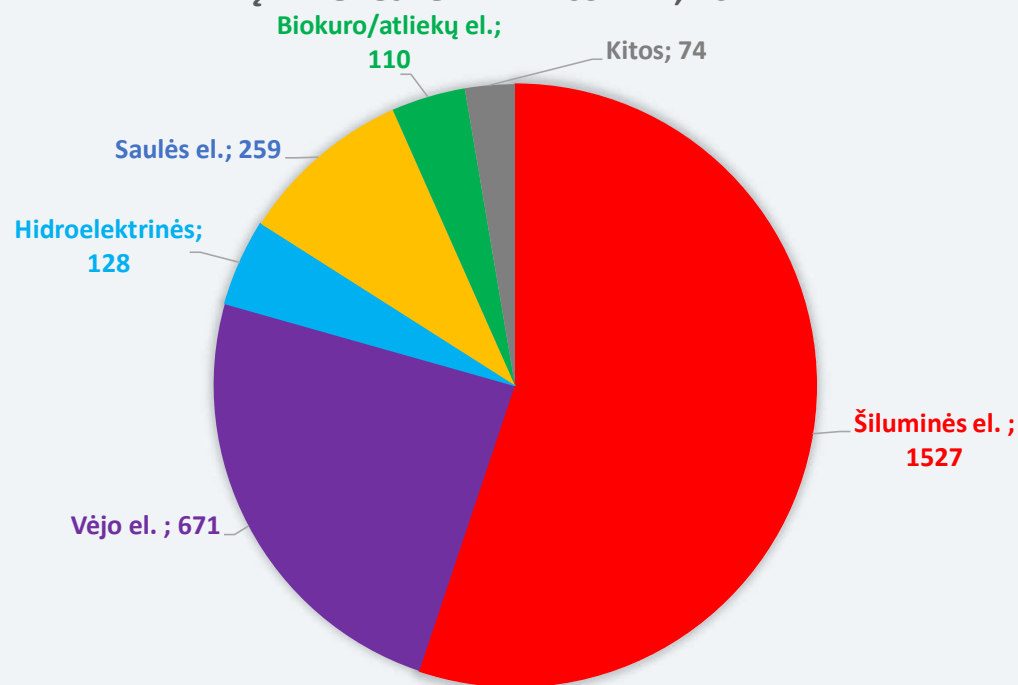
Link energetinės nepriklausomybės

- 1 Statome naują jūrinę jungtį tarp Lietuvos ir Lenkijos - Harmony Link
- 2 Atnaujiname ir stipriname Lietuvos elektros perdavimo tinklą
- 3 Tinklo patikimumui užtikrinti statomi 3 nauji sinchroniniai kompensatoriai
- 4 Ruošiamės nepriklausomam dažnio valdymui



Vietinė gamyba užtikrina tik 34% viso elektros poreikio 2021 m.

ĮRENGTOJI GALIA 2769 MW, 2021



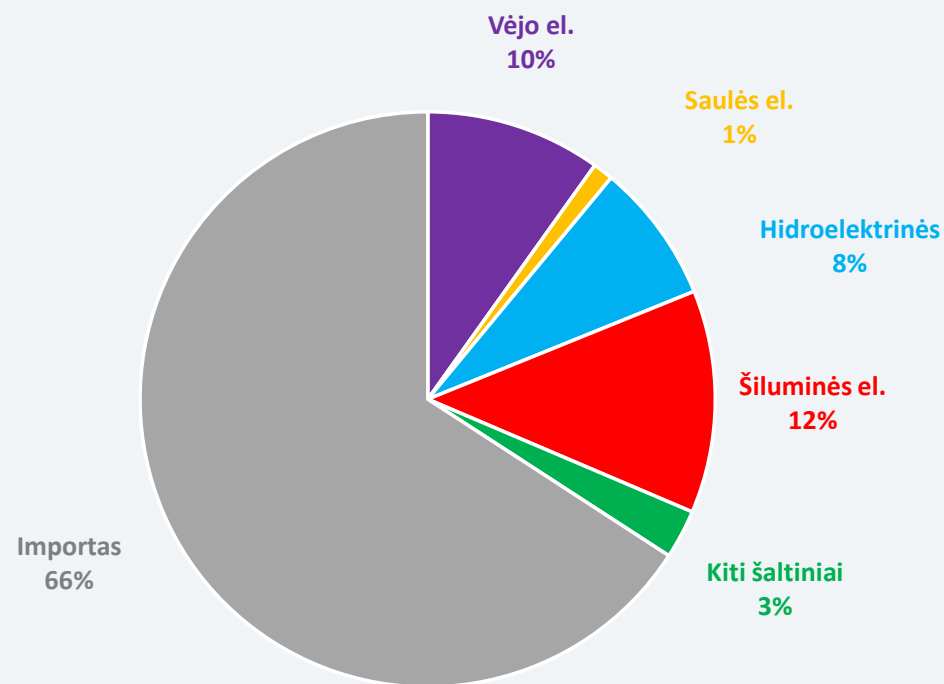
+900 MW Kruonio hidroakumuliacinė elektrinė

2021:

Visas poreikis: 13,7 TWh ;

Balansas: -9 TWh (importuota 17% iš RU, 83% - EU);

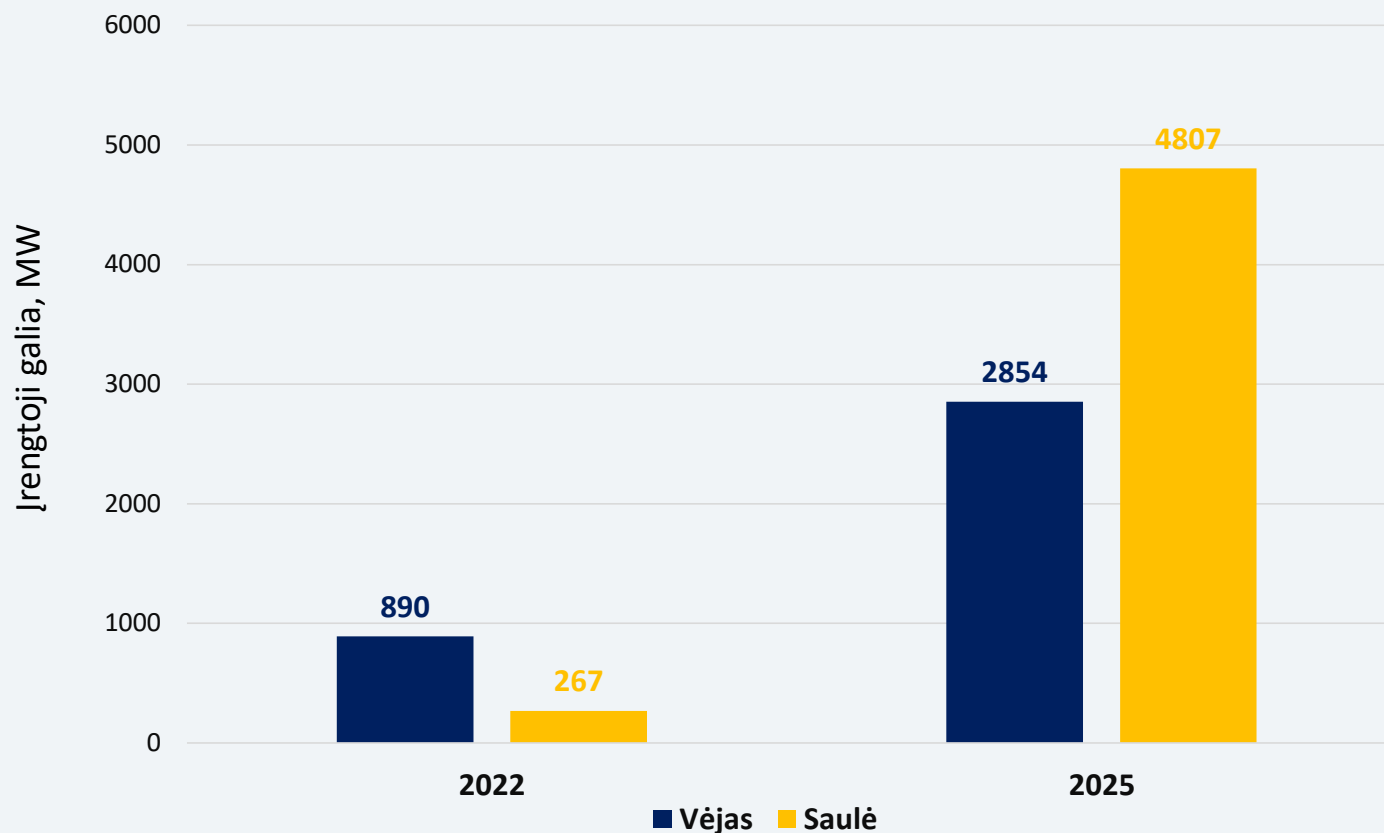
ELEKTROS GAMYBOS IR IMPORTO BALANSAS, 2021 M.



Gamyba: 4,7 TWh (34% viso poreikio)

Pikinis elektros poreikis: 2217 MW

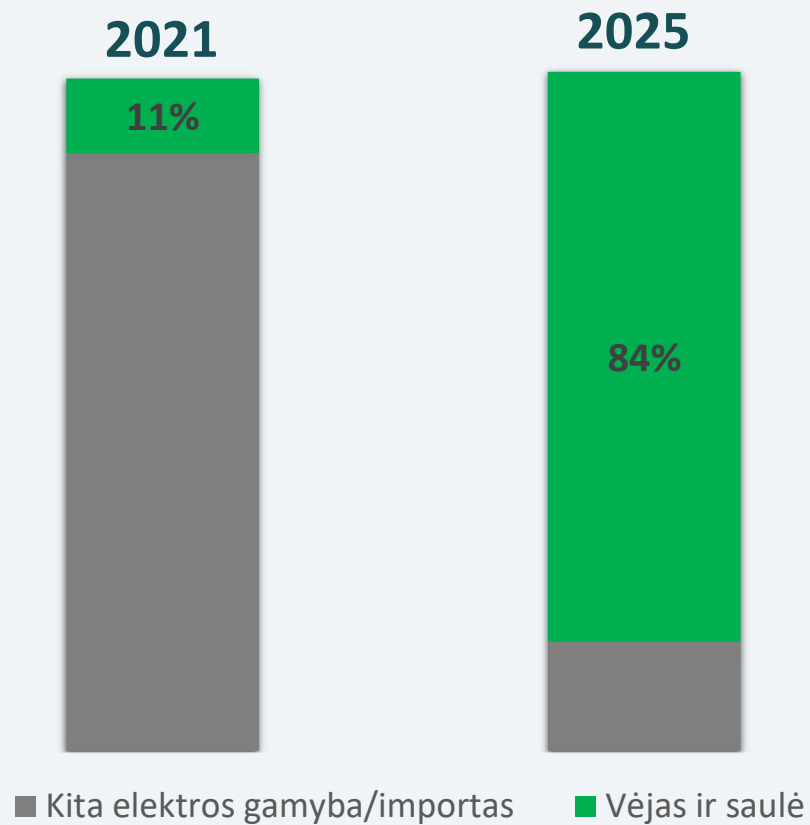
Saulės ir vėjo elektrinių šuolis per ateinančius 3 metus



- Lietuvos maksimalus poreikis vasaros metu – 1,7 GW;
- 2025 m. bus 3 kartus daugiau įdiegtų saulės pajėgumų, nei momentinis elektros poreikis.

2025 M. – ATSINAUJINANTI ENERGETIKA PAGAMINS VIRŠ 80% POREIKIO

Žaliosios elektros dalis šalies poreikyje



Siekiant užtikrinti Lietuvos **energetinę nepriklausomybę** ir **įgyvendinti** pasirinktą „**žaliąjį kursą**“, 2028 m. šalies Baltijos jūroje **~30 km** nuo kranto planuojama pastatyti apie **700 MW** galios vėjo elektrinių parką.



Atsižvelgiant į besivystančias technologijas, tikėtina, kad parke gali būti naudojami **16 MW** ar net galingesni vėjo malūnai.

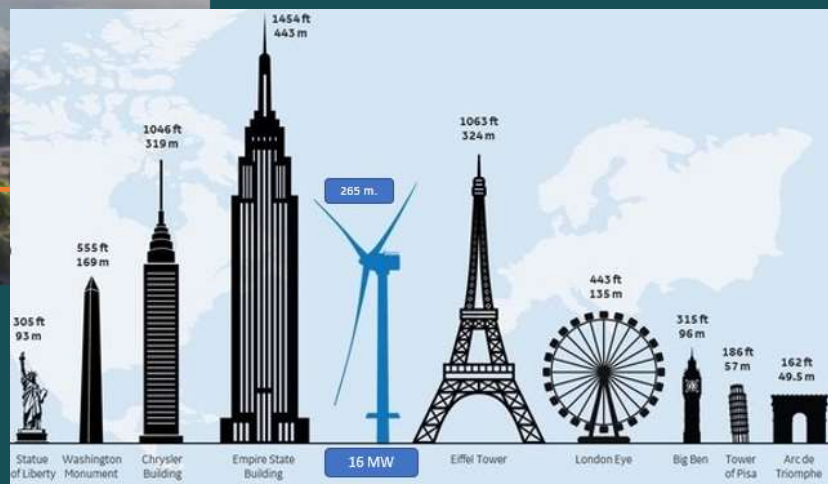
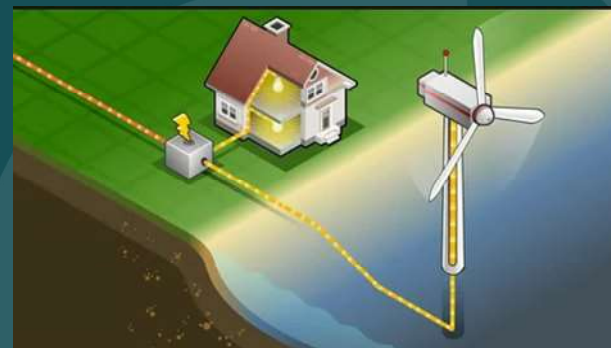


Kas tie **16 MW** malūnai...?



Tokio malūno aukštis siekia **265 m.**:

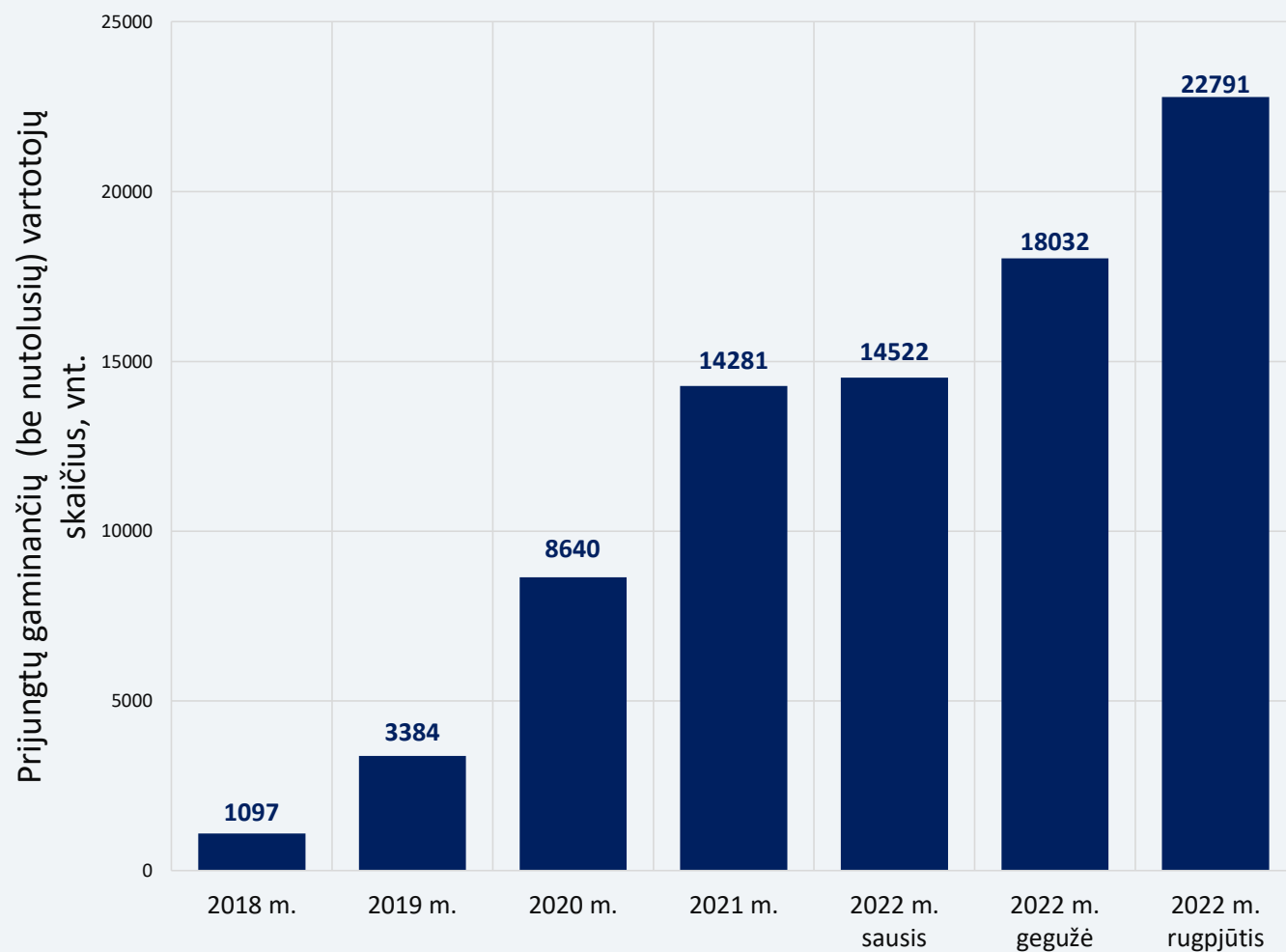
VIENAS tokio malūno menčių apsisukimas gali aprūpinti elektra **VIENĄ NAMĄ** iki 3 parų. O per metus gali aprūpinti elektra virš **20 000 namų ūkių!**



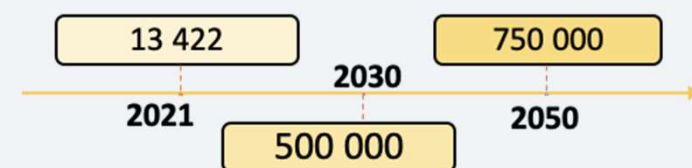
Gaminant
elektrą,
neišmetama į
aplinką iki
54 mln. kg. CO2



GAMINANČIŲ VARTOTOJŲ SKAIČIUS – TOLIAU ŽENKLIAI AUGA

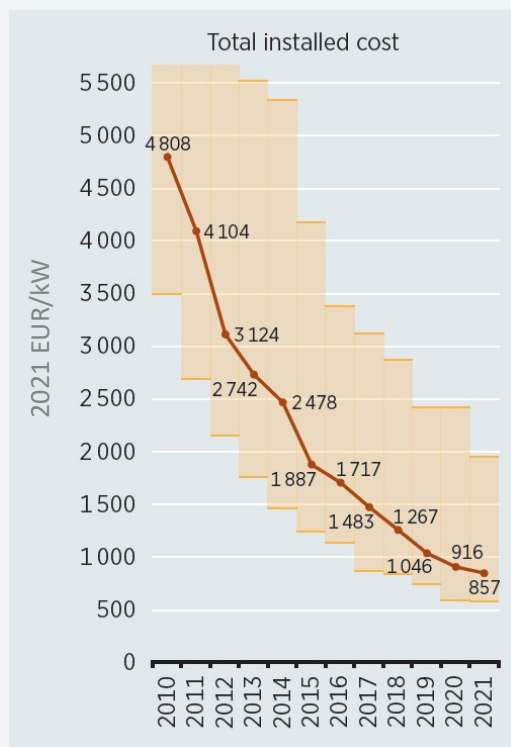


- Nuo 2019 iki 2021 gaminančių vartotojų skaičius Lietuvoje išaugo 4,5 karto;
- 2022 metais - dar vienas šuolis. Nuo 14 500 metų pradžioje iki 22 800 rugpjūčio mėnesį arba 60%;
- Planuojama, kad 2030 m. ~28% visų elektros vartotojų turėtų savo saulės elektrines

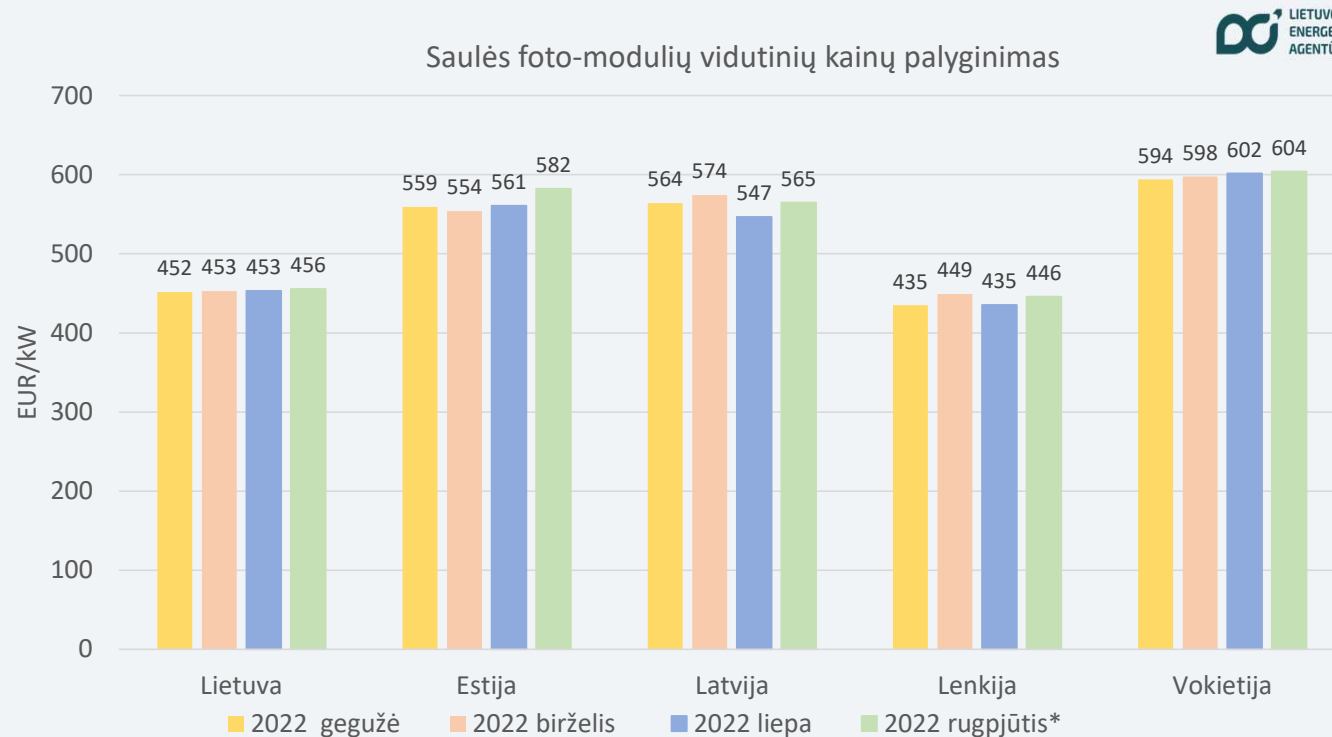


VIDUTINĖ SAULĖS ELEKTRINĖS ĮRENGIMO KAINA

PASaulio vidurkis



VIDUTINĖ SAULĖS ELEKTRINĖS ĮRENGIMO KAINA LIETUVOJE



Palyginus su 2021 metais, vidutinė saulės elektrinės įrengimo kaina 2022 metais Lietuvoje buvo apie 10% didesnė. Artimiausiu metu nenumatomas saulės elektrinių ir saulės foto-modulių kainų mažėjimas.

VĖJAS IR SAULĖ IŠ ESMĖS KEIČIA VISĄ ENERGETIKOS SEKTORIŲ

- Vėjo ir saulės elektrinės ne tik pakeičia tradicinius gamybos būdus, bet ir visą sistemą
- Anksčiau – elektros gamintojas taikėsi prie vartotojo, dabar vartotojas turės taikytis prie gamintojo
- Todėl ypatingas dėmesys – naujiems sprendimams, kurie padės subalansuoti elektros pasiūlą ir paklausą

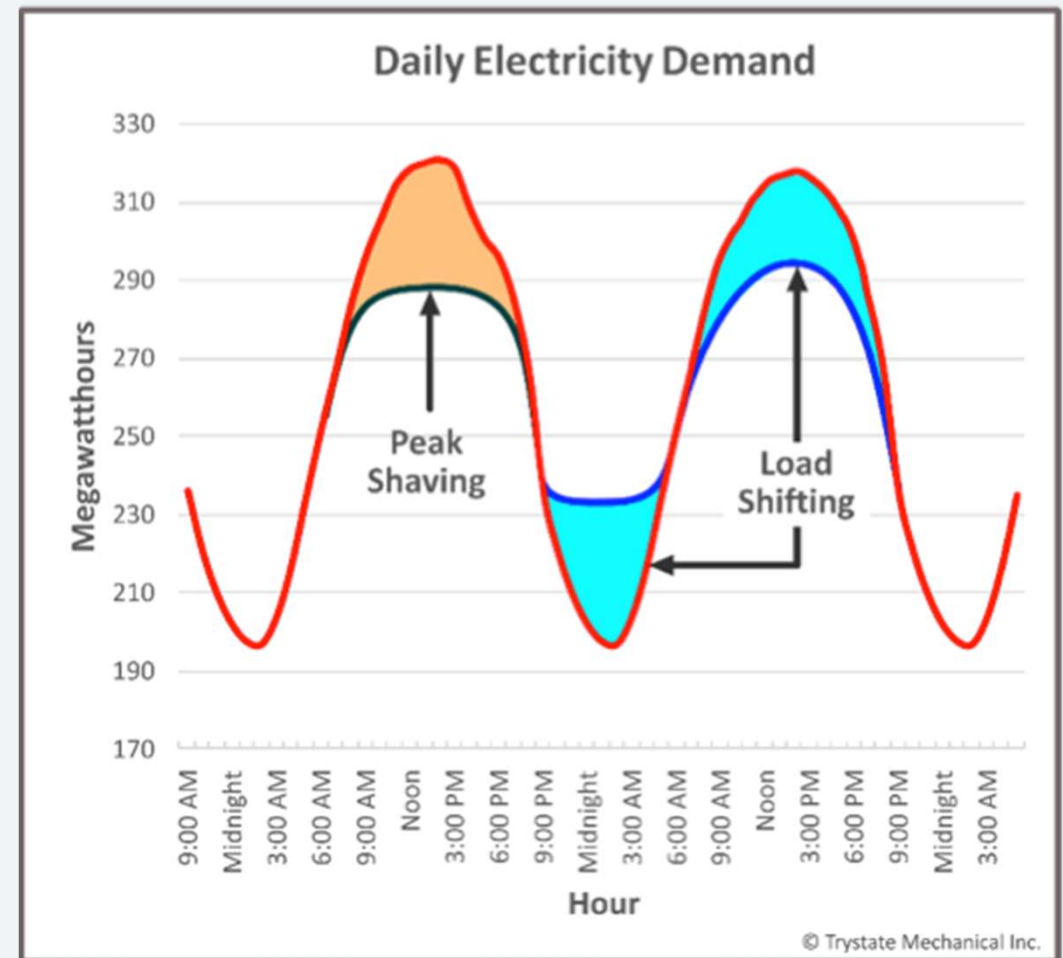
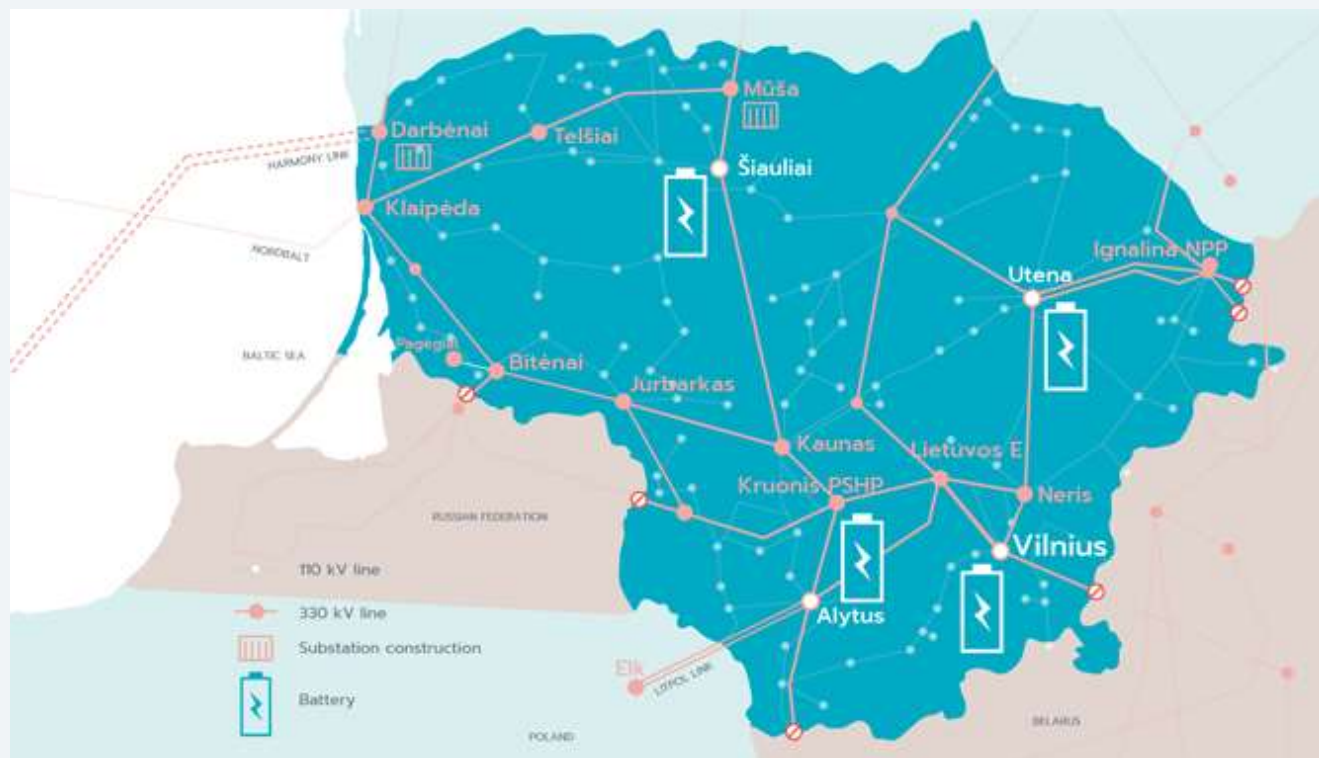
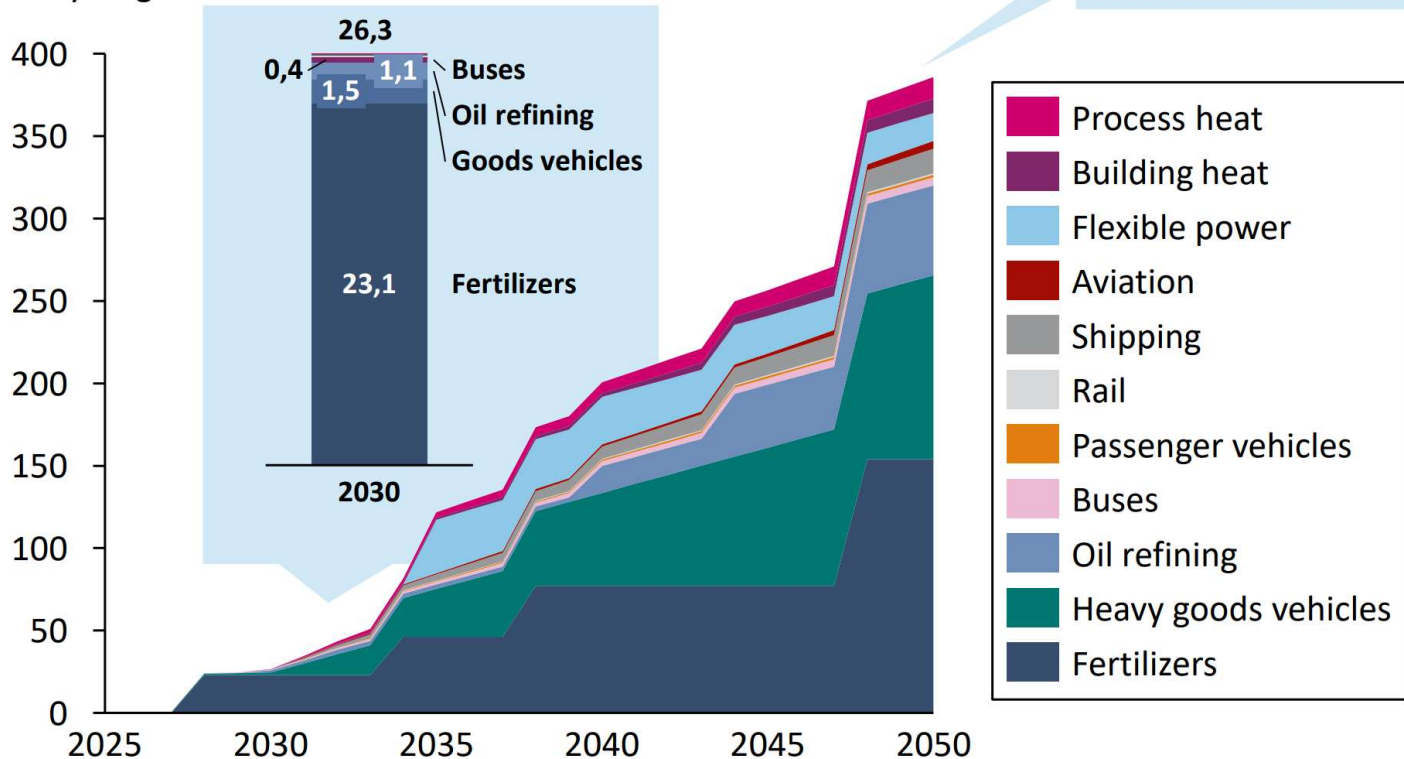


Figure 3 - Peak Shaving & Load Shifting

BATERIJOS – GALIMYBĖ TRUMPALAIKIAM SAUGOJIMUI IR TINKLO STABILUMO PALAIKYMUI

- **Baterijų paklausa didės** ne tik dėl elektromobilių, bet ir **trumpalaikiam energijos saugojimui, AEI balansavimui**
- Pirmoji 1 MW galios dydžio baterija Baltijos šalyse jau įrengta prie LITGRID pastotės
- Lietuva iki šių metų pabaigos planuoja pastatyti keturias 50 MW (iš viso 200 MW) galios baterijas prie Vilniaus, Šiaulių, Alytaus ir Utenos
- Ši sistema būtina siekiant užtikrinti Lietuvos energetikos sistemos saugumą ir galimybę dirbti izoliuotu režimu

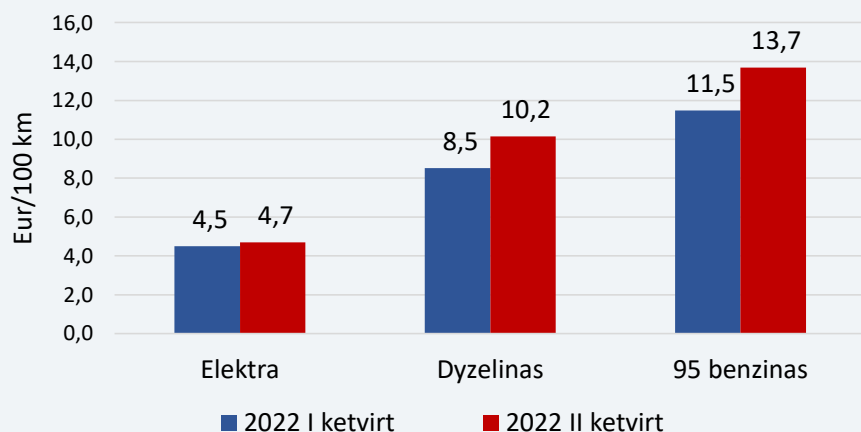




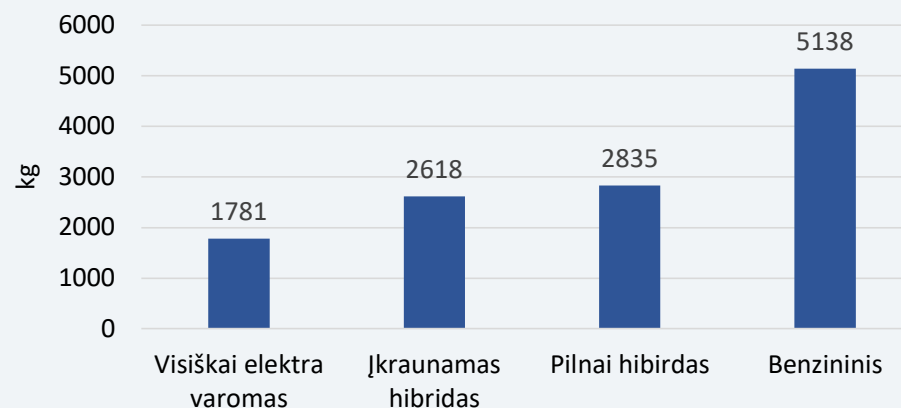
- Šaltinis: Vandenilio plėtros Lietuvoje studija, Baringa LLP

ELEKTROMOBILIAI

Vidutinės išlaidos kurui Lietuvoje (Eur/100 km)

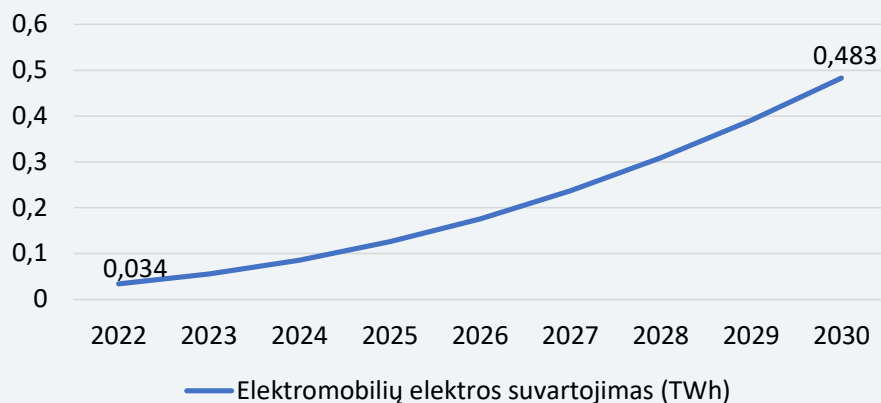


Metinė automobilio CO2 emisija JAV*



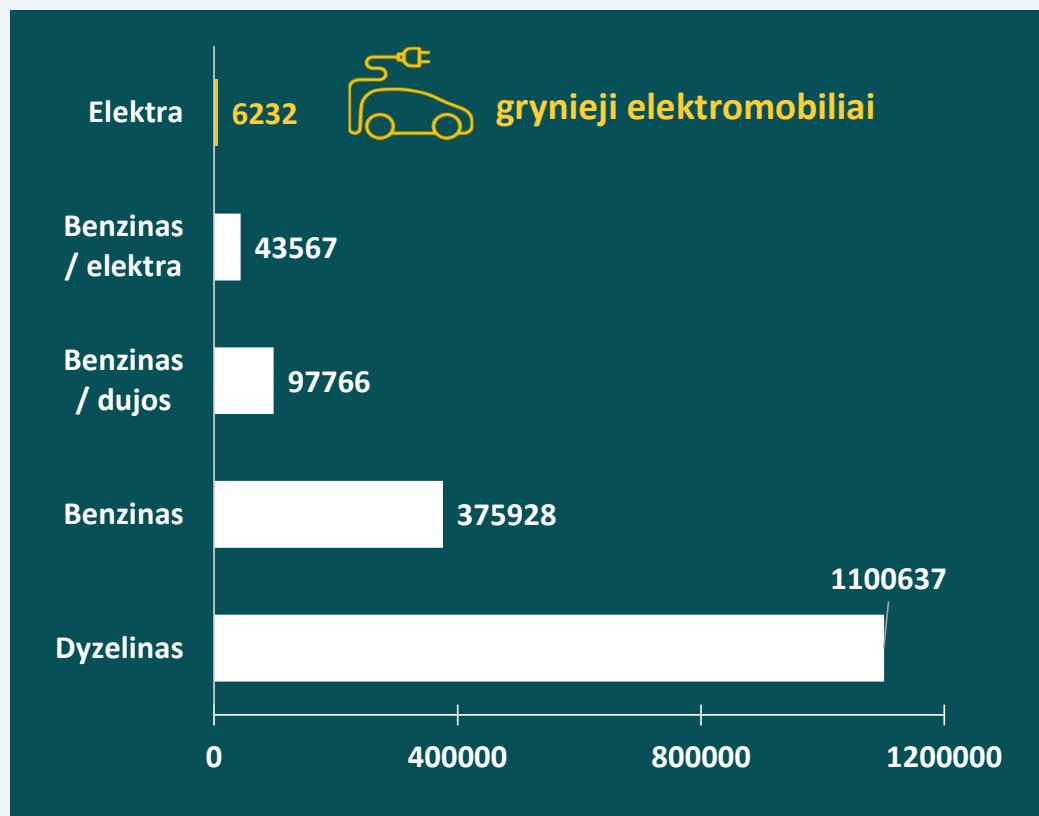
*CO2 emisijos vidurkis JAV naudojamuose automobiliuose.

Elektromobilių elektros suvartojimo prognozė iki 2030 m.



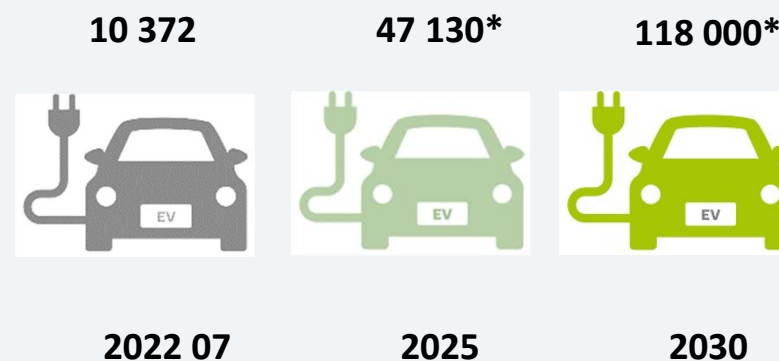
- Elektra, lyginant su kitomis automobilių naudojamomis kuro rūšimis, - pigiausia ir ekologiškiausia
- Prognozuojama, kad elektromobilių skaičius Lietuvoje iki 2030 m. išaugs iki 220 tūkst. vnt., o energijos galios poreikis sieks 0,6 TWh;
- Lietuvoje šiuo metu iš viso yra ~7500 elektromobilių. Norint pasiekti tikslus, kasmet iki 2030-ųjų turi atsirasti po 26 500 naujų elektromobilių, įskaitant šiuos metus.
- Lietuvoje per metus nuperkama ~35 000 naujų lengvųjų automobilių.

ELEKTROMOBILIŲ SKAIČIAUS AUGIMAS LĖTESNIS NEI PLANUOTA



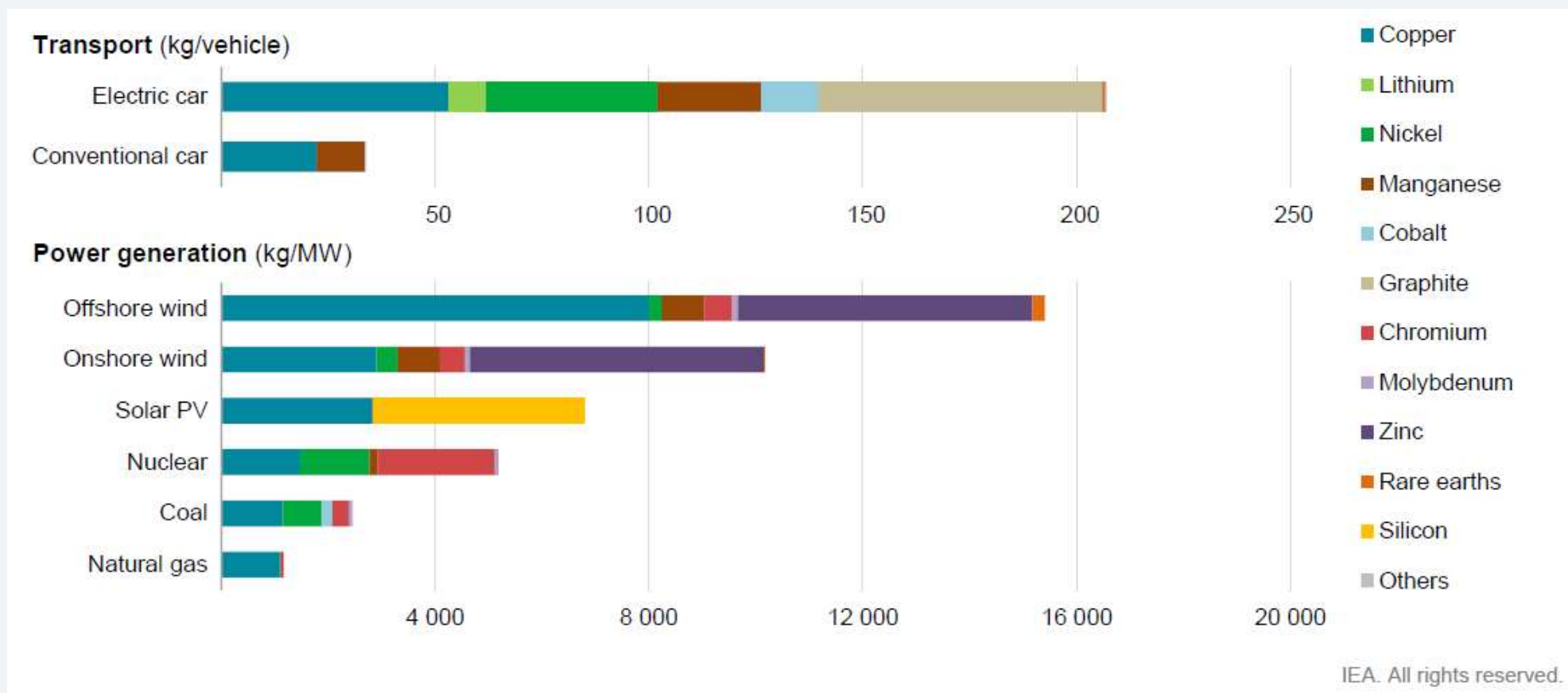
**M1 KATEGORIJS LĖNGVŲJŲ AUTOMOBILIŲ SKAIČIUS, VNT.,
PAGAL NAUDOJAMUS DEGALUS**

2022 07 01 Lietuvoje iš viso buvo užregistruota 10 372 M1 ir N1 klasės elektromobilių, iš kurių: 6232 grynieji elektromobiliai ir 4140 iš išorės įkraunami hibridiniai automobiliai.



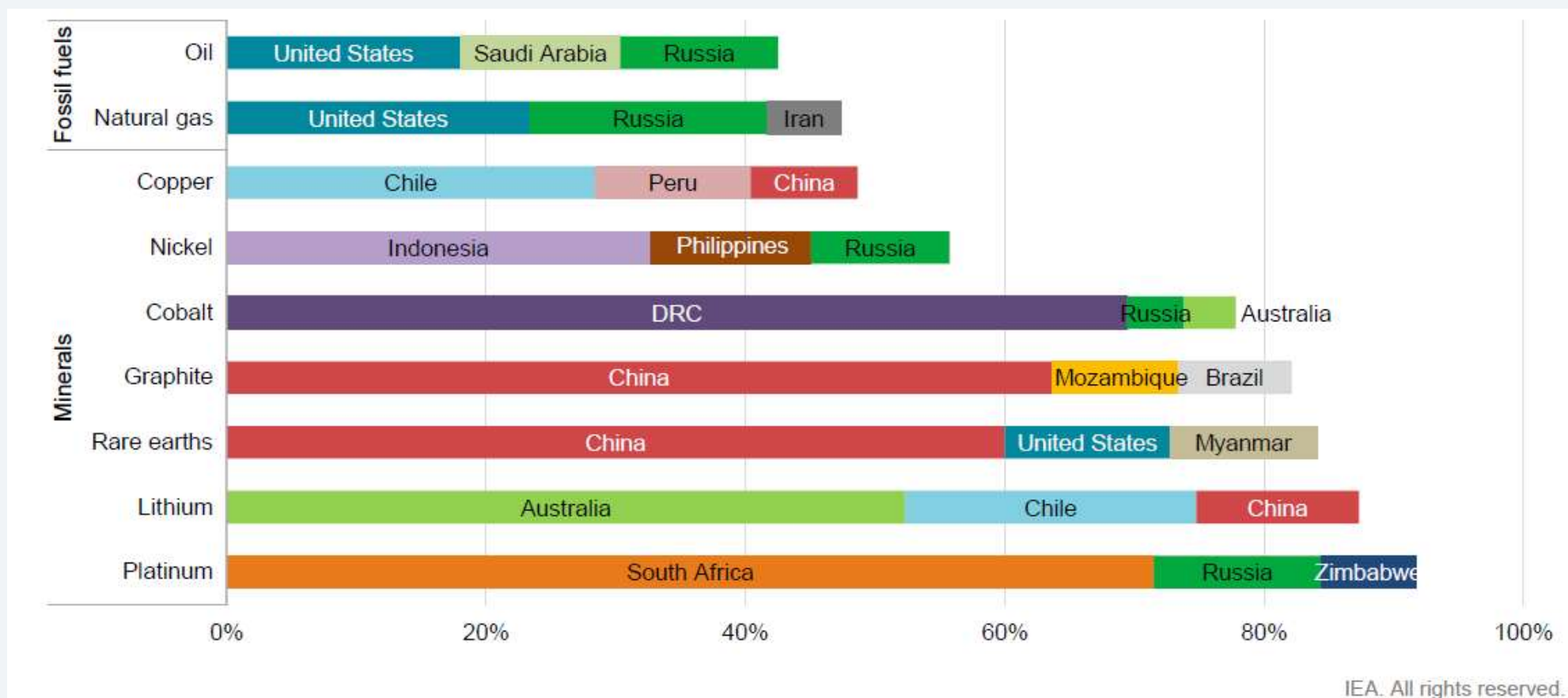
*Lietuvos transporto infrastruktūros plėtros iki 2030 m. planas

METALAI IR KITOS IŠKASENOS NAUDOJAMOS ENERGETIKOS TECHNOLOGIJOSE



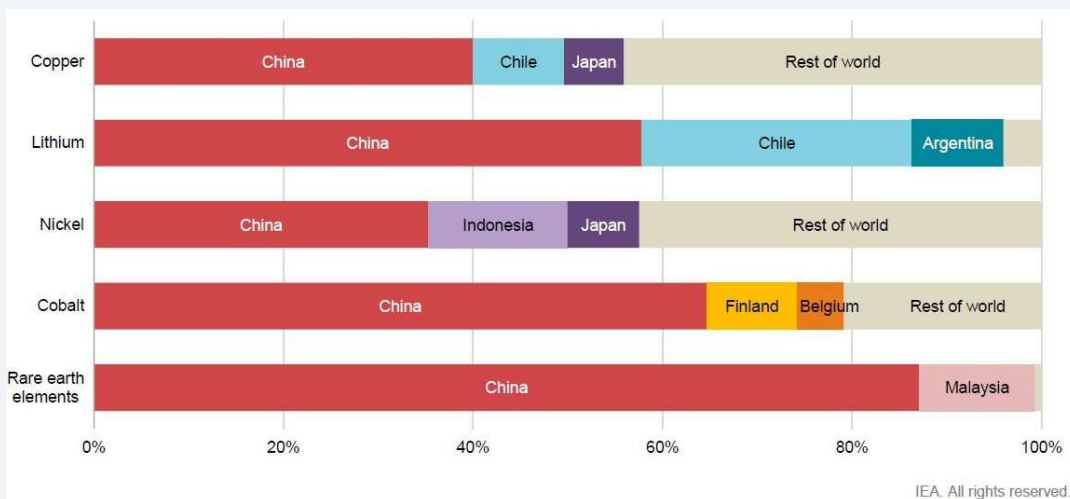
Spartus naujų technologijų, kurios yra imlios metalams ir kitoms iškasenoms, diegimas, didina metalų ir kitų iškasenų paklausą.

Trijų daugiausiai išgaunančių šalių dalis visoje pasirinktų naudingųjų iškasenų ir iškastinio kuro gavyboje



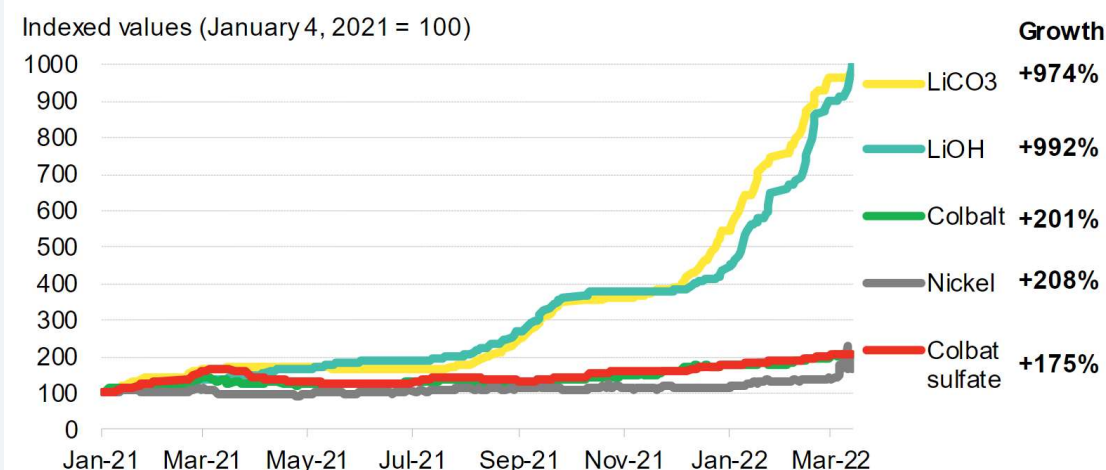
- Metalų išgavimas yra labiau koncentruotas geografiniu požiūriu nei naftos ar dujų;
- Pereinant prie „žaliųjų“ technologijų – priklausomybė nuo kitų valstybių iškasenų išliks arba net padidės.

Naudingųjų iškasenų **perdirbimo** apimtys pagal valstybes



Metų perdirbimo rinkoje – išskirtinis Kinijos vaidmuo. Nors Kinija perdirba daugiausiai naudingųjų iškasenų, bet didesnes naudingųjų metalų iškasenų atsargas turi kitos valstybės. Pavyzdžiui, daugiausiai ličio išgauna Australija, perdirba Kinija, bet didžiausi rezervai yra Čilėje.

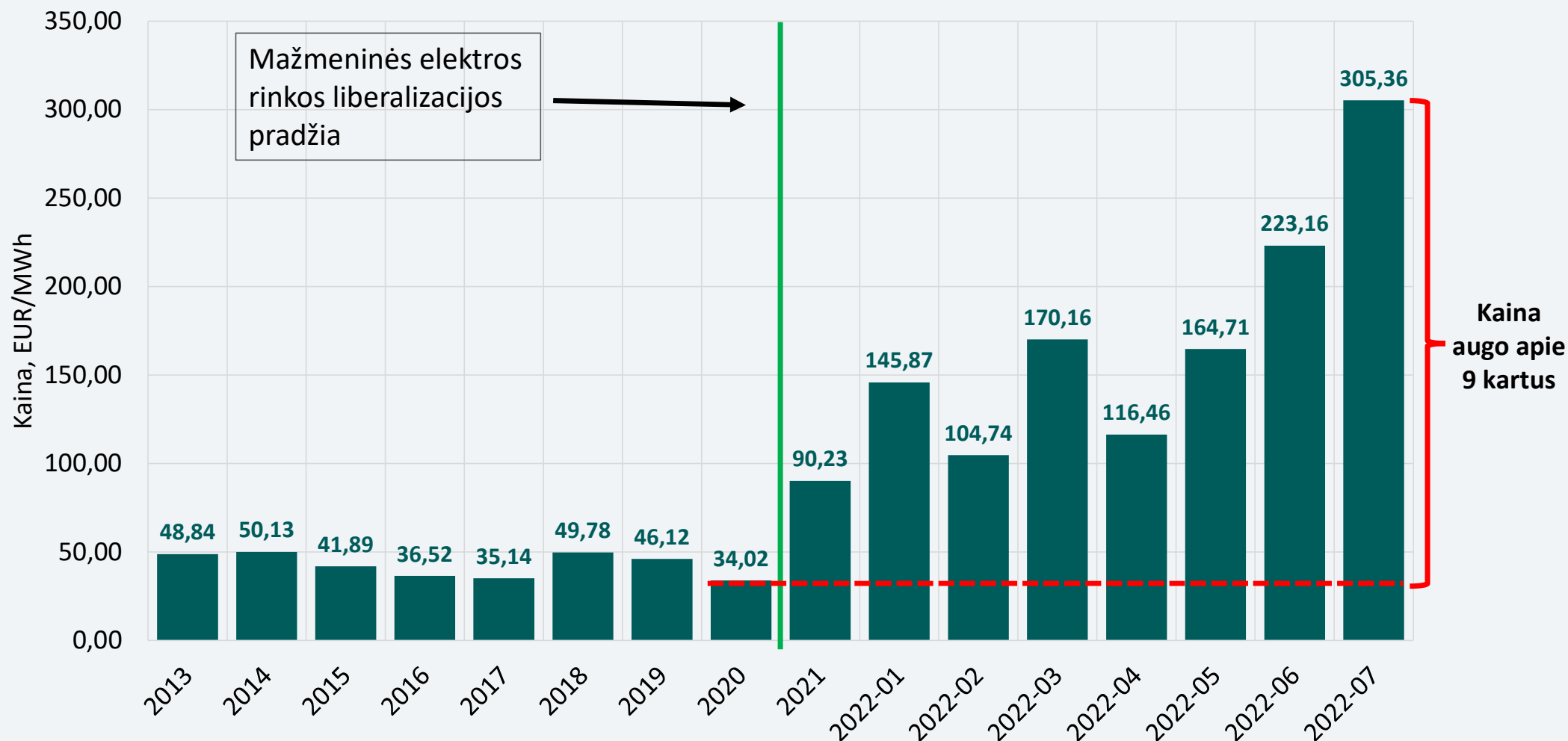
Baterijų metalų kainų augimas nuo 2021 m. sausio 4 d. iki 2022 m. kovo 15 d.



LiCO₃ – ličio karbonatas; LiOH – ličio hidroksidas

Kai kurių metalų kainų augimas pastaraisiais metais – didelis. Dėl itin didelės paklausos, ličio kainos nuo praėjusių metų sausio mėnesio išaugo 900%.

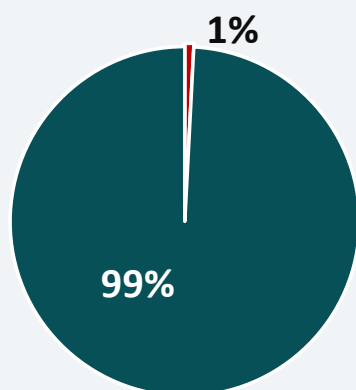
VIDUTINĖ BIRŽOS ELEKTROS KAINA LIETUVOJE, EUR/MWh



Elektros rinkos liberalizacija prasidėjo tada, kai rinkos net neįsivaizdavo dabartinių kainų

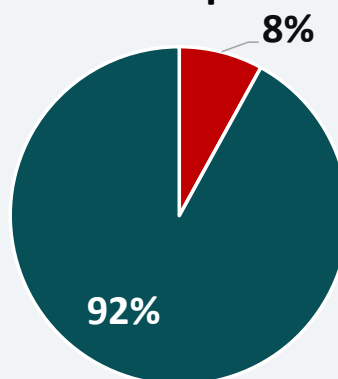
LIBERALIZACIJOS STATISTIKA

I etapas



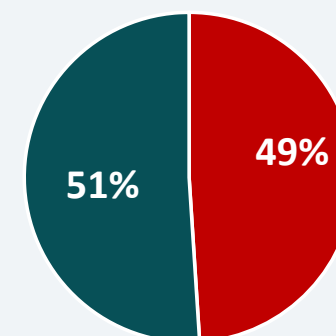
100 000 vartotojų

II etapas



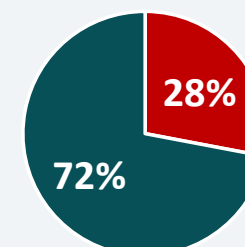
740 000 vartotojų

III etapas



820 000 vartotojų

Viso:



- Didžioji dalis elektros vartotojų – jau pasirinkę tiekėją
- III etapo klientai aktyviai renkasi elektros tiekėją
- Garantiniame tiekime – apie 75 000 vartotojų

MAŽI MODULINIAI REAKTORIAI – GALIMYBĖ BRANDUOLINEI ENERGETIKAI

- Maži moduliniai reaktoriai arba SMR pagal IAEA yra įrenginiai generuojantys iki 300 MW galios. Palyginimui – tradicinių reaktorių galios siekia virš 1000 MW;
- SMR galės būti III+ ir IV kartos reaktoriai. III+ kartos bus aušinami vandeniu, o IV – kitomis medžiagomis, pvz. natrio druskomis;
- SMR gamintojai teigia, kad jie bus:
 - **saugesni** - modernesnės saugumo technologijos, galės būti laikomi po žeme;
 - **pigesni** – galės būti gaminami gamyklose serijiniu būdu;
 - **universalesni ir lankstesni** – perteklinė šiluma galės būti saugoma ir vėliau panaudojama, lanksčiau reaguojama į AEI perteklių.

	SMR	Tradiciniai reaktoriai
Statybų trukmė	3-5 metai	6-12 metų
Avarinio planavimo zona	2 km spindulys	16 km spindulys
Kuro ciklas	18 mėn.- 20 m.	18-24 mėn.
Elektrinės įrengimo kaštai	~3000-6700 EUR/kW*	~8700 EUR/kW**
Galutinė elektros kaina	~57-127 EUR/MWh	~148 EUR/MWh

* Teigia patys SMR gamintojai;

** Vidutinė neseniai pastatytų arba statomų tradicinių atominių elektrinių kaina.

DVEJONĖ DĖL GALUTINĖS SMR KAINOS

- SMR gamintojai neįskaičiuoja reikšmingų dizaino pakeitimų, rimtų statybos problemų, vėlavimų, NT mokesčių, atliekų saugojimo išlaidų ar netinkamo projekto valdymo;
- SMR planuojama pastatyti per 42–54 mėn., tačiau AE statybos visada vėluoja bent 2 kartus numatyto laiko;
- Planuojama, kad SMR veiks 95% pajėgumu per visą eksploataavimo laiką. Tačiau to niekada nepasiekė joks JAV branduolinis reaktorius.



PLANUOJAMŲ SMR ELEKTROS KAINŲ (LCOE) PALYGINIMAS

Ekspertai



Vystytojai



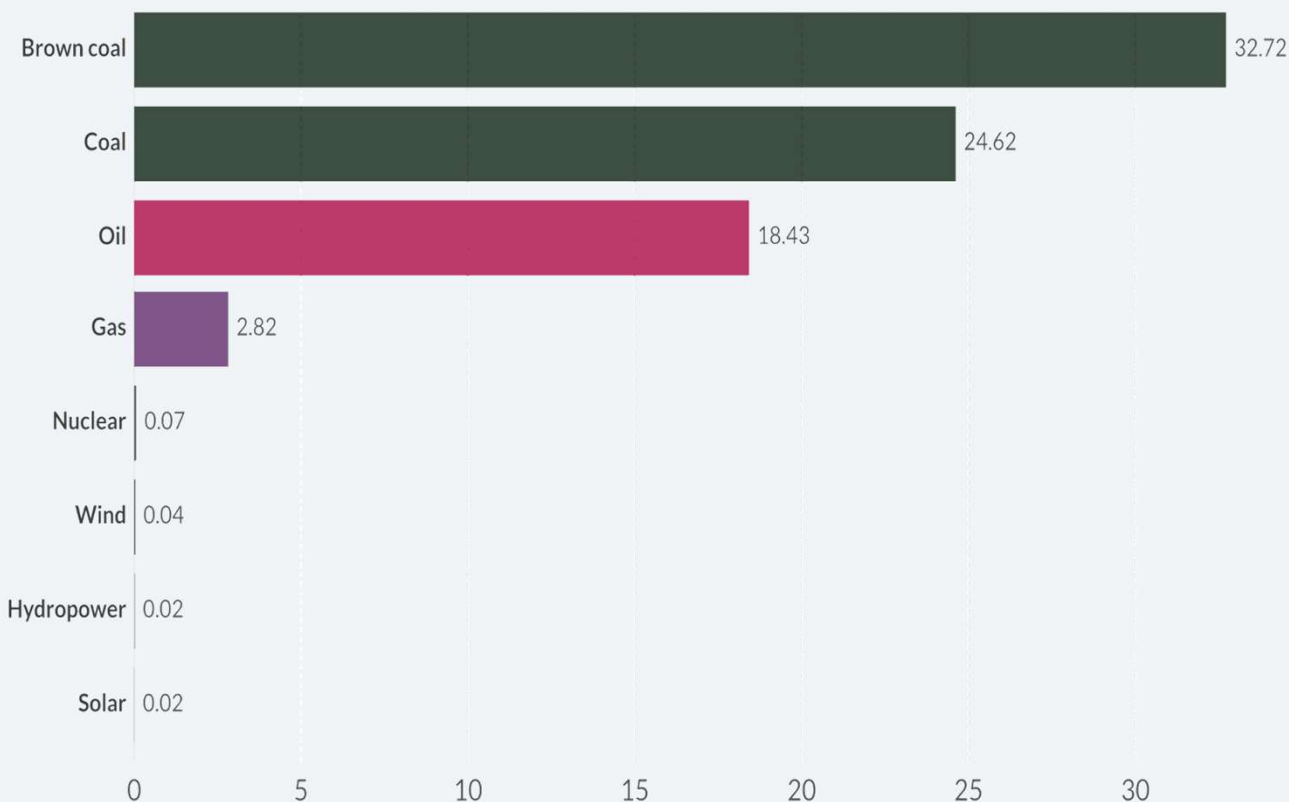
NuScale Target Price UAMPS SMR

Skiriasi SMR vystytojų reklamuojama ir ekspertų skaičiuojama galutinė elektros kaina.

Skirtumas siekia net 4 kartus.

KURI ENERGIJOS RŪŠIS PAVOJINGIAUSIA IR TARŠIAUSIA?

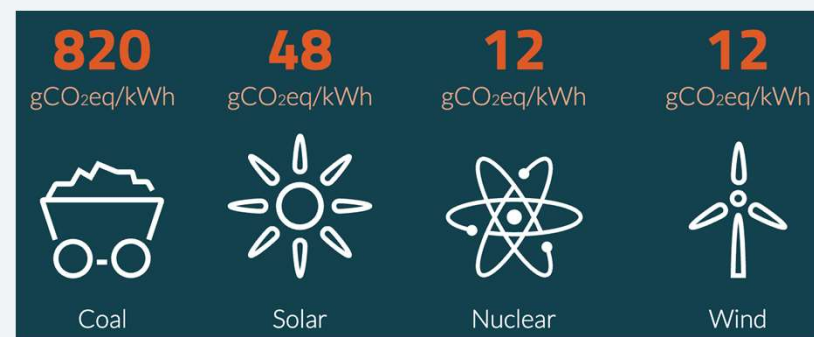
Mirčių skaičius 1 TWh pagaminti, apskaičiuotas pagal nelaimingus atsitikimus
ir oro taršą



Source: Markandya & Wilkinson (2007); Sovacool et al. (2016)

OurWorldInData.org/energy • CC BY

Elektros energijos gamybos CO₂ intensyvumas



ENERGIJOS TAUPYMAS VERSLUI 1/3

1 ŽINGSNIS:

Žinoti kiek ir kokios energijos vartojama

- *Patikimos energijos apskaitos turėjimas*
- *Dėmesys energijos sąnaudų dydžiui*

2 ŽINGSNIS:

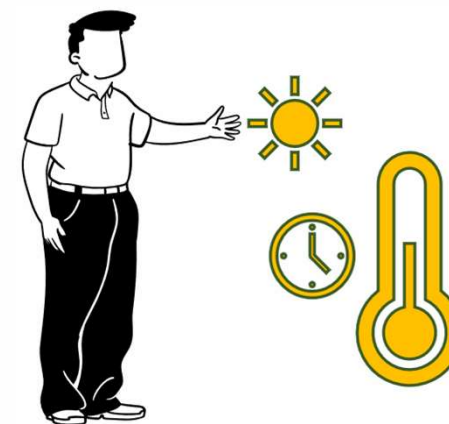
Pritaikyti energijos vartojimo mažinimo įpročius

- *Darbuotojų edukavimas apie poreikį tausoti energiją*
- *Skatinimas išjungti nenaudojamus prietaisus*
- *Prietaisų „tuščios“ eigos prevencija (kai leidžia technologija)*
- *Ir kita.*

3 ŽINGSNIS:

Kreiptis į energetikos specialistus rekomendacijų

- *Energijos vartojimo auditorių paslaugos*
- *Energijos tiekėjai, pagal susitarimą su Energetikos ministerija teikia konsultacijas savo klientams*
- *Energijos taupymo paslaugų (ESCO) įmonės ir kiti konsultantai*



ENERGIJOS TAUPYMAS VERSLUI 2/3

Dažniausiai rekomenduojamos priemonės energijos vartojimo audituose:

Energijos taupymo priemonė:	Komentaras
1. Apšvietimo įrenginių keitimas į efektyvesnius	Pakeitus esamą halogeninį ar liuminisecinį į LED tipo apšvietimą galima sumažinti energijos poreikį apšvietimui nuo 40%
2. Karštų paviršių izoliavimas mažinant šilumos nuostolius	Priklausomai nuo darbinių temperatūrų ir kitų techninių parametų audituotose įmonėse gali būti sutaupyta 2-5% technologiniame procese naudojamos šilumos
3. Atliekinės šilumos panaudojimas	Priklausomai nuo išmetamos atliekinės šilumos parametų ją galima panaudoti technologinių procesų reikmėms arba įmonės pastatų šildymui ir karšto vandens ruošimui
4. Dažnio keitiklių montavimas elektros varikliams	Priklausomai nuo variklio apkrovos ir naudojimo ypatumų, galimas iki 40% energijos vartojimo sumažinimas, lyginant su vartojimu iki dažnio keitiklio įdiegimo
5. Cirkuliacinių siurblių keitimas į efektyvesnius	Priklausomai nuo siurblio apkrovimo ir naudojimo ciklą, taupymo potencialas gali būti iki 50%
6. Suspausto oro sistemų sandarumo patikra ir nuostolių mažinimas	Priklausomai nuo suspausto oro sistemos būklės ir sistemos sudėtingumo galimas 5-10% elektros energijos vartojimo sumažinimas suspausto oro sistemos veikimui.
7. Monitoringo sistemų diegimas smulkių švaistymų nustatymui	Praktinė patirtis rodo, kad atidesnis energijos vartojimo stebėjimas ir geresnis sąnaudų struktūros supratimas leidžia sumažinti energijos vartojimą nuo 1 iki 5% visos įmonės energijos vartojimo
8. Procesų optimizavimas kontroliuojant apkrovas ir mažinant tuščios veiklos režimus	Priklausomai nuo sistemos būklės ir technologinio proceso specifikos, audituotose pramonės įmonėse nustatytas 3-5% siekiantis energijos taupymo potencialas.

4 ŽINGSNIS:

Atsirinkti tikslingas įdiegti taupymo priemonės

- Įvertinti galimybes pasinaudoti valstybės skiriamą paramą
- Atsižvelgti į galimas nefinansines naudas

5 ŽINGSNIS:

Įdiegti taupymo priemonės

- Įvertinti galimybes pasinaudoti valstybės skiriamą paramą (BALTPOOL, APVA)
- Galimybė gauti paskolą efektyvumo priemonių diegimui (VIPA)

6 ŽINGSNIS:

Sekti ir koreguoti energijos vartojimą

- Sekti ar nėra „rikošeto“efekto – kai dėl sumažėjusių sąnaudų išauga vartojimas
- Stebėti ar nesusidaro energijos taupymo spraga, kai nepasiekiami numatyti sutaupymai
- Nuolatos peržiūrėti naujų energijos taupymo priemonių diegimo perspektyvą



Ačiū už dėmesį!

