



CACTUS

STRENGTHENING CENTRAL AND EASTERN
EUROPEAN CLIMATE TARGETS THROUGH
ENERGY EFFICIENCY

Kaip palengvinti energetikos perėjimą? Energijos pakankamumo vaidmuo Lietuvoje

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI

based on a decision of the German Bundestag



CACTUS

STRENGTHENING CENTRAL AND EASTERN
EUROPEAN CLIMATE TARGETS THROUGH
ENERGY SUFFICIENCY

Kaip palengvinti energetikos perėjimą? Energijos pakankamumo vaidmuo Lietuvoje

Parengta įgyvendinant EUKI projektą "Ambicingų klimato kaitos tikslų konsolidavimas užtikrinant galutinio energijos vartojimo pakankamumą" (CACTUS)

Autoriai: Inga Konstantinavičiūtė, Viktorija Bobinaitė, Aušra Pažėraitė, Arvydas Galinis (LEI) ir Maria Bartek-Lesi, Bettina Dézsi (REKK)

CACTUS - tai Europos klimato iniciatyvos EUKI finansuojamas projektas, skirtas energijos pakankamumui ir jo integravimui į klimato ir energetikos strategijas Vidurio ir Rytų Europoje.

Projekto metu pagrindiniai scenarijų rengėjai, politikos formuotojai ir platesnio masto ES ir klimato bei energetikos suinteresuotosios šalys informuojami apie energijos pakankamumą ir nagrinėjamas jo integravimas į Vengrijos ir Lietuvos scenarijų modelius.

CACTUS projekto įgyvendinimą koordinuoja asociacija „negaWatt“ kartu su partneriais – Lietuvos energetikos institutu, REKK Foundation ir Fraunhofer ISI. Projektas finansuojamas Europos klimato iniciatyvos EUKI.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI

Turinys

Įvadas.....	4
1. Nacionalinis kontekstas ir spragos.....	5
2. Energijos pakankamumo lygiai 2050 m. ir jų poveikis energijos paklausos mažinimui.....	7
2.1. Galutinio energijos suvartojimo pokyčiai.....	7
2.2. Energijos pakankamumas namų ūkiuose.....	8
2.3. Energijos pakankamumas transporte	15
3. Kitos kiekybinės ir kokybinės energijos pakankamumo naudos.....	21
4. Išvados ir rekomendacijos.....	22
Statistiniai duomenys	23
Literatūra	23

Įvadas

CACTUS projektu siekiama stiprinti klimato kaitos mažinimo veiksmus Vidurio Rytų Europos šalyse (Lietuvoje ir Vengrijoje) remiant energijos pakankamumo integravimą į nacionalinius plėtros scenarijus ir politiką.

Energijos pakankamumas (angl. energy sufficiency) pabrėžia būtinų energijos poreikių patenkinimą minimizuojant poveikį aplinkai ir atsisakant perteklinio vartojimo.

Atsižvelgiant į CACTUS projekto tikslą, šioje santraukoje pristatomi projekto rezultatai politikos formuotojams apie pakankamumo vaidmenį Lietuvos klimato kaitos mažinimo strategijose.

Iki šiol Lietuvos energetikos politikoje daugiausia dėmesio buvo skiriama energijos kainų mažinimui plėtojant atsinaujinančiųjų energijos išteklių (AEI) gamybos pajėgumus, taip pat šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) išmetimo mažinimui ir energijos vartojimo efektyvumo (EVE) didinimui. Be to, jose buvo sprendžiamas konkurencingumo didinimo poreikis ir priimami atitinkami sprendimai dėl energetinio skurdo mažinimo. Tačiau EVE pastangos nebuvo pakankamos, kad atsvertų energijos vartojimo tendencijas, todėl galutinės energijos suvartojimas nuo 2009 m. didėja.

2019 m. Lietuvoje pastatų sektorius suvartojo apie 40% visos galutinės energijos. Pastatų sektorius, kaip vienas iš ŠESD išmetimų sektorių, turi didelį klimato kaitos mažinimo potencialą, susijusį su energijos poreikio mažinimo veiksmais.

Šiuo metu transporto sektorius yra daugiausiai energijos suvartojantis sektorius Lietuvoje. 2019 m. transporto sektorius suvartojo 40,9% visos galutinės energijos. Dėl smarkiai išaugusio degalų vartojimo transporto sektorius tapo vienu didžiausiu ŠESD emisijų šaltiniu. Siekiant įgyvendinti ŠESD emisijų mažinimo tikslus, transporto sektorius yra vienas iš svarbiausių. Būtina ne tik didinti atsinaujinančiųjų ir alternatyviųjų degalų vartojimą, bet ir nuodugniau ištirti, kaip skatinti darnų judumą.

Pirmajame šios santraukos skyriuje trumpai apžvelgiami energetikos ir klimato politikos teisės aktai, jų tikslai, uždaviniai ir spragos, susijusios su energijos pakankamumu. Antrajame skyriuje aptariamos energijos pakankamumo Lietuvoje prielaidos, pateikiant pagrindinių energijos pakankamumo rodiklių tendencijas namų ūkių ir keleivinio transporto sektoriuose. Taip pat pateikiamas galutinės energijos sumažėjimo ir anglies dioksido (CO₂) sutaupymo, dėl energijos pakankamumo požiūrio įgyvendinimo Lietuvos klimato ir energetikos politikoje, vertinimas. Galiausiai pateikiamos išvados ir rekomendacijos.

1. Nacionalinis kontekstas ir spragos

Energijos pakankamumas kol kas nėra strategiškai ir holistiškai integruotas į Lietuvos klimato ir energetikos strategijas, taip pat nekliamas klausimas dėl energetinių paslaugų dimensijos. Energijos pakankamumo potencialas taip pat nebuvo vertintas ir prognozuojamas modeliuojant scenarijus, kaip rodo toliau pateikiama nacionalinio konteksto ir spragos analizė.

Lietuvos klimato ir energetikos politikoje daugiausia dėmesio skiriama šalies priklausomybės nuo iškastinio kuro, importuojamo iš nepatikimų ir nestabilių rinkų, menkai diversifikuoto energijos tiekimo, aukštų ir kintančių energijos kainų, didėjančio energijos poreikio, netvaraus energijos vartojimo, besikeičiančio klimato, didėjančio išmetamųjų teršalų kiekio, neišnaudoto konkurencingumo, augimo ir užimtumo galimybių potencialo klausimams.

Atsižvelgiant į juos, **Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje (NEIS)** [1] nustatomi trumpalaikiai ir ilgalaikiai tikslai, 2021-2030 m. **Lietuvos nacionaliniame energetikos ir klimato kaitos veiksnių plane (NEKVP)** [2] nurodomi susiję tikslai ir priemonės, o **Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme** [3], **Energijos vartojimo efektyvumo įstatyme** [4], **Ilgalaikėje nacionalinio pastatų fondo atnaujinimo strategijoje** (projektas) ir **Klimato kaitos valdymo finansinių instrumentų įstatyme** [5] pateikiama sektorių tikslams įgyvendinti pritaikyta politika.

Konkrečiai NEIS numatyta gerinti EVE, modernizuoti energetikos infrastruktūrą, užtikrinti mažas energijos kainas, mažinti gyventojų išlaidas energijai (palyginti su pajamomis), sklandžiai pereiti nuo iškastinio kuro prie AEI; o NEKVP nustatyti ambicingi tikslai iki 2030 m. (1 lentelė). Dabartinio NEKVP tikslai buvo grindžiami Europos Švarios energijos visiems politikos pakete nustatytais tikslais.

1 lentelė. ES ir nacionaliniai energetikos bei klimato politikos tikslai [2]

Tikslas	ES		Lietuva	
	2020	2030	2020	2030
ŠESD emisijų tikslas, %	20	40	ES lygis	
ŠESD emisijų tikslas ES ATL sektoriui, %	21	43	ES lygis	
ŠESD emisijų tikslas ES ne-ATL sektoriui, %	10	30	15	9
AEI tikslas, %	20	32	23	45
AEI tikslas transportui, %	10	14	10	15
EVE tikslas, %	20	32.5	ES lygis	
Pirminės energijos suvartojimas, Mtne	1474	1273	6.5	5.4
Galutinės energijos suvartojimas, Mtne	N/A	956	4.3	4.5
Galutinės energijos sutaupymai, TWh (EVE Direktyvos, 7 straipsnis)			11.67	27

Atsinaujinančiųjų išteklių energetikos įstatyme [3] reikalaujama, kad 2030 m. energijos gamybos iš AEI dalis, palyginti su šalies galutiniu energijos suvartojimu, būtų ne mažesnė kaip 50%, o iš AEI pagaminamos elektros energijos dalis bendrame elektros energijos suvartojime siektų ne mažiau kaip 70%, taip pat siūlomos skatinimo priemonės. Energijos vartojimo efektyvumo įstatyme [4] nustatyta, kad ūkio sektoriai iki 2030 ir 2050 m. kasmet turi suvartoti 0,8% mažiau energijos (atsižvelgiant į 2016-2018 m. vidutinį galutinį energijos suvartojimą), ir nustatytas priemonių, padedančių mažinti energijos

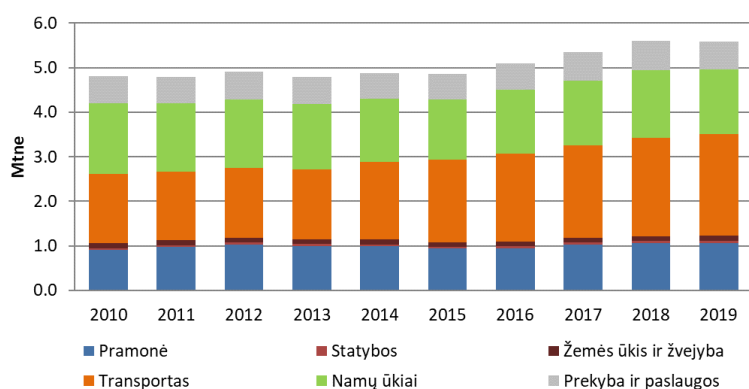
vartojimą, rinkinys, įskaitant fiskalines ir finansines priemones, produktų ženklavimo standartus, taip pat švietimo ir konsultavimo priemones. Pagal ilgalaikę pastatų nacionalinio fondo atnaujinimo strategiją (projektas) 2020-2030 m. bus atnaujinta apie 2500-3000 pastatų taikant dvi priemones - Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programą (MP) [6] ir Viešųjų pastatų energetinio efektyvumo gerinimo programą [7].

Nepaisant aiškių užmojų ir politinės valios, abejotina, ar šių politikos priemonių pakaks, kad Lietuva pasiektų Europos mastu prisiimtus įsipareigojimus sumažinti grynąjį išmetamųjų šiltnamio dujų emisijų kiekį bent 55% iki 2030 m. ir pasiekti klimato neutralumą iki 2050 m. Juo labiau dabartinės energetinio saugumo krizės kontekste. Energijos pakankamumas galėtų būti tinkamas metodas, padėsiantis lengviau pasiekti ambicingus Europos tikslus 2030 m. ir 2050 m., nustatytus Europos klimato kaitos įstatyme bei „Fit for 55“ dokumentų rinkinyje [8].

2. Energijos pakankamumo lygiai 2050 m. ir jų poveikis energijos paklausos mažinimui

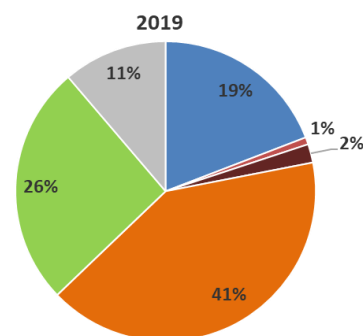
2.1. Galutinio energijos suvartojimo pokyčiai

2010-2019 m. galutinės energijos suvartojimo apimtys turėjo tendenciją didėti 1,7% per metus ir 2019 m. sudarė 5,6 Mtne (2.1 pav., a). Didžiausi vartotojai yra transporto sektorius ir namų ūkiai. Šių sektorių kuro ir energijos sąnaudos 2019 m. sudarė 67% (2.1 pav., b).



a)

b)



2.1 pav. Galutinio energijos suvartojimo tendencijos Lietuvoje 2010-2019 m. (a) ir struktūra (b) [1]

Namų ūkiuose galutinės energijos suvartojimas mažėjo 1,1% per metus, tačiau transporto sektoriuje didėjo 4,4% per metus. Pagal NEIS tikimasi, kad energijos suvartojimas namų ūkiuose mažės po 0,4% per metus ir 2050 m. bus suvartojama 1340 ktne. Energijos vartojimo transporto sektoriuje prognozė yra atvirkštinė, t. y. manoma, kad degalų suvartojimas didės 1,6% per metus ir 2050 m. bus suvartojama 2948 ktne. Kaip matyti, dabartinė kuro ir energijos suvartojimo raida yra palanki, kad būtų pasiektas NEIS numatytas kuro suvartojimo namų ūkiuose sumažinimas, tačiau ji yra per daug intensyvi, kad būtų pasiektas tikslas iki 2050 m. sumažinti kuro suvartojimą transporto sektoriuje.

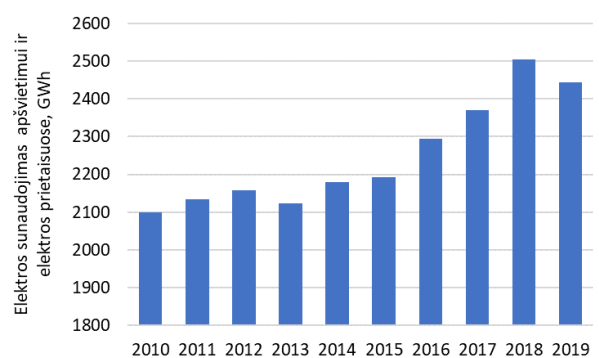
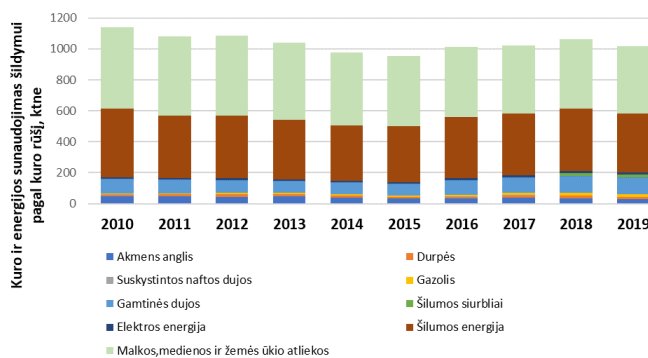
2.2. Energijos pakankamumas namų ūkiuose

Didžiausia namų ūkiuose suvartojamo kuro ir energijos dalis tenka patalpų šildymui (70%), apšvietimui ir elektros prietaisams (13%) (2.2 pav.). Nustatyta, kad tai yra pagrindinės kuro vartojimo namų ūkiuose kryptys, turinčios didžiausią energijos pakankamumo potencialą.



2.2 pav. Kuro ir energijos suvartojimas namų ūkiuose pagal kryptis 2010-2019 m. [1]

Šildymui naudojamo kuro ir energijos struktūroje dominuoja AEI (malkos ir medienos atliekos) ir centralizuotai tiekiamą šilumą (2.3 pav., a), tačiau šių kuro ir energijos suvartojimas per metus mažėjo atitinkamai po 2,2% ir 1,7% per metus. Iškastinio kuro dalis sudaro apie 15%, tačiau ji turi tendenciją didėti dėl spartesnio gamtinių dujų naudojimo augimo. Elektros energijos poreikis apšvietimui ir elektros prietaisuose padidėjo apie 16% per 2010-2019 m. (2.3 pav., b).



a)

b)

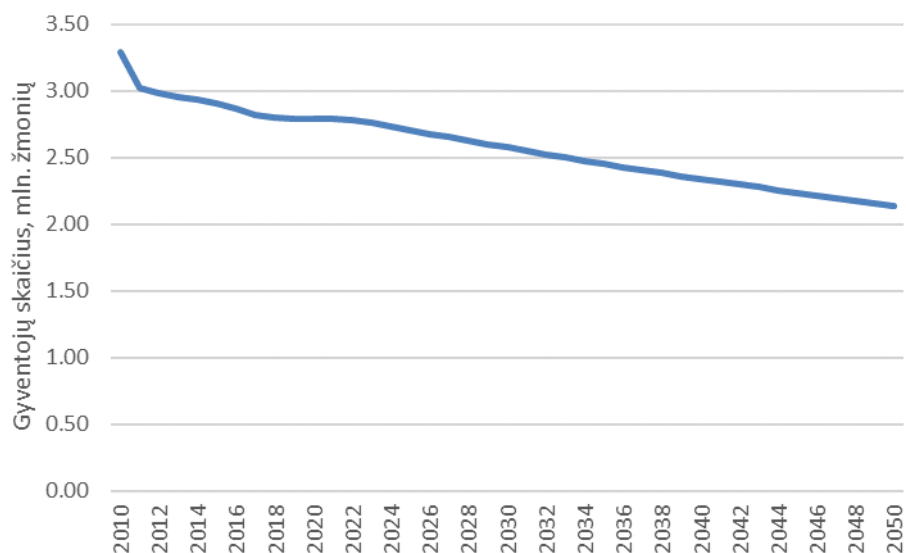
2.3 pav. Kuro suvartojimo namų ūkiuose šildymui (a) bei elektros sunaudojimo apšvietimui ir elektros prietaisuose (b) tendencijos 2010-2019 m. [1]

Energijos pakankamumo namų ūkiuose potencialas nagrinėjamas analizuojant 9 rodiklius, kurie buvo atrinkti CACTUS projekto techninio dialogo metu atsižvelgiant į jų daromą poveikį bei į galimybę kiekybiškai įvertinti ir įtraukti į plėtros scenarijų modelius. Tai socialiniai, būsto ir energijos rodikliai. Atrinktų rodiklių bazinių metų (2017 m.), teoriniai ir tikėtini 2050 m. lygiai apibendrinti 2.1 lentelėje. Tikėtini lygiai 2050 m. buvo nustatyti remiantis literatūros analize, statistiniais duomenimis ir atlikus nacionalinio konteksto analizę, atsižvelgiant į socialinių ir ekonominių, demografinių ir kitų procesų šalyje tendencijas bei taikant ekonometrinius metodus.

2.1 lentelė. Parinkti energijos pakankamumo rodikliai namų ūkiams: baziniai metai (2017 m.), teoriniai ir tikėtini lygiai 2050 m.

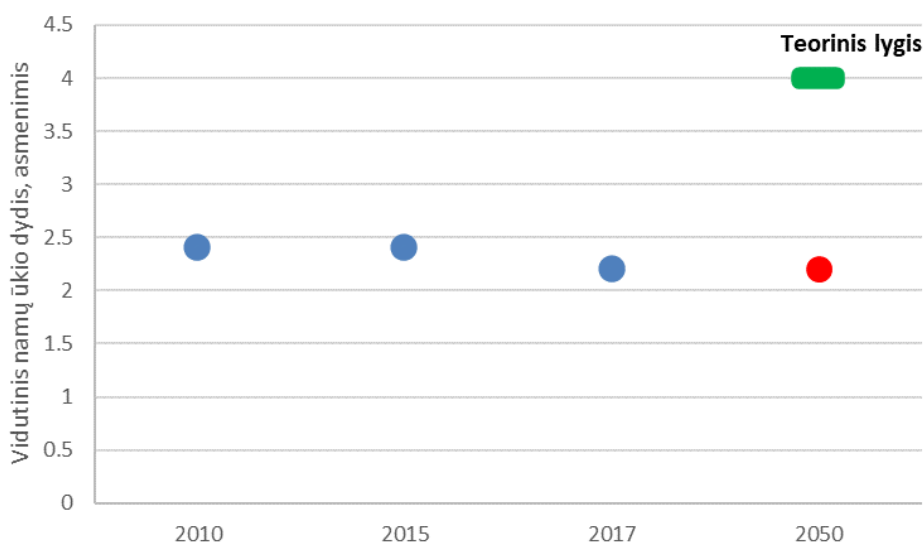
Rodiklis	Baziniai metai (2017 m.)	Teorinis lygis 2050 m.	Tikėtinas lygis 2050 m.
Vidutinis namų ūkio dydis, asmenys	2.2	2 – 4 [10]	2.2
Namų ūkių skaičius, tūkstančiais	1,357.0	= gyventojų skaičius / vidutinis namų ūkio dydis	972.0
Būstų skaičius, tūkstančiais	1,459.4	netaikoma	1,345.0
Laisvų būstų dalis, %	4	netaikoma	15
Vidutinis būsto plotas asmeniui, m ² /asmeniui	35	30 [9] – 35 [13]	32
Būstų plotas iš viso, milijonais m ²	100.19	= vidutinis būsto plotas x būstų skaičius	68.97 (šildomas)
Naujos statybos būsto plotas, m ²	113.2	30 [9] – 35 [13]	100 (individualus namas), 54 (butas)
Vidutinis energijos poreikis karštam vandeniui paruošti, tne/būstui	0.09	371 kWh / asmeniui (individualus namas), 294 kWh/asmeniui (butas) [12]	0.06
Vidutinis energijos poreikis maistui paruošti, tne/būstui	0.07	nėra duomenų	0.03

Tikėtinos energijos pakankamumo rodiklių vertės įvertintos atsižvelgiant į gyventojų skaičiaus faktinius duomenis [1] ir Eurostato prognozes 2050 m. [2]. Prognozė rodo, kad **demografinė padėtis Lietuvoje blogėja** ir ši tendencija išliks iki 2050 m. (2.4 pav.). Šią tendenciją sąlygoja didelė emigracija ir natūrali gyventojų kaita, kuriai įtakos turi mažėjantis gimstamumas šalyje.



2.4 pav. Faktinis gyventojų skaičius ir prognozės 2010-2050 m. [1], [2]

Gerėjant pragyvenimo lygiui, keičiasi gyvenimo būdas, nes žmonės pradeda gyventi po vieną, šeimose be vaikų ir atskirai nuo tėvų. Šalyje nyksta iki 1990 m. vyravęs skirtingų kartų bendro gyvenimo stilius. Todėl **mažėja vidutinis namų ūkio dydis** (VNŪD): nuo 2,5 (2008 m.) iki 2,2 (2018 m.). Tikimasi, kad **dėl socialinės politikos įgyvendinimo ši tendencija galėtų stabilizuotis ir 2050 m. namų ūkį turėtų sudaryti 2,2 asmens** (2.5 pav.).

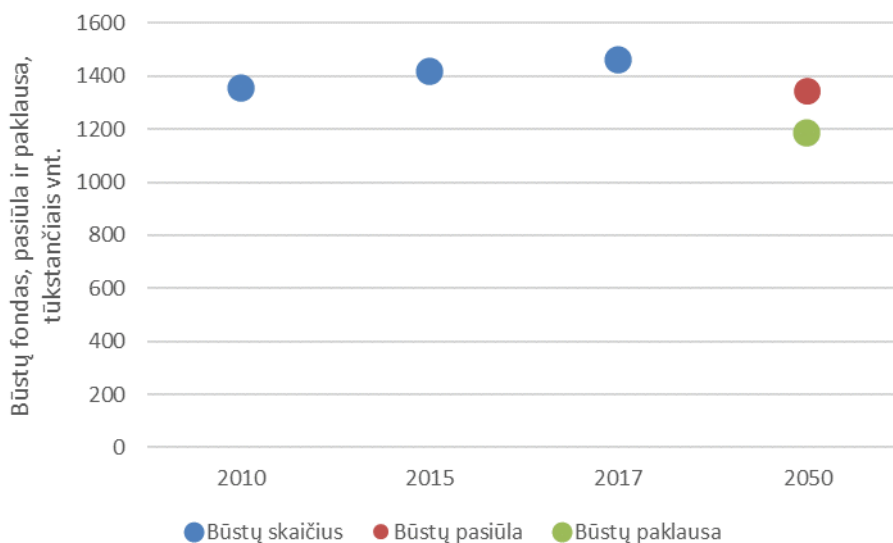


2.5 pav. Vidutinio namų ūkio dydžio pokyčiai iki 2050 m.

Sparčiai mažėjant gyventojų skaičiui šalyje mažėja ir **namų ūkių skaičius**. Atsižvelgiant į EUROSTAT gyventojų skaičiaus prognozes ir į tai, kad ateityje namų ūkį sudarys 2,2 asmens, **tikimasi, kad namų ūkių skaičius mažės** ir 2050 m. bus apie 1 mln. namų ūkių.

Namų ūkiai gyvena būstuose. Istoriskai būstų skaičius Lietuvoje didėjo (2.6 pav.). 2017 m. buvo apie 1,5 mln. būstų, iš kurių 60% sudaro individualūs namai. Atsižvelgiant į namų ūkių skaičiaus dinamiką ir į tendenciją, kad bus dalis namų ūkių, norinčių turėti bent kelis būstus, **ateityje būstų paklausa visoje šalyje turėtų gerokai sumažėti**. Atsižvelgiant į

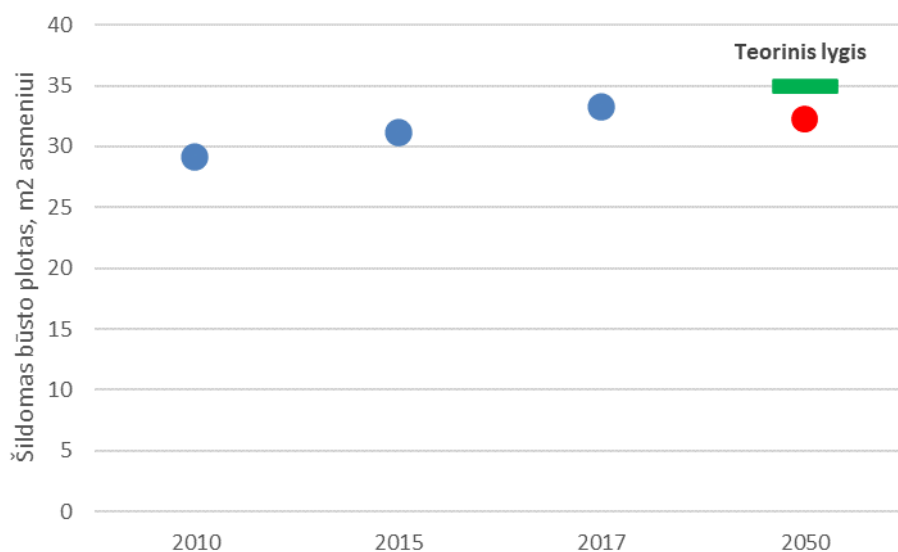
renovacijos planus, istorinius būstų griovimo ir naujos statybos tempus, tikimasi, kad **būstų pasiūla taip pat mažės, tačiau išliks didesnė nei jų paklausa.**



2.6 pav. Būsto fondo pokyčiai, paklausos ir pasiūlos prognozės iki 2050 m.

Tikimasi, kad būsto paklausos ir pasiūlos disbalansas, vadinamas **laisvų būstų kiekiu, 2050 m. padidės nuo dabartinių 4% iki 15%**. Tai nepalanki tendencija energijos pakankamumo požiūriu. Žvelgiant iš energijos pakankamumo perspektyvos, reikėtų pagalvoti, ką daryti su gyvenamojo fondo pertekliumi, nes bent daliai šio fondo išlaikyti neabejotinai reikės kuro ir energijos.

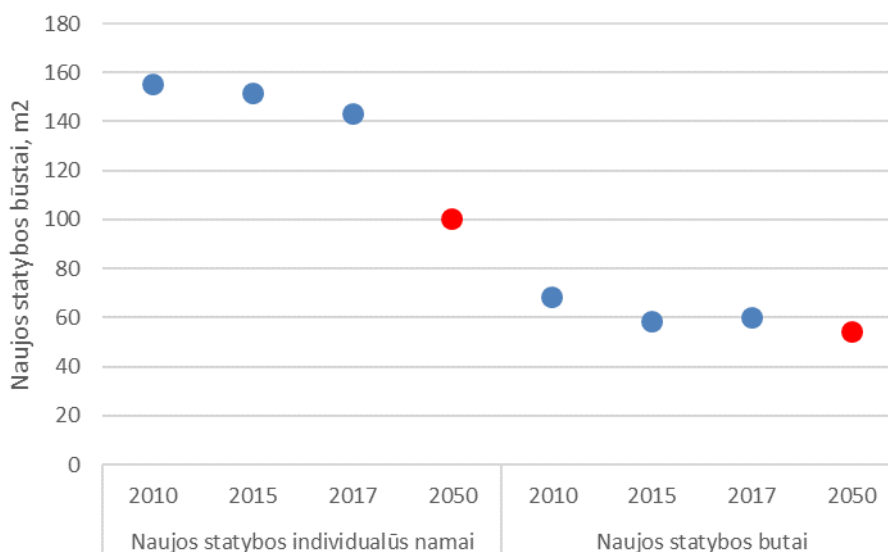
Nepriklausomai nuo pajamų dydžio, yra namų ūkių, gyvenančių labai dideliuose būstuose, pvz., 200 m² vienam asmeniui, kai vidutinis būsto plotas - 38,5 m² vienam asmeniui. 2010-2019 m. naudingasis būsto plotas padidėjo nuo 29,2 iki 36,7 m² vienam asmeniui. Atsižvelgus į dabartines tendencijas bei į tarptautinę literatūrą šiuo klausimu, tikėtina, kad jeigu Lietuvoje būtų sėkmingai įgyvendinta pakankamumo politika, **iki 2050 m. šildomas plotas galėtų būti 32,3 m² vienam asmeniui** (2.7 pav.).



2.7 pav. Vienam asmeniui tenkančio šildomo ploto pokyčiai iki 2050 m.

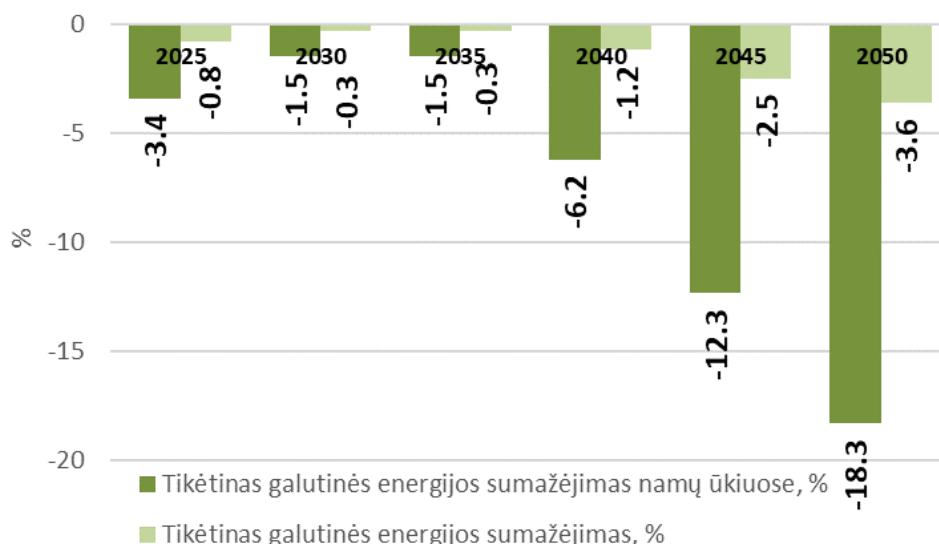
Tikėtina 2050 m. vertė nustatyta, darant prielaidą, kad namų ūkiai gali turėti kelis būstus, iš kurių antrasis nėra šildomas. Todėl vienam asmeniui tenkantis nešildomų patalpų plotas apskaičiuotas įvertinus vienam asmeniui tenkantį naudingąjį plotą ir būstų bei namų ūkių skaičiaus santykį.

2010-2019 m. vidutinis naujų būstų plotas individualiuose namuose sumažėjo 13% (arba 19,7 m²), o daugiabučiuose - 10% (6,8 m²) (2.8 pav.). Tikimasi, kad ateityje naujų būstų dydis mažės abiejuose sektoriuose. Individualių namų sektoriuje bus statoma daugiau namų iki 80 m², nes jų statybai nereikalingi statybos leidimai. **Daugiabučių namų sektoriuje naujų būstų dydis gali siekti apie 54 m².** Ši rodiklio vertė nustatyta atsižvelgiant į statybos techninių reglamentų reikalavimus dėl minimalaus patalpų ploto ir tikėtino namų ūkio dydžio.



2.8 pav. Naujų būstų dydžio pokyčiai iki 2050 m.

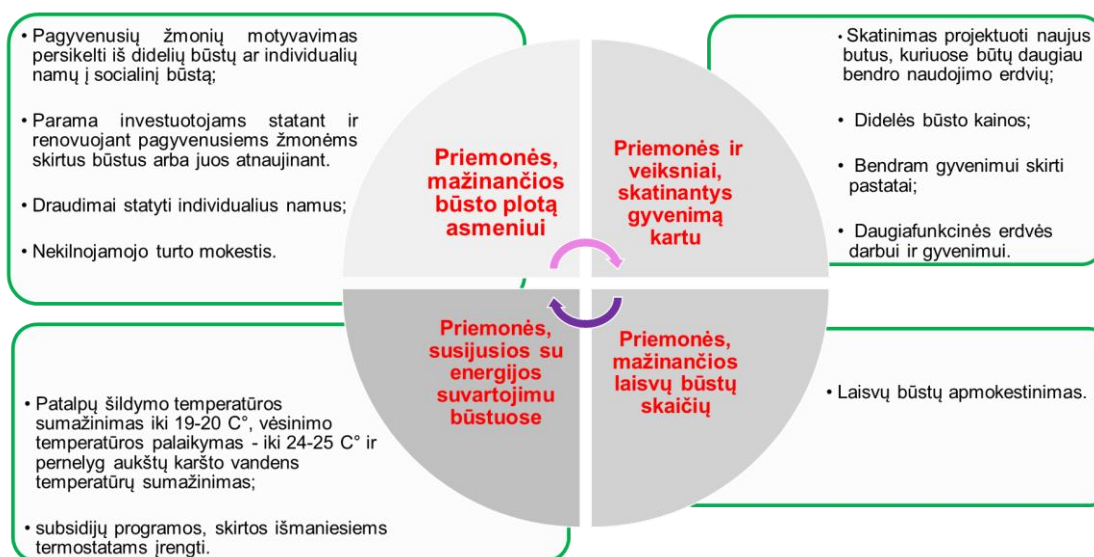
Jeigu 2050 m. būtų pasiektos identifikuotų 6 energijos pakankamumo rodiklių tikėtinos vertės, tai energijos ir kuro suvartojimas namų ūkiuose galėtų sumažėti 18,3%, lyginant su lygiu, kuris buvo įvertintas pagal vieną iš NEIS scenarijų atsižvelgiant į EVE priemones (2.9 pav.). Tai atitinka tikėtiną **bendro galutinio energijos suvartojimo sumažėjimą 3,6% 2050 m.**



2.9 pav. Tikėtinas galutinio energijos suvartojimo sumažėjimas iki 2050 m. dėl energijos pakankamumo namų ūkiuose įgyvendinimo pagal 6 identifikuotus rodiklius

Norint išnaudoti šį potencialą, būtina įgyvendinti energijos pakankamumo politiką.

Galimos politikos priemonės, skirtos energijos pakankamumui namų ūkiuose užtikrinti bei keisti vartotojų elgseną siekiant mažinti energijos vartojimą, apibendrintai pateiktos 2.10 paveiksle. Gerosios praktikos pavyzdžiai pateikti 2.11 paveiksle.



2.10 pav. Galimos priemonės, skirtos energijos pakankamumui namų ūkiuose užtikrinti

Asmeniui tenkančio būsto ploto mažinimas (valdymas)	Laisvų būstų dalies sumažinimas	Gyvenimo kartu skatinimas
<ul style="list-style-type: none"> • Švedijoje investuotojai, statantys ar renovuojantys pagyvenusių žmonių būstus, gali gauti paramą tam tikrai statybos išlaidų daliai padengti. Gaunamos paramos dydis priklauso nuo kvadratinių metrų ir planuojamų gyventojų skaičiaus. Investuotojai gauna paramą, jei pritaiko daugiabučio namo, kuriame gyvena nuomininkai ir savininkai, bendrąsias erdves [14]. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prancūzijoje apmokestinami nenaudojami pastatai. Tokios fiskalinės politikos įvedimo poveikio analizė parodė, kad mokesčio įvedimas lėmė, jog 1997-2001 m. laisvų patalpų lygis sumažėjo 13 %, ir šis poveikis buvo ypač stiprus ilgalaikio laisvų patalpų naudojimo atveju [15]. 	<ul style="list-style-type: none"> • Privatūs investuotojai atrado verslo galimybę kurti pastatus bendram gyvenimui, daugiausia tokiuose populiariuose miestuose kaip Niujorkas ar Berlynas, kur būsto kainos yra labai didelės. Pavyzdžiui, "Coconat" Berlyne yra kompleksinė daugiafunkcinė erdvė, skirta darbui ir gyvenimui, kurioje taip pat siūlomos bendros laisvalaikio ir veiklos lauke galimybės [16].

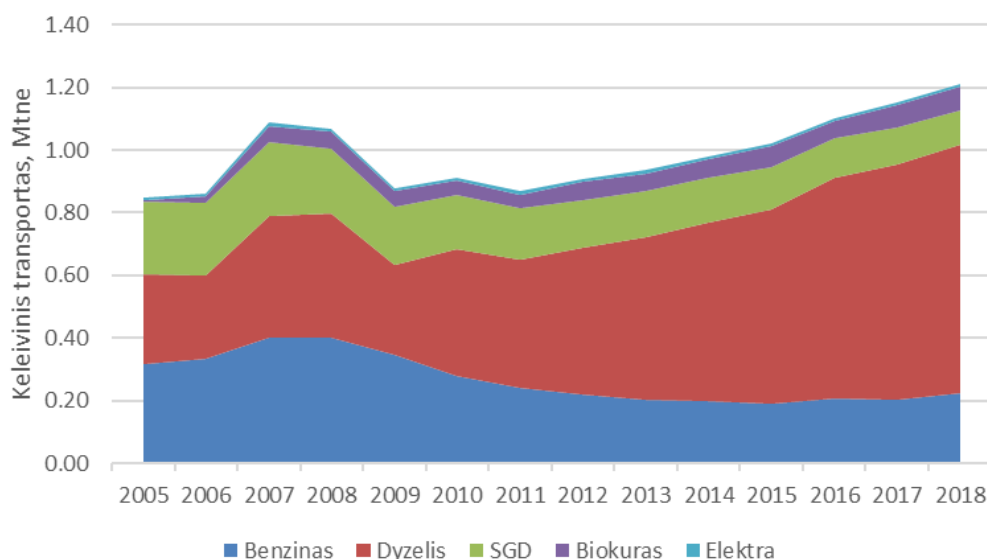
2.11 pav. Energijos pakankamumo priemonių namų ūkiuose geroji praktika

Energijos pakankamumo priemonių namų ūkiuose poveikis energetikos sektoriaus plėtrai įvertintas **atlikus matematinį energetikos sektoriaus plėtros iki 2050 m. modeliavimą**. Šiai analizei naudotame modelyje nebuvo atsižvelgta į su energijos pakankamumo priemonių įgyvendinimu susijusias išlaidas (jeigu tokių buvo). **Energijos pakankamumas matematiname modelyje buvo įvertintas egzogeniškai atsižvelgiant į tikėtiną galutinės energijos poreikio sumažėjimą** (2.9 pav.). Skaičiavimai atlikti remiantis vieno scenarijaus, naudoto rengiant dabartinę NEIS versiją, pavyzdžiu. Šiame analizuojamame scenarijuje nebuvo taikomi jokie išmetamo CO₂ kiekio apribojimai, kad būtų galima geriau išanalizuoti energijos pakankamumo poveikį. Tačiau buvo atsižvelgta į CO₂ kainos didėjimą nuo 52 Eur/t 2020 m. iki 104 Eur/t 2030 m., vėliau kainai išliekant pastoviai. Nustatyta, kad, jeigu į namų ūkiams skirtą energetikos ir klimato politiką būtų įtrauktos energijos pakankamumo prielaidos, tai **2050 m. būtų galima sutaupyti 1,2% išmetamų šESD emisijų kiekio**.

2.3. Energijos transporte

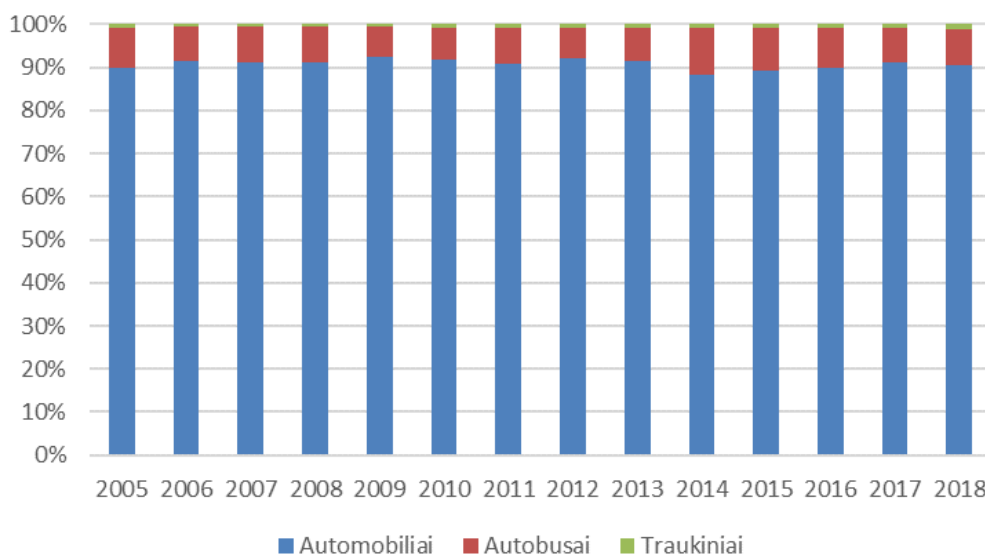
pakankamumas

Nuo 2011 m. **kuro ir energijos suvartojimas keleiviniame transporte kasmet didėja po 4,3%**. 2018 m. buvo sunaudota 1,2 Mtne kuro ir energijos (2.12 pav.), iš kurių 60% sunaudojo lengvieji automobiliai. Dyzelinas sudarė 65% keleiviniame transporte sunaudotų degalų.



2.12 pav. Kuro ir energijos suvartojimas keleiviniame transporte 2005-2018 m.

Lietuvoje viešasis transportas sudaro tik apie 10% keleivinio transporto (2.13 pav.), t. y. mažiau nei ES šalių vidurkis (16,7% 2018 m.).



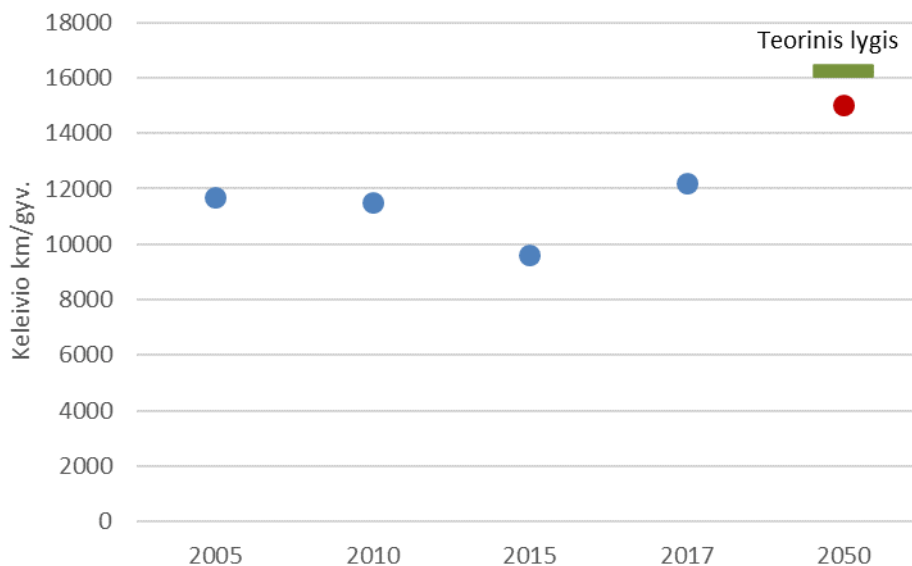
2.13 pav. Keleivinio transporto modalinis pasiskirstymas 2005-2018 m.

Energijos pakankamumo keleiviniame transporte potencialas nagrinėjamas analizuojant 7 rodiklius, kurie buvo atrinkti CACTUS projekto techninio dialogo metu atsižvelgiant į jų daromą poveikį bei į galimybę kiekybiškai įvertinti ir įtraukti į plėtros scenarijų modelius. Rodikliai susiję su keliaujamais atstumais ir su transporto rūšimi. Atrinktų rodiklių bazinių metų (2017 m.), teoriniai ir tikėtini 2050 m. lygiai apibendrinti 2.2 lentelėje. Tikėtini lygiai 2050 m. buvo gauti tokiu pat būdu kaip ir namų ūkių atveju.

2.2 lentelė. Parinkti energijos pakankamumo rodikliai keleiviniam transportui: baziniai metai (2017 m.), teoriniai ir tikėtini lygiai 2050 m.

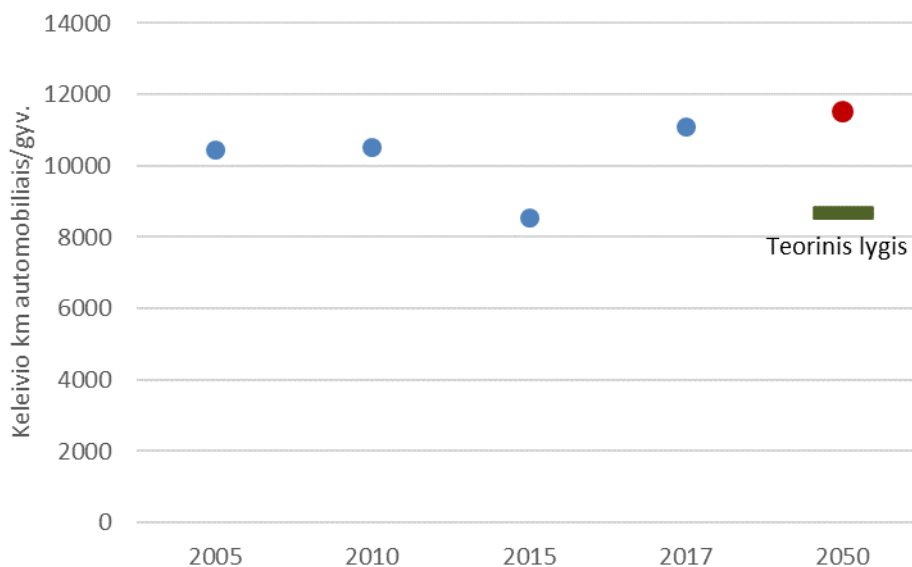
Rodiklis	Baziniai metai (2017)	Teorinis lygis 2050	Tikėtinas lygis 2050
Transporto priemonei tenkančių gyventojų skaičius	1.35	2 [9]-3 [10]	1.6
Transporto priemonių skaičius tenkantis gyventojui	0.483	0.34 [9]	0.5
Keleivių kilometrai tenkantys gyventojui (keleivio km/gyv.)	12208	16218 [9]; 10500 (miesto), 15000 (užmiesčio) [10]	15000
Keleivių kilometrai tenkantys gyventojui: lengvuju automobiliu	11088	8674 [9]	11500
Keleivių kilometrai tenkantys gyventojui: autobusu	602 (vietiniai) 367 (tolimieji)	1968 [9]	1500
Keleivių kilometrai tenkantys gyventojui: traukiniu	150	1424 [9]	700
Keleivių kilometrai tenkantys gyventojui: lėktuvu	628	1832 [9]	1000

Nuo 2014 m. keleivių kelionių atstumas pradėjo didėti apie 5% per metus. Netgi įgyvendinus energijos pakankamumo principus, tikėtina, kad **iki 2050 m. išliks vienam gyventojui tenkančio keleivio kilometrų skaičiaus didėjimo tendencija** (2.14 pav.). **Daroma prielaida, kad 2050 m. žmogus galėtų įveikti ketvirtadaliu didesnę atstumą nei 2017 m., t. y. 15 000 km.** Tačiau tai yra 25% mažiau, lyginant su PRIMES prognozuojamais atstumais, bet daugiau nei prognozuojama Prancūzijoje pagal negaWatt pakankamumo prognozės. Įvairiomis transporto priemonėmis (lengvaisiais automobiliais, autobusais ir troleibusais, dviračiais (minkštasis mobilumas)) nuvažiuojamų keleivio kilometrų valdymas leistų išnaudoti energijos pakankamumo potencialą Lietuvos keleiviniame transporte.



2.14 pav. Bendrųjų keleivių kilometrų tenkančių gyventojui pokyčiai iki 2050 m.

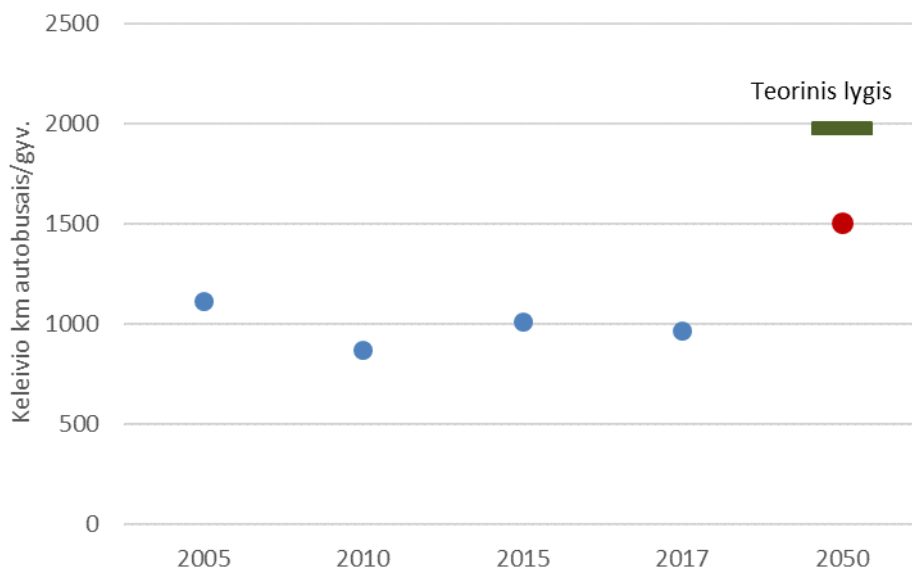
Kadangi lengvieji automobiliai išlieka pagrindine transporto rūšimi, o gyvenimo lygis gerėja (didėja vienam gyventojui tenkančių lengvųjų automobilių skaičius), manoma, kad **automobiliais nuvažiuojamas atstumas didės** (2.15 pav.) ir ateityje gali stabilizuotis ES šalių vidutiniame lygyje. Tuo tikslu būtina skatinti naudotis viešuoju transportu ir dviračiais, dalytis automobiliais, plačiau diegti apsipirkimą internetu ar taikyti "namų biuro" koncepciją. Kelių infrastruktūros plėtra bei kelionės į darbą ir atgal automobiliu dėl to, kad žmonės renkasi gyventi už miestų ribų, vis dėlto ir toliau sudarys palankesnes sąlygas įveikti didesnius atstumus automobiliu.



2.15 pav. Lengvuoju automobiliu nuvažiuotų keleivių kilometrų tenkančių gyventojui pokyčiai iki 2050 m.

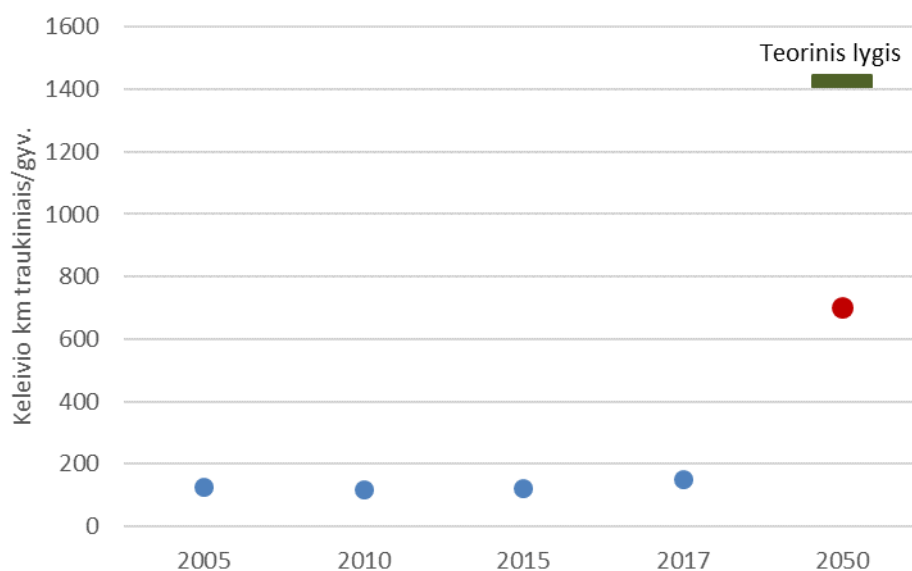
Daroma prielaida, kad ateityje autobusais nuvažiuojamas atstumas didės (2.16 pav.). Viešojo transporto plėtrą skatina Klimato kaitos programos finansinė parama viešajam transportui atnaujinti, patogūs tvarkaraščiai ir didelis autobusų dažnis, prioritetinės autobusų linijos didesniuose miestuose, miesto elektroniniai bilietai, išmanieji bilietai,

pažangi integruota bilietų sistema įvairioms transporto rūšims (miesto ir tarp miestiniams atstumams), problemiška automobilių stovėjimo vietų paieška ir draudimas įvažiuoti į miesto centrą automobiliu.



2.16 pav. Autobusais nuvažiuotų keleivių kilometrų tenkančių gyventojui pokyčiai iki 2050 m.

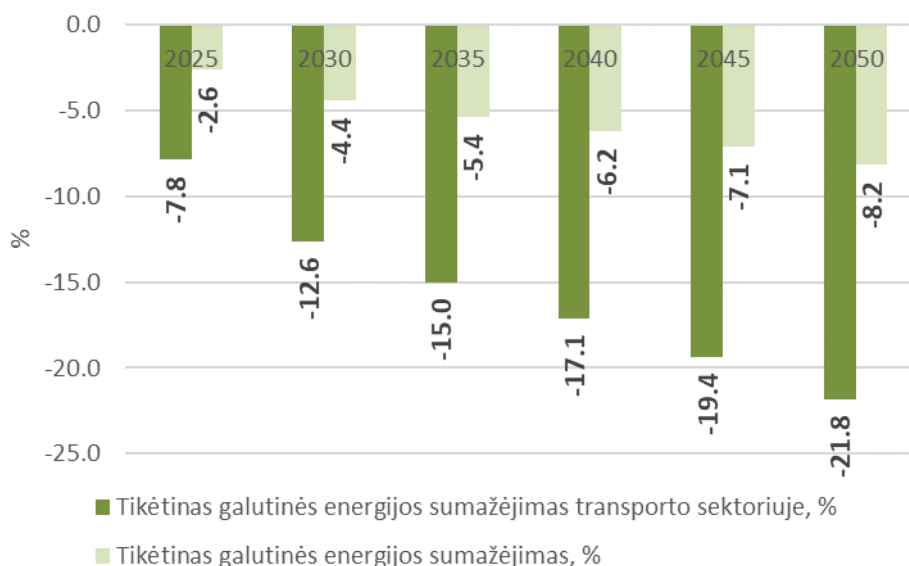
Ateityje gerokai padidės kelionių geležinkeliais atstumas (2.17 pav.), nes šalis dalyvauja infrastruktūros projekte "Rail Baltic", kuris 2026 m. turėtų būti baigtas įgyvendinti. Įgyvendinus šį projektą Varšuvą, Rygą ir Taliną bus galima pasiekti greičiau nei keliaujant lėktuvu, o nacionalinių ir tarptautinių keleivių skaičius padidės, nes iš Kauno / Vilniaus į ES miestus pradės kursuoti greitieji traukiniai. Po 2026 m. galima imtis ir kitų geležinkelių transporto skatinimo priemonių, įskaitant infrastruktūros plėtrą ar integruotų bilietų pardavimą.



2.17 pav. Traukiniais nuvažiuotų keleivio kilometrų tenkančių gyventojui pokyčiai iki 2050 m.

Manoma, kad populiarumas ir **nuvažiuotas atstumas dviračiais (minkštuoju transportu) didės** dėl nuolatinės dviračių takų infrastruktūros atnaujinimo ir naujų dviračių takų (kartu su pėsčiųjų takais) bei kitos dviračių infrastruktūros (saugių parkavimo aikštelių ir pan.) statybos.

Jeigu energijos pakankamumas keleiviniame transporte būtų įgyvendinimas tokia apimtimi, kuri įvertinta identifikuotų 7 rodiklių prielaidose, tai **kuro ir energijos suvartojimas keleiviniame transporte sumažėtų 21,8% iki 2050 m.** (2.18 pav.), lyginant su lygiu, kuris buvo įvertintas pagal vieną iš NEIS scenarijų atsižvelgiant į EVE priemones. Tai atitiktų bendrą tikėtiną visos galutinės energijos suvartojimo sumažėjimą 8,2% 2050 m.



2.18 pav. Tikėtinas galutinės energijos suvartojimo sumažėjimas dėl energijos pakankamumo įgyvendinimo keleiviniame transporte iki 2050 m.

Siekiant integruoti energijos pakankamumą ir sumažinti energijos vartojimą keleiviniame transporte, **būtinės paramos priemonės. Politikos priemonių, kurios galėtų užtikrinti energijos pakankamumą keleiviniame transporte, apibendrinimas pateiktas** 2.19 paveiksle. Energijos pakankamumo priemonių gerosios praktikos pavyzdžiai pateikti 20 paveiksle.

Pastaruoju metu vis geriau suprantamas vartotojų elgsenos pokyčių ir pakankamumo vaidmuo siekiant ambicingų klimato kaitos mažinimo tikslų. **Švietimas, sąmoningumo ugdymas ir informavimo kampanijos yra gyvybiškai svarbūs sėkmingam energijos pakankamumo politikos paketui.**



Figure 2.19. Galimos priemonės, skirtos energijos pakankamumui keleiviniame transporte užtikrinti

Infrastruktūros plėtra	Spūsčių mokesčiai	Parkavimo kainos
<ul style="list-style-type: none"> • Kopenhagoje surta puiki dviračių infrastruktūra. Daugiau nei 400 km dviračių tinklą sudaro vienkryptės, apsaugotos juostos, dviračių parkavimo aikštelės ir papildomi dizaino elementai, pavyzdžiui, pakreiptos šiukšliadėžės ir dviračių oro siurbiai, o šviesoforus valdanti automatizuota transporto sistema užtikrina sklandesnį važiavimą dviračiu. 2019 m. 28% visų kelionių iš Kopenhagos arba į Kopenhagą vyko dviračiais, po 21% - pėsčiomis ir viešuoju transportu, o kelionės automobiliais sudarė tik 30% visų kelionių [17]. 	<ul style="list-style-type: none"> • Londone į centrinę Londono dalį įvažiuojantys automobiliai turi mokėti spūsčių mokestį. Be to, lengvosios transporto priemonės, neatitinkančios nustatytų išmetamųjų teršalų normų (dyzeliniai automobiliai - ne žemesnės nei Euro 6, o benzininiai - ne žemesnės nei Euro 4), turi mokėti itin mažos taršos zonos (ULEZ) mokestį, o sunkiasvorės transporto priemonės (sunkvežimiai, autobusai) - mažos taršos zonos (LEZ) mokestį. Pastarosios zonos šiuo metu apima tą pačią teritoriją kaip ir spūsčių mokesčio zona, tačiau planuojama jas išplėsti [18]. 	<ul style="list-style-type: none"> • San Fransiske automobilių parkavimo kainodara koreguojama realiuoju laiku, atsižvelgiant į paklausos pokyčius, kad būtų išvengta važinėjimo su automobiliu ieškant laisvos stovėjimo vietos, dėl kurio dar labiau didėja spūstys ir tarša bei dvigubo stovėjimo (neteisėto stovėjimo šalia teisingai pastatyto automobilio). Automobilių eismas sumažėjo vietovėse, kuriose buvo įdiegta dinaminė automobilių parkavimo kainodara [19].

2.20 pav. Energijos pakankamumo priemonių keleiviniame transporte geroji praktika

Taikant tą patį matematinį modelį ir jo pagrindines prielaidas, kuriomis remtasi vertinant energijos pakankamumo poveikį namų ūkiams, buvo įvertintas energijos pakankamumo poveikis keleiviniam transportui ir energetikos sektoriaus plėtrai iki 2050 m. Energijos pakankamumu pagrįsto scenarijaus rezultatai parodė, kad dėl energijos pakankamumo sumažėtų naftos produktų ir kito iškastinio kuro suvartojimas keleivinio transporto sektoriuje. Jeigu energijos pakankamumo prielaidos būtų įtrauktos į energetikos ir klimato politiką, orientuotą į keleivinį transportą, tai **ŠESD emisijas galima būtų sumažinti 20,8% iki 2050 m.**

3. Kitos kiekybinės ir kokybinės energijos pakankamumo naudos

Energijos pakankamumas sąlygoja galutinės energijos vartojimo mažėjimą, o tai **lemia ne tik priklausomybės nuo iškastinio kuro ir išmetamų ŠESD emisijų kiekio mažinimą, bet ir įvairias kitas naudas**, kurių kai kurios sutampa su EVE teigiamu poveikiu.

Kiekybinis tiesioginis poveikis apima oro, dirvožemio ir vandens taršos išvengimą, investicijų į energetikos sistemas, įskaitant elektros ir šilumos gamybos įrenginius, perdavimo pajėgumus ir kitą susijusią infrastruktūrą, poreikio mažėjimą, vartotojų išlaidų mažėjimą dėl sumažėjusių namų ūkių sąskaitų už energiją ir kuro sąnaudas. Vis dėlto, siekiant energijos pakankamumo politikos tikslų, gali prireikti ir papildomų investicijų, pavyzdžiui, transporto srityje, siekiant mažesnio asmeninių automobilių naudojimo, būtina sukurti tinkamą infrastruktūrą.

Taip pat stebimas kokybinis energijos pakankamumo poveikis. Namų ūkių pajamų pasiskirstymo modelis gali keistis pereinant nuo fiziologinių poreikių tenkinimo prie aukštesnio lygio poreikių, įskaitant savirealizacijos, užtikrinimo. Dėl spartesnio kilimo Moslow piramide aukštyr [20] žmogaus dienvakšės modelis keisis taip, kad daugiau laiko bus skiriama kūrybiškumui ugdyti, pasauliui bei šaliai pažinti ir t. t. Dėl dalijimosi ekonomikos plėtos stiprės gyventojų bendrumo jausmas, žmonės daugiau bendraus tarpusavyje, didės žaliosios zonos ir bendros erdvės taps jaukesnės gyventi. Dėl bendro naudojimo prietaisų ar mašinų, kurias galima laikyti bendrose erdvėse, sumažės triukšmas būstuose. **Bendru atveju tai prisideda prie visuomenės atsparumo didinimo, o tai ypač aktualu dabartinėmis aplinkybėmis.**

4. Išvados ir rekomendacijos

Šioje santraukoje pateiktas pagrindinis Lietuvos energetikos ir klimato politikos kontekstas ir atskleidžiamos jos spragos, susijusios su energijos pakankamumu. Visų pirma, energijos pakankamumas kol kas tiesiogiai nėra įtrauktas į Lietuvos energetikos ir klimato politiką, kuri iš esmės grindžiama AEI plėtra, EVE gerinimu, laipsnišku iškastinio kuro atsisakymu ir ŠESD emisijų kiekio mažinimu. Be to, pateikiama atrinktų pagrindinių Lietuvos namų ūkių ir keleivinio transporto energijos pakankamumo rodiklių raida ir parodomas atitinkamas energijos pakankamumo lygis, kurį būtų galima pasiekti stabilizuojant ir keičiant energijos pakankamumo rodiklių tendencijas. Tai apima rodiklius, susijusius su pastatų fondu, šilumos vartojimu, elektros energijos vartojimu ir kelionių poreikiais bei naudojamų transporto rūšių. Politikos formuotojai supažindinami su galimomis politikos priemonėmis, skirtomis energijos pakankamumui įgyvendinti, remiantis gerąja patirtimi. Įvertintas galimas išmetamo CO₂ kiekio sumažinimas, atsižvelgiant į galutinio kuro ir energijos sumažėjimą dėl energijos pakankamumo integravimo namų ūkiuose ir keleiviniame transporte.

Atsižvelgus į nacionalinio konteksto ir spragų, energijos suvartojimo pokyčių namų ūkiuose ir keleiviniame transporte dėl energijos vartojimo pakankamumo principo įgyvendinimo šiuose sektoriuose analizės ir energetikos sektoriaus plėtros iki 2050 m. modeliavimo rezultatus, **tikslinga politikos formuotojams rekomenduoti apsvarstyti energijos pakankamumo, kaip papildomo energetikos ir klimato politikos ramsčio, diegimą Lietuvoje, siekiant Europos klimato neutralumo iki 2050 m.**

Sistemiškas energijos pakankamumo koncepcijos integravimas į visus ekonomikos sektorius gali padėti reikšmingai sumažinti energijos poreikį. **Prancūzijos "NegaWatt" scenarijus parodė, kad energijos pakankamumas leistų sumažinti galutinio kuro ir energijos suvartojimą 23% iki 2050 m., lyginant su 2020 m., o tai ženkliai viršija 16 pakankamumo rodiklių modeliavimo rezultatus dviejuose Lietuvos ekonomikos sektoriuose.** Prancūzijoje energijos pakankamumas jau dabar yra įtrauktas į nacionalinę energetikos ir klimato teisės aktų sistemą kaip pagrindinis svertas, greta efektyvumo, siekiant įgyvendinti nacionalinį tikslą – sumažinti galutinės energijos vartojimą 50% iki 2050 m., lyginant su 2012 m.

Energijos pakankamumo koncepcija turėtų būti sistemingai integruota į nacionalinę energetikos ir klimato politiką, apimančią visus ekonomikos sektorius.

Statistiniai duomenys

1. Lietuvos oficialiosios statistikos portalas. <https://osp.stat.gov.lt/>.
2. Eurostat duomenų bazė. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

Literatūra

1. Lietuvos Respublikos Seimas (2018). Nutarimas dėl Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos patvirtinimo, Nr. XI-2133, 2018 m. birželio 21 d., Vilnius, <https://e-seimas.lts.lt>
2. Lietuvos Respublikos Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021–2030, <https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO%20KAITA/Integruotas%20planas/Final%20NECP.pdf>
3. Lietuvos Respublikos Seimas (2011). Lietuvos Respublikos Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas, Nr. XI-1375, 2011 m. gegužės 12 d., Vilnius, <https://e-seimas.lts.lt>
4. Lietuvos Respublikos Seimas (2016). Lietuvos Respublikos Energijos vartojimo efektyvumo didinimo įstatymas, Nr. XII-2702, 2016 m. lapkričio 3 d., Vilnius, <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/946da260a67b11e69ad4c8713b612d0f/bSbluHOaEr>
5. Lietuvos Respublikos Seimas (2009). Lietuvos Respublikos Klimato kaitos valdymo įstatymas, Nr. XI-329, 2009 m. birželio 7 d., <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.349514/asr>
6. Būsto energijos taupymo agentūra (2020). Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa, <http://www.betal.lt/veiklos-sritys/programos/daugiabuciu-namu-atnaujinimo-modernizavimo-programa/102>
7. Būsto energijos taupymo agentūra (2020). Viešųjų pastatų energinio efektyvumo didinimo programa, <http://www.betal.lt/veiklos-sritys/programos/viesuju-pastatu-energinio-efektyvumo-didinimo-programa/12>
8. European Climate Law (2021). <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-european-climate-law>.
9. Grubler, A.; Wilson, C.; Bento, N.; Boza-Kiss, B.; Krey, V.; McCollum, D. L.; Rao, N. D.; Riahi, K.; Rogelj, J.; Stercke, S. de; Cullen, J.; Frank, S.; Fricko, O.; Guo, F.; Gidden, M.; Havlík, P.; Huppmann, D.; Kiesewetter, G.; Rafaj, P.; Schoepp, W.; Valin, H. (2018): A low energy demand scenario for meeting the 1.5 °C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Energy*, 3 (6), pp. 515–527.
10. Millward-Hopkins, J.; Steinberger, J. K.; Rao, N. D.; Oswald, Y. (2020): Providing decent living with minimum energy: A global scenario. *Global Environmental Change*, 65, p. 102168.

11. Kuhnhenh, K.; Da Costa, L. F. C.; Mahnke, E.; Schneider, L.; Lange, S. (2020): A societal transformation scenario for staying below 1.5°C. Heinrich-Böll-Stiftung e.V., Berlin.
12. négaWatt (2018): négaWatt scenario 2017-2050. A blueprint for a successful energy transition in France. Available at https://negawatt.org/IMG/pdf/181128_negawatt-scenario_eng_12p.pdf.
13. Bierwirth, A.; Thomas, S. (2019). Estimating the Sufficiency Potential in Buildings: The Space between Underdimensioned and Oversized. ECEEE Summer study proceedings.
14. Support for housing for the elderly. <https://www.boverket.se/en/start/building-in-sweden/swedish-market/financing/support/>
15. Segu, M. (2018). Taxing Vacant Dwellings: Can fiscal policy reduce vacancy? MPRA Paper 89686. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/89686/1/MPRA_paper_89686.pdf
16. Coconat. <https://coconat-space.com/>
17. Cycling Copenhagen: The Making of a Bike Friendly City. <https://eu.boell.org/en/cycling-copenhagen-the-making-of-a-bike-friendly-city>
18. Low emission zone rules in UK. <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/pollution-and-air-quality/mayors-ultra-low-emission-zone-london>
19. Strategies for Sustainable Cities: Demystifying Transport Demand Management. <https://www.wri.org/insights/strategies-sustainable-cities-demystifying-transport-demand-management>
20. Saul McLeod (2007). Maslow's Hierarchy of needs // <https://www.simplypsychology.org/maslow.html>.