A photograph of several wind turbines silhouetted against a vibrant sunset sky. The sun is low on the horizon, creating a gradient of colors from orange to purple. The turbines are scattered across the landscape, with one in the foreground on the left and others further back.

Klimatneitralitātes sasniegšanas ģeoloģiskie problēmjautājumi

Prof. Normunds Stivriņš

European Climate Law



PAGE CONTENTS

Objectives

The [European Climate Law](#) writes into law the goal set out in the [European Green Deal](#) for Europe's economy and society to become [climate-neutral by 2050](#). The law also sets the intermediate target of reducing net greenhouse gas emissions by at least 55% by 2030, compared to 1990 levels.



Climate neutrality

Pathways for achieving the European Green Deal objectives



Climate Action

Home | About us | Climate change | EU Action | Citizens | News & Your Voice | Funding opportunities

Home > EU Action > European Climate Law

European Climate Law

PAGE CONTENTS

Objectives

The [European Climate Law](#) writes into law the goal set out in the Europe's economy and society to become climate neutral by 2050 and an intermediate target of reducing greenhouse gas emissions by 55% compared to 1990 levels by 2030.

European Commission

Climate neutrality

Pathways for achieving the European Green Deal objectives

European Commission

EN

Home > ... > Strategy and policy > Priorities > The European Green Deal > The Green Deal Industrial Plan > European Critical Raw Materials Act

European Critical Raw Materials Act

Sustainable supply of raw materials

1 H Hydrogen 1.008																	2 He Helium 4.0026						
3 Li Lithium 6.94	4 Be Beryllium 9.0122																	5 B Boron 10.81	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305																	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.95
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.630	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.971	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798						
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium (97)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.91	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.87	48 Cd Cadmium 112.41	49 In Indium 114.82	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90	54 Xe Xenon 131.29						
55 Cs Caesium 132.91	56 Ba Barium 137.33	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.95	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.21	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.97	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98	84 Po Polonium (209)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)						
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	88-103 Actinides	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (268)	106 Sg Seaborgium (269)	107 Bh Bohrium (270)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (278)	110 Ds Darmstadtium (281)	111 Rg Roentgenium (282)	112 Cn Copernicium (285)	113 Nh Nihonium (286)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (290)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)						

Kritiskie un retzemju minerāli

57 La Lanthanum 138.91	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.91	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.96	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.93	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93	70 Yb Ytterbium 173.05	71 Lu Lutetium 174.97
---------------------------------	------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr

Kritiskie un retzemju minerāli

Kritiskie izejvielu minerāli – minerāli, kuri ir būtiski ekonomikai un rūpniecībai, bet kuru piegāde ir apdraudēta vai ierobežota

Retzemju minerāli – minerāli, kas satur retzemju elementus (lantanīdu grupa, skandijs un itrijs)

Nosaukums “retzemju” ir maldinošs, jo tie ir plaši izplatīti Zemes garozā, bet reti sastopami koncentrētos daudzumos, kas ir ekonomiski izdevīgi ieguvei

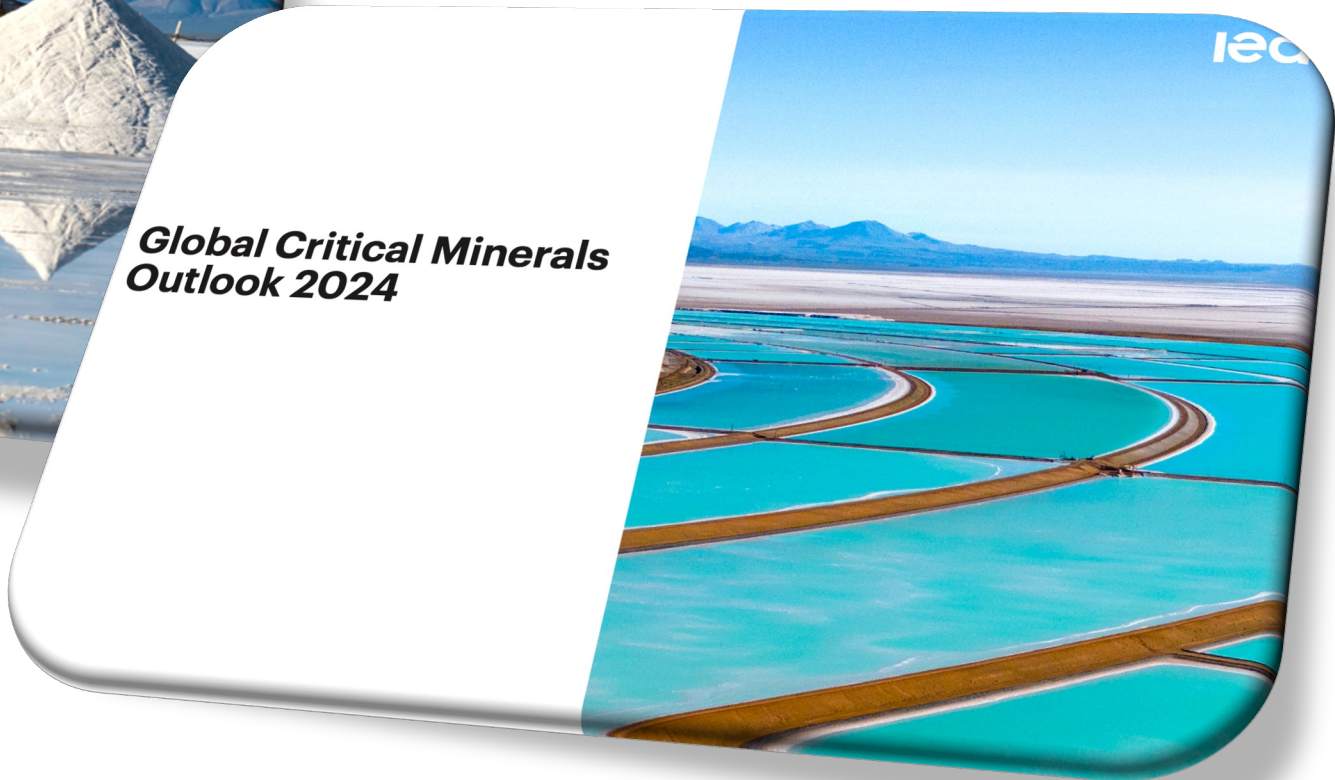
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Lānāns	Ceņi	Prāzīdņiks	Indijs	Promēdijs	Smēdijs	Europijs	Gadolīnijs	Terbijs	Dijonijs	Holmijs	Erbijs	Timonijs	Jubijs	Lutēcijs
138,91	140,12	140,91	144,24	144,91	150,36	151,96	157,25	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	173,05	174,97

The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions

World Energy Outlook Special Report

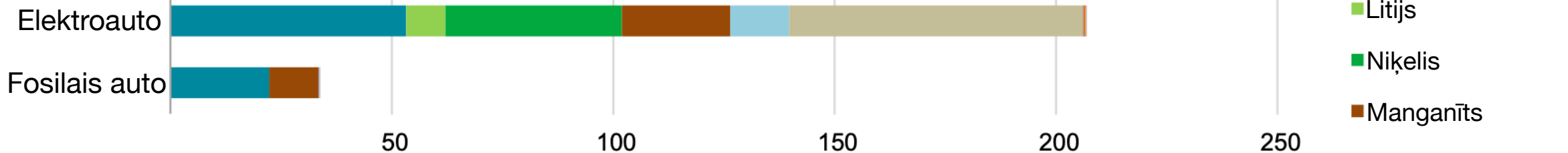


Global Critical Minerals Outlook 2024

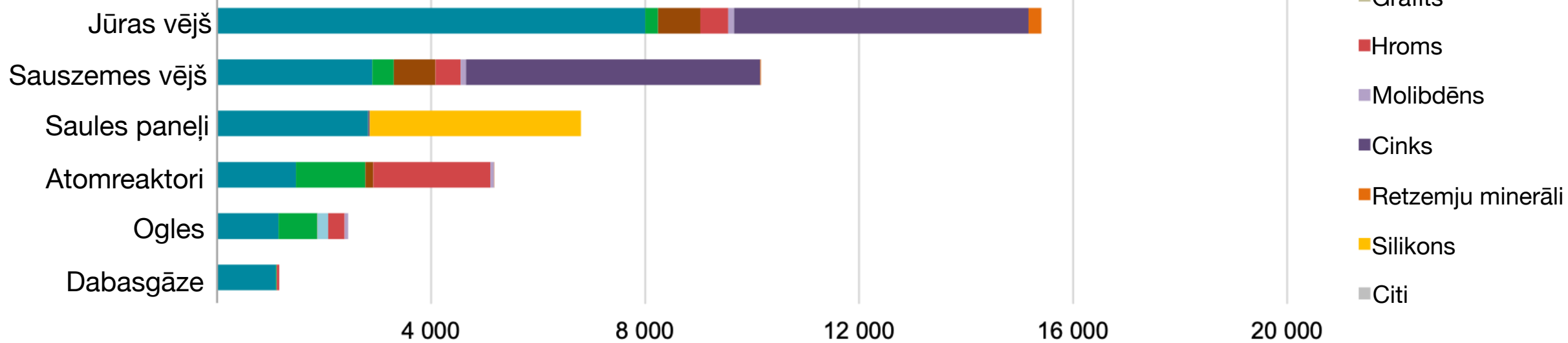


Izmantotie minerāli tehnoloģiju izstrādē

Transports (kg/mašīna)

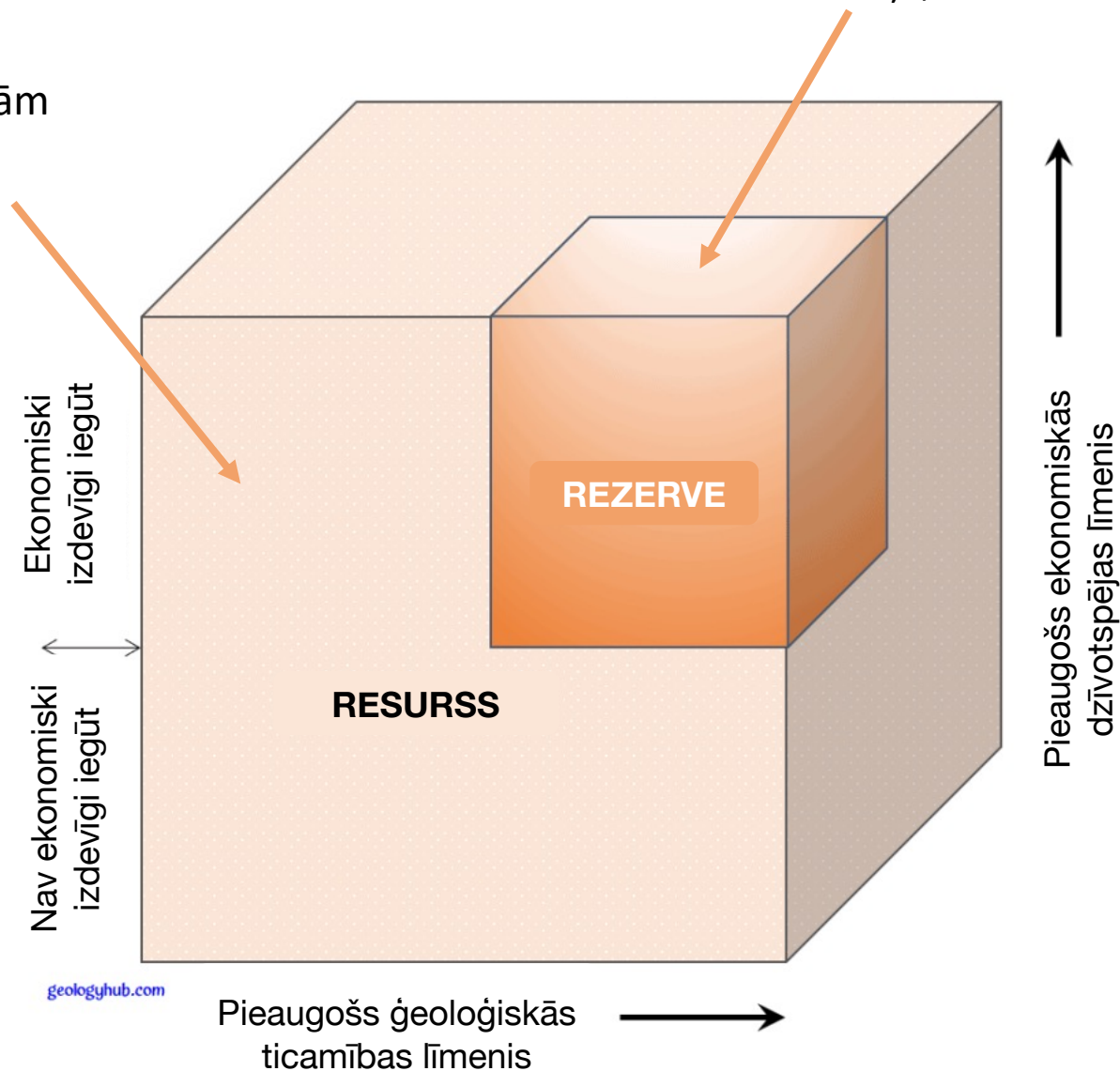


Enerģijas ģeneratori (kg/MW)

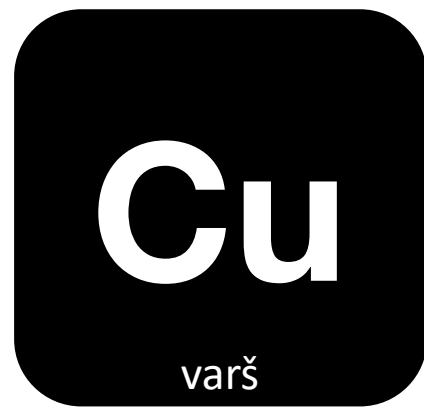


Minerālie resursi – minerālvielu koncentrācijas Zemes garozā, kurām ir potenciāla ekonomiska vērtība, bet to apjoms nav precīzi zināms

Minerālās rezerves – ekonomiski iegūstamā minerālo resursu daļa, kas ir skaidri aprēķināta



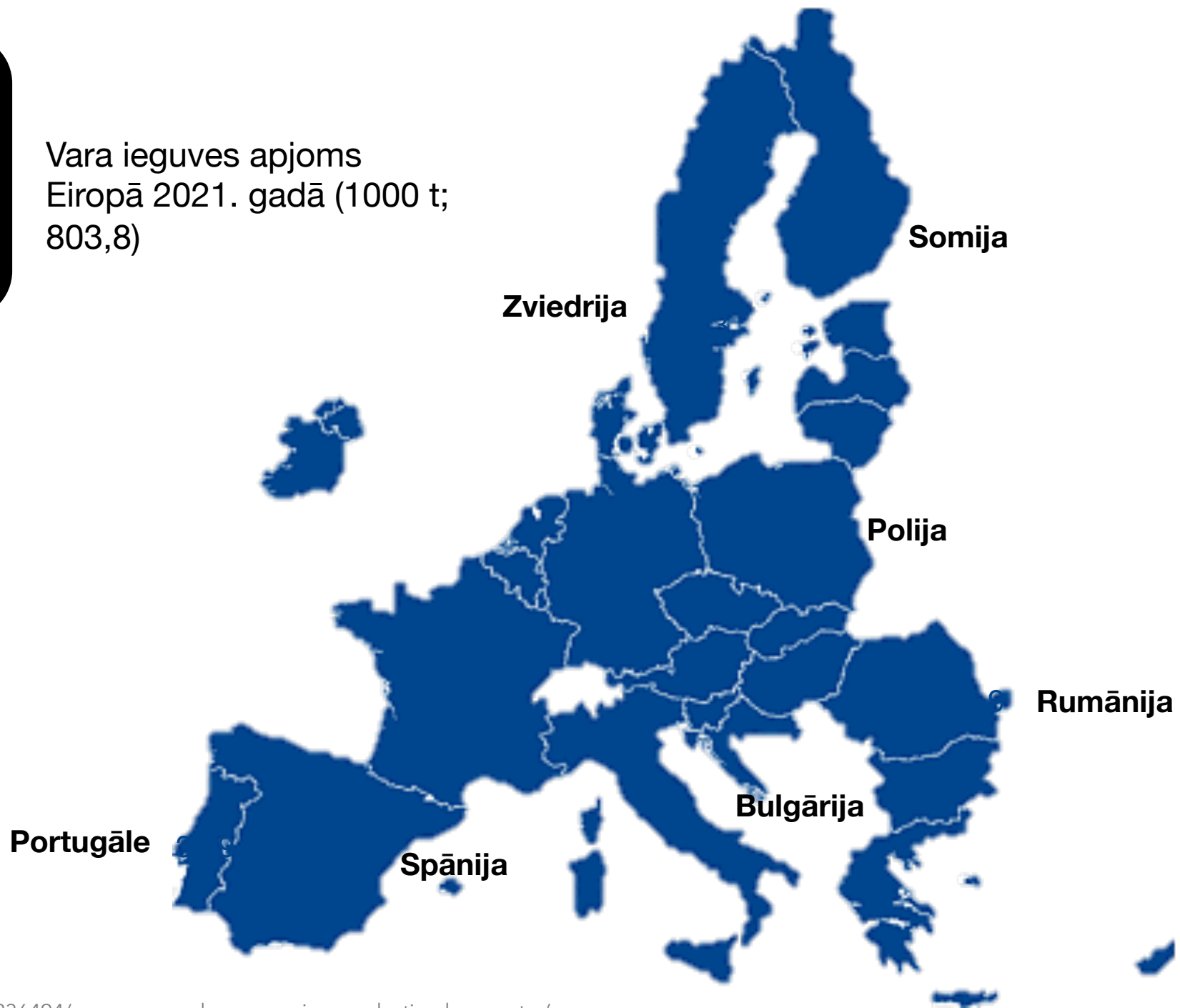
PIEAUG PIEPRASĪJUMS PĒC IZPLATĪTIEM MINERĀLIEM

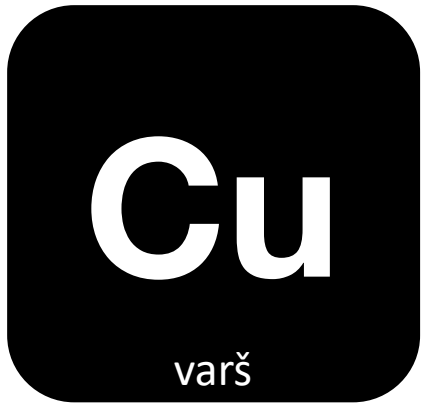




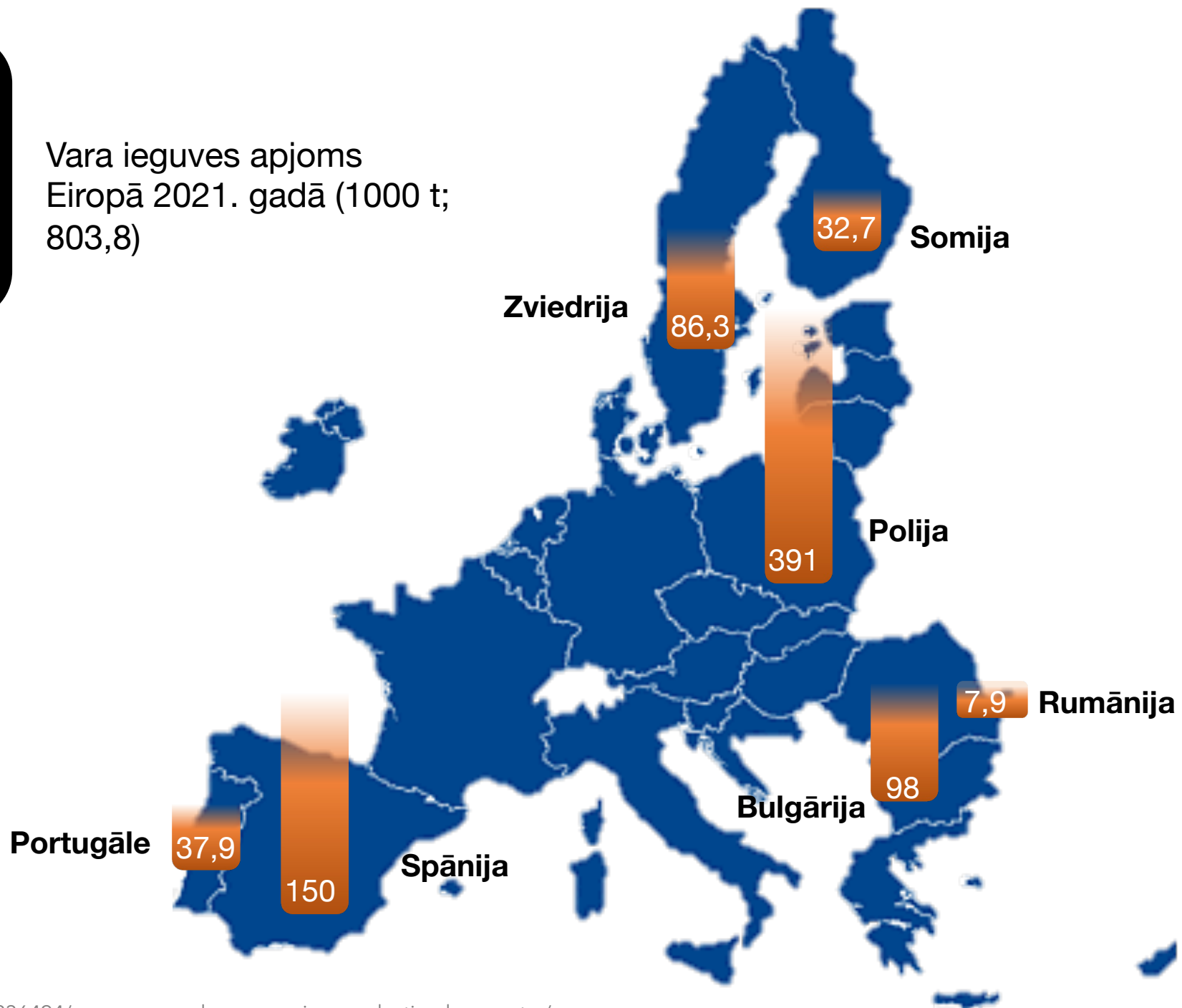


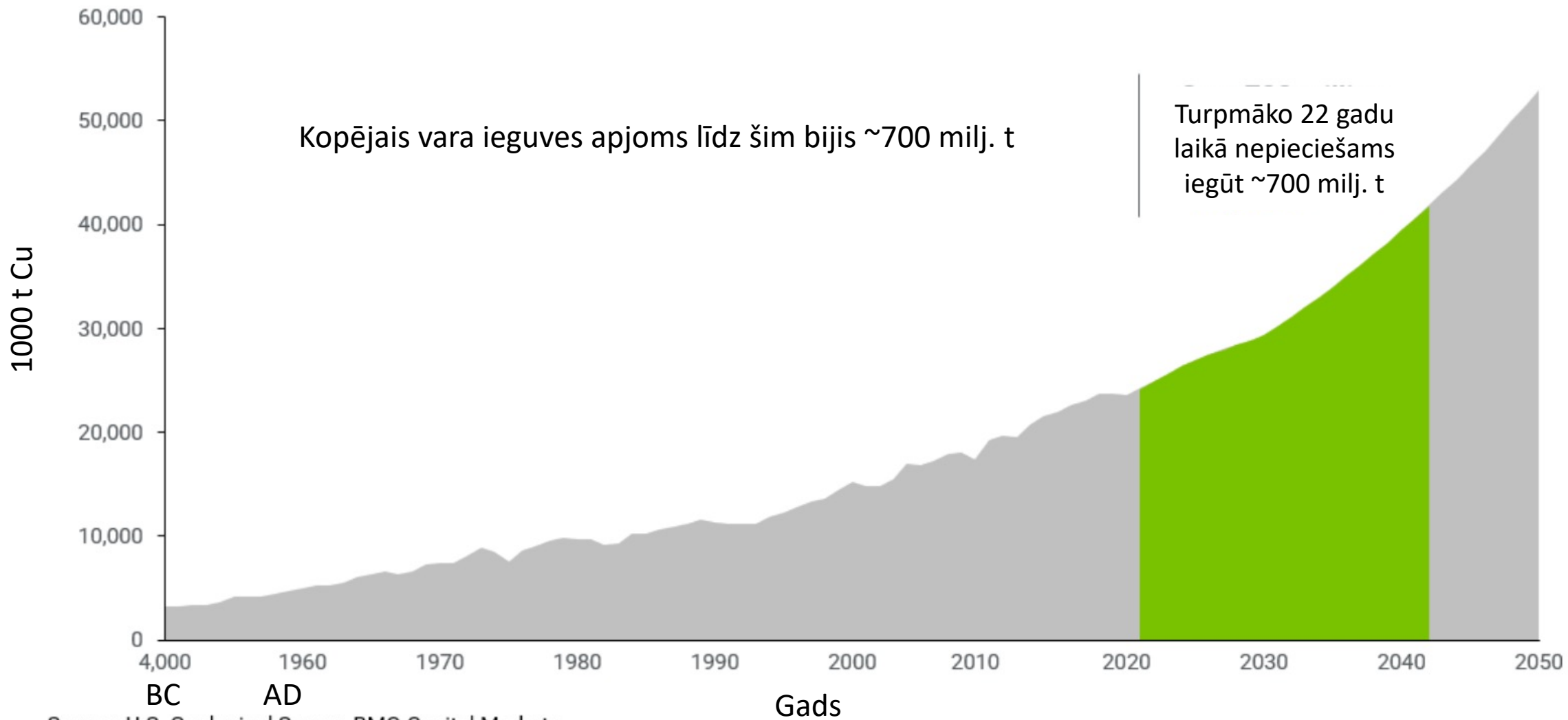
Vara ieguves apjoms
Eiropā 2021. gadā (1000 t;
803,8)





Vara ieguves apjoms
Eiropā 2021. gadā (1000 t;
803,8)

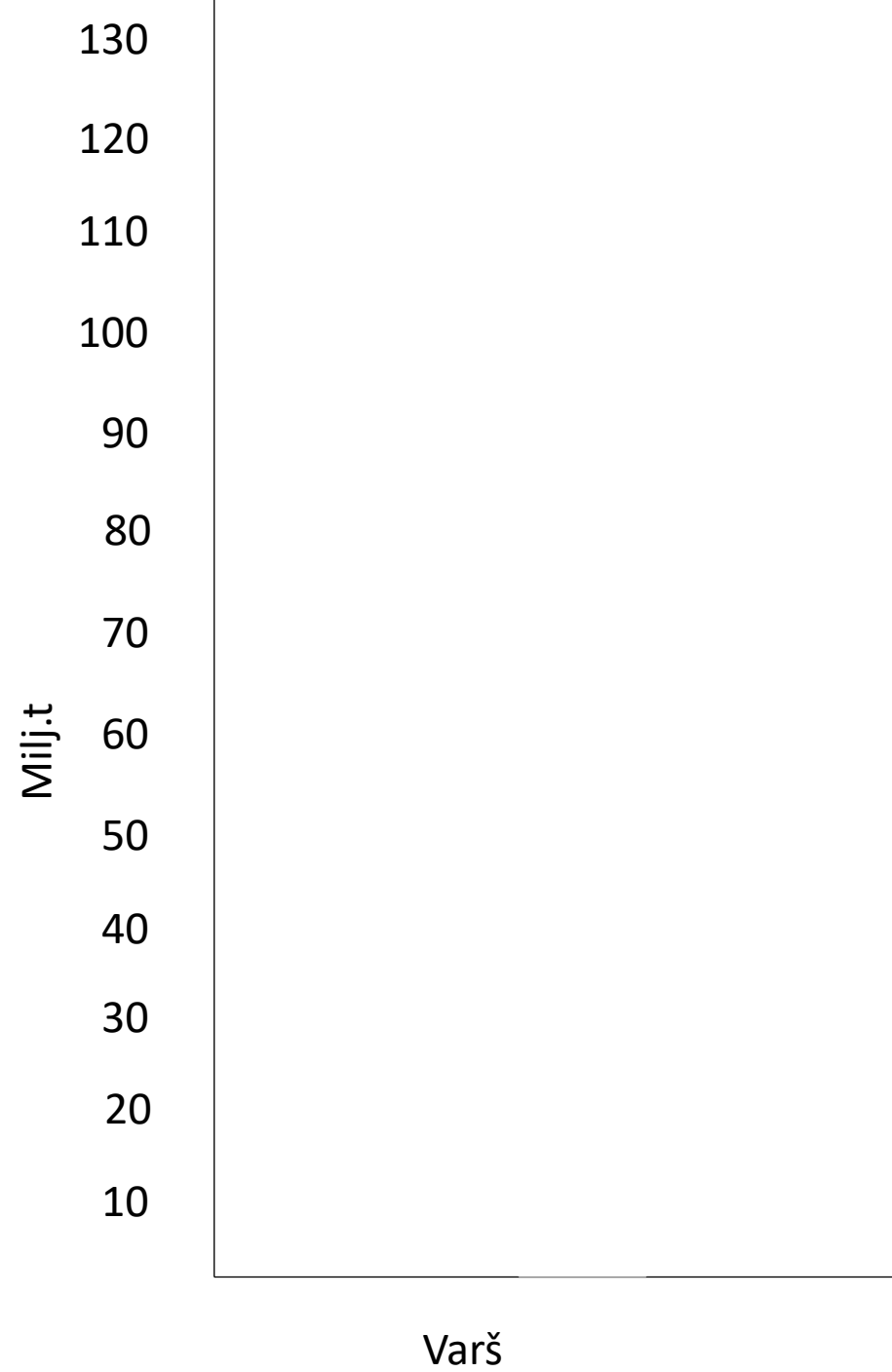




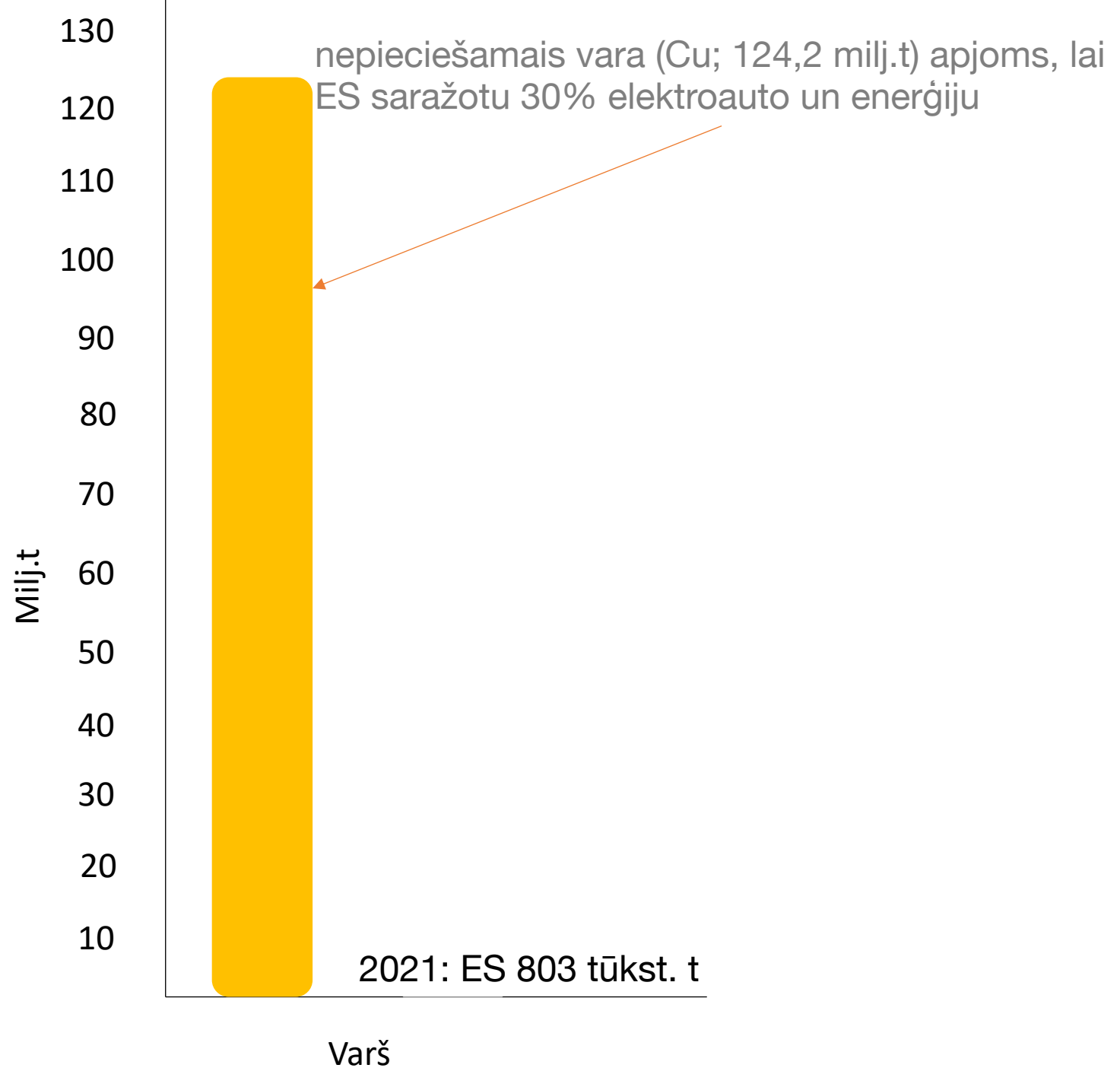
Source: U.S. Geological Survey, BMO Capital Markets

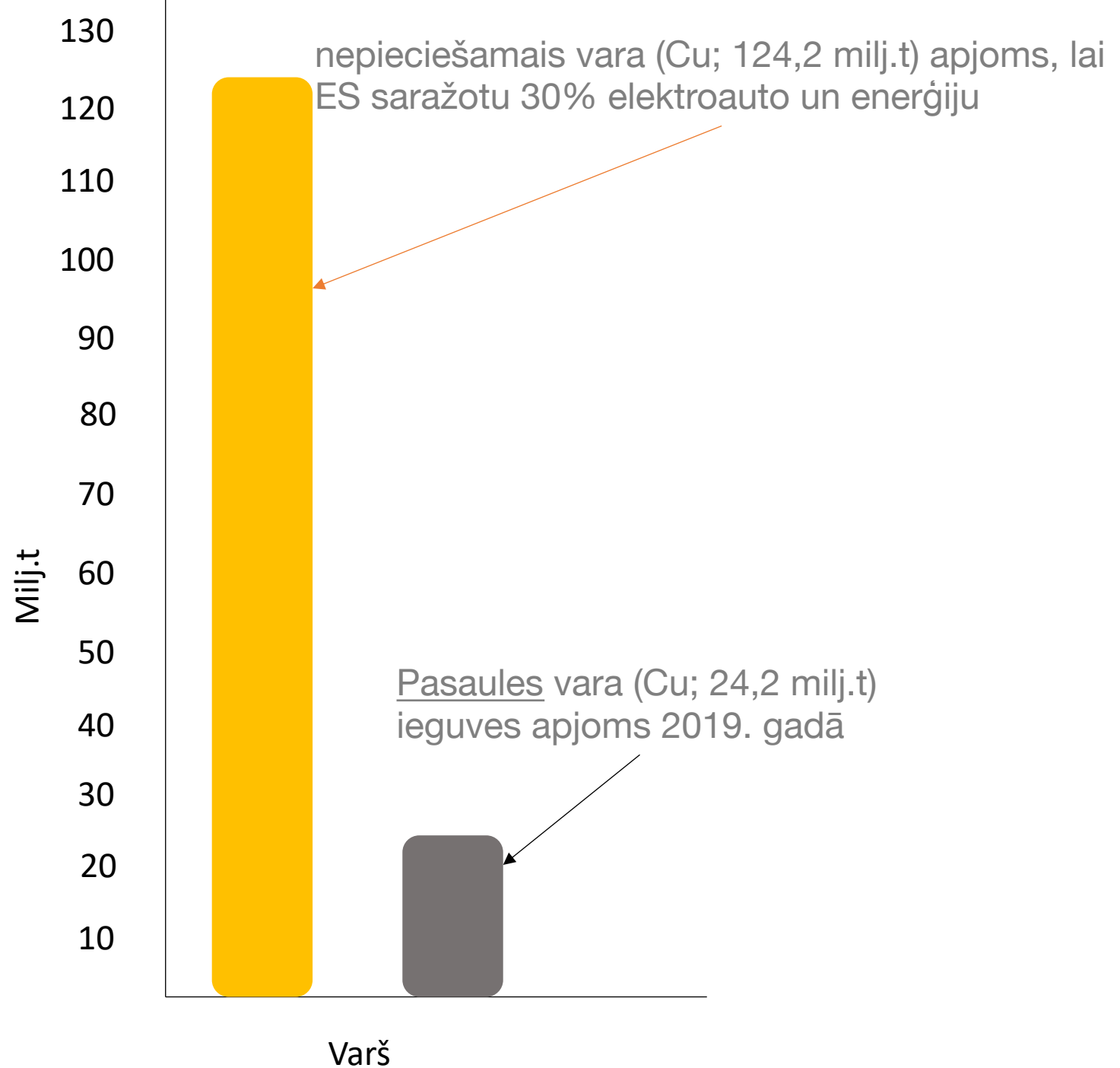
USGS, 2024

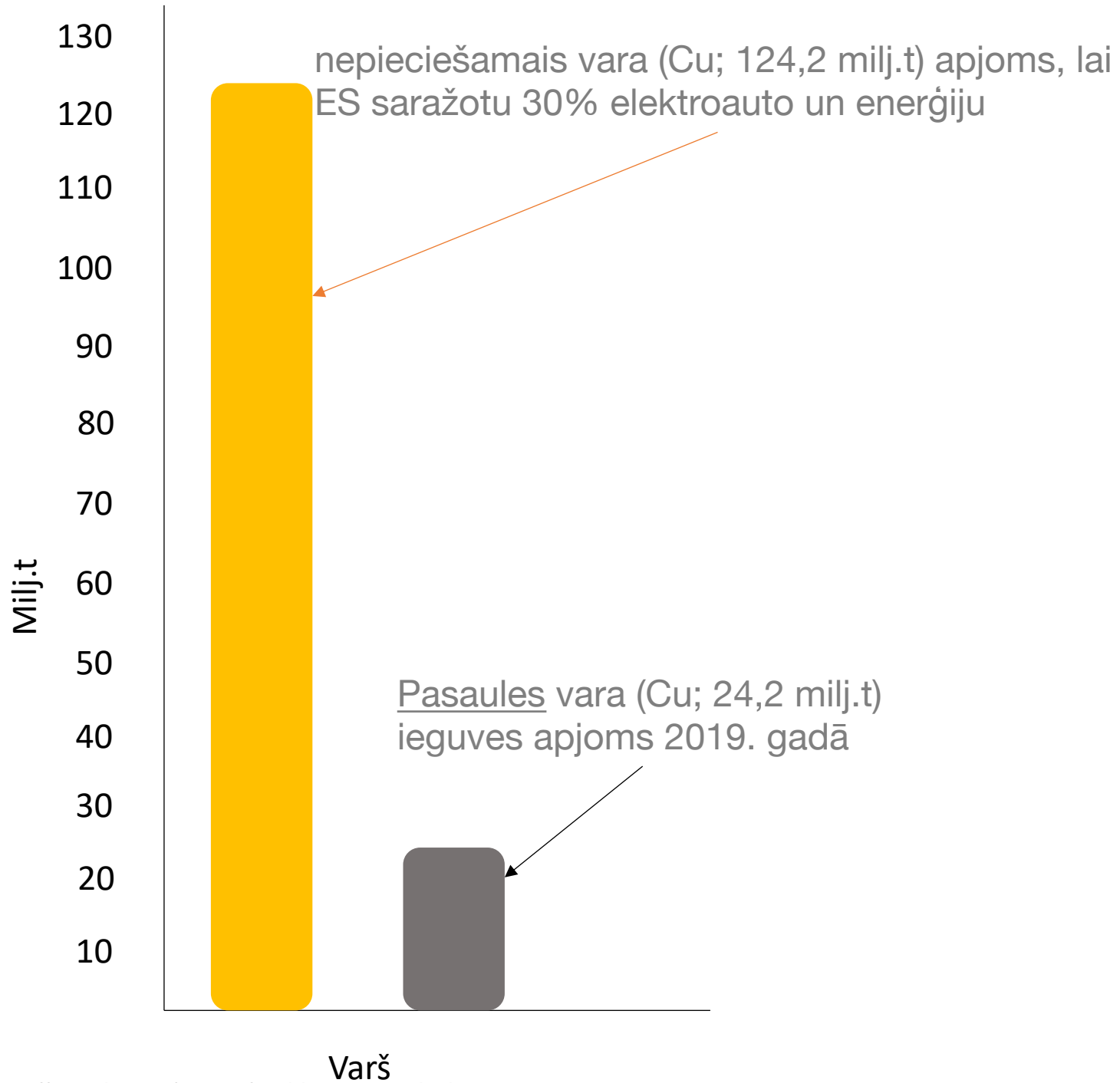
**ES PAREDZ 2030.GADĀ 30% ELEKTROAUTO UN
ENERĢIJU RAŽOT NO ATJAUNĪGIEM RESURSIEM**



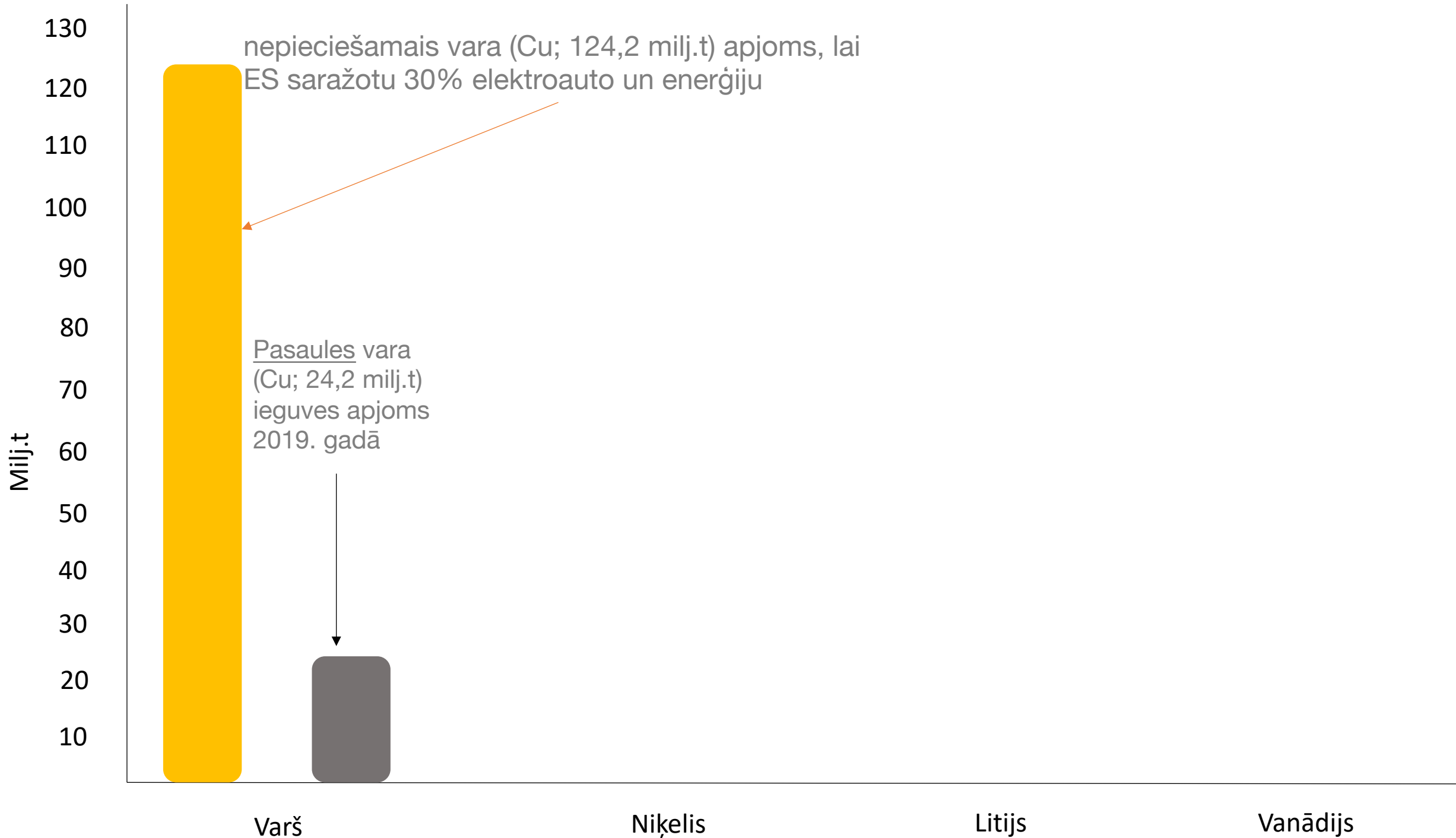
Varš







Varš



nepieciešamais vara (Cu; 124,2 milj.t) apjoms, lai ES saražotu 30% elektroauto un enerģiju

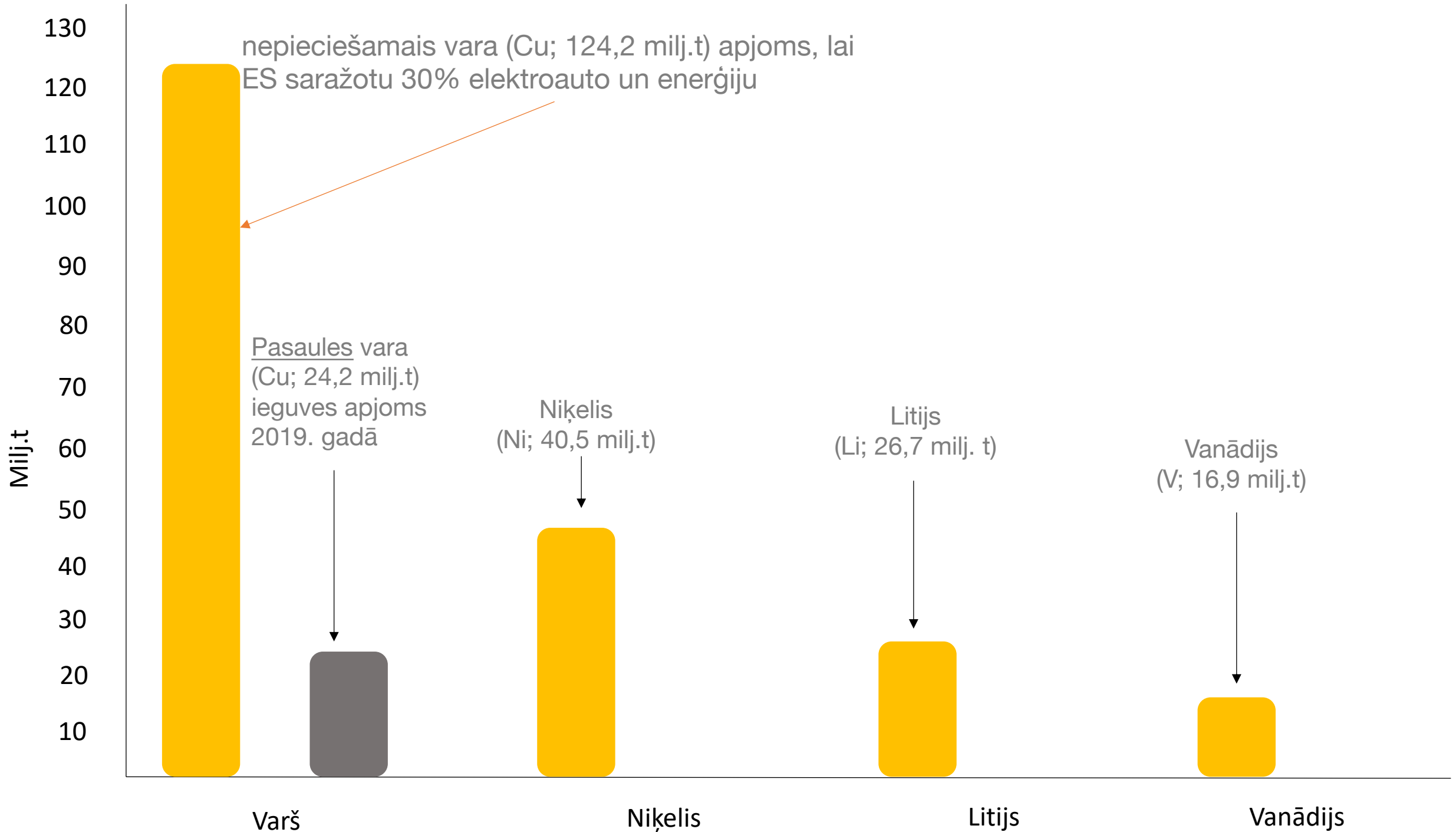
Pasaules vara (Cu; 24,2 milj.t) ieguves apjoms 2019. gadā

Varš

Niķelis

Litijs

Vanādijs



nepieciešamais vara (Cu; 124,2 milj.t) apjoms, lai ES saražotu 30% elektroauto un enerģiju

Pasaules vara (Cu; 24,2 milj.t) ieguves apjoms 2019. gadā

Niķelis (Ni; 40,5 milj.t)

Litijs (Li; 26,7 milj. t)

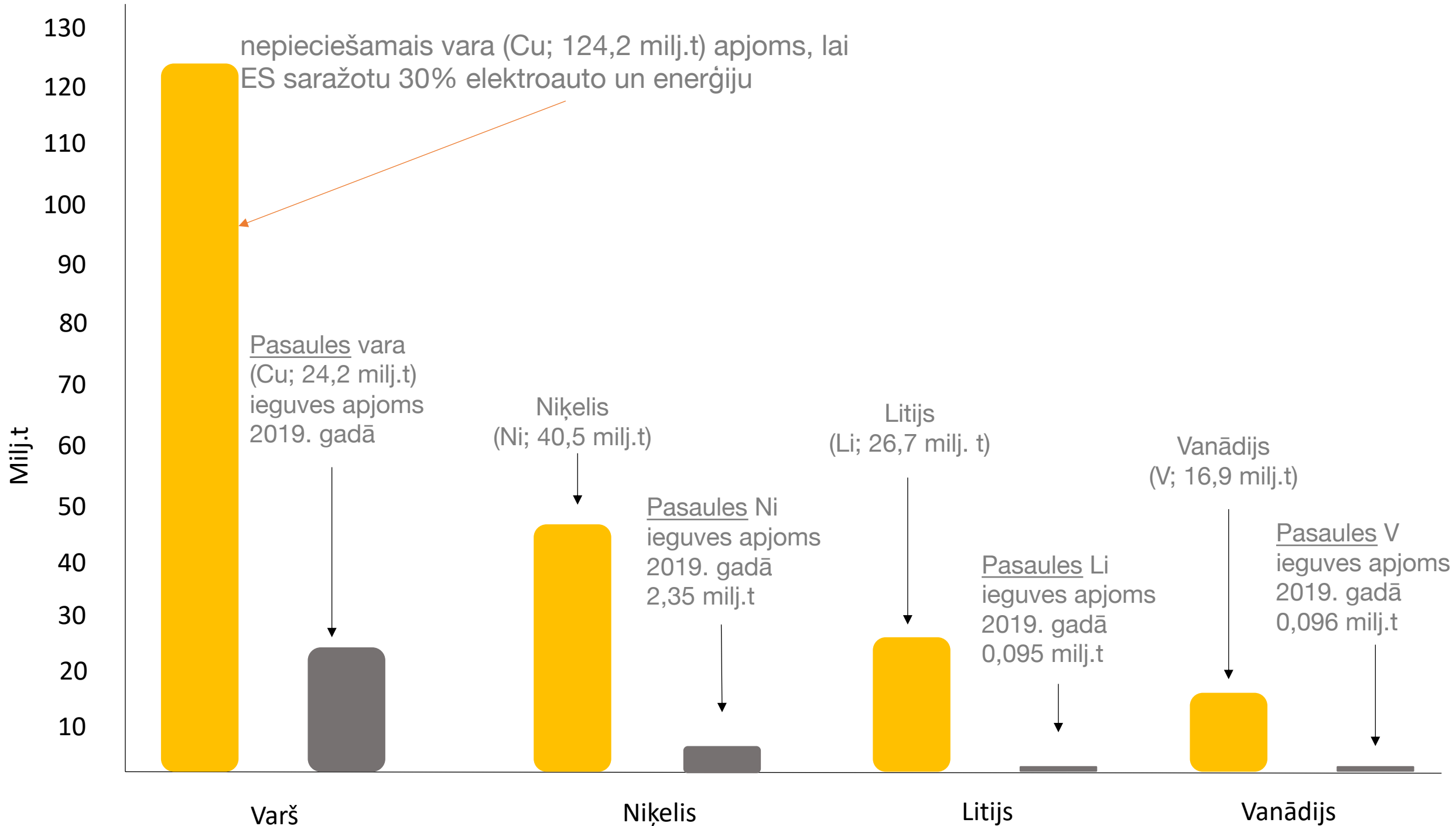
Vanādijs (V; 16,9 milj.t)

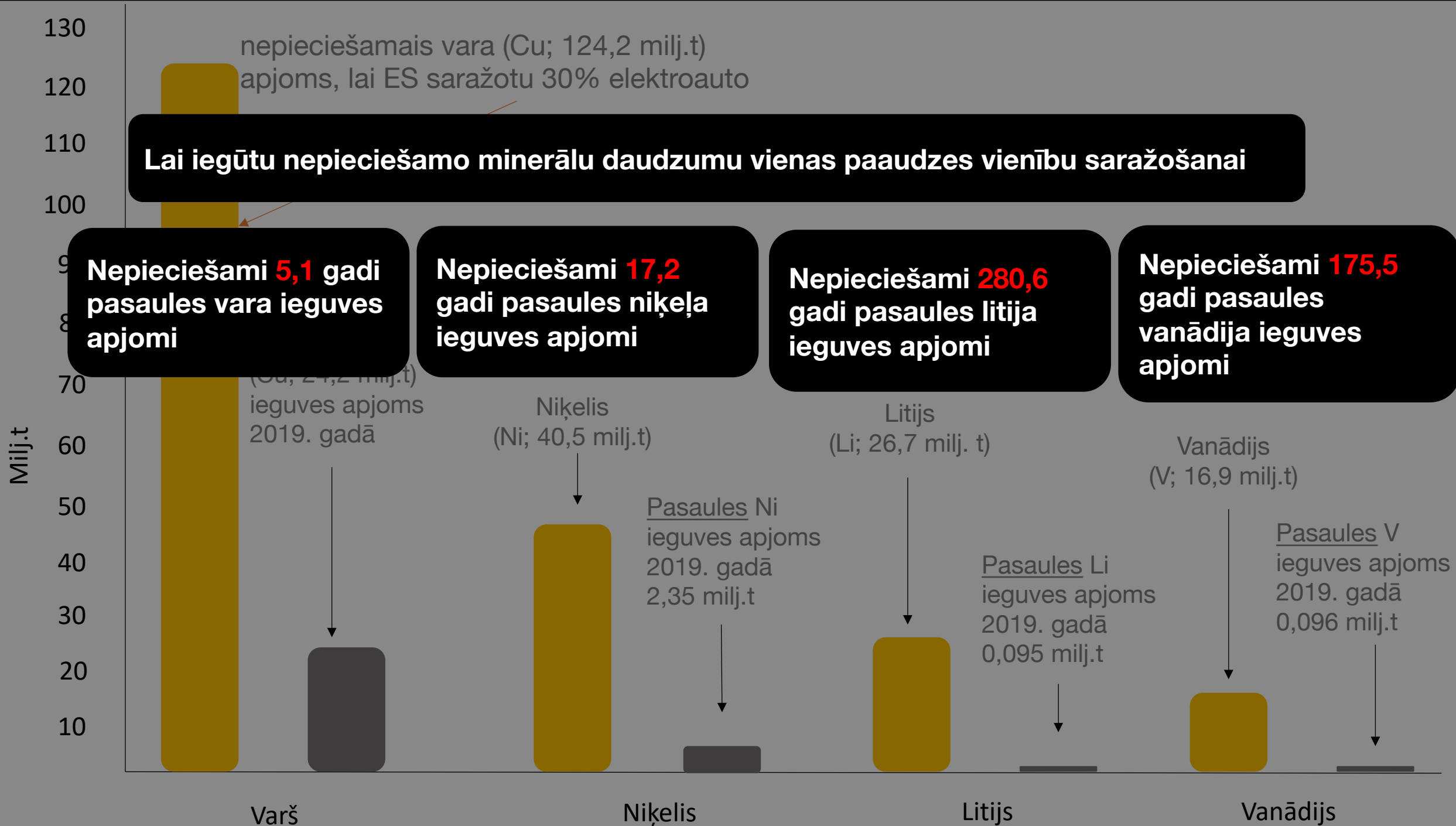
Varš

Niķelis

Litijs

Vanādijs





**Globāli iegūst mazāk nepieciešamo minerālu
cik ES pašai nepieciešams EV attīstībai līdz
2030.gadam saskaņā ar Parīzes nolīgumu un
ES uzstādītajiem mērķiem**

PAPILDUS POTENCIĀLIE IZAICINĀJUMI

Geological Survey of Finland

2024

Estimation of the quantity of metals to phase out fossil fuels in a full system replacement, compared to mineral resources

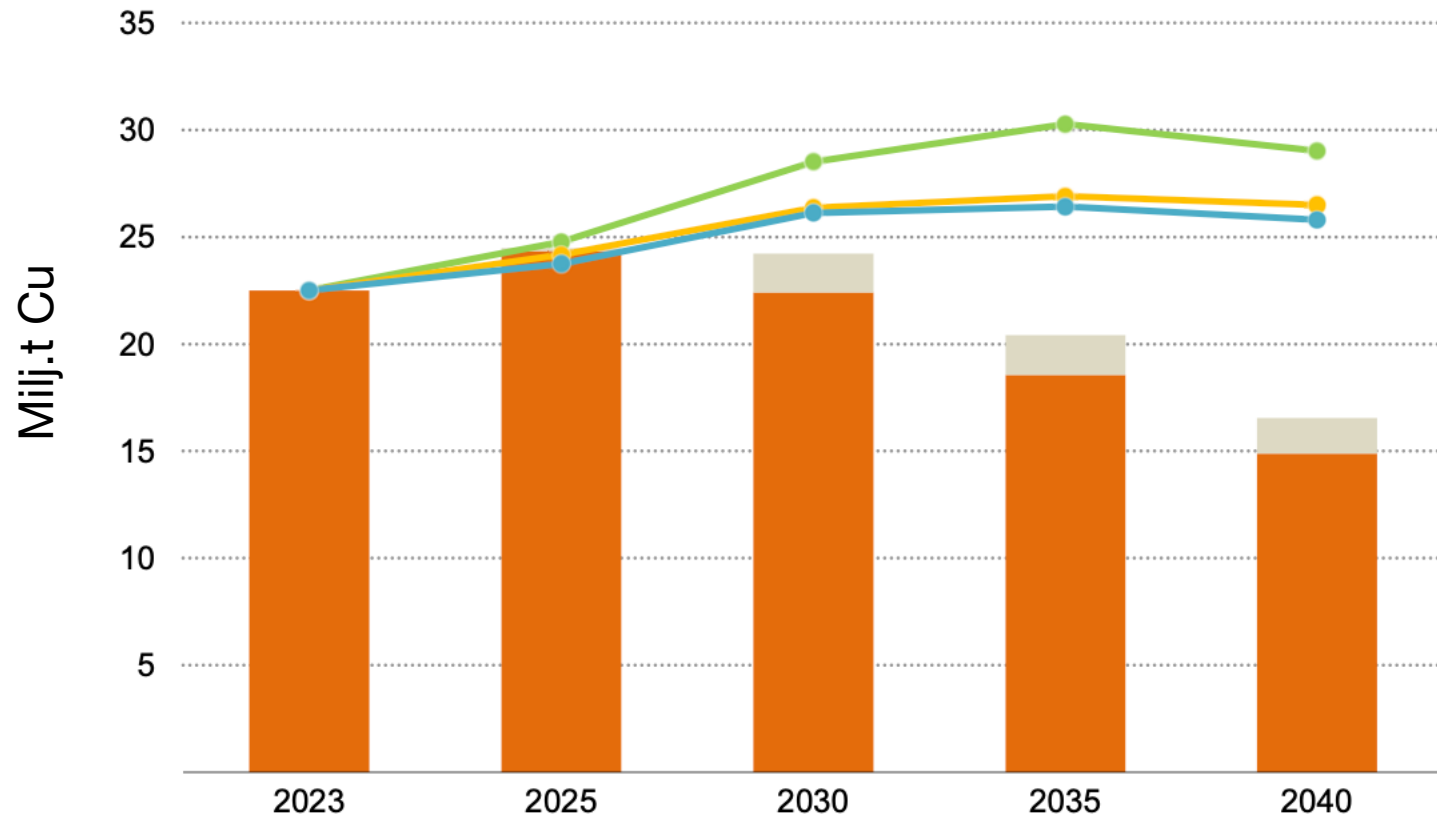
Simon P. Michaux

Global Critical Minerals Outlook 2024



sue

N TUTKTA

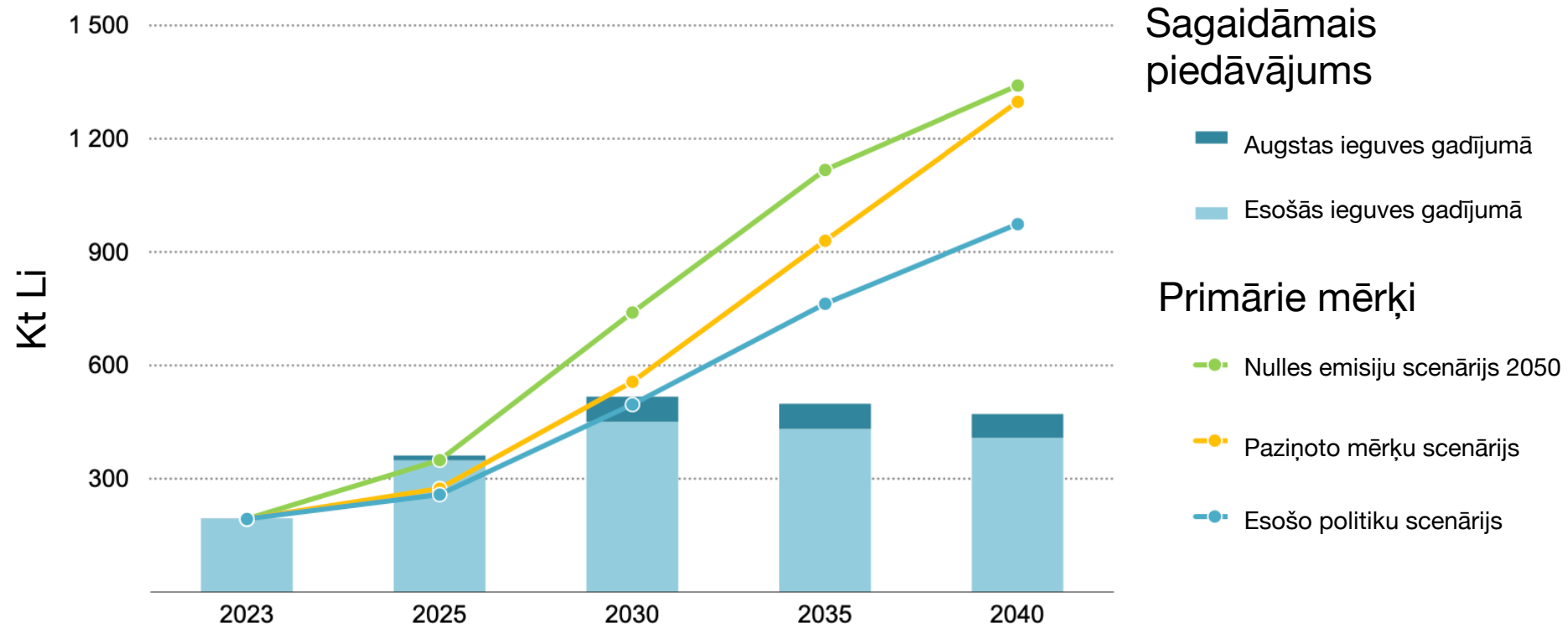


Sagaidāmais piedāvājums

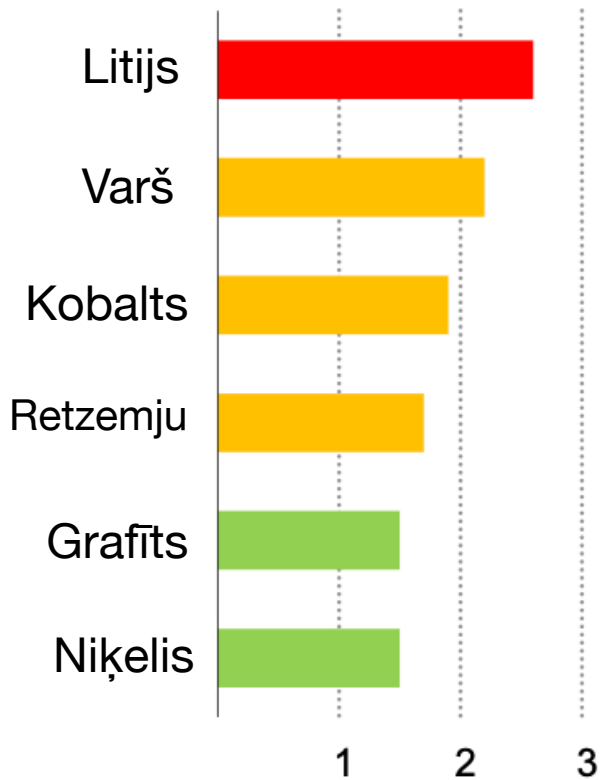
- Augstas ieguves gadījumā
- Esošās ieguves gadījumā

Primārie mērķi

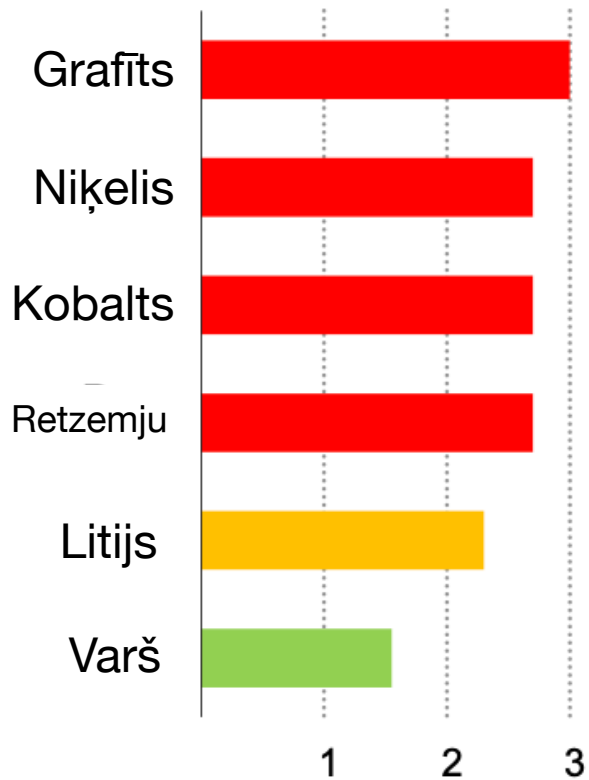
- Nulles emisiju scenārijs 2050
- Paziņoto mērķu scenārijs
- Esošo politiku scenārijs



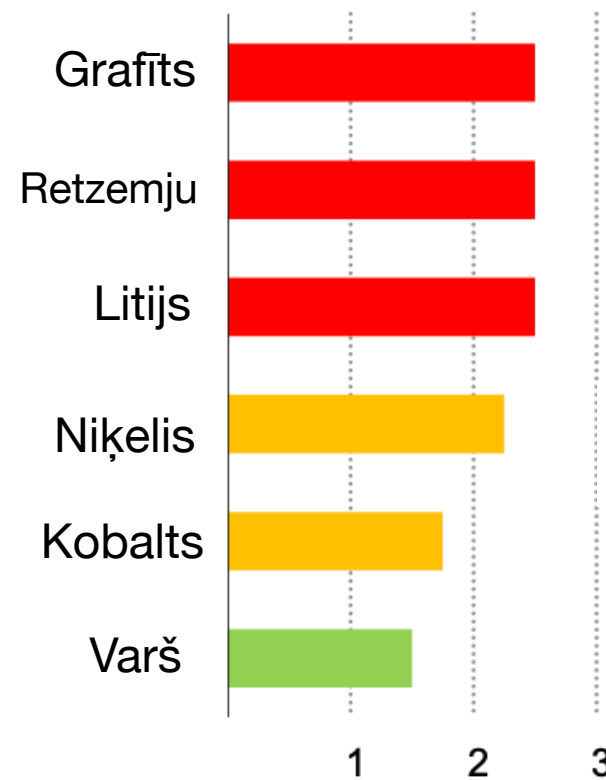
Piegādes risks



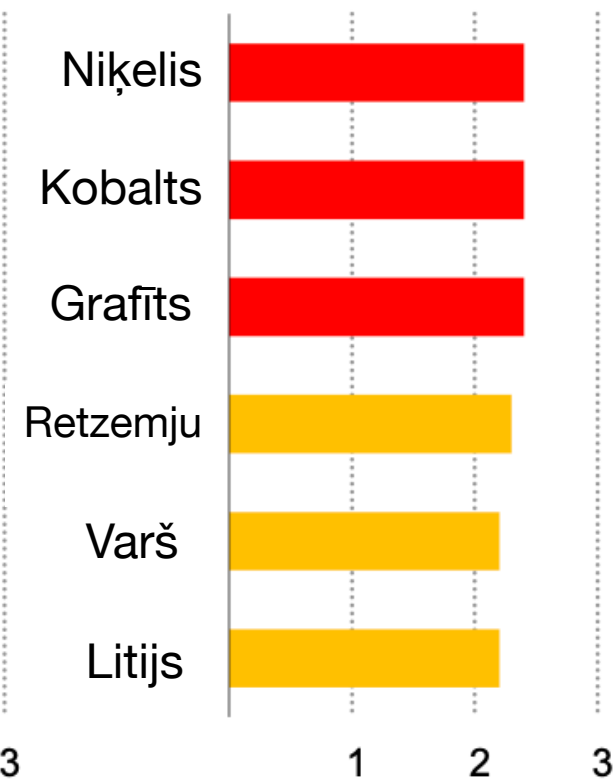
Ģeopolitiskais risks



Nespēja reaģēt uz traucējumu



Vides, sociālie un klimata riski



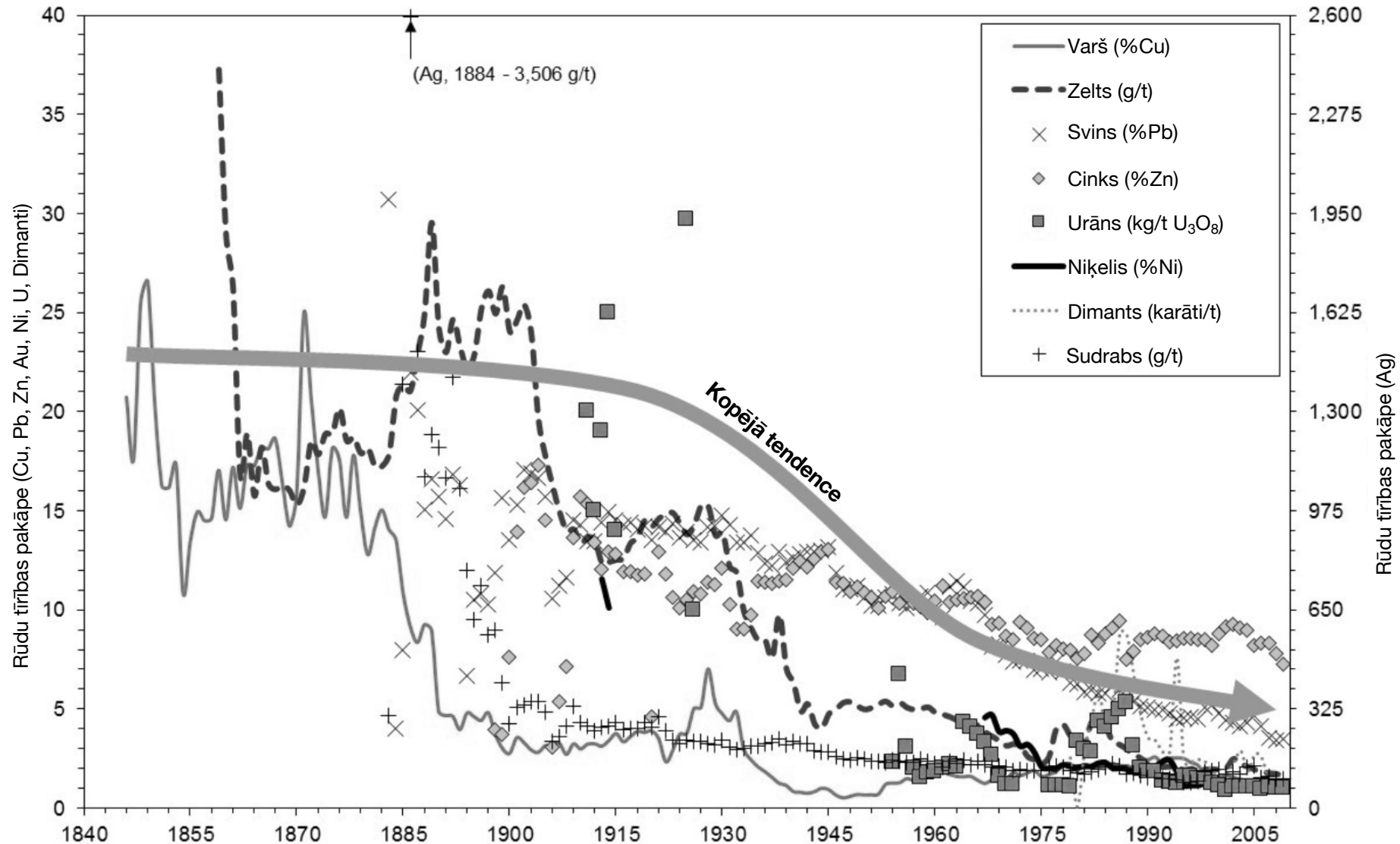
■ Augsts ■ Vidējs ■ Zems



Daudzu metālu derīgo izrakteņu atradņu atklāšana ir samazinājusies

Pieaugot pieprasījumam, visas lielās, augstas kvalitātes un viegli iegūstamās atradnes ir atrastas un izraktas

Daudzu rūpniecisko metālu pārstrādātās rūdas kvalitāte laika gaitā ir samazinājusies



Tas nozīmē, ka palielinās ieguves enerģijas un izrakto iežu apjomu patēriņš uz vienu metāla vienību



5 gramu zelta gredzena izveidei nepieciešams izstrādāt un pārstrādāt 20 tonnas iežu

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Sg	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uug	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo



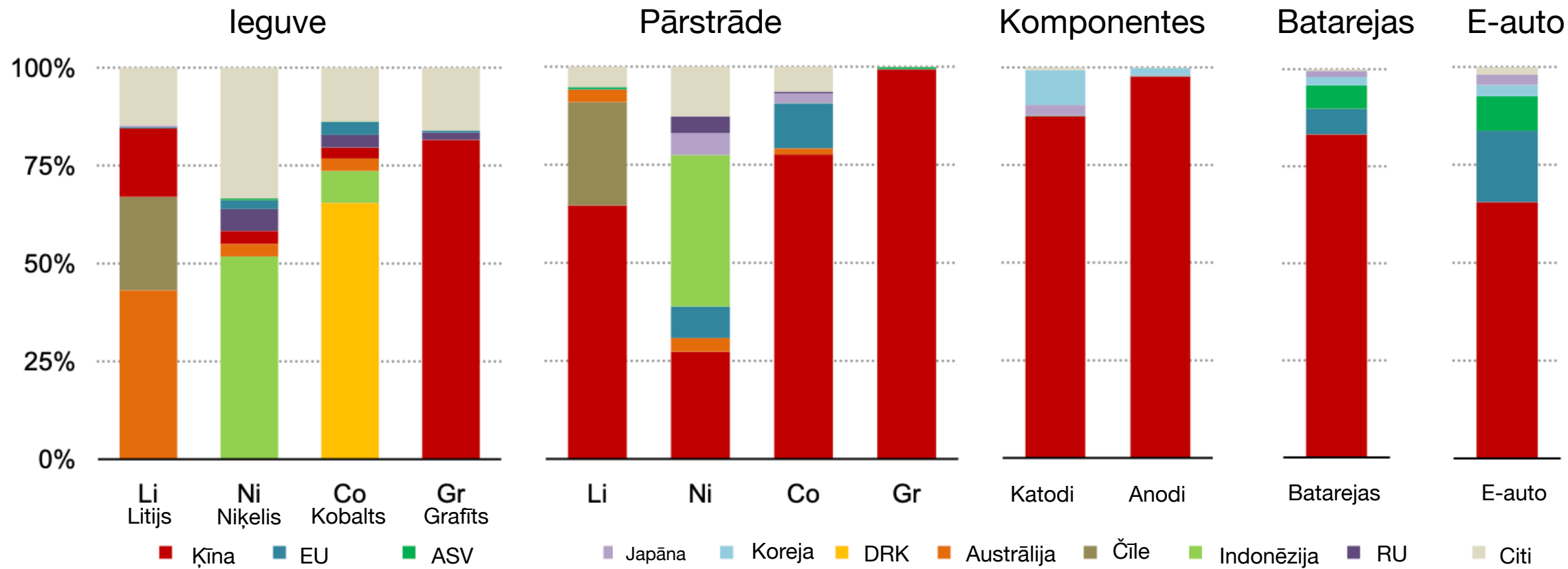
* Lantanīdi

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

** Aktinīdi

89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Globālā vidējā pēcpatēriņa funkcionālās pārstrādes periodiskā tabula (End-of-Life recycling) (Michaux 2024)

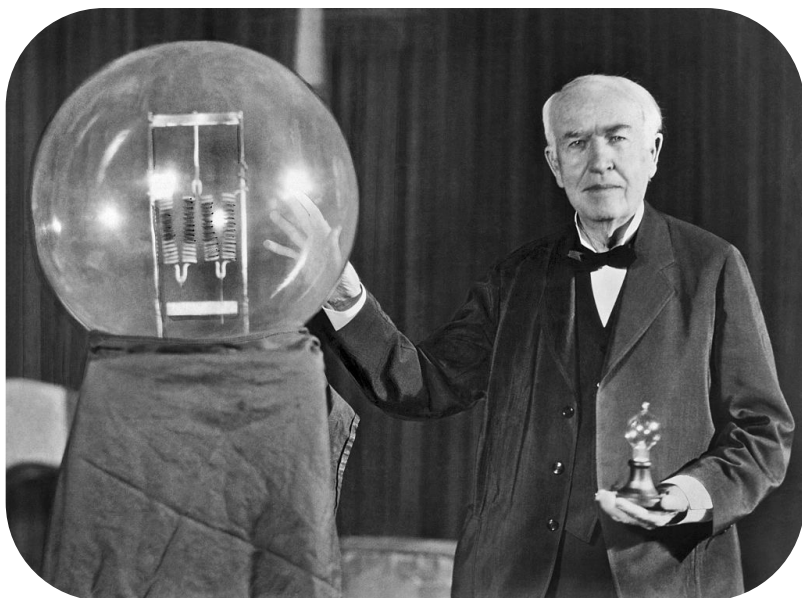


IEA. CC BY 4.0.

IEA, 2024

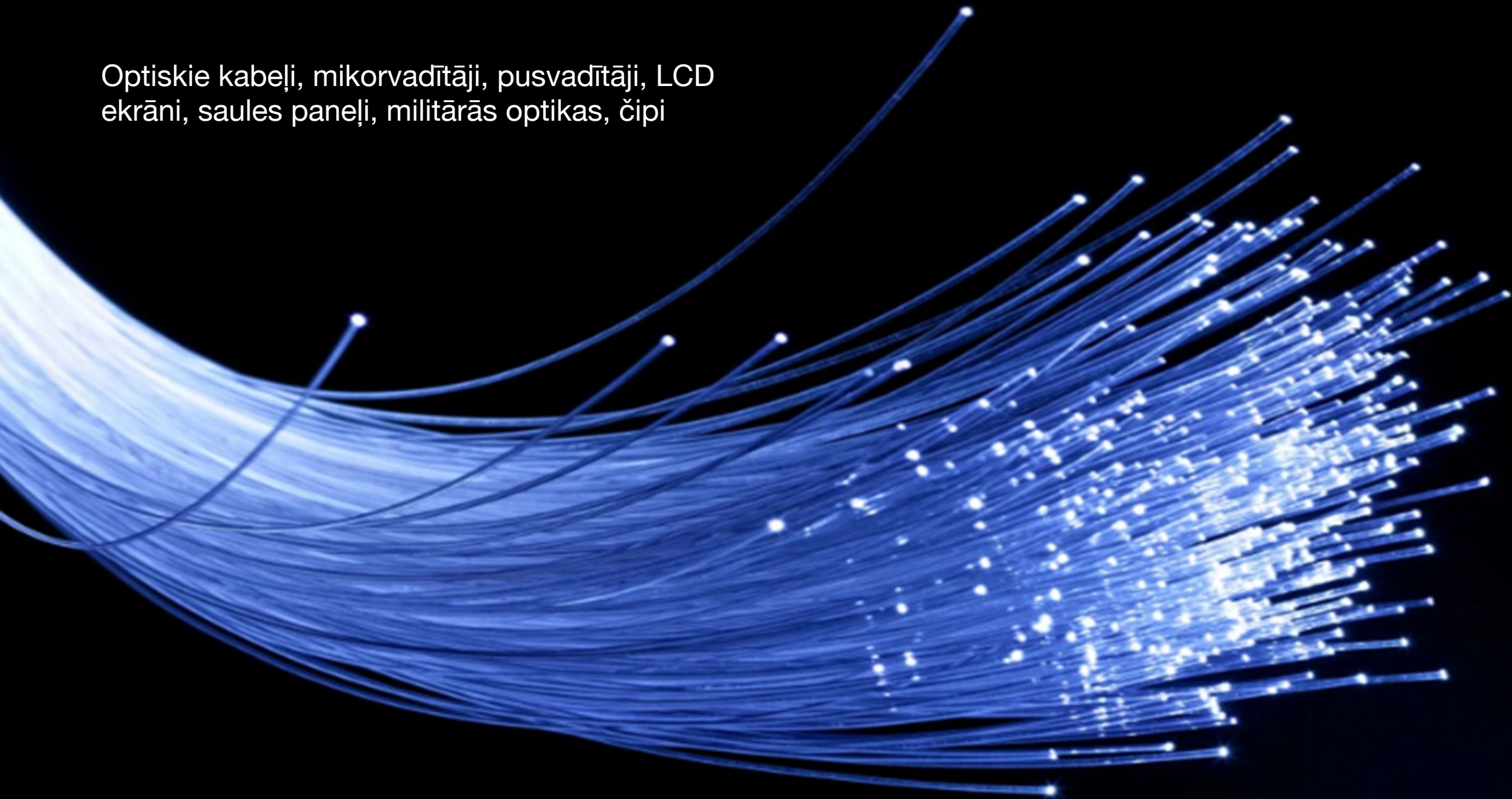


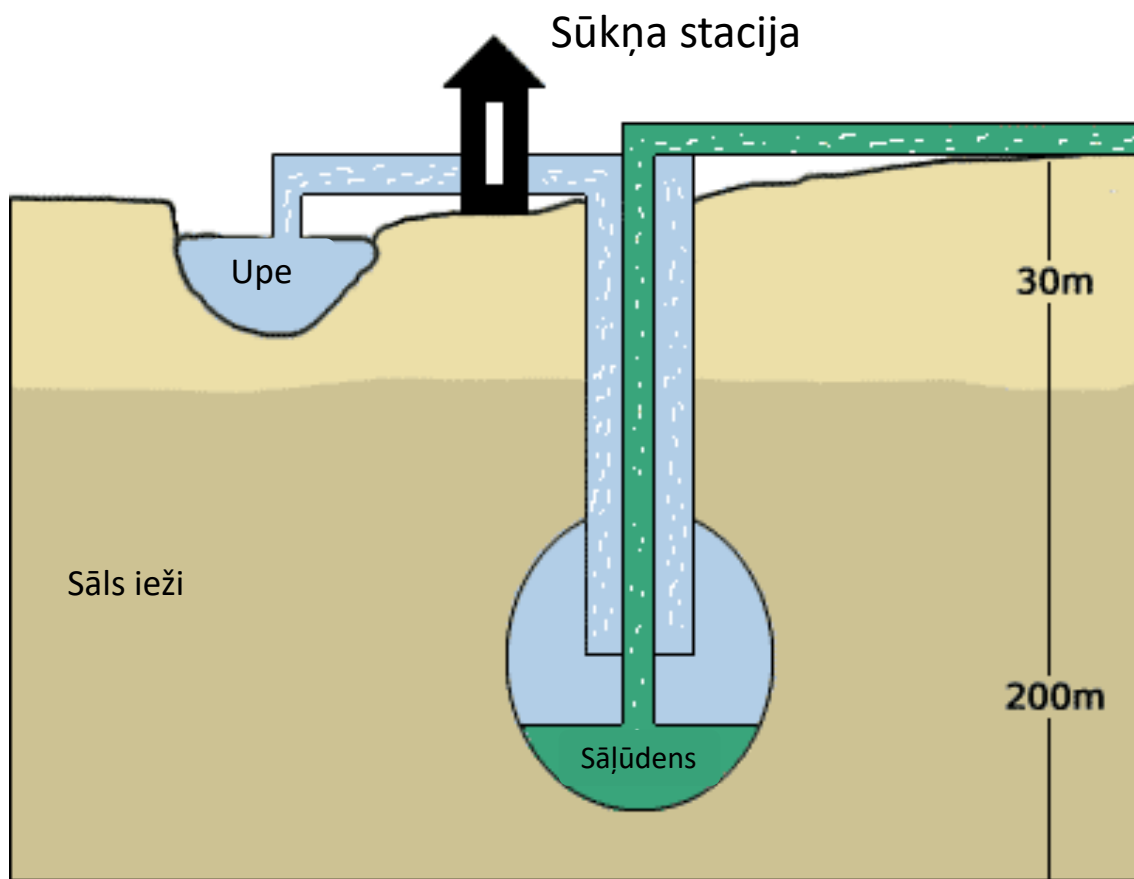
**Pasaules tīrākais kvarcs
(kvarca smiltis) atrodas ASV
Spruce Pine karjerā**



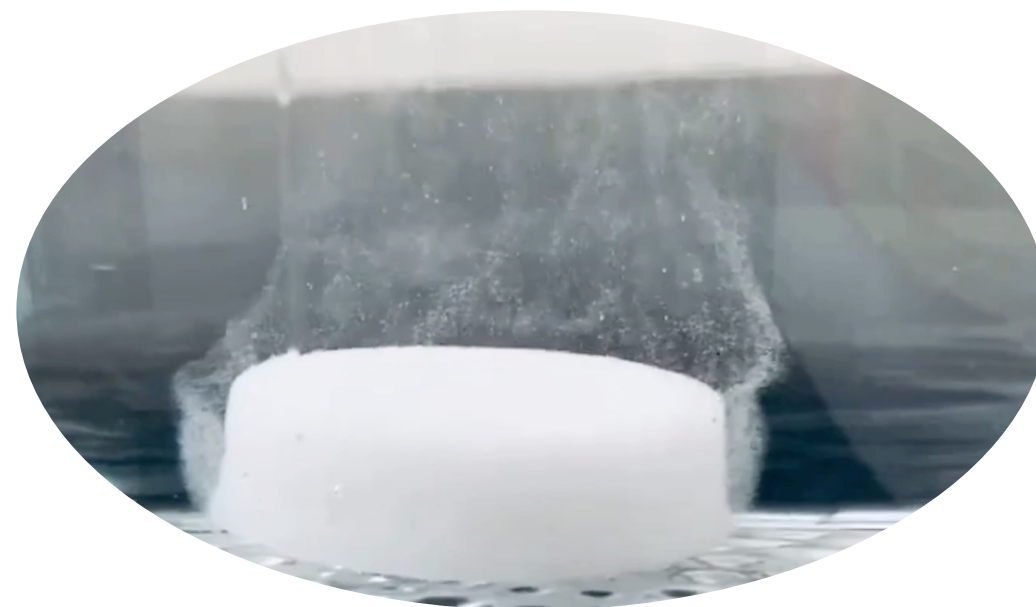
**Tomass Edisons savos izgudrojumos
izmantoja *Spruce Pine* kvarca smiltis**

Optiskie kabeļi, mikrovadītāji, pusvadītāji, LCD ekrāni, saules paneļi, militārās optikas, čipi





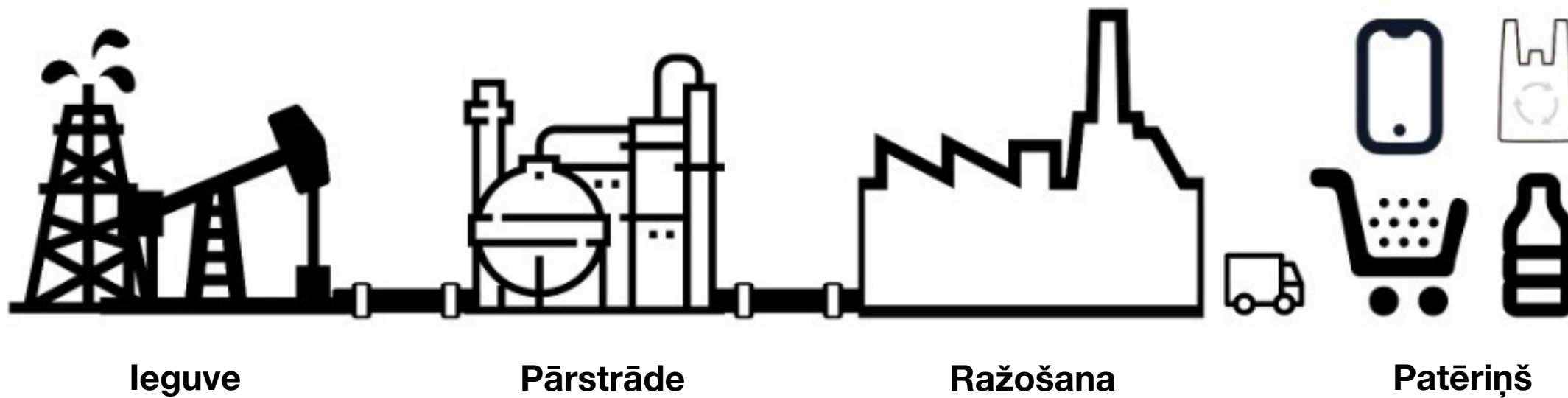
Viena no plašāk lietotajām sāls ieguves metodēm mūsdienās

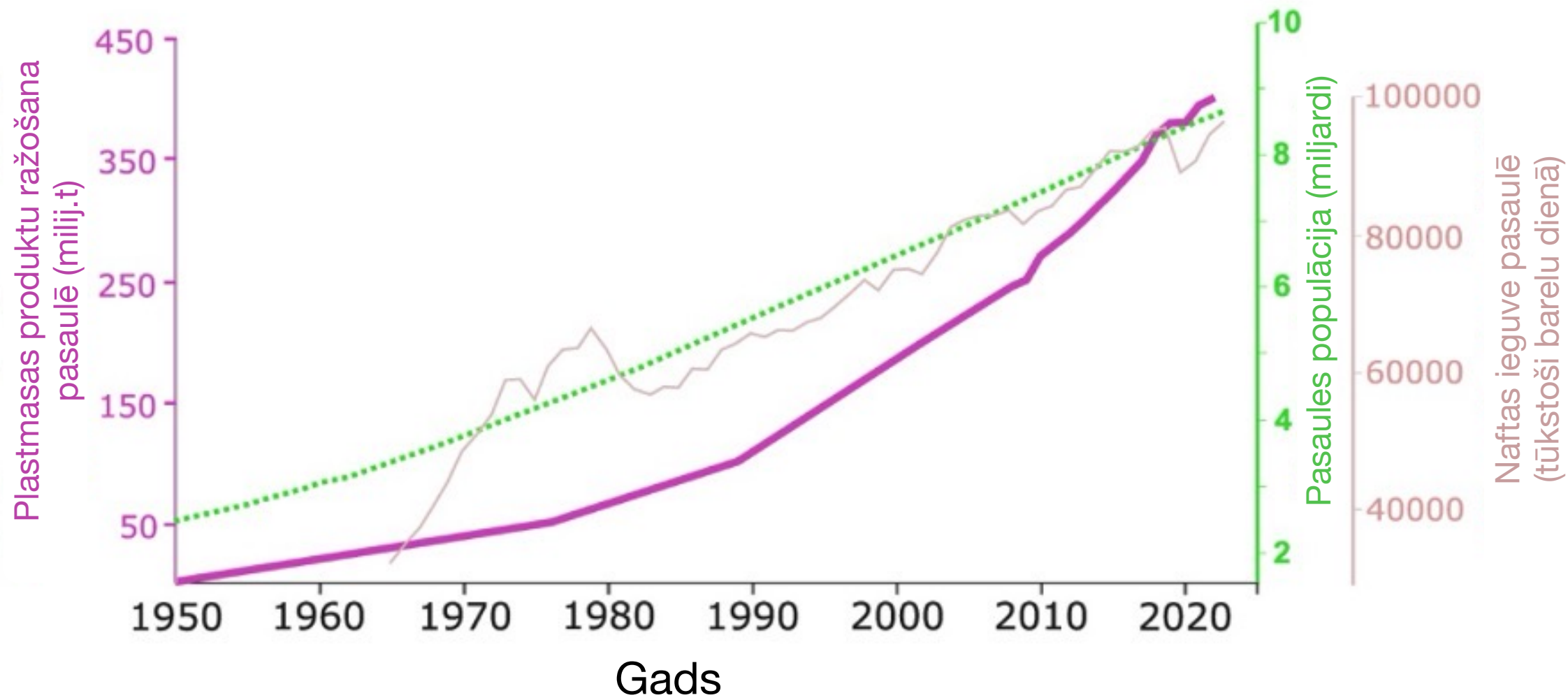


Sāls un uz sāls bāzes veidotie šķīdumi un vielas tiek plaši izmantotas ūdens attīrīšanā un dezinfekcijas līdzekļos, kā arī ir nozīmīgi farmācijā un medicīnā



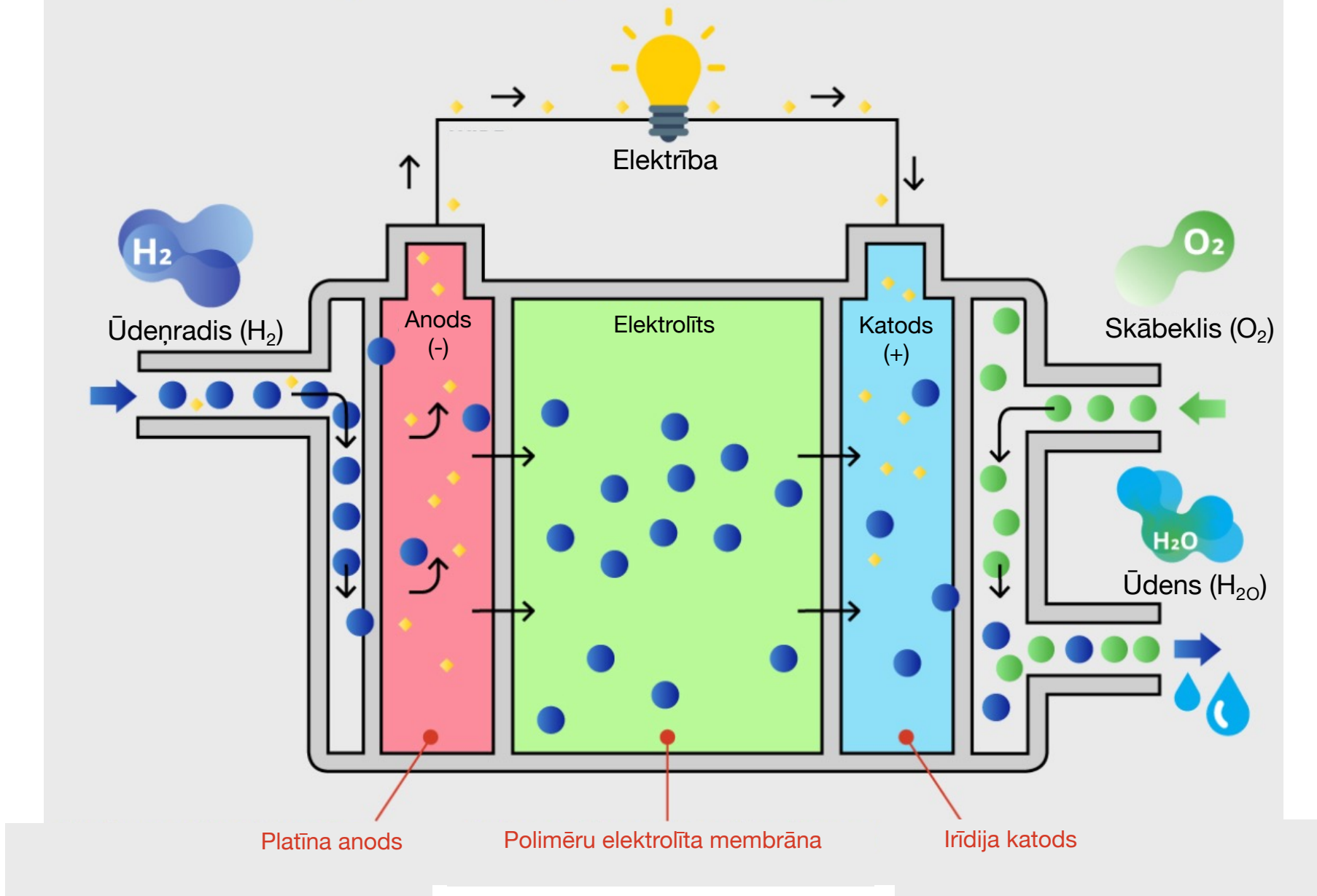
Stivrins, 2024; Gudenieku naftas atradne





Ūdeņraža membrānas un šūnas

◆ Elektroni ● Ūdeņraža joni ● Skābekļa joni



Energy transition to trigger huge growth in platinum for hydrogen

04 September 2023

Platinum will be key to making clean hydrogen technologies competitive – but the rush to acquire it is set to pile pressure on limited supplies.

INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY 46 (2021) 39195–39207

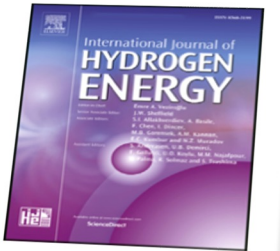


ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

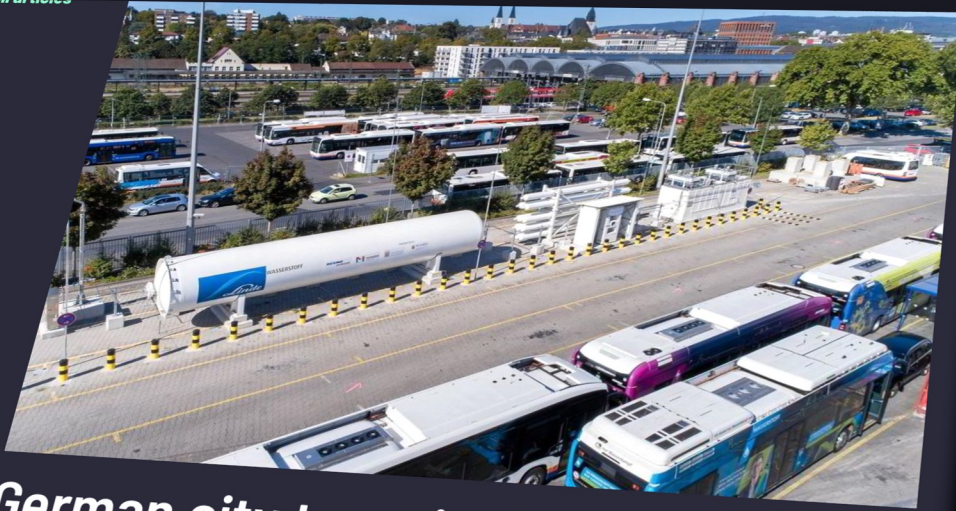
journal homepage: www.elsevier.com/locate/he



Will there be enough platinum for a large deployment of fuel cell electric vehicles?

Geoffrey Reverdiau ^a, Alain Le Duigou ^{b,*}, Thierry Alleau ^c,
Thomas Aribart ^d, César Dugast ^d, Thierry Priem ^e





German city to retire its one-year-old hydrogen fuel-cell buses after €2.3m filling station breaks down

Wiesbaden's public transport company to end

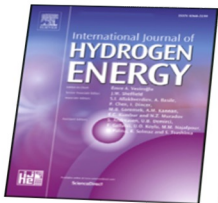
Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/hydro



ELSEVIER



Review Article

Challenges associated with hydrogen storage systems due to the hydrogen embrittlement of high strength steels



Ujwal Shreenag Meda ^{a,b,*}, Nidhi Bhat ^{a,b,**}, Aditi Pandey ^{a,b},
K.N. Subramanya ^c, M.A. Lourdu Antony Raj ^d

Northvolt files for bankruptcy in major blow to European EV sector



Copyright Northvolt

By **Indrabati Lahiri**

Published on 22/11/2024 - 12:11 GMT+1 • Updated 12:21



Top Stories

TAGS GALP Lithium Portugal Portugal News

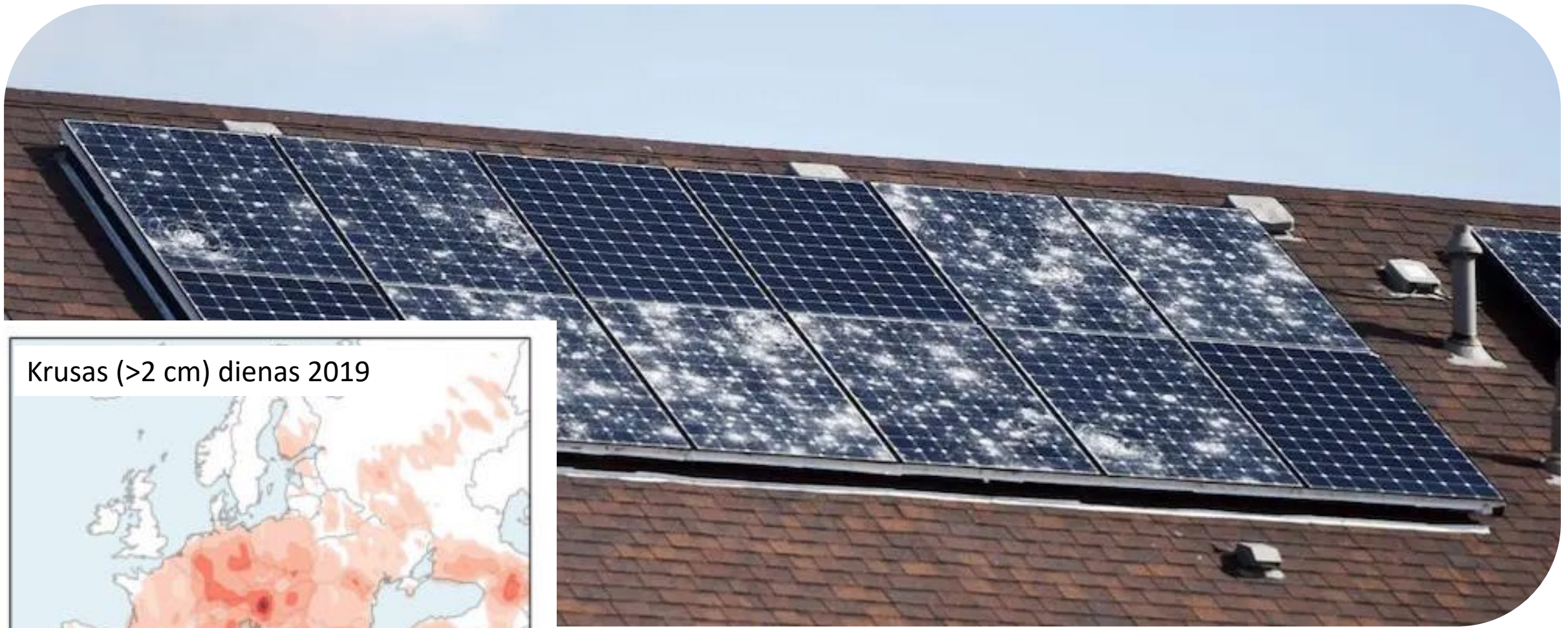
GALP abandons Setúbal lithium refinery project after partner drops out

By **Natasha Donn** - 27th November 2024

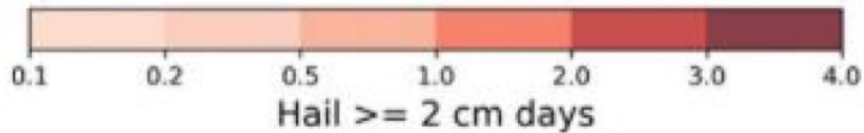
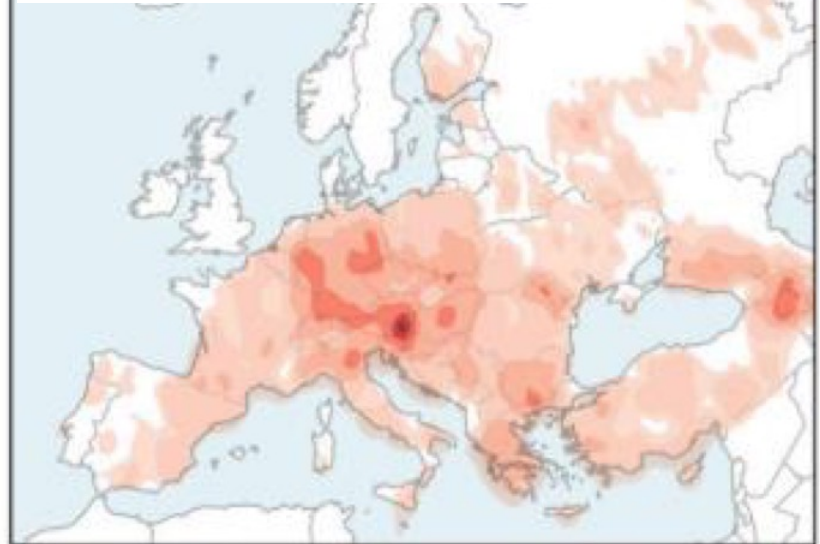
By **Natasha Donn** - 27th November 2024

project after partner drops out

GALP abandons setubal lithium refinery



Krusas (>2 cm) dienas 2019



Pieņemot, ka ekstrēmāki klimatiskie apstākļi būs biežāk, tad jāsaprot, ka šo sistēmu un projektu ilgmūžība var būt stipri mainīga un var veicināt lielāku derīgo izrakteņu un minerālu pieprasījumu



Global spillover effects of the European Green Deal and plausible mitigation options

Received: 19 December 2023

Accepted: 13 August 2024

Published online: 20 September 2024

Honglin Zhong ¹, Yanxian Li ², Jiaying Ding¹, Benedikt Bruckner ^{2,3},
Kuishuang Feng ^{4,5} ✉, Laixiang Sun ⁴ ✉, Christina Prell⁶, Yuli Shan ⁷ &
Klaus Hubacek ² ✉

“Sasniedzot Eiropas Zaļā kursa mērķus attiecībā uz oglekļa piesaisti un ekoloģisko atjaunošanu, Eiropas Savienībā samazinātos lauksaimniecības un mežsaimniecības ražošana, vienlaikus paplašinot ekosistēmu ietekmi citur.”

Ģeoloģisko problēmjaudājumu risinājumi ir cieši saistīti ar citiem ES mērķiem, un, lai izvairītos no neatgriezeniskām sekām un pretējiem efektiem, ir būtiski nodrošināt sabalansētu pieeju visās jomās, kas visticamāk nozīmē – pārskatīt mūsu esošo dzīves veidu un mainīt savus paradumus (bet vai esam tam gatavi?)

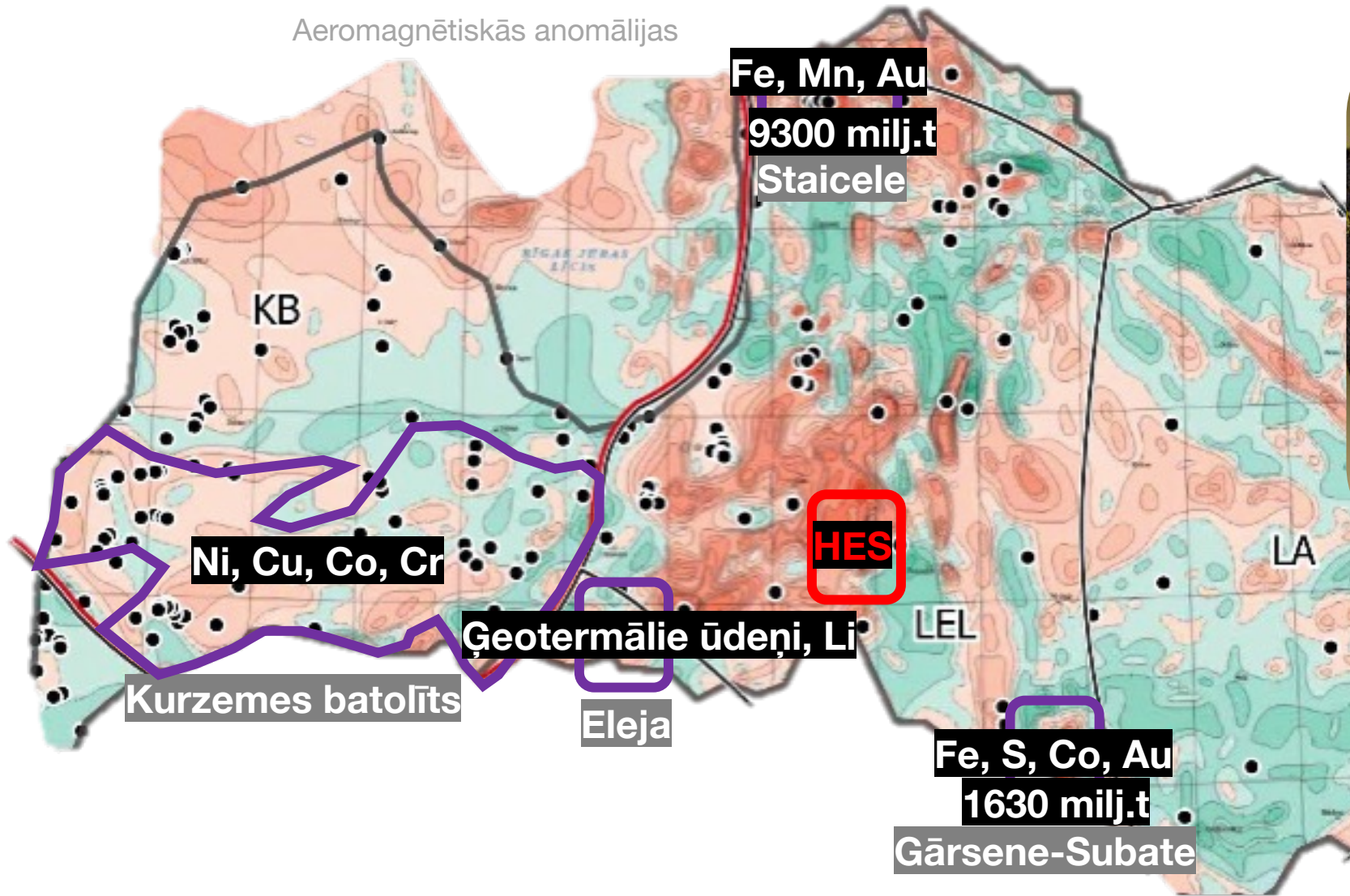
Ir būtiski jāsamazina sabiedrības pieprasījums pēc visu veidu resursiem iespējamās turpmākās darbības ietver pēc iespējas rūpniecības sistēmas decentralizēšanu reģionālos līmeņos:

- (1) Derīgo izrakteņu ieguve;
- (2) Derīgo izrakteņu bagātināšana un pārstrāde;
- (3) Sastāvdaļu ražošana;
- (4) Gatavo preču ražošana;
- (5) Otreizējā pārstrāde, tai skaitā, atkritumu šķirošana un pārstrāde

Katrai valstij būs jāiegulda resursi (līdzīgi kā militārajā jomā), lai, faktiski izveidotu vietējās rūpniecības spējas, un, ja tas netiks darīts, tad šis valsts būs pakļautas neelastīgam tirgum un realitātei, kurā būs ļoti grūti orientēties

LATVIJAS IESPĒJAS

Aeromagnētiskās anomālijas



"Metālus saturošo kristāliskā pamatklintāja iežu rūdu potenciāls Viduslatvijā un Austrumlatvijā" (Izp-2023/1-0278)

Bite et al., 2016; Bogdanova et al., 2015; LĢD No.11908, 1998;

Matīss Brants, Ģeoloģijas nodaļa, Latvijas Universitāte



Pie lielākas tehnoloģiskās zināšanu bāzes un efektivitātes palielinās vides resursu patēriņš, nevis vērojams to samazinājums (Dževonsa paradokss)



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE



EZERU UN PURVU IZPĒTES CENTRS



LBTU
Meža un vides zinātņu
fakultāte

normunds.stivrins@lu.lv