



LIETUVOS
ENERGETIKOS
INSTITUTAS



ŠILUMOS SEKTORIAUS TRANSFORMACIJOS PERSPEKTYVOS

Rimantas Bakas, Rimantas.Bakas@lei.lt

Skaitmenizavimo galimybės Mažosios Lietuvos regionui. E-DIH.LT

2024 m. vasario 15 d., Šilutė

Lietuvos energetikos institutas



- Įsteigtas **1956** m. [Energetikos ir Elektrotechnikos institutas](#)
- **1992** m. pervadintas į [Lietuvos energetikos institutą](#)
- Lietuvos energetikos institutas (LEI) yra atskaitingas Švietimo, mokslo ir sporto ministerijai
- LEI yra Mokslinių tyrimų ir technologijų organizacijų (MTTO) asociacijos narys

MISIJA

- Vykdyti [tarptautinio](#) lygio fundamentinius ir taikomuosius MTEP darbus bei kurti inovacijas [energetikos srityje](#) Lietuvos ir užsienio mokslo, studijų, pramonės ir verslo subjektams bei vyriausybinėms ir savivaldos institucijoms;
- Rengti aukščiausios kvalifikacijos mokslininkus energetikos srities tyrimų vystymui.

VIZIJA

Institutas – tarptautiniu mastu pripažintas [energetikos](#) ir susijusių sričių mokslo, inovacijų ir technologijų kompetencijos centras.



LEI skaičiais



230+ Darbuotojų



160+ Tyrėjų



40 Doktorantų



10 mokslinių laboratorijų



12.700 m² laboratorijų plotas



10+ MEUR MTEP įrangos vertė



Metinės pajamos 8+ mln. Eur



~60 MTEP sutarčių per m.



Projektai:

8 Europos horizontas & EURATOM

1 Skaitmeninė Europa

4 LIFE

17 INTERREG



Užsakovai:



LIETUVOS RESPUBLIKOS
ENERGETIKOS MINISTERIJA



LIETUVOS RESPUBLIKOS
APLINKOS MINISTERIJA



LEI strateginės MTEP veiklos kryptys

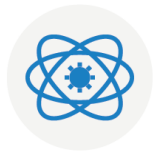


ENERGETIKOS TRANSFORMACIJA

KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMAS



Bioenergetika ir energija iš atliekų



Branduolinė energetika (saugos analizė, poveikis aplinkai, eksploatacijos nutraukimas, naujos kartos reaktoriai, branduolių sintezės energetika).



Klimato kaitos ir žmogaus veiklos įtakos vandens ir energijos ištekliams, jų nepastovumui bei energijos poreikiams tyrimai



Energetikos ir ekonomikos raidos ir funkcionavimo tyrimai, elgsenos ekonomika



Vandenilio energetikos ir energijos kaupimo technologijos



Išmanios energetikos sistemos ir išmanūs klimatui neutralūs miestai

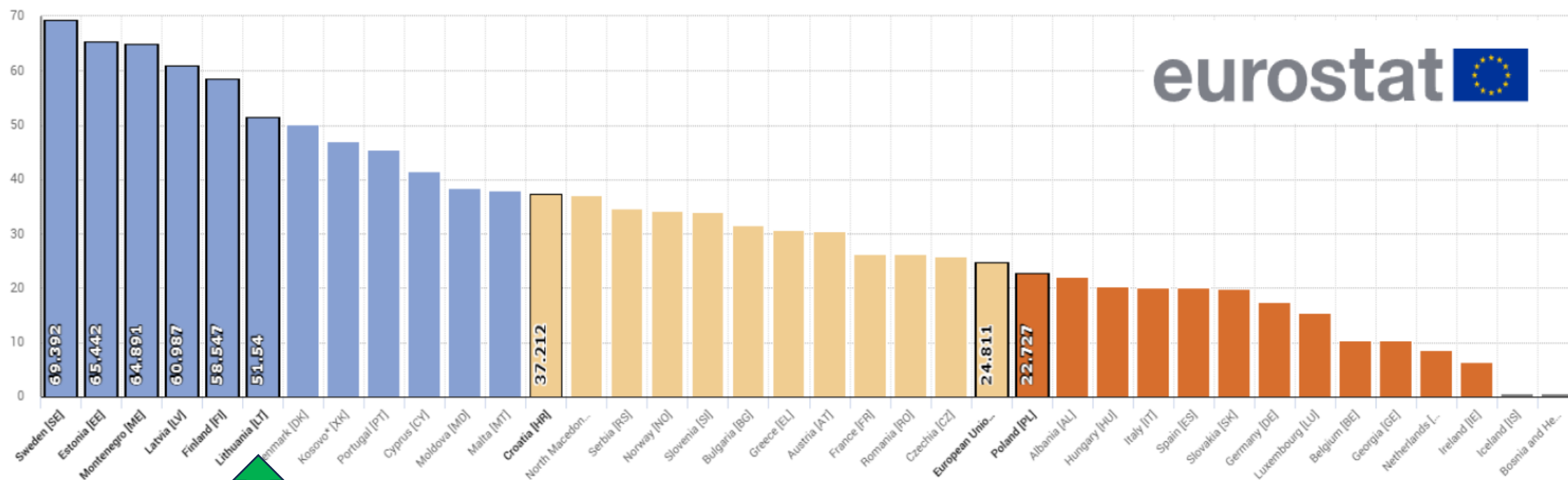


Šiluminės fizikos, dujų ir skysčių dinamikos ir metrologijos tyrimai, nacionalinių etalonų plėtra ir išlaikymas



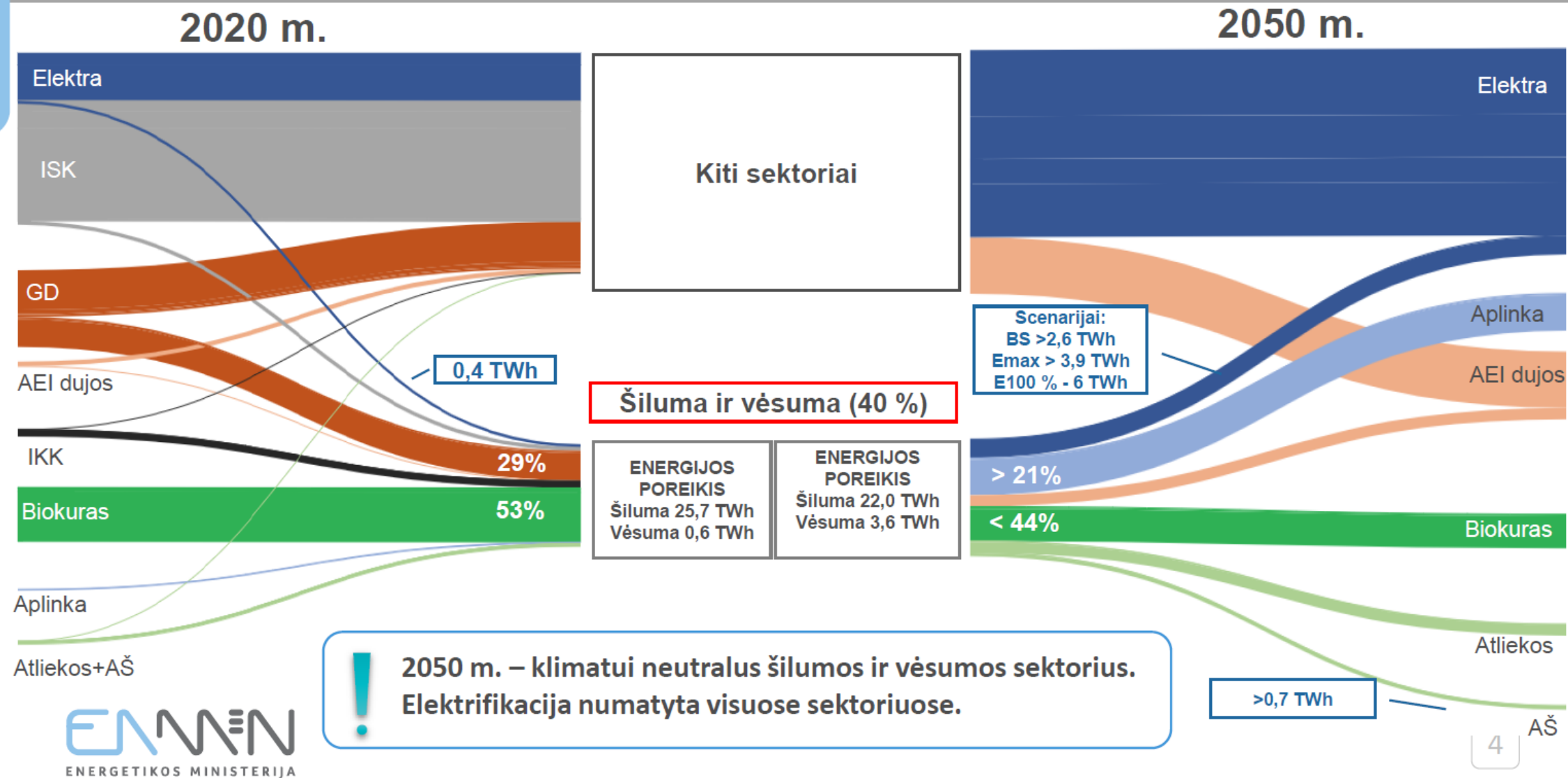
Medžiagos ir dangos (energijos gamybos technologijoms, pramonei)

1. LIETUVA ES ŠALIŲ KONTEKSTE (AEI DALIS ŠILDYMOI IR VĖSINIMUI, 2022 m.)



- Lietuva – 5 vieta ES (2022 m. AEI dalis šildymui ir vėsinimui padidėjo nuo 48,62% iki 51,54 % (+2,916%)).
- ES energija šildymui ir vėsinimui sudaro beveik 50 % viso ES bendro galutinio energijos suvartojimo.
- Lietuvoje energija šildymui ir vėsinimui sudaro 40 % viso Lietuvos galutinio energijos suvartojimo.
- Švedija (1 vieta) išsiskiria tuo, kad didelė dalis šilumos poreikio tenkinama ir šilumos siurbliais (ne tik biokuru).

3. LIETUVOS ŠILUMOS IR VĖSUMOS ŪKIS ENERGETIKOS SEKTORIAUS TRANSFORMACIJOS PLANUOSE 2022 m. – 2050 m.



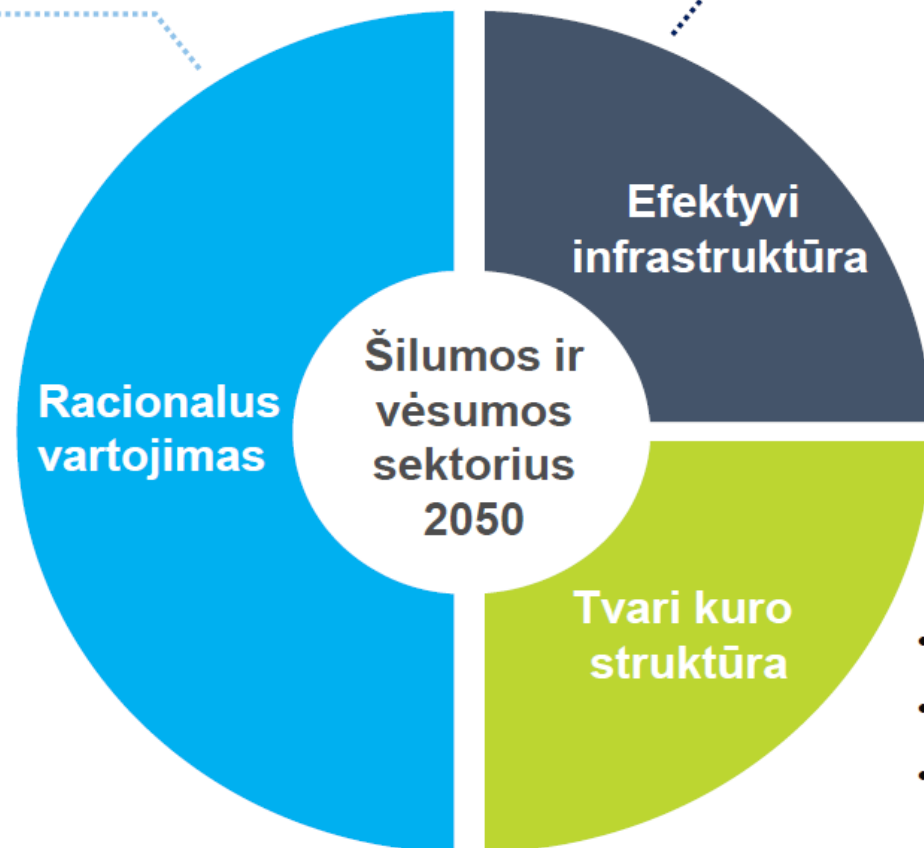
5. ŠILUMOS IR VĖSUMOS SEKTORIŲ KRYPTYS ENERGETIKOS TRANSFORMACIJOS PLANUOSE 2022 m. – 2050 m.

ŠILUMOS IR VĖSUMOS PAKLAUSOS EFEKTYVUMO DIDINIMAS

- Pastatų energinio naudingumo didinimas
- Paslaugų ir pramonės procesų energinio efektyvumo didinimas
- Vartotojų informuotumo didinimas racionalaus šilumos ir vėsumos energijos vartojimo srityje
- Šilumos energijos rodiklių bei duomenų skaitmenizacija

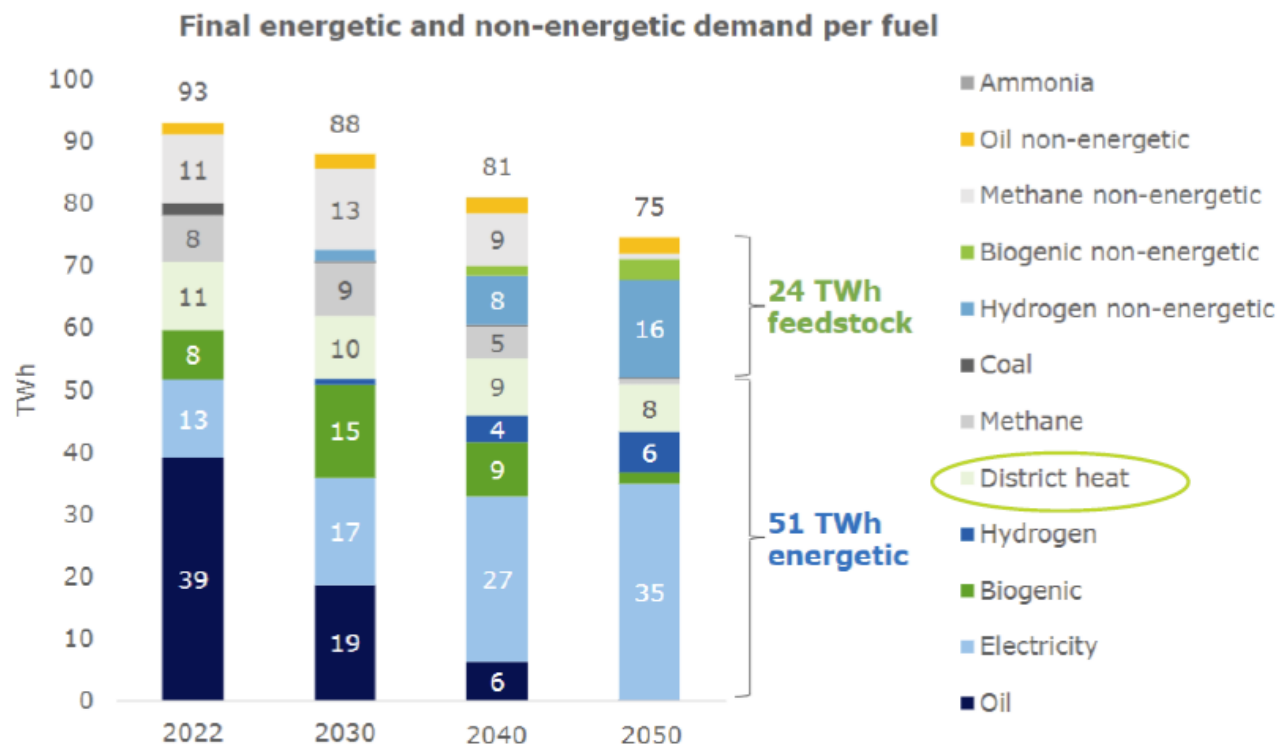
ŠILUMOS IR VĖSUMOS PASIŪLOS EFEKTYVUMO DIDINIMAS

- Šilumos ir vėsumos gamybos įrenginių efektyvumo didinimas
- Šilumos tiekimo infrastruktūros efektyvumo didinimas
- AEI technologijų integracija
- Šilumos energijos rodiklių bei duomenų skaitmenizacija



Lithuania Final energy demand

decrease from 93 to 75 TWh



Trends:



Oil is phased-out in favour of electricity, biomass and hydrogen.



Significant increase in electricity and hydrogen use simultaneously improve energy efficiency.

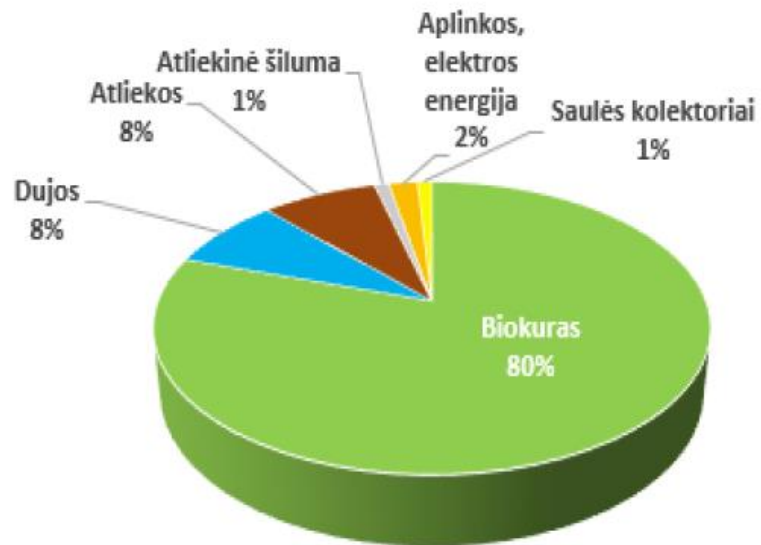


Hydrogen demand kicks-off in 2030, and further increases in 2040 in response to low electricity price periods.

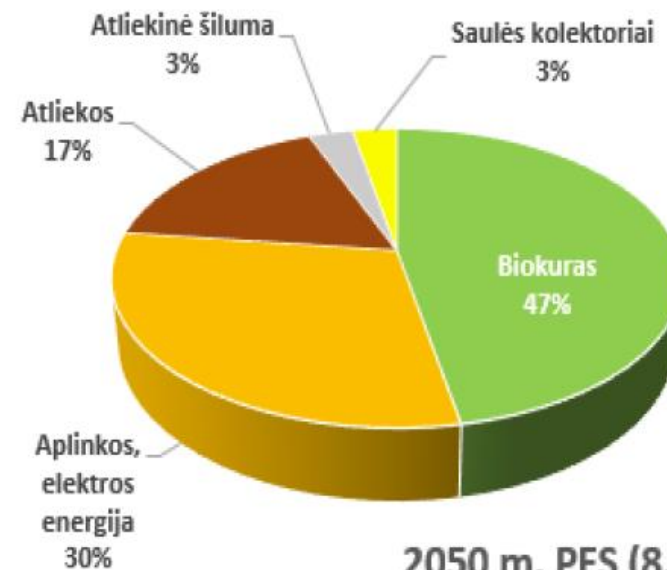


Significant natural gas phase-out only after 2040.

CŠT kuro struktūros balanso ir pirminės energijos (PES) poreikio prognozė



2030 m. PES (9 TWh)



2050 m. PES (8,8 TWh)

2021-2027 m. ES PARAMOS LĖŠOS CŠT SEKTORIUI

Investicijų programos 2.2 uždavinio veiklai „Didinti AEI panaudojimą šilumos ir vėsumos gamybai CŠT sektoriuje“ skiriama 75 mln. eurų

37,5 MEUR

Biomasės panaudojimo skatinimui, prioritetą teikiant biokurą deginančių kogeneracinių jėgainių bei didelio efektyvumo biokuro katilų su šilumos siurbliais ar talpyklom diegimui, pritaikytų deginti miško kirtimo liekanas (SM3 kokybės biokurą)

18,75 MEUR

Investuojama į saulės kolektorius, į energijos saugojimo sprendimus (šilumos talpyklas) CŠT tinkle

18,75 MEUR

Investuojama į šilumos siurblius (atliekinės ir aplinkos energijos panaudojimą)

Investicijų programos 2.1 uždavinio veiklai „Didinti centralizuoto šilumos, karšto vandens ir vėsumos tiekimo sistemų energijos vartojimo efektyvumą bei plėsti sistemas“ skiriama 27 mln. eurų

13,5 MEUR

CŠT tinklų perėjimui prie IV kartos šilumos tiekimo sistemos, diegiant žemesnės temperatūros režimus bei technologijas

13,5 MEUR

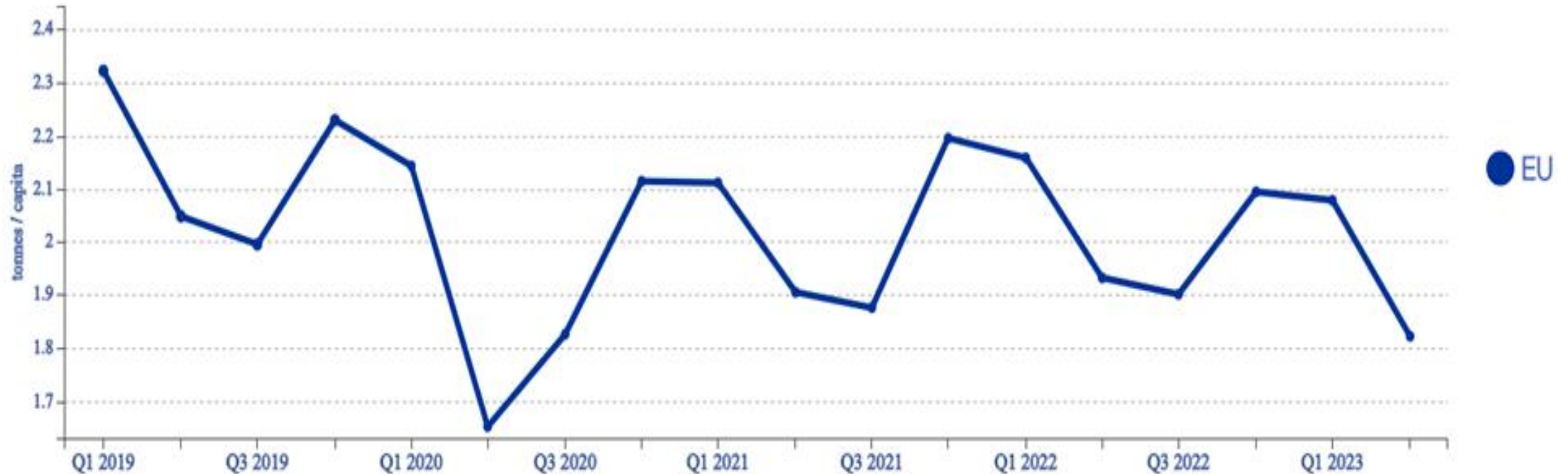
CŠT šilumos apskaitos prietaisų modernizavimui

Šiltnamio dujų emisijų kitimas (tonos/gyventojui)

Greenhouse gas emissions by the economy 

▼ Tonnes per capita

EUROPEAN STATISTICAL
Recovery Dashboard

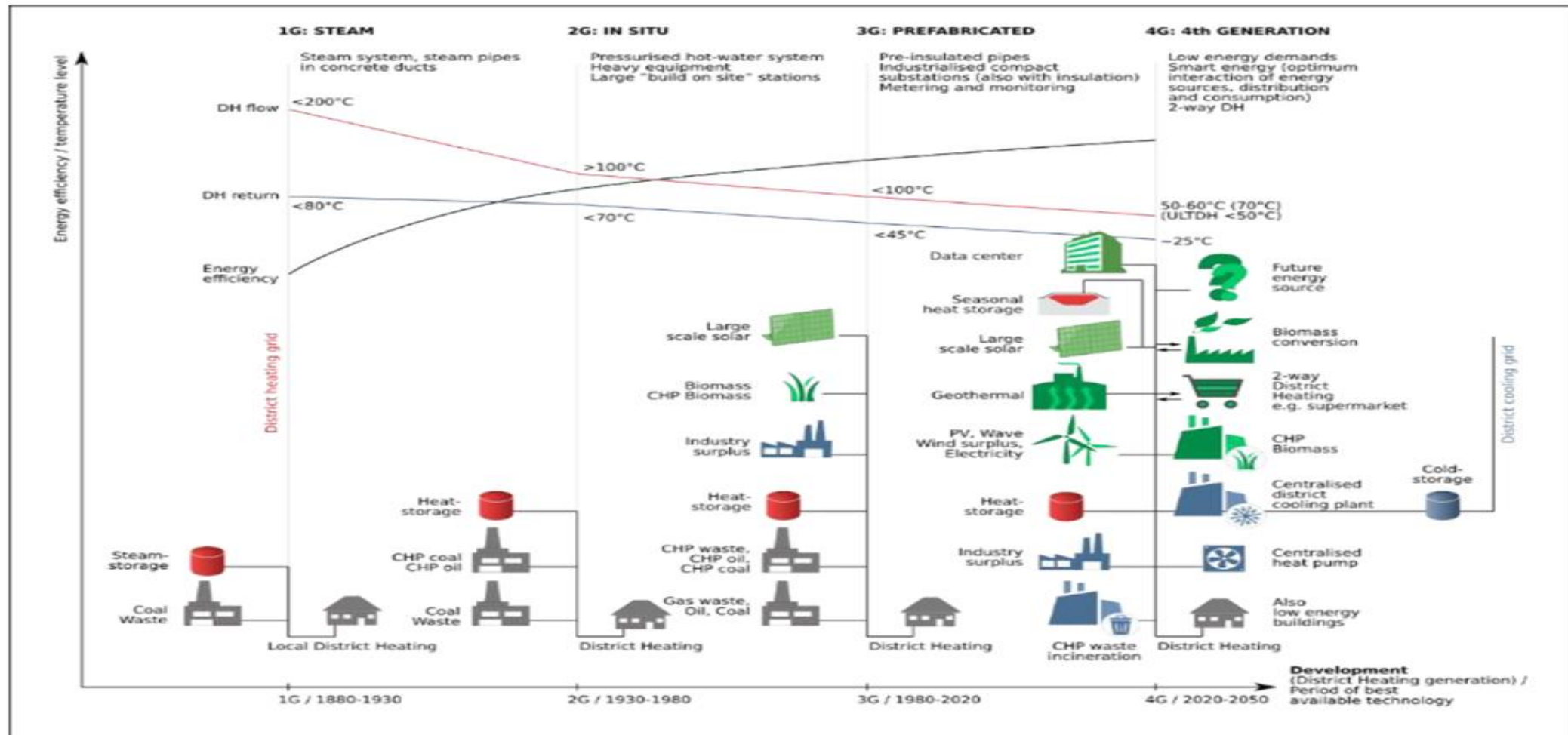


eurostat 

Šilumos ūkio perspektyvos ES pagal JRC studiją



CŠT vystymosi etapai ir perspektyvos



Source: (Lund, et al., 2014).

Naudojamos ir būsimo technologijos/sprendimai CŠT

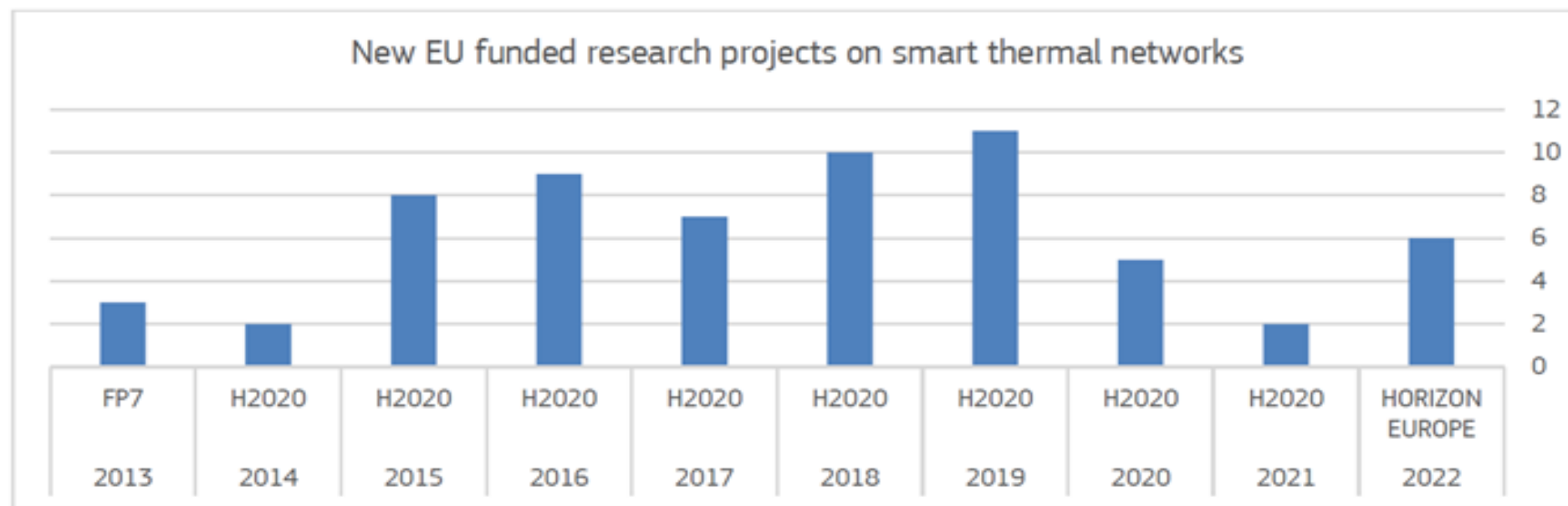
Table 2: Technological readiness of a selection of (sub-) technologies relevant for smart thermal networks.

(Sub-) technology	TRL (Technology Readiness Level)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Smart thermal network ¹²									
Management and control									
Advanced management and control					No data				
Machine learning/artificial intelligence									
Digital twins									
Sensors									
Smart meters									
Renewable and energy efficient generation technologies									
Bioenergy									
Industrial waste heat									
Waste incineration									
Combined Heat and Power									
Electrolysers and fuel cells									
Pyrolysis and gasification									
Solar thermal									
Geothermal									
Heat pump <90°C									
Heat pump <110°C									
Heat pump <150°C									
Heat pump <160°C									
Electric resistance boiler									
Electrode boiler									
Electric resistance heater									
Seawater source heat pump									
Air source absorption heat pump									
Distributed absorption heat pumps									
Thermal Energy Storage									
Tank-Pit thermal energy storage									
Tank thermal energy storage									
Aquifer thermal energy storage									
Borehole thermal energy storage									

Sources: An assessment by the European Commission's Joint Research Centre (JRC) based on interviews with experts and existing literature (Rehman Mazhar, Liu, & Shukla, 2018) (Maruf, Morales-España, Sijm, Helistö, & Kiviluoma, 2022) (IRENA, 2020)

ES finansuojami moksliniai tiriamieji projektai, susiję su išmaniųjų CŠT sistemų vystymu

Figure 7: New signed EU funded projects related to smart thermal networks, per year.

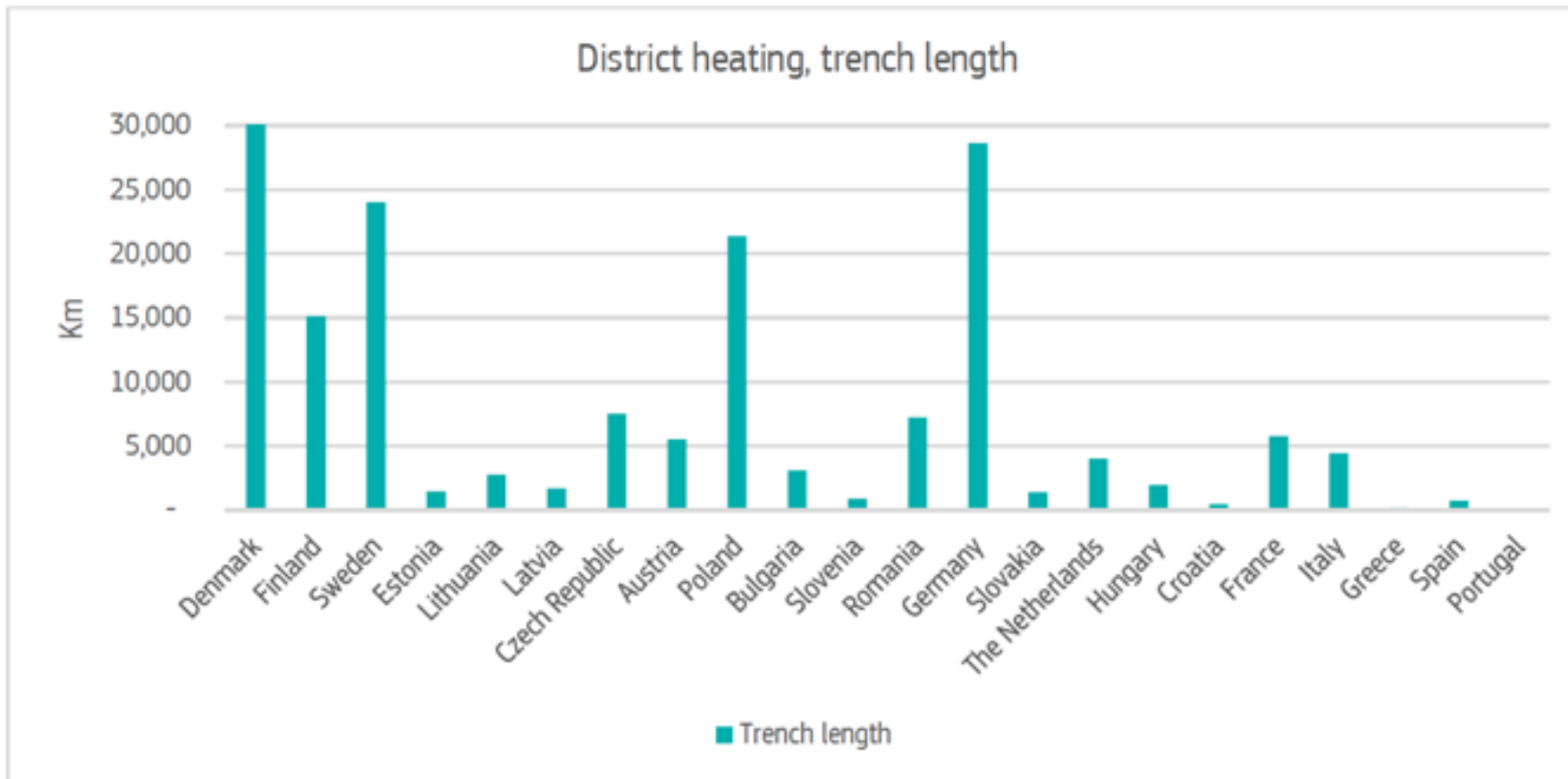


Source: European Commission's Joint Research Centre (JRC) analysis based on CORDIS, 2023 data.

Figure 8: Relationship between participants in different smart thermal network projects and EU net contribution received for these projects

CŠT tinklų ilgis atskirose ES šalyse

Figure 4: District heating, trench length.



Source: (European Commission, 2022). Data for the year 2018.

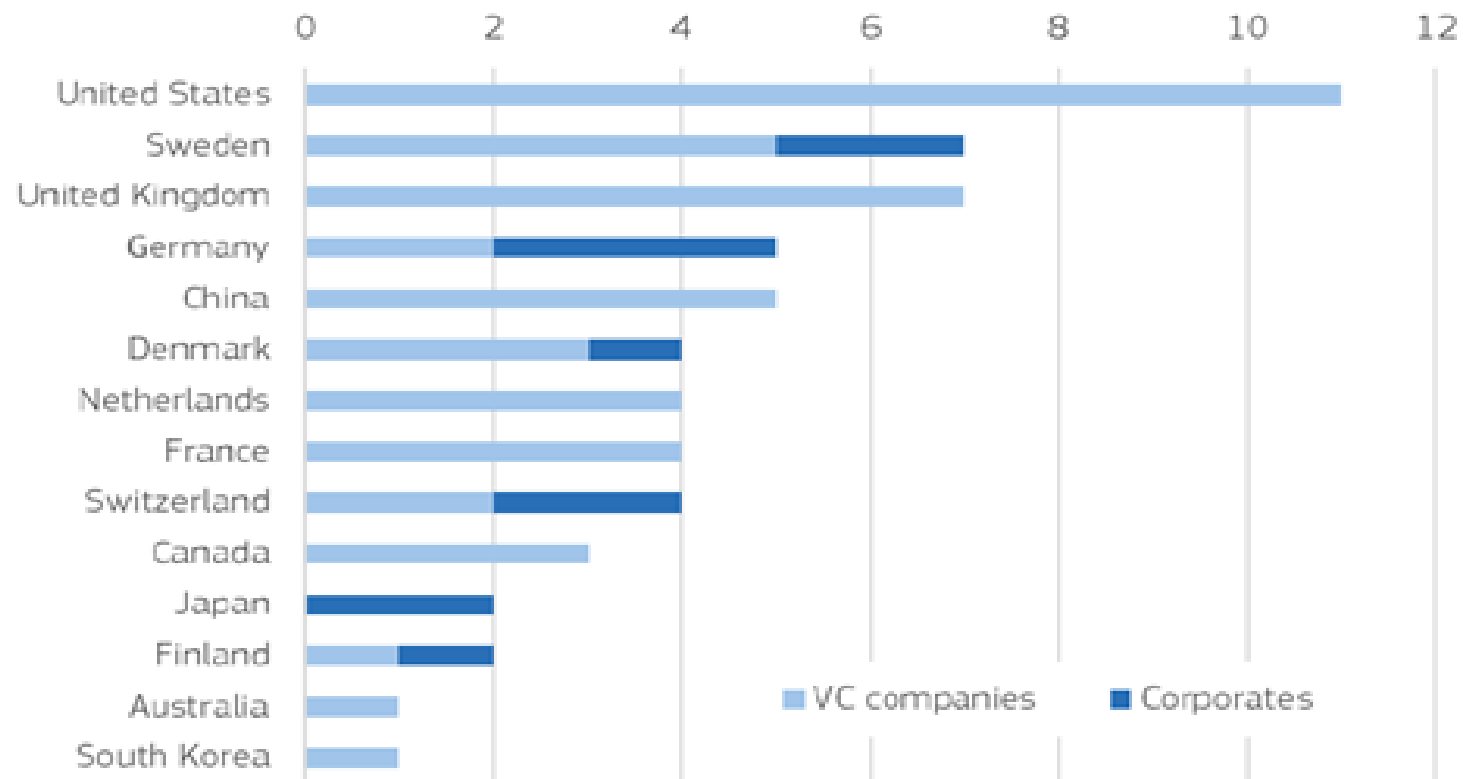
Išmaniųjų CŠT sistemų plėtros planai iki 2030 m.

Countries	Expected growth by 2030	Source
Austria	+ 350k new households	Forecast of Austrian Energy agency (2022)
Denmark	+250/300k new households by 2028 (Phase out of 400k gas boilers to be replaced by District Heating and individual heat pumps)	Estimate by stakeholders
France	+ 215k households/year	Estimate by the national association
Germany	Between 300-600k households/year	Estimate by the national association
The Netherlands	+ 500k households	Climate agreement between government and sectors - Klimaatakkoord (2019)

Source: Compilation by (Euroheat & Power, 2023)

Inovatyvių CŠT kompanijų skaičius

Figure 10: Number of innovating companies by type (2016-21).



Source: European Commission's Joint Research Centre (JRC) compilation from existing sources, see more in (Kuokkanen, et al., 2023).

Prognozuojamas šilumos tiekimo savikainos pokytis diegiant naujas technologijas CŠT

Technology/Operational mode	Annual Heat Supply Costs [MV]	
	3GDH	4GDH
Waste CHP	-9.9	-10.7
Biomass CHP	5.1	3.4
Biomass boiler	12.7	11.2
Geothermal	10.8	3.3
Geothermal investment	11.0	6.0
Industrial excess heat	17.4	11.6
Heat pump	15.9	8.9
Heat pump investment	15.1	10.5
Solar thermal investment	14.5	10.2

Source: Table and analysis comes from (Averfalk & Werner. 2020)



Low2HighDH

LIFE 2022



Žemo potencialo energijos išteklių integravimo į aukštesnės temperatūros centralizuoto šilumos tiekimo tinklus metodikų kūrimas (LIFE22-CET-Low2HighDH)

- Projektas, kuriuo remiama 30 aukštesnės temperatūros centralizuoto šilumos tiekimo tinklų Lietuvoje, Lenkijoje ir Slovakijoje diegiant žemo potencialo arba atliekinės šilumos panaudojimo technologijas, skatinant šių energijos išteklių pranašumus ir jų panaudojimui parengiant investicijų planus, kad per 10 metų laikotarpį būtų pasiūlyti efektyvus centralizuoto šilumos tiekimo ir vėsinimo kriterijai pagal Energijos vartojimo efektyvumo direktyvą.*

Atsinaujinančių išteklių ir atliekinės šilumos panaudojimas pramonėje naudojant vėsinimo bei energijos surinkimo technologijas (RE-WITCH)

- *Svarbiausias RE-WITCH projekto tikslas – teikti ekonomiškai konkurencingus sprendimus tvaraus pramoninio vėsinimo ir šildymo srityje. RE-WITCH projektas pademonstruos pažangias pramoninio vėsinimo technologijas, veikiančias šilumos energijos pagrindu, pagrįstas adsorbcijos ir absorbcijos procesais, kurie paremti optimizuotu žemo potencialo atliekinės energijos ir atsinaujinančių energijos išteklių deriniu (inovatyvūs gilaus vakuumo plokšti saulės kolektoriai).*
- Dirbama kartu su Vakarų medienos grupe



LIETUVOS
ENERGETIKOS
INSTITUTAS

<https://www.lei.lt>
Rimantas.Bakas@lei.lt
2024 m. vasario 15 d.