



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

STATYBOS FAKULTETAS

STATYBOS VALDYMO IR NEKILNOJAMOJO TURTO KATEDRA

Haroldas Šimkūnas

Tvaraus daugiabučių namų modernizavimo Lietuvoje analizė
Analysis of Sustainable Modernization of Apartment Buildings in Lithuania

Baigiamasis magistro darbas

Statybos technologijų ir verslo valdymo studijų programa, valstybinis
kodas 6211EX043

Statybos ekonomikos ir verslo specializacija
Statybų technologijų studijų kryptis

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STATYBOS FAKULTETAS
STATYBOS VALDYMO IR NEKILNOJAMOJO TURTO KATEDRA

Haroldas Šimkūnas

Tvaraus daugiabučių namų modernizavimo Lietuvoje analizė
Analysis of Sustainable Modernization of Apartment Buildings in Lithuania

Baigiamasis magistro darbas

Statybos technologijų ir verslo valdymo studijų programa, valstybinis kodas 6211EX043
Statybos ekonomikos ir verslo specializacija
Statybų technologijų studijų kryptis

Vadovas

_____ doc. dr. Natalija Lepkova _____
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Lietuvių kalbos konsultantas

_____ dr. Lina Rukienė _____
(Moksl. laipsnis/pedag. vardas, vardas, pavardė)

Vilnius, 2025

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STATYBOS FAKULTETAS
STATYBOS VALDYMO IR NEKILNOJAMOJO TURTO KATEDRA

Studijų kryptis: Statybos inžinerija

Studijų programa: Statybos technologijos ir valdymas, valstybinis kodas 6211EX043

Specializacija: Statybos ekonomika ir verslas

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Artūras Kaklauskas

2025-05-22

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS

Nr. SEVfm-23-11031

Vilnius

Studentas (-ė): Haroldas Šimkūnas

Baigiamojo darbo tema: Tvaraus daugiabučių namų modernizavimo Lietuvoje analizė

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas pagal numatytą studijų kalendorinį grafiką.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

Bendroji baigiamojo magistro darbo užduotis:

1. Išanalizuoti teorinius tvaros daugiabučių namų modernizacijos aspektus ir jų praktinio taikymo galimybes.
2. Įvertinti Lietuvos daugiabučių namų modernizacijos proceso eigą, esamą būklę ir pasiektus rezultatus.
3. Identifikuoti pagrindinius iššūkius, trukdančius tvarių sprendinių diegimui daugiabučių namų modernizacijoje Lietuvoje.
4. Atlikti kokybinį tyrimą, siekiant išsiaiškinti statybos specialistų požiūrį į tvarumo principų įgyvendinimą renovacijos procese.
5. Parengti rekomendacijas, skirtas tvarių sprendinių diegimo efektyvumui gerinti daugiabučių namų modernizacijos kontekste.

Vadovas docentas Natalija Lepkova

Vilniaus Gedimino technikos universitetas Statybos fakultetas Statybos valdymo ir nekilnojamojo turto katedra		ISBN Egz. sk. Data*.....*.....	ISSN
---	--	---	------

Antrosios pakopos studijų Statybos technologijų ir valdymo programos magistro baigiamasis darbas	
Pavadinimas	Tvaraus daugiabučių namų modernizavimo Lietuvoje analizė
Autorius	Haroldas Šimkūnas
Vadovas	Natalija Lepkova

	Kalba: lietuvių
--	------------------------

Anotacija Baigiamajame darbe analizuojama tvari daugiabučių gyvenamųjų namų modernizacija Lietuvoje, siekiant įvertinti jos poveikį energiniam efektyvumui, CO₂ emisijų mažinimui bei gyventojų gyvenimo kokybės gerinimui. Pirmoje darbo dalyje apžvelgiami tvartos modernizacijos principai, ES ir LR teisės aktai bei taikomos technologijos. Antroje darbo dalyje nagrinėjama Lietuvos modernizacijos pažanga, gyventojų požiūris, pagrindiniai iššūkiai bei ekonominė nauda. Trečioje darbo dalyje atlikta atestuotų statybos specialistų apklausa, įvertintas jų požiūris į tvarius sprendimus, pateikta SSGG analizė, pateikiami ekonominiai modeliai, energijos vartojimo skaičiavimai ir gyvavimo ciklo analizė. Išnagrinėjus teorinius ir praktinius modernizacijos aspektus, pateikiamos rekomendacijos, kaip efektyviau organizuoti modernizacijos procesą Lietuvoje ir užtikrinti didesnę jo tvarumą. Darbą sudaro trys pagrindinės dalys: įvadas, teorinė ir empirinė analizė, išvados ir siūlymai, literatūros sąrašas, priedai. Darbo apimtis – 57 p. teksto be priedų, 6 lent., 13 pav., 86 literatūros šaltiniai.

Prasminiai žodžiai: Tvari modernizacija, daugiabučiai namai, energijos vartojimo efektyvumas, CO ₂ emisijų mažinimas, gyvenimo kokybė, statybos specialistų požiūris, SSGG analizė, ekonominis modeliavimas, gyvavimo ciklo analizė, tvarus sprendimai
--

Vilnius Gediminas Technical University		ISBN	ISSN
Faculty of Civil Engineering		Copies No.	
Department of Construction Management and Real Estate		Date*.....*	

Master Degree Studies Construction Technologies and Management study programme Master Graduation Thesis	
Title	Analysis of Sustainable Modernization of Apartment Buildings in Lithuania
Author	Haroldas Šimkūnas
Academic supervisor	Natalija Lepkova

	Thesis language: Lithuanian
--	------------------------------------

Annotation The final thesis analyzes the sustainable modernization of multi-apartment residential buildings in Lithuania, to assess its impact on energy efficiency, CO₂ emission reduction and improvement of the quality of life of residents. The first part of the thesis reviews the principles of sustainable modernization, EU and Lithuanian legal acts and applied technologies. The second part of the thesis analyzes the progress of modernization in Lithuania, the attitude of residents, the main challenges and economic benefits. The third part of the thesis conducts a survey of certified construction specialists, evaluates their attitude towards sustainable solutions, presents a SWOT analysis, presents economic models, energy consumption calculations and life cycle analysis. After analyzing the theoretical and practical aspects of modernization, recommendations are presented on how to organize the modernization process in Lithuania more effectively and ensure its greater sustainability. The work consists of three main parts: introduction, theoretical and empirical analysis, conclusions and suggestions, references, and appendices. The scope of the work is 57 pages of text without appendices, 6 tables, 13 figures, 86 references.
--

Keywords: Sustainable modernization, multifamily residential buildings, energy efficiency, CO ₂ emission reduction, quality of life, construction professionals' perspective, SWOT analysis, economic modelling, life cycle analysis (LCA), sustainable solutions

Turinys

LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	7
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	8
ĮVADAS.....	10
1.MOKSLINĖS LITERATŪROS TVARAUS MODERNIZAVIMO TEMA APŽVALGA .	12
1.1. Teoriniai aspektai tvaraus modernizavimo srityje.....	12
1.2. Svarbiausių mokslininkų ir tyrėjų įžvalgos apie tvaraus daugiabučių namų modernizavimo privalumus ir iššūkius.....	14
1.3 Moksliniai tyrimai apie daugiabučių namų modernizacijos poveikį.....	16
1.4 Gyventojų dalyvavimas ir socialinis daugiabučių namų modernizacijos aspektas	17
2. DAUGIABUČIŲ NAMŲ MODERNIZACIJA LIETUVOJE	19
2.1. Daugiabučių namų būklė ir energinis efektyvumas Lietuvoje	19
2.2. Daugiabučių namų modernizavimo svarba Lietuvoje	23
2.3 Daugiabučių namų modernizavimo mastas Lietuvoje.....	25
2.4 Užsienio šalių pavyzdžiai tvaraus daugiabučių namų modernizavimo srityje.....	29
2.5 Dabartiniai daugiabučių namų modernizavimo iššūkiai Lietuvoje	31
3. TVARIŲ DAUGIABUČIŲ NAMŲ MODERNIZACIJOS ANALIZĖ.....	34
3.1. Tyrimo tikslas ir metodas	34
3.1.1 Metodologijos pagrindas.....	34
3.1.2 Tyrimo validumas ir patikimumas	34
3.2. Tyrimo analizė.....	35
3.3 Dažniausiai įvardijami iššūkiai.....	36
3.4 Tvarumo samprata ir vertimas	37
3.5 Apklausos rezultatų apibendrinimas.....	38
3.6 SSGG analizė tvarios modernizacijos kontekste	40
3.7 Lyginamoji analizė su Estijos pavyzdžiu	42
3.8 Ekonominė tvarumo naudos analizė ir modeliavimo pagrindas.....	44
3.9 Gerosios praktikos pavyzdžiai tvarios modernizacijos srityje	45
3.10 Rekomendacijos tvariai daugiabučių namų modernizacijai	46
3.11 Tyrimo apibendrinimas.....	47
IŠVADOS.....	48
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	50
PRIEDAI	58

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Energijos suvartojimas pagal energinio naudingumo klases	20
2 lentelė. Energijos sąnaudų palyginimas prieš ir po modernizacijos	21
3 lentelė. Pagrindiniai gyventojų įvardijami iššūkiai daugiabučių namų modernizacijoje	33
4 lentelė. Informantų patirties santrauka	35
5 lentelė, Apibendrinamoji apklausos rezultatų lentelė	38
6 lentelė. SSGG analizė tvarios modernizacijos srityje	40

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Daugiabučių namų modernizacijos pažanga Lietuvoje (2005–2022 m.)	22
2 pav. CO ₂ emisijų sumažėjimas po daugiabučių namų modernizacijos.	24
3 pav. Daugiabučių namų statybos metai Lietuvoje.....	26
4 pav. Modernizuotų daugiabučių namų skaičius Lietuvoje 2013–2024 m.	26
5 pav. Modernizavimo intensyvumas savivaldybėse (1000 gyv.).....	27
6 pav. Tipinis modernizavimo finansavimo modelis	28
7 pav. Ilgalaikiai pastatų energinio efektyvumo tikslai Lietuvoje iki 2050 m.	28
8 pav. Modernizuotų daugiabučių namų dalis pagal šalį (%).....	29
9 pav. Tvarių modernizacijos strategijų pasikartojimas šalyse	30
10 pav. Šalys, taikančios neutralios emisijos pastatų koncepciją.....	31
11 pav. Dažniausiai apklausoje įvardyti iššūkiai.....	36
12 pav. Dažniausi minimi sprendiniai, kuriuos specialistai įvardijo kaip tvarius	37
13 pav. Modernizuotų daugiabučių namų dalis (%).....	43

Priedai

1 priedas. Apklausos šablonas	58
-------------------------------------	----

IVADAS

Pastatų sektorius yra vienas iš didžiausių energijos vartotojų ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų šaltinių Europos Sąjungoje, o ypač svarbi šio sektoriaus dalis – senos statybos daugiabučiai gyvenamieji namai. Lietuvoje daugiau nei du trečdaliai gyventojų gyvena būtent tokiuose pastatuose, kurių dauguma buvo pastatyti iki 1993 metų ir pasižymi itin žemu energiniu efektyvumu bei prasta technine būkle. Atsižvelgiant į tai, daugiabučių namų modernizavimas tapo vienu svarbiausių valstybės prioritetų, susijusių su energinio efektyvumo didinimu, šiltnamio efektą sukeliančių dujų mažinimu bei gyvenimo kokybės gerinimu.

Vis dėlto modernizavimas šiuolaikiniame kontekste neapsiriboja vien tik energijos taupymu. Vis plačiau kalbama apie **tvaryą modernizaciją**, kuri apima ir aplinkosauginius, socialinius bei ekonominius aspektus. Tai reikalauja integruotų sprendimų, kuriuose tvarumas įgyvendinamas per ilgaamžes medžiagas, atsinaujinančios energijos išteklius, kokybišką mikroklimatą ir aktyvų bendruomenės įtraukimą. Nors Lietuvoje modernizacijos procesai vykdomi jau du dešimtmečius, praktikoje vis dar susiduriama su įvairiais iššūkiais, ypač įgyvendinant aukštesnio lygio tvarumo sprendinius.

Darbo aktualumą lemia tai, kad tvary modernizacija – tai ne tik energetinis, bet ir socialinis bei institucinės aplinkos iššūkis. Reikia ne tik technologinių žinių, bet ir veiksmingo gyventojų informavimo, konsultavimo sistemų bei įtraukaus planavimo. Šiame kontekste ypač svarbus tampa statybos specialistų vaidmuo – jie, yra atsakingi už sprendinių diegimą, techninius sprendimus ir konsultavimą.

Darbe nagrinėjamos problemos – nors Lietuvoje daugiabučių namų modernizacija vykdoma jau kurį laiką, tvarių sprendimų integravimas vis dar nėra sistemingas, o sprendimų priėmimas dažnai priklauso nuo gyventojų informuotumo ir finansinių galimybių, o ne nuo ilgalaikių tvarumo kriterijų.

Darbo tikslas - išanalizuoti tvarios daugiabučių namų modernizacijos prielaidas ir iššūkius Lietuvoje bei ištirti statybos specialistų požiūrį į šiuolaikinių tvarių sprendimų taikymą modernizacijos procesuose.

Darbo uždaviniai:

- Išanalizuoti teorinius tvarios daugiabučių namų modernizacijos aspektus ir jų praktinio taikymo galimybes;
- Įvertinti Lietuvos daugiabučių namų modernizacijos proceso eigą, esamą būklę ir pasiektus rezultatus;
- Identifikuoti pagrindinius iššūkius, trukdančius tvarių sprendinių diegimui daugiabučių namų modernizacijoje Lietuvoje;

- Atlikti kokybinį tyrimą, siekiant išsiaiškinti statybos specialistų požiūrį į tvarumo principų įgyvendinimą renovacijos procese;
- Parengti rekomendacijas, skirtas tvarių sprendinių diegimo efektyvumui gerinti daugiabučių namų modernizacijos kontekste.

1. MOKSLINĖS LITERATŪROS TVARAUS MODERNIZAVIMO TEMA APŽVALGA

Tvari daugiabučių gyvenamųjų pastatų modernizacija pastaraisiais dešimtmečiais tampa vis svarbesne miesto plėtros ir klimato kaitos švelninimo diskurso dalimi, ypač Europos Sąjungos šalyse, siekiančiose sumažinti pastatų sektoriaus energijos suvartojimą ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas. Siekiant sistemiškai įvertinti šio proceso teorinius bei praktinius pagrindus, būtina kompleksiškai analizuoti aktualius mokslinius tyrimus, teorines koncepcijas bei empirinę patirtį, susijusią su tvarumo integravimu į gyvenamojo būsto atnaujinimą.

Pirmiausia, literatūros analizėje aptariami teoriniai aspektai, grindžiantys tvarios modernizacijos sampratą, tokie kaip ekologinio modernizavimo teorija ir darnaus vystymosi paradigma, kurios padeda konceptualizuoti santykį tarp aplinkosaugos, ekonomikos ir socialinių veiksnių. Toliau nagrinėjamos aktualios tyrėjų išvalgos apie modernizacijos privalumus ir iššūkius, ypač akcentuojant energinį efektyvumą, pastatų konstrukcijų optimizavimą ir miestovaizdžio pokyčius. Analizėje taip pat aptariamas modernizacijos poveikis aplinkai ir socialinei struktūrai, įskaitant miesto ekosistemų būklę, oro kokybę bei bendruomenių gerovę. Galiausiai, atskira dalis skiriama gyventojų dalyvavimo analizei, išryškinant informacijos prieinamumo, ekonominių išteklių ir socialinių nuostatų svarbą įgyvendinant tvarią modernizaciją.

Ši literatūros apžvalga sudaro teorinį ir analitinį pagrindą tolesnei darbo daliai, kurioje tiriamas atestuotų statybos specialistų požiūris į tvarią modernizaciją Lietuvoje, identifikuojami pagrindiniai iššūkiai ir sėkmingų sprendimų prielaidos.

1.1. Teoriniai aspektai tvaraus modernizavimo srityje

Tvaraus modernizavimo srityje įvairūs teoriniai aspektai vaidina lemiamą vaidmenį formuojant požiūrį į darnų vystymąsi ir šiuolaikinius modernizacijos procesus. Viena iš pagrindinių teorinių krypčių, formuojančių šį kursą, yra ekologinio modernizavimo teorija. Ši teorija grindžiama nuostata, kad ekonomikos augimas ir aplinkosauga nėra nesuderinami tikslai – veikiau priešingai, jie gali būti įgyvendinami lygiagrečiai, pasitelkiant technologines inovacijas, rinkos mechanizmus ir politinius sprendimus (Memon ir Kirk, 2011). Tokia koncepcija meta iššūkį tradicinei paradigmai, kurioje tvarus vystymasis suponuoja radikalią socialinių sistemų pertvarką, o ne esamų struktūrų transformaciją (Mol ir Spaargaren, 2000).

Šiuolaikiniai tyrimai rodo, kad ekologinis modernizavimas vis labiau įsitvirtina praktikoje per konkrečias politikos sritis – nuo vandens resursų valdymo iki miestų planavimo (Bell, 2020). Kartu su ekologiniu modernizavimu vis dažniau taikoma ir darnaus vystymosi koncepcija, kuri integruoja ekonominius, socialinius bei aplinkosauginius aspektus, siekiant užtikrinti ilgalaikę gerovę (Jabareen, 2006). Tarpdisciplininiai metodai čia įgyja ypatingą svarbą, nes tvarumo problemos dažnai yra kompleksinės ir reikalauja sisteminio požiūrio (Saeed ir Kersten, 2019).

Naujausiuose tyrimuose taip pat pabrėžiama, kad tvarumo praktikos gali būti veiksmingos tik tada, kai jos yra integruojamos į organizacijų strateginį valdymą, ypač tiekimo grandinių kontekste (Narimissa ir kt., 2019; Cataldo, 2022). Naujausi 2024 metų tyrimai akcentuoja, kad technologijų adaptacija ir skaitmenizacija tampa svarbiais įrankiais spartesnei ekologiškai transformacijai (Ivanov ir Dolgui, 2024). Be to, dirbtinio intelekto taikymas tvarumo sprendimuose skatina automatizaciją ir leidžia tiksliau vertinti aplinkosaugines rizikas (Wang ir kt., 2024).

Tseng ir kt. (2020) pabrėžia, kad socialinių ir aplinkosauginių aspektų integravimas į sprendimų priėmimą suteikia verslams konkurencinį pranašumą ir padeda prisitaikyti prie tvarumo reikalavimų. Visuomenės elgsenos pokyčiai taip pat yra itin svarbūs tvarumo procese – komunikacijos strategijos, kurios remiasi įtikinančiais naratyvais, gali paskatinti pereiti prie tvaresnių vartojimo įpročių (Schulte ir Hallstedt, 2018).

Tvaraus modernizavimo koncepcija yra aktuali ne tik Vakarų šalyse. Pavyzdžiui, Kazachstane tvarumo siekis įgyvendinamas per ekologinio žemės ūkio plėtrą ir mažo anglies kiekio miestų vystymą (Zhai, 2016). Naujieji 2023 m. tyrimai atlikti Pietų Korėjoje ir Singapūre parodė, kad valstybės, kurios anksti integravo tvarumo principus į miesto plėtros strategijas, dabar demonstruoja aukštesnius socialinius ir aplinkosauginius rodiklius (Lee ir kt., 2025; Singapore Green plan 2030, 2021).

Kita svarbi tyrimų kryptis yra ekonominio augimo ir aplinkos apsaugos santykis. Kai kurie autoriai teigia, kad tvarus augimas skatina demokratizacijos procesus (Sharmin ir kt., 2021), o kiti – kad ekologinė ir ekonominė modernizacija gali tarpusavyje sąveikauti ir sinergiškai skatinti tvarumą (Sharmin ir kt., 2021). Šį požiūrį sustiprina 2025 m. atliktas Europos Komisijos tyrimas, kuris parodė, kad valstybės, diegiančios „žaliąją transformaciją“, vidutiniškai pasiekia didesnę BVP augimą nei tradicinius modelius taikančios šalys (European Commission, 2025).

Apibendrinant teigtina, kad teoriniai aspektai tvaraus modernizavimo srityje susideda iš įvairių integruotų koncepcijų, kurios apima ekologinį modernizavimą, darnaus vystymosi modelius, tiekimo grandinių tvarumą, rizikos valdymą ir socialinių normų kaitą. Naujausi

tyrimai rodo vis didėjančią dėmesį skaitmeninėms, analitinėms ir elgsenos teorijoms, kurios leidžia efektyviau įgyvendinti tvarumo principus realiame modernizacijos procese. Šių įvairiapusių teorinių prieigų sintezė leidžia formuoti išsamią, į ateitį orientuotą tvarios modernizacijos viziją.

1.2. Svarbiausių mokslininkų ir tyrėjų įžvalgos apie tvaraus daugiabučių namų modernizavimo privalumus ir iššūkius

Daugiabučių namų modernizavimas kelia didelį mokslininkų ir tyrėjų susidomėjimą, daugiausia dėmesio skiriant su tokiais pastangomis susijusiai naudai ir iššūkiams. Išorės sienų izoliacijos atnaujinimas gyvenamuosiuose namuose analizuojamas, visų pirma siekiant padidinti energijos vartojimo efektyvumą ir atitikti besikeičiančius reikalavimus (Ruzgys ir kt., 2014). Lietuvoje iki 1993 m. pastatytų daugiabučių namų modernizavimo programa siekė sumažinti energijos suvartojimą šildymui ir atitikti ES standartus, o dalyje atnaujintų pastatų jau pasiekti reikšmingi energinio efektyvumo pagerėjimai, įrodo energiška efektyvios modernizacijos svarbą (Stankevičius ir kt., 2014). Šiomis iniciatyvomis ne tik prisidedama prie aplinkos tvarumo, bet ir siekiama sumažinti pastatų savininkų eksploatacines išlaidas bei pagerinti gyventojų gyvenimo sąlygas.

Įrodyta, kad energiją taupančių technologijų diegimas daugiabučių namų modernizacijos metu mažina gyventojų būsto ir komunalinių paslaugų išlaidas, kartu pabrėžiant šiuolaikinių statybinių medžiagų svarbą gerinant pastato šilumos izoliacines savybes (Zilberova ir kt., 2023). Be to, modernizacijos projektų organizavimas, orientuotas į energinio efektyvumo didinimą, atveria galimybes ilgalaikiam išlaidų mažinimui ir pagerina gyventojų komfortą. Miestų žaliųjų erdvių įtakos būsto kainoms tyrimai atskleidžia teigiamą koreliaciją tarp želdinių ir nekilnojamojo turto vertės (Trojanek ir kt., 2018), todėl žaliųjų erdvių integravimas į modernizacijos projektus gali padidinti pastatų patrauklumą ir rinkos vertę.

Atliekant butų erdvinės konfigūracijos tyrimus skirtinguose regionuose, tokiuose kaip Vietnamas ir Kroatija, pabrėžiama, kaip svarbu pritaikyti būsto fondą prie šiuolaikinių reikalavimų (Pham ir kt., 2021; Fabian ir kt., 2011). Butų ir tradicinių namų erdvinio planavimo supratimas gali padėti priimti projektinius sprendinius, siekiant sukurti gyvenamąsias erdves, atspindinčias vietos kultūrą ir suteikiančias gyventojams patogią aplinką. Be to, studijos apie gyvenamųjų namų plėtros įtaką netoliese esančio būsto kainoms pabrėžia teigiamą daugiaaukščių daugiabučių namų plėtros poveikį nekilnojamojo turto vertės didinimui (Kurvinen ir Vihola, 2016). Šios išvados gali padėti miestų planuotojams ir kūrėjams priimti pagrįstus sprendimus, skatinančius tvarią gyvenamųjų namų plėtrą.

Pastaraisiais metais vis didesnis dėmesys skiriamas kompleksiniams modernizacijos metodams, kurie apima ne tik šiluminės izoliacijos gerinimą, bet ir išmaniąsias inžinerines sistemas, prisidedančias prie energijos vartojimo optimizavimo. Pavyzdžiui, 2024 m. tyrimai rodo, kad automatizuoti šildymo reguliatoriai, pastatų energijos valdymo sistemos bei saulės energijos integracija reikšmingai prisideda prie energijos sąnaudų mažinimo ir CO₂ emisijų mažinimo gyvenamuosiuose pastatuose (Mendes ir kt., 2024).

Kokybės funkcijų diegimo (QFD) įgyvendinimas parenkant optimalias pastatų konstrukcines sistemas rodo strateginių sprendimų priėmimo svarbą statybos projektuose (Elhegazy ir kt., 2020). Naudodamos tokias metodikas kaip QFD, suinteresuotosios šalys gali supaprastinti struktūrinių sistemų, atitinkančių projekto reikalavimus ir tvarumo tikslus, pasirinkimo procesą. Be to, Suomijoje atlikti gyvenamųjų pastatų sandarumo tyrimai pabrėžia pastato atitvarų vientisumo svarbą siekiant energijos vartojimo efektyvumo ir patalpų komforto (Vinha ir kt., 2015). Padidinus daugiabučių namų sandarumą, gali sumažėti energijos suvartojimas ir pagerėti šiluminės charakteristikos, o tai prisideda prie bendrų tvarumo tikslų.

Tyrimai apie gyventojų pasitenkinimą pastatų priežiūra pigiuose daugiabučiuose namuose rodo, kad svarbu spręsti priežiūros iššūkius kuriant palankią gyvenamąją aplinką. Tuo pat metu naujausi sociologiniai tyrimai rodo, kad net ir technologiškai pažangūs modernizacijos projektai gali susidurti su pasipriešinimu, jei gyventojai nėra tinkamai įtraukti į sprendimų priėmimo procesą (Petrova ir kt., 2025). Įveikus priežiūros problemas galima ženkliai pagerinti gyventojų gyvenimo kokybę ir užtikrinti gyvenamųjų namų ilgaamžiškumą.

Be to, miestų regeneravimo įtakos istorinėms ir kultūrinėms vertybėms tyrimai pabrėžia būtinybę išsaugoti paveldą ir kartu modernizuoti (Hwang, 2021). Istorinės reikšmės ir šiuolaikinių dizaino tendencijų balansas yra būtinas kuriant tvarią miesto aplinką, kuri patenkintų įvairių gyventojų poreikius. Tuo tarpu 2025 m. atliktas tarptautinis tyrimas parodė, kad Skandinavijos šalyse taikomi net-zero standartai modernizuojant daugiabučius namus padeda tiek pasiekti ES žaliosios pertvarkos tikslus, tiek didina pastatų rinkos vertę (Johansson ir Olsson, 2025).

Apibendrinant galima pasakyti, kad pirmaujančių mokslininkų ir tyrėjų įžvalgos atskleidžia daugiabučių namų modernizavimo daugialypį pobūdį, pabrėžiant energijos vartojimo efektyvumo, erdvinio projektavimo, priežiūros ir kultūrinių sumetimų svarbą. Integruojant naujoviškas technologijas, tvarią praktiką ir bendruomenės įsitraukimą, modernizavimo projektai gali pagerinti gyventojų gyvenimo kokybę, skatinti aplinkos tvarumą ir prisidėti prie bendros miesto bendruomenių gerovės.

1.3 Moksliniai tyrimai apie daugiabučių namų modernizacijos poveikį

Modernizacija daugiabučių namų sektoriuje Lietuvoje yra itin svarbi ne tik dėl energinio efektyvumo, bet ir dėl jos poveikio aplinkai, socialinei struktūrai bei gyvenimo kokybei. Šiame kontekste naujausi moksliniai tyrimai ir iniciatyvos suteikia vertingų įžvalgų apie modernizacijos naudą ir iššūkius.

Pirmiausia, daugiabučių namų modernizacija apima įvairias priemones, siekiant sumažinti energijos vartojimą ir optimizuoti pastatų priežiūros kaštus. Tai padeda padidinti gyvenamosios aplinkos patrauklumą bei vertę (Raslanas ir kt., 2011; Raslanas ir Alchimovienė, 2013).

Tačiau modernizacijos procesai ne visada yra tvarūs, ir jie gali turėti neigiamą poveikį aplinkai. Pagal Sauk ir kt., urbanizuotų teritorijų plėtra didina paviršinių nuotekų srautus, kurie gali turėti neigiamą poveikį ekosistemoms (Sauk ir kt., 2011). Taip pat svarbu pažymėti, kad kietųjų dalelių tarša, kuri padidėja dėl transporto ir statybos veiklos, gali turėti ilgalaikių poveikių gyventojų sveikatai (Sokolovskaja ir Pranskevičius, 2020).

Pereinant prie ekonominės ir socialinės aplinkos, daugiabučių namų modernizacija dažnai susijusi su miestų funkcijų kaita, leidžiančia stiprinti bendruomenes bei mažinti socialinę stratifikaciją. Remiantis Grecevičius ir kt. analizėmis, miestų kraštovaizdžio transformacijos gali teigiamai paveikti gyvenimo kokybę, jei integruojamos tvarios plėtros strategijos (Grecevičius ir kt., 2011). Taip pat, Raslanas ir kt. pabrėžia, kad visapusiškos modernizacijos metu būtina atsižvelgti ne tik į pastatų techninius rodiklius, bet ir į jų socialinę bei ekologinę įtaką (Raslanas ir kt., 2011; Raslanas ir Alchimovienė, 2013).

Aplinkos aspektai taip pat neturėtų būti pamiršti, nes daugiabučių namų modernizacija gali pagerinti oro kokybę ir sumažinti triukšmingumą, ypač dideliuose miestuose. Apsvarstyti triukšmo šaltiniai ir jų poveikis gyventojų gerovei yra itin svarbu, kaip nurodyta Gineikos ir Grubliausko darbe (Gineika ir Grubliauskas, 2012). Čerkauskaitė ir Venclovienė parodė, kad žaliosios erdvės didinimas miestuose turi teigiamą poveikį gyventojų sveikatai ir psichologinei gerovei, žaliosios erdvės padeda sumažinti streso lygį (Čerkauskaitė ir Venclovienė, 2024).

Naujausi tyrimai taip pat pabrėžia modernizacijos poveikį socialinei ir ekonominei aplinkai. Pavyzdžiui, Balsiūnaitė ir kt. (2025) atliko socioekonominių ir aplinkosauginių poveikių vertinimą, naudodami bendrosios pusiausvyros modelį, ir nustatė, kad energijos vartojimo efektyvumo didinimas daugiabučiuose namuose gali prisidėti prie ekonomikos augimo, darbo vietų kūrimo ir šiltnamio efekto sukeliančių dujų emisijų mažinimo.

Be to, Europos investicijų bankas (EIB) kartu su Lietuvos vyriausybe inicijavo 100 mln. eurų vertės projektą, skirtą daugiau nei 700 daugiabučių namų modernizacijai, siekiant pagerinti energijos vartojimo efektyvumą ir sumažinti gyventojų energijos sąnaudas.

Apibendrinant teigtina, kad daugiabučių namų modernizacija Lietuvoje yra daugialypis procesas, turintis reikšmingą poveikį ne tik energijos vartojimo efektyvumui, bet ir socialinei, ekonominei bei aplinkosauginei sričiai. Integruotas požiūris, apimantis technologinius sprendimus, socialinius aspektus ir aplinkosauginius tikslus, yra būtinas siekiant tvarios ir klestinčios gyvenamosios aplinkos.

1.4 Gyventojų dalyvavimas ir socialinis daugiabučių namų modernizacijos aspektas

Vis dėlto sunkumai, susiję su informavimu apie modernizacijos galimybes, gali reikšmingai sumažinti gyventojų dalyvavimą modernizacijos procesuose. Stonienės ir Stumbraitės-Vilkišienės (2023) tyrimas rodo, kad būtina plati ir tikslinga informacijos sklaida, kad gyventojai galėtų tinkamai įvertinti modernizacijos naudą, sąnaudas ir poveikį gyvenimo kokybei. Tyrimai rodo, kad informacijos stokojantys gyventojai dažnai pasirenka atsiriboti nuo sprendimų priėmimo, o tai lėtina bendrus modernizacijos procesus ir mažina jų kokybę (OECD, 2023).

Tuo pačiu, tarpinstitucinis bendradarbiavimas tarp vietos valdžios institucijų, daugiabučių namų administratorius atstovaujančių organizacijų ir pačių gyventojų yra būtinas siekiant suvaldyti modernizacijos projektų rizikas ir užtikrinti sprendimų priėmimo skaidrumą. Tumaševičiūtės ir Zigmontienės (2018) tyrime pažymima, kad savivaldybių įsitraukimas į komunikacijos procesus bei gyventojų konsultavimas gali lemti aukštesnį dalyvavimo lygį ir didesnę pasitikėjimą projektu. Be to, naujausioje Europos investicijų banko analizėje nurodoma, kad vieno langelio (angl. *one-stop-shop*) principo taikymas, kai gyventojai gauna visapusišką informaciją ir pagalbą vienoje vietoje, ženkliai padidina dalyvavimo tikimybę (European Investment Bank, 2024).

Ekonominiai ir socialiniai iššūkiai taip pat išlieka svarbia kliūtimi dalyvavimui. Matonytė ir kt. (2019) pabrėžia, kad gyventojų socialinė padėtis ir nuostatos gali tiesiogiai lemti jų sprendimus dalyvauti modernizacijos programose. Tai ypač akcentuotina tarp mažas pajamas turinčių ar vyresnio amžiaus asmenų, kurie dėl neapibrėžtumo ar baimės prisiimti finansinius įsipareigojimus linkę nesutikti su modernizacijos projektais. Naujesni tyrimai patvirtina šią tendenciją – pavyzdžiui, Balsiūnaitės ir kt. (2025) analizėje pažymima, kad ekonominis

nesaugumas ir menkas pasitikėjimas institucijomis yra vienos pagrindinių modernizacijos atmetimo priežasčių.

Gyventojų požiūris ir įsitraukimo lygis priklauso ir nuo to, kaip efektyviai viešojo sektoriaus subjektai sugeba pristatyti modernizacijos naudą ne tik kaip energetinį ar aplinkosauginį tikslą, bet ir kaip investiciją į gyvenimo kokybę. Socialinių inovacijų taikymas, pavyzdžiui, bendruomenių atstovų įtraukimas į sprendimų grupes ar vizualūs skaičiavimai apie galimą grąžą iš investicijų, gali sustiprinti gyventojų motyvaciją (Jakučionytė ir Singh, 2024).

Taigi gyventojų dalyvavimas daugiabučių namų modernizacijoje yra daugialypis procesas, reikalaujantis sistemingo požiūrio į socialinius, ekonominius ir psichologinius veiksnius. Tik užtikrinus tinkamą informacijos prieinamumą, skaidrius sprendimų priėmimo mechanizmus ir patikimus konsultavimo kanalus galima tikėtis aktyvesnio ir platesnio gyventojų įsitraukimo. Šis procesas turi būti ne tik įtraukus, bet ir orientuotas į pasitikėjimo stiprinimą tarp gyventojų ir institucijų, siekiant, kad modernizacija būtų suvokiama kaip ilgalaikė investicija į geresnę gyvenimo kokybę.

2. DAUGIABUČIŲ NAMŲ MODERNIZACIJA LIETUVOJE

Daugiabučių gyvenamųjų namų modernizacija Lietuvoje yra vienas esminių veiksnių, lemiančių ne tik pastatų techninės būklės gerinimą, bet ir energinio efektyvumo didinimą, klimato kaitos švelninimo tikslų siekimą bei gyventojų gyvenimo kokybės augimą. Atsižvelgiant į tai, kad daugiau nei du trečdaliai Lietuvos gyventojų gyvena daugiabučiuose, o didžioji šių pastatų dalis pastatyta dar iki 1993 metų, kompleksinis jų atnaujinimas tampa strateginiu valstybės prioritetu.

Reaguodama į šiuos iššūkius, Lietuvos Respublikos Vyriausybė ir Aplinkos ministerija 2023–2024 m. pristatė naująją modernizacijos strategiją, kuria siekiama iki 2029 metų atnaujinti daugiau nei 4 000 daugiabučių namų, tam skiriant daugiau nei 2,5 mlrd. eurų Europos Sąjungos ir nacionalinio biudžeto lėšų. Vienas iš pagrindinių šios strategijos tikslų – užtikrinti, kad visi renovuojami pastatai pasiektų ne žemesnę nei B energinio naudingumo klasę, o prioritetą teikiamas A klasės ir beveik nulinės energijos (angl. net-zero) vartojimo sprendimams. Strategijoje taip pat numatyta skatinti vieno langelio principu grįstas paslaugas, skaitmeninius planavimo įrankius, gyventojų konsultavimą bei įtraukų sprendimų priėmimą (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, 2024).

Šiame skyriuje nuosekliai analizuojama Lietuvos daugiabučių namų būklė, vertinami jų energinio naudingumo rodikliai, pristatomi modernizacijos mastai ir pažanga pagal oficialią statistiką. Taip pat pateikiami argumentai dėl modernizavimo svarbos, išryškinami socialiniai, aplinkosauginiai bei ekonominiai aspektai. Atskirai aptariama užsienio šalių patirtis, kuri padeda kontekstualizuoti Lietuvos situaciją europiniame lygmenyje ir identifikuoti galimas efektyvias praktikas. Galiausiai išskiriami pagrindiniai iššūkiai, su kuriais susiduriama įgyvendinant daugiabučių namų modernizacijos programas nacionaliniu mastu.

Skyrius grindžiamas tiek Lietuvos institucijų duomenimis, tiek moksliniais tyrimais, todėl leidžia suformuoti išsamų ir objektyvų vaizdą apie daugiabučių namų atnaujinimo situaciją ir perspektyvas Lietuvoje.

2.1. Daugiabučių namų būklė ir energinis efektyvumas Lietuvoje

Didžioji dalis daugiabučių gyvenamųjų namų Lietuvoje buvo pastatyta tarp 1960 ir 1990 metų, kai vyko intensyvi urbanizacija ir spartus statybos augimas. Šie pastatai dažniausiai statyti pagal tipinius projektus, naudojant surenkamas gelžbetonio konstrukcijas, netaikant šiuolaikinių energinio efektyvumo standartų (Aplinkos ministerija, 2024).

Šiuo metu Lietuvoje yra apie 40 021 daugiabutis gyvenamasis namas, kuriuose gyvena daugiau nei du trečdaliai šalies gyventojų. Daugiau nei 90 % šių pastatų pastatyti iki 1993 metų

– laikotarpio, kai nebuvo privalomų energinio efektyvumo reikalavimų. Daugiau nei 31 000 daugiabučių namų Lietuvoje priskiriami žemesnei nei D energinio naudingumo klasei (Aplinkos ministerija, 2023).

Gyvenamasis sektorius Lietuvoje sunaudoja apie 35–40 % visos šalies energijos, iš kurių didžioji dalis skiriama pastatų šildymui. Senuose nerenovuotuose daugiabučiuose šilumos nuostoliai yra labai dideli – šie pastatai dažnai priskiriami E, F ar net G energinio efektyvumo klasėms (Aplinkos ministerija, 2023). Energijos suvartojimo lygiai pagal energinio naudingumo klases pateikti **1 lentelėje**.

1 lentelė. Energijos suvartojimas pagal energinio naudingumo klases

Energijos naudingumo klasė	Vidutinis energijos suvartojimas (kWh/m ² per metus)
A+	< 50
A	50 – 70
B	70 – 100
C	100 – 150
D	150 – 200
E	200 – 250
F	250 – 300
G	> 300

Šaltinis: Aplinkos ministerija, 2023.

Pagal galiojančius teisės aktus, pastatų energinio naudingumo klasė Lietuvoje nustatoma remiantis pastato šilumos perdavimo savybėmis, sistemų efektyvumu ir energijos vartojimo vertinimu. Šiuo tikslu taikoma metodika, apibrėžta Statybos techniniame reglamente STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinio naudingumo sertifikavimas. kuris taip pat integruotas su Europos direktyvomis (pvz., Direktyva 2010/31/ES). Energijos vartojimas vertinamas pagal norminį ir faktinį šilumos suvartojimą bei įrenginių, tokių kaip šildymo, vėdinimo ar karšto vandens sistemos, našumą.

Daugelis senųjų daugiabučių namų Lietuvoje pasižymi ne tik žemu energiniu efektyvumu, bet ir bloga technine būkle. Dažniausiai pasitaikantys trūkumai:

- Nusidėvėję vamzdynai, šildymo, elektros ir vandens sistemos.
- Prasta sienų, stogo ir langų šilumos izoliacija.
- Neefektyvi ventiliacija, pelėsio atsiradimas.
- Nepakankama garso ir šilumos izoliacija.

Šie veiksniai daro tiesioginę įtaką ne tik energijos nuostoliams, bet ir gyventojų sveikatai bei komfortui.

Nuo 2005 metų Lietuvoje pradėta įgyvendinti kompleksinė daugiabučių namų modernizacijos programa. Iki 2022 metų šalyje renovuoti **3 854 daugiabučiai**, o iki 2050 m. planuojama atnaujinti dar apie **30 000 pastatų** (Aplinkos ministerija, 2024).

Po modernizacijos šie pastatai dažnai pasiekia bent C, o dažnai ir A klasės efektyvumo lygį. Energijos sąnaudos gali sumažėti net **iki 8 kartų**, lyginant su pirminėmis vertėmis (Aplinkos ministerija, 2023).

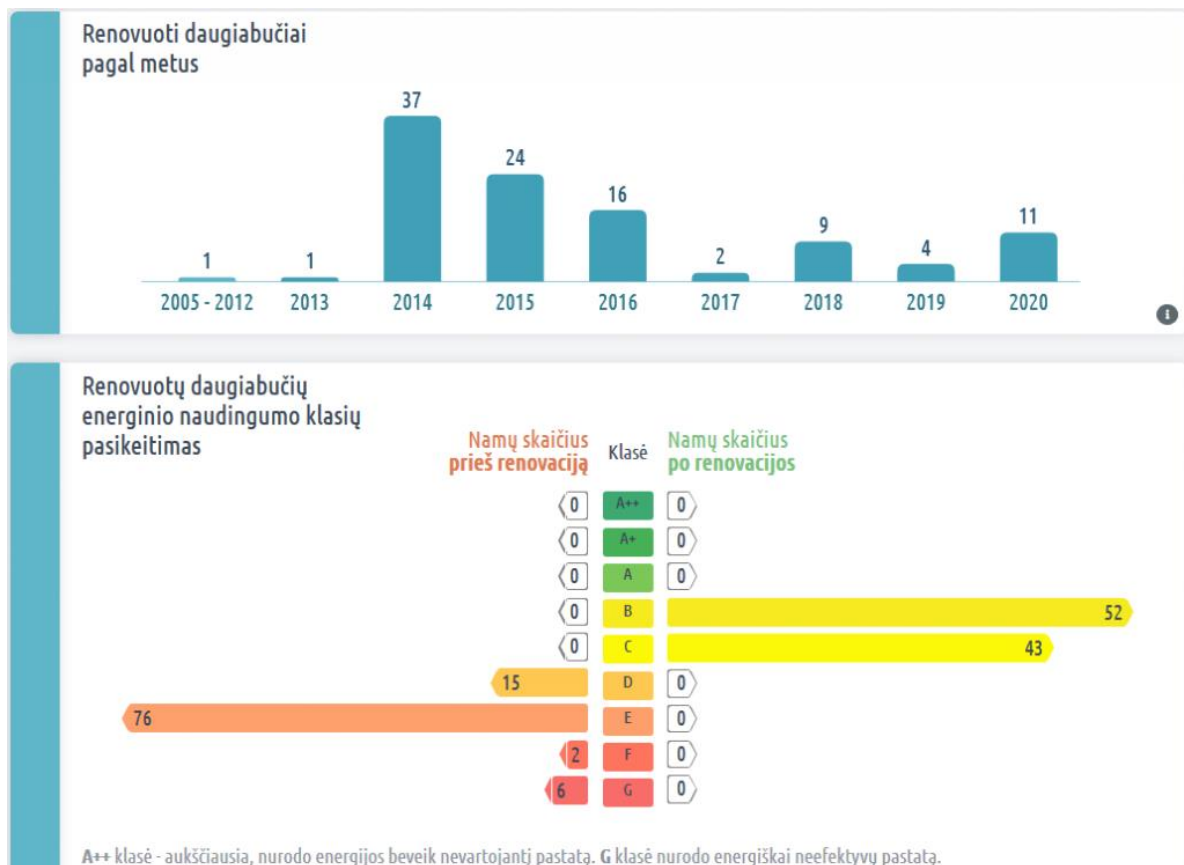
2 lentelė. Energijos sąnaudų palyginimas prieš ir po modernizacijos

Pastato būklė	Energijos sąnaudos (kWh/m ² per metus)
Prieš modernizaciją	250 – 300
Po modernizacijos (A klasė)	35 – 50
Po modernizacijos (B klasė)	70 – 100

Šaltinis: Aplinkos projektų valdymo agentūra (APVA), 2023 m. ataskaita apie daugiabučių namų modernizacijos rezultatus.

Duomenimis iš Aplinkos projektų valdymo agentūros (APVA) skaičiavimais, nerenovuotas daugiabutis gyvenamasis namas vidutiniškai sukelia apie 25–30 tonų CO₂ emisijų per metus, priklausomai nuo šildymo tipo ir energijos šaltinio. Po modernizacijos, kai pasiekiamas A arba B klasės energinis naudingumas, šis rodiklis gali sumažėti iki 7–10 tonų CO₂ per metus, taip padedant siekti nacionalinių klimato kaitos švelninimo tikslų (APVA, 2023)

Remiantis „Statybų naujienų“ portalu duomenimis, modernizacijos apimtys nuosekliai augo nuo 2005 metų. Tai iliustruoja 1 paveikslo grafikas:



1 pav. Daugiabučių namų modernizacijos pažanga Lietuvoje (2005–2022 m.)

Šaltinis: Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija LŠTA, (2019)

Tyrimo duomenimis 2023m. Aplinkos ministerijos apklausomis, didžioji dalis Lietuvos gyventojų palaiko modernizacijos procesus:

- 79 % gyventojų pritaria modernizacijai, jei būtų sudarytos palankios sąlygos;
- 62 % informantų nurodė, kad pagrindinė paskata dalyvauti modernizacijoje būtų sumažėjusios šildymo sąskaitos;
- 48 % apklaustųjų pabrėžė gyvenimo komforto pagerėjimą kaip vieną svarbiausių motyvų pritarti renovacijai;
- 42 % gyventojų norėtų gauti daugiau informacijos ir konsultacijų apie modernizacijos eigą ir naudą – tai rodo informacijos sklaidos svarbą;
- 34 % žmonių teigė, kad jų sprendimą stabdo abejonės dėl darbų kokybės ir ilgalaikio efektyvumo;
- 29 % informantų pažymėjo, kad į renovaciją žiūrėtų palankiau, jei būtų garantuotas valstybės finansinis indėlis arba subsidija;
- 21 % gyventojų pageidautų didesnio savivaldybių įsitraukimo, ypač techninio ir organizacinio projekto įgyvendinimo metu.

Pagrindinės kliūtys – finansiniai iššūkiai, informacijos trūkumas ir neaktyvios daugiabučių namų bendrijos (Aplinkos ministerija, 2023).

Modernizacija ne tik sumažina šilumos suvartojimą, bet ir:

- Sumažina CO₂ emisijas;
- Prisideda prie nacionalinių klimato tikslų įgyvendinimo;
- Skatina statybų sektorių, kuria darbo vietas regionuose;
- Pratęsia pastatų gyvavimo trukmę ir gerina estetinę aplinką.

Apibendrinant Lietuvos gyvenamųjų daugiabučių namų situaciją galime teigti, kad:

- Dauguma Lietuvos daugiabučių namų yra energetiškai neefektyvūs, o jų fizinė būklė prasta.
- Modernizacija yra būtina siekiant sumažinti šilumos nuostolius, didinti gyvenimo kokybę bei atitikti klimato politikos reikalavimus.
- Valstybinė parama ir informacijos sklaida – būtini efektyviai modernizacijos eigai.

2.2. Daugiabučių namų modernizavimo svarba Lietuvoje

Daugiabučių namų modernizavimas Lietuvoje yra labai svarbus dėl įvairių priežasčių, tokių kaip energijos vartojimo efektyvumo didinimas, pastato eksploatacinių savybių gerinimas, gyventojų pasitenkinimo didinimas. Vienas iš svarbiausių aspektų – Lietuvoje tirtas išorinių sienų izoliacijos įrengimas, siekiant padidinti energijos vartojimo efektyvumą ir sumažinti gyventojų šildymo išlaidas (Ruzgys ir kt., 2014). Įgyvendinant modernizavimo strategijas, tokias kaip išorinių sienų izoliacija, daugiabučiai gali pasiekti geresnių šiluminių savybių, todėl sumažėja energijos sąnaudos ir padidėja gyventojų komfortas. Be to, energiją taupančių technologijų naudojimas atliekant reikšmingus remonto darbus, kaip pabrėžiama moksliniuose tyrimuose, gali dar labiau pagerinti pastatų šilumines charakteristikas ir sutaupyti gyventojų išlaidas (Zilberova ir kt., 2023).

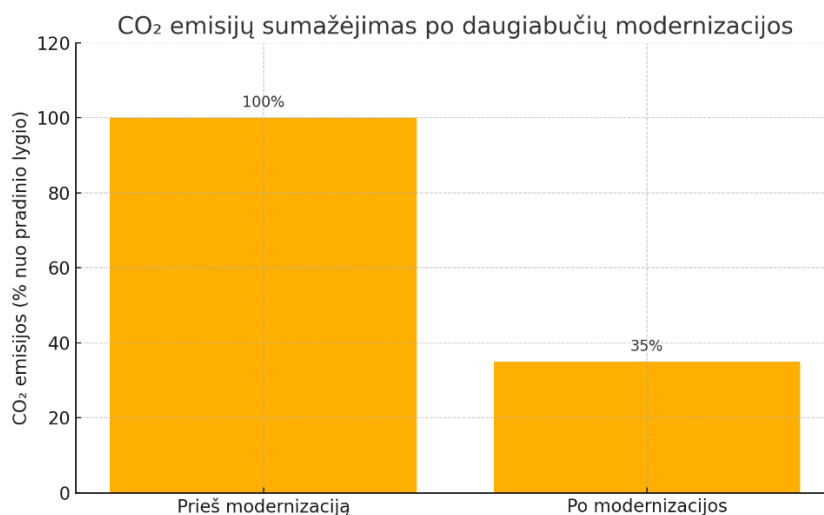
Lietuvoje, kur energijos vartojimo efektyvumas ir tvarumas yra svarbūs aspektai, daugiabučių namų modernizavimas atlieka gyvybiškai svarbų vaidmenį siekiant atitikti ES standartus ir mažinti bendrą energijos suvartojimą. Atsižvelgdami į tokius veiksnius kaip bendros modernizavimo išlaidos, atsipirkimo laikotarpis ir darbų trukmė, suinteresuotosios šalys gali priimti pagrįstus sprendimus teikti pirmenybę energiją tausojančiai modernizacijai, kuri būtų naudinga ir gyventojams, ir aplinkai (Ruzgys ir kt., 2014). Šios pastangos ne tik padeda pasiekti energijos vartojimo efektyvumo tikslus, bet ir pagerina gyvenamųjų patalpų kokybę daugiabučiuose namuose.

Gyvenamųjų pastatų sandarumas, kaip įrodo Suomijoje atlikti tyrimai, yra dar vienas svarbus veiksnys siekiant užtikrinti energijos vartojimo efektyvumą ir patalpų komfortą (Vinha

ir kt., 2015). Norint išvengti šilumos nuostolių ir palaikyti patogią patalpų aplinką, būtina užtikrinti gerą daugiabučių namų sandarumą, nepriklausomai nuo naudojamos statybos technologijos. Spręsdami su pastato atitvarų vientisumu susijusius klausimus, modernizavimo projektai Lietuvoje gali žymiai padidinti energinį naudingumą ir sumažinti gyventojų šildymo išlaidas.

Be to, gyvenamųjų namų tinkamos techninės būklės išlaikymo svarba, kaip pabrėžiama atliekant pastatų senėjimo proceso tyrimus, pabrėžia būtinybę nuolat dėti modernizavimo pastangas siekiant užtikrinti daugiabučių namų ilgaamžiškumą ir tvarumą (Nowogońska, 2019). Laiku diagnozuodami ir spręsdami konstrukcines problemas, pastatų savininkai ir valdytojai gali užkirsti kelią blogėjimui ir palaikyti bendrą gyvenamųjų namų kokybę. Šis iniciatyvus priežiūros metodas yra labai svarbus siekiant išsaugoti daugiabučių namų vertę ir funkcionalumą per visą jų tarnavimo laiką.

Miesto tvarumo ir aplinkosaugos sumetimų kontekste daugiabučių namų modernizavimas Lietuvoje gali prisidėti prie bendro pastatytos aplinkos anglies dioksido pėdsako mažinimo. Integruodama energiją taupančias technologijas ir tvarios statybos praktiką, kaip Norvegijoje ištirta ambicinga pastatų modernizacija, Lietuva gali progresuoti link tvaresnio ir aplinką tausojančio būsto fondo (Wrålsen ir kt., 2018). Pirmenybės teikimas modernizavimui, laikantis beveik nulinės energijos standartų, gali turėti didelės įtakos energijos suvartojimo ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos mažinimui gyvenamajame sektoriuje.



2 pav. CO₂ emisijų sumažėjimas po daugiabučių namų modernizacijos.

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis APVA (2023)

Vienas iš sėkmingiausių pavyzdžių – Ignalinos rajonas, kuris tapo pirmaujančia savivaldybe pagal modernizuotų daugiabučių namų skaičių, skaičiuojant vienam gyventojui. Čia daugelis daugiabučių namų pasiekė B ar net A klasės energinio efektyvumo lygį. Tai padėjo

sumažinti šildymo kainas ir pritraukti naujų gyventojų, kurie renkasi renovuotą, jaukų ir pigiai išlaikomą būstą (Būsto energijos taupymo agentūra. 2023).

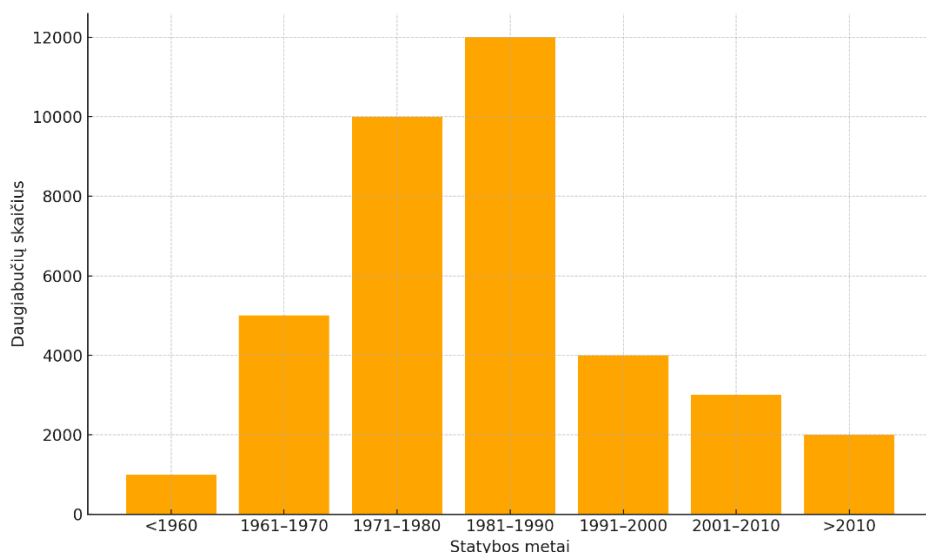
Siekiant stiprinti daugiabučių namų modernizavimo svarbą Lietuvoje, būtina taikyti kompleksinį požiūrį, apimantį ne tik energetiką ir infrastruktūrą, bet ir gyventojų švietimą, socialinių paskatų diegimą bei ilgalaikio planavimo strategijas. Naujausi tyrimai rodo, kad modernizacijos programų sėkmė tiesiogiai koreliuoja su viešųjų konsultacijų kokybe, bendruomenės įtraukimu ir lokaliu lyderystės vaidmeniu (Jakučionytė ir Singh, 2024). Dėl šios priežasties modernizacija turi būti vertinama ne tik kaip inžinerinis projektas, bet ir kaip socialinis procesas, kuriame dalyvauja įvairios interesų grupės – nuo gyventojų iki politikos formuotojų.

Apibendrinant galima pasakyti, kad daugiabučių namų modernizavimas Lietuvoje yra būtinas siekiant didinti energijos vartojimo efektyvumą, gerinti gyventojų komfortą ir skatinti tvarumą pastatytoje aplinkoje. Sutelkdamos dėmesį į tokius aspektus kaip išorinių sienų izoliacija, energiją taupančios technologijos, sandarumas ir aktyvi priežiūra, suinteresuotosios šalys gali užtikrinti, kad daugiabučiai atitiktų šiuolaikinius standartus ir prisidėtų prie tvaresnės ateities gyventojams ir platesnei bendruomenei.

2.3 Daugiabučių namų modernizavimo mastas Lietuvoje

Daugiabučių namų modernizavimas Lietuvoje yra viena iš svarbiausių priemonių siekiant didinti energinį efektyvumą, mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas bei gerinti gyvenimo kokybę miestuose. Šis procesas yra glaudžiai susijęs su Europos Sąjungos žaliosios pertvarkos tikslais bei Lietuvos įsipareigojimais klimato kaitos srityje (Europos Komisija, 2020).

Didžioji dalis Lietuvos daugiabučių namų, kuriuose gyvena apie du trečdaliai šalies gyventojų, buvo pastatyti sovietmečiu – 1961–1990 m. laikotarpiu – naudojant tipinius projektus ir medžiagas, neatitinkančias šiuolaikinių energinio efektyvumo reikalavimų. Pagal Aplinkos ministerijos (2023) duomenis, šalyje yra apie 38 tūkstančiai tokių pastatų, kurių dauguma pasižymi žema energinio naudingumo klase (D, E ar net F). Tokie pastatai dažnai turi neefektyvias šildymo sistemas, prastą šilumos ir garso izoliaciją bei pasenusias inžinerines komunikacijas. Todėl jų kompleksinis atnaujinimas yra strategiškai svarbus tiek klimato kaitos švelninimo, tiek energijos vartojimo efektyvumo, tiek gyvenimo kokybės didinimo kontekste.

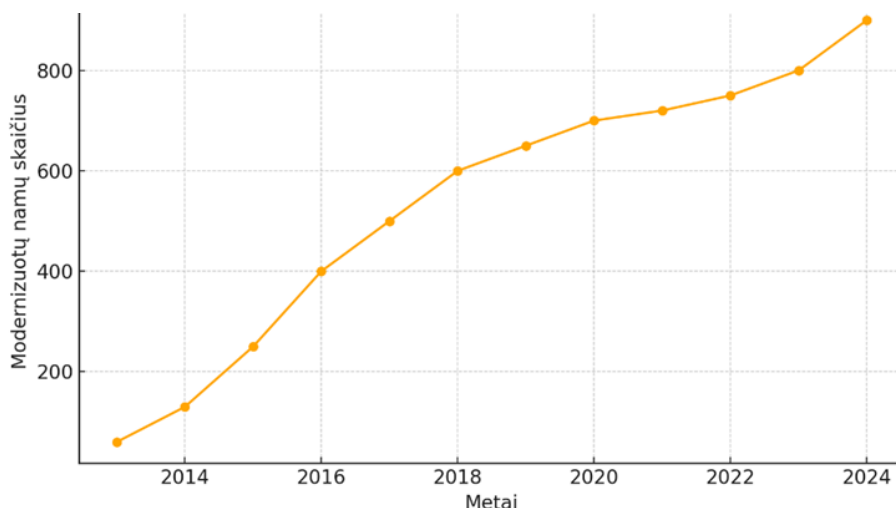


3 pav. Daugiabučių namų statybos metai Lietuvoje

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis Aplinkos ministerija, (2023)

Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa Lietuvoje pradėta vykdyti 2004 m., tačiau tik nuo 2013 m., kai buvo patobulintas finansavimo modelis bei sumažinti administraciniai barjerai, ji įgavo pagreitį. Pagal Aplinkos projektų valdymo agentūros (APVA, 2024) duomenis, iki 2024 m. pabaigos Lietuvoje buvo modernizuota daugiau kaip 5 200 daugiabučių namų.

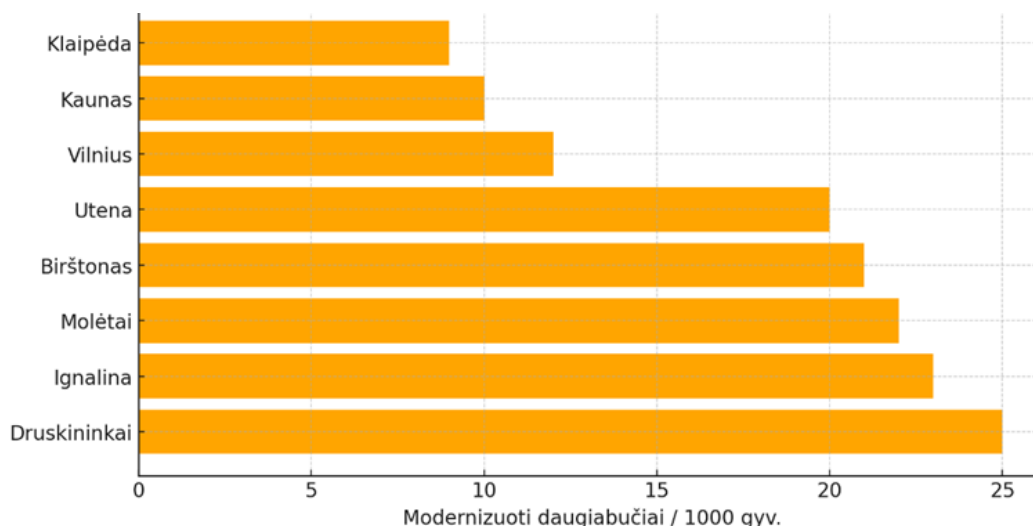
Modernizuoti daugiabučiai pasiekia ne žemesnę nei C energinio naudingumo klasę. Po atnaujinimo šilumos suvartojimas sumažėja vidutiniškai 40–60 %, o tai lemia ne tik mažesnes sąskaitas gyventojams, bet ir reikšmingą poveikį aplinkosaugai (APVA, 2024).



4 pav. Modernizuotų daugiabučių namų skaičius Lietuvoje 2013–2024 m.

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis Aplinkos projektų valdymo agentūros (APVA) duomenimis, (2024)

Modernizavimo mastai skiriasi priklausomai nuo savivaldybių aktyvumo. Pavyzdžiui, Druskininkų, Ignalinos, Molėtų, Birštono ir Utenos savivaldybės išsiskiria aktyviai vykdomu daugiabučių namų atnaujinimu. Tuo tarpu didžiuosiuose miestuose – Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje – pažanga kiek lėtesnė, iš dalies dėl didesnių gyventojų bendruomenių ir sudėtingesnio sprendimų priėmimo proceso (LR Aplinkos ministerija, 2023).



5 pav. Modernizavimo intensyvumas savivaldybėse (1000 gyv.)

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis APVA (2024).

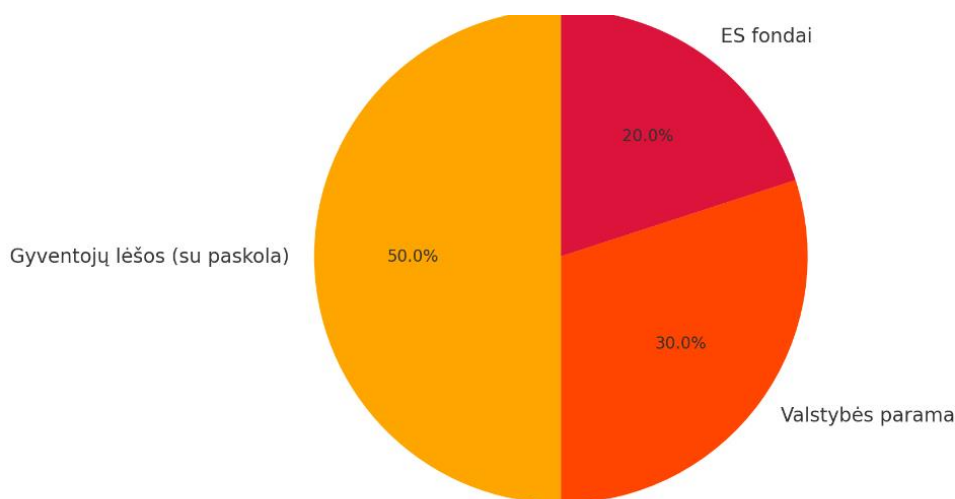
Modernizavimo projektai šiuo metu dažniausiai finansuojami mišriu principu – iš gyventojų lėšų (dažniausiai per paskolas), valstybės paramos bei Europos Sąjungos fondų.

Nuo 2023 m. Lietuvoje taikomas naujas finansavimo modelis, pagal kurį valstybės parama nebėra skiriama procentine išraiška, o skaičiuojama pagal **fiksuotus įkainius už kvadratinį metrą**. Šie įkainiai priklauso nuo pastato naudingojo ploto ir siekiamos energinio efektyvumo klasės.

Pavyzdžiui, paslaugų įkainis (projektavimas, techninė priežiūra, administravimas) svyruoja nuo 42 iki 120 Eur/m², o energiją taupančių priemonių – nuo 112 iki 153 Eur/m². Šis metodas leidžia tiksliau prognozuoti biudžetą ir paskirstyti valstybės lėšas efektyviai.

Gyventojų indėlis dažniausiai sudaro apie 50 % visų projekto išlaidų, padengiamas paskolomis, dažnai su valstybės garantijomis ar subsidijuotomis palūkanomis. Likusią dalį sudaro:

- Valstybės parama pagal įkainius;
- ES fondų lėšos, ypač iš 2021–2027 m. laikotarpio *Klimato kaitos programos* bei *Europos Sąjungos atsigavimo ir atsparumo didinimo fondo (RRF)*.

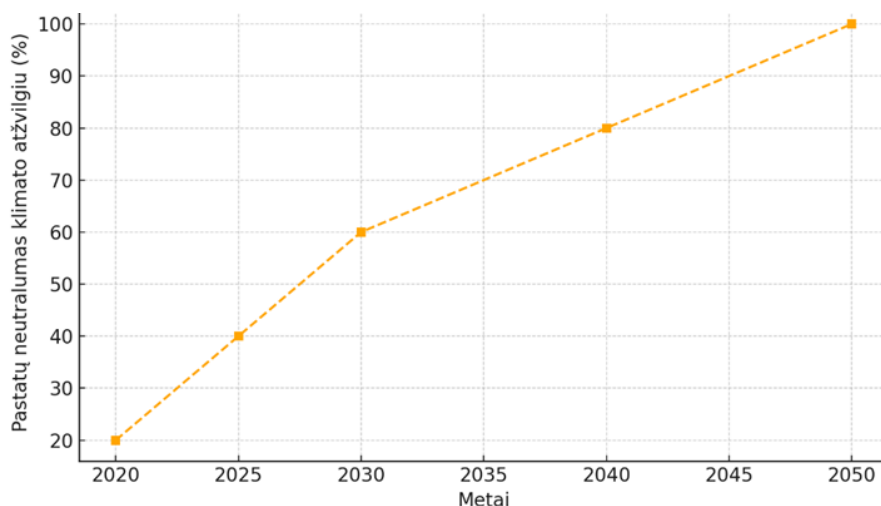


6 pav. Tipinis modernizavimo finansavimo modelis

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis Aplinkos projektų valdymo agentūra (APVA), 2024 m.

2021–2027 m. laikotarpiu Lietuva numato skirti papildomas lėšas per Klimato kaitos programą ir Europos Sąjungos atsigavimo fondą (RRF), kas leis dar labiau paskatinti modernizavimo apimtį (LR Vyriausybė, 2021).

Pagal naują strategiją Lietuvos ilgalaikis tikslas – iki 2050 m. pasiekti, kad visas pastatų fondas būtų neutralus klimatui. Tai reiškia, kad ne tik visi naujai statomi pastatai turės būti nulinės energijos, bet ir senieji – maksimaliai atnaujinti. Aplinkos ministerija taip pat planuoja diegti papildomas priemones, skatinančias „protingą modernizavimą“ – įtraukiant ne tik fasadų ir šildymo sistemų atnaujinimą, bet ir saulės elektrinių, išmaniųjų sistemų, elektromobilių įkrovimo stotelių diegimą (LR Aplinkos ministerija, 2023).



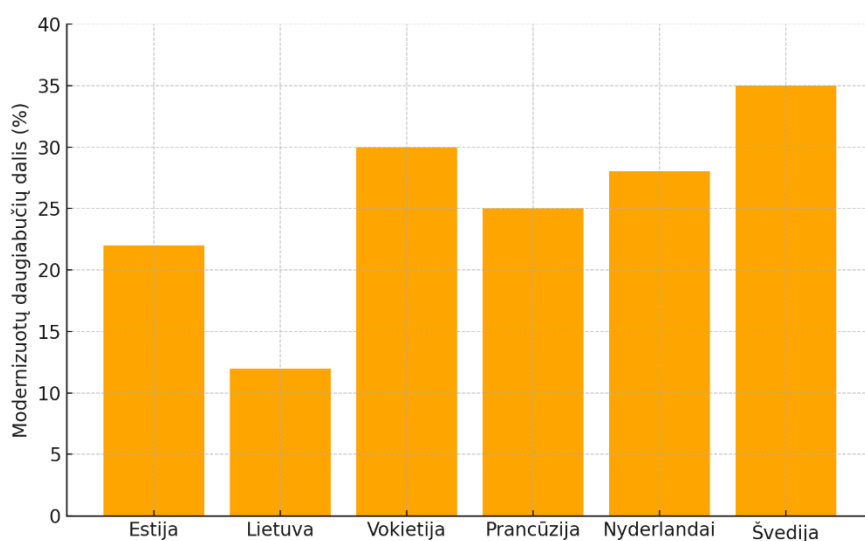
7 pav. Ilgalaikiai pastatų energinio efektyvumo tikslai Lietuvoje iki 2050 m.

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis LR Aplinkos ministerija, (2023)

2.4 Užsienio šalių pavyzdžiai tvaraus daugiabučių namų modernizavimo srityje

Tvari daugiabučių namų modernizacija yra aktuali tema daugelyje Europos Sąjungos ir kitų išsivysčiusių valstybių. Šios šalys siekia sumažinti pastatų energinį intensyvumą, pagerinti gyventojų komfortą bei pasiekti ilgalaikius klimato kaitos valdymo tikslus. Lietuvai aktualu analizuoti užsienio šalių praktiką, siekiant optimizuoti nacionalines modernizavimo programas, diegti inovatyvias technologijas ir užtikrinti ekonominį tvarumą.

Skirtingos šalys jau pasiekė ženklų rezultatų modernizuojant savo daugiabučių namų fondą (žr. 8 pav.)



8 pav. Modernizuotų daugiabučių namų dalis pagal šalį (%)

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis Europos Komisija, 2023; Statista, 2022; Eurostat, 2023.

Vokietija – „KfW“ modelis ir „Energijos permainų“ strategija

Vokietija laikoma viena iš lyderių pastatų energinio efektyvumo srityje. Šalyje veikiantis valstybinis bankas KfW siūlo subsidijuotas paskolas bei tiesiogines dotacijas gyvenamųjų namų modernizacijai. Pagrindinis tikslas – sumažinti šilumos energijos poreikį iki 40–60 % ir skatinti atsinaujinančių išteklių diegimą (KfW, 2023).

KfW modelis išsiskiria tuo, kad finansinė parama priklauso nuo pasiektų energinio efektyvumo rodiklių: kuo geresni rezultatai – tuo didesnė kompensacija. Be to, dažnai diegiamos fotovoltinės elektrinės, šilumos siurbliai ar vėdinimo sistemos su rekuperacija.

Švedijoje modernizacija orientuota ne tik į pastatų fizinę būklę, bet ir į jų poveikį visam gyvenimo ciklui. Šalies strategijoje akcentuojamas pastato gyvavimo ciklo vertinimas (LCA), o ilgalaikis tikslas – net-zero pastatai, kurie per metus pagamina tiek energijos, kiek sunaudoja (Swedish Energy Agency, 2022).

Prancūzija – masinio atnaujinimo programa „MaPrimeRénov’“

Prancūzijos programa „MaPrimeRénov’“ skirta skatinti gyventojus modernizuoti savo būstą, siūlant finansines paskatas ir paprastą administracinį procesą. Nuo 2020 m. programoje jau dalyvavo daugiau kaip 2 mln. būstų (Ministère de la Transition Écologique, 2023).

Nyderlandai – bendruomenių įtraukimas ir inovacijos

Nyderlanduose plačiai taikomas Energiesprong modelis – greitai montuojami, moduliniai sprendimai, leidžiantys vos per kelias dienas visiškai atnaujinti daugiabutį, įskaitant fasadus, stogus ir inžinerines sistemas. Siekiama sukurti nulinės energijos tipo pastatus (Energiesprong, 2021).

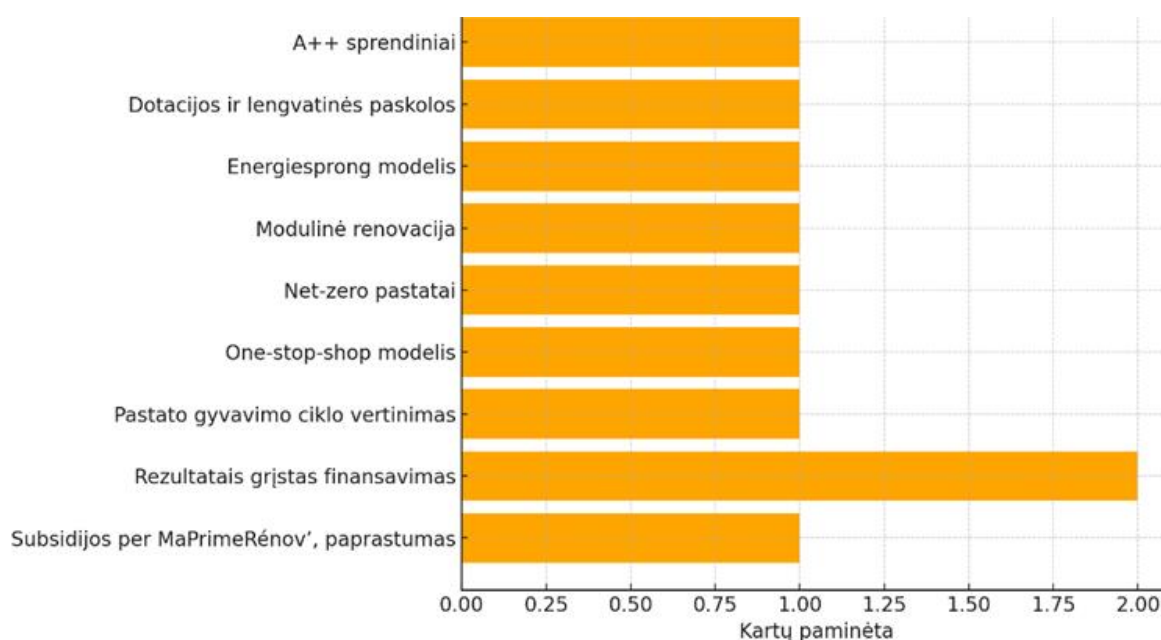
Estija – Baltijos regiono pavyzdys

Estijoje modernizavimas vyksta pasitelkiant aiškų rezultatų siekį – didžiausia parama skiriama tiems projektams, kurie po modernizacijos pasiekia aukštesnes energinio efektyvumo klases. Taip pat diegiamas „vieno langelio“ (one-stop-shop) modelis, kuris apima projektavimo, statybos, finansavimo ir techninės priežiūros paslaugas (Estonian Ministry of Economic Affairs, 2023).

Strategijų įvairovė ir pasikartojimas

Apžvelgus atskirų šalių patirtis, galima išskirti kelias strategijas, kurios pasikartoja keliose šalyse ir pasižymi dideliu efektyvumu

Kaip matyti 9 pav., dažniausiai pasitaikantys sprendimai yra rezultatais grįstas finansavimas ir nulinės energijos pastatų diegimas.

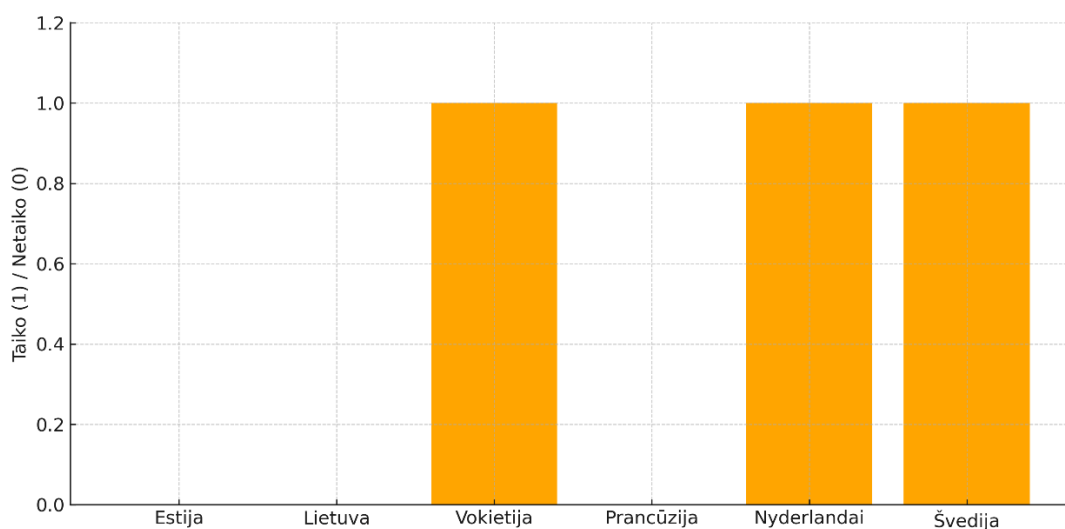


9 pav. Tvarių modernizacijos strategijų pasikartojimas šalyse

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal KfW (2023), Swedish Energy Agency (2022), Ministère de la Transition Écologique (2023), Energiesprong Foundation (2021), Estonian Ministry of Economic Affairs (2023).

Švedija, Nyderlandai ir Vokietija pirmauja įgyvendinant nulinės energijos pastatų koncepciją – tai pažangiausia tvarios modernizacijos kryptis, atitinkanti ES klimato neutralumo siekius.

Kaip parodyta 10 pav., tik kelios šalys išanalizuotame sąrašė šiuo metu aktyviai įgyvendina šią strategiją.



10 pav. Šalys, taikančios neutralios emisijos pastatų koncepciją

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal Energiesprong Foundation (2021), Swedish Energy Agency (2022), KfW (2023).

2.5 Dabartiniai daugiabučių namų modernizavimo iššūkiai Lietuvoje

Nepaisant to, kad Lietuvoje daugiabučių namų modernizavimas jau kelis dešimtmečius yra laikomas viena svarbiausių pastatų energinio efektyvumo didinimo priemonių, šios srities įgyvendinimas vis dar susiduria su kompleksiniais iššūkiais. Jie susiję ne tik su finansavimu ar techniniais sprendiniais, bet ir su socialiniais, teisiniais bei instituciniais veiksniais.

1. Gyventojų sutarimo stoka

Vienas pagrindinių barjerų – kolektyvinio sprendimo priėmimas daugiabutyje, kai kiekvienas savininkas turi balsą, o sprendimas reikalauja daugumos pritarimo. Praktikoje tai dažnai reiškia, kad net 10–20 % butų savininkų nepritarimas gali sustabdyti viso pastato modernizaciją (APVA, 2023).

Gyventojai dažnai nesutaria dėl investicijų dydžio, darbų apimtys ar net estetikos, ypač jei dalis gyventojų būstą naudoja tik laikinai ar nuomoja. Tokia situacija parodo, kad modernizacija yra ne tik ekonominis, bet ir socialinio pasitikėjimo iššūkis.

2. Finansinės kliūtys

Daugelis daugiabučių namų gyventojų, ypač vyresnio amžiaus asmenys ar mažas pajamas gaunantys namų ūkiai, vengia dalyvauti modernizacijos programose dėl paskolų baimės, nepaisant siūlomų valstybės kompensacijų. Skaičiuojama, kad net iki 30 % potencialių dalyvių atsisako dalyvauti vien dėl asmeninių finansinių apribojimų (LR Aplinkos ministerija, 2023). Regionuose ši problema dar aštresnė – čia būsto vertė dažnai yra žema, todėl investicijų grąža gyventojams atrodo neaiški ar net nepasiekiamo. Nors šilumos sąskaitos po modernizacijos reikšmingai sumažėja, daugeliui gyventojų tai nėra pakankamas argumentas, ypač kai būtina prisiimti ilgalaikį, iki 20 metų trunkantį finansinį įsipareigojimą.

3. Biurokratija ir procesų vilkinimas

Nemažą dalį gyventojų bei savivaldybių atstovų atgraso sudėtinga daugiabučių namų modernizacijos projektų administravimo struktūra. Nors pagrindinį koordinavimo vaidmenį atlieka Aplinkos projektų valdymo agentūra (APVA) ir kitos valstybės institucijos, projekto įgyvendinimo eiga vis tiek išlieka sudėtinga ir ilgai trunkanti. Statybos leidimų išdavimas, projektų vertinimas ir derinimas su atsakingomis institucijomis trunka vidutiniškai nuo 6 iki 12 mėnesių (Transparency International Lietuva, 2022). Šis laikotarpis gali dar labiau išsitiesti esant rangovų keitimui ar kilus nesutarimams tarp gyventojų.

Situacija ypač sudėtinga mažesnėse savivaldybėse, kur trūksta administracinių išteklių, o specialistai dažnai prižiūri keliasdešimt projektų vienu metu, kas dar labiau apsunkina savalaikį sprendimų priėmimą ir priežiūrą.

4. Kokybės problemos ir techniniai iššūkiai

Nors daugiabučių namų modernizacijos tikslas yra ne tik energijos taupymas, bet ir ilgalaikis gyvenimo kokybės gerinimas, praktikoje dažnai pasitaiko techninių trūkumų. Pavyzdžiui:

- Nekokybiškai įrengti vėdinimo sprendimai, kurie sukelia pelėsio riziką;
- Nekokybiška šilumos izoliacija, lemianti šilumos tiltus;
- Problemos su atnaujintomis šildymo sistemomis (netolygus šilumos paskirstymas).

Remiantis LR Aplinkos ministerijos duomenimis, apie 10–15 % įgyvendintų projektų per pirmuosius dvejus metus susiduria su garantiniu taisymu (LR Aplinkos ministerija, 2023).

Taip pat svarbu pažymėti, kad dalis gyventojų pasirinko minimalaus atnaujinimo modelius, kurie nepasiekia aukštos energinio efektyvumo klasės. Tokie sprendimai neatitinka ilgalaikių klimato tikslų ir gali reikalausti pakartotinės modernizacijos dar iki 2050 m.

5. Informacijos stoka ir žemas informuotumas

Dalis gyventojų nežino apie galimybes, finansavimo modelius ar realią modernizacijos naudą. Tai ypač būdinga vyresnio amžiaus žmonėms, kurie gali nepasitikėti naujovėmis arba neturėti pakankamų skaitmeninio raštingumo gebėjimų. Daugelis taip pat neturi prieigos prie profesionalaus techninio ar finansinio konsultavimo, todėl sprendimus dažnai priima remdamiesi nuogirdomis ar kaimynų patirtimi. Nors kai kuriose savivaldybėse įsteigti modernizacijos koordinatoriai, tokios paslaugos dar nėra prieinamos visoje Lietuvoje.

Remiantis Aplinkos projektų valdymo agentūros ir „Transparency International Lietuva“ duomenimis, pagrindiniai gyventojų įvardijami iššūkiai modernizacijos procese pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė. Pagrindiniai gyventojų įvardijami iššūkiai daugiabučių namų modernizacijoje

Iššūkis	%
Gyventojų nesutarimai	35%
Finansavimo stoka	30%
Biurokratiniai trukdžiai	20%
Projektavimo kokybės problemos	7%
Rangovų trūkumas	5%
Informacijos stoka	3%

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal APVA (2023), Transparency International Lietuva (2022).

Apibendrinant galima teigti, kad sėkmingai modernizacijai Lietuvoje būtina ne tik finansinė ir techninė parama, bet ir aktyvesnė gyventojų konsultacija, stipresnė administracinė pagalba savivaldybėse bei kokybės kontrolės stiprinimas. Tik koordinuotas požiūris leis pasiekti tiek energetinio, tiek socialinius modernizacijos tikslus.

3. TVARIŲ DAUGIABUČIŲ NAMŲ MODERNIZACIJOS ANALIZĖ

Siekdama įgyvendinti nacionalinius ir Europos Sąjungos klimato tikslus, Lietuva aktyviai plėtoja pastatų energinio efektyvumo didinimo priemones, iš kurių viena reikšmingiausių yra daugiabučių namų modernizacija. Vis didesnis dėmesys skiriamas ne tik energijos taupymui, bet ir plačiau suprantamam tvarumo aspektui – sprendiniams, kurie mažina CO₂ emisijas, didina gyvenimo kokybę, remiasi atsinaujinančia energija ir skatina ilgalaikį aplinkosaugos bei ekonominį efektyvumą. Šiame skyriuje analizuojamas statybos specialistų požiūris į tvarumą modernizacijoje, atskleidžiami dažniausiai taikomi sprendimai, iššūkiai bei pateikiamos praktinės įžvalgos. Tyrimo rezultatai papildyti atvejo analize, SSGG ir lyginamąja analize su Estijos patirtimi, taip pat identifikuojamos prioritetinės kryptys tolimesniam tvarios modernizacijos plėtojimui Lietuvoje.

3.1. Tyrimo tikslas ir metodas

Tyrimo tikslas – išsiaiškinti atestuotų statybos specialistų požiūrį į tvarią daugiabučių namų modernizaciją Lietuvoje, identifikuoti pagrindinius iššūkius, sprendinius ir vertinimus, susijusius su tvarumu.

Tyrimas atliktas 2025 m. vasario–kovo mėn. naudojant pusiau struktūruotą anketinę apklausą, pateikiant 12 atvirų klausimų (*1 priedas*). Tyrime dalyvavo 5 statybos srities specialistai, turintys įvairios trukmės patirtį daugiabučių namų modernizavimo srityje. Tyrimo duomenys pateikiami apibendrintai, nenurodant konkrečių asmenų duomenų, laikantis konfidencialumo principo.

3.1.1 Metodologijos pagrindas

Pusiau struktūruota apklausa pasirinkta dėl jos galimybės atskleisti gilesnes, asmenines įžvalgas ir interpretacijas. Analizuojant duomenis taikytas **turinio analizės metodas**, leidžiantis identifikuoti temines kategorijas ir dažniausiai pasitaikančius motyvus.

3.1.2 Tyrimo validumas ir patikimumas

Tyrimas grindžiamas kokybine metodologija, todėl jo rezultatai nėra statistiškai reprezentatyvūs. Vis dėlto, dėl apklaustų informantų ekspertiškumo bei tiesioginės patirties, gauti duomenys laikomi vertingu šaltiniu tvarios modernizacijos praktikos vertinimui.

3.2. Tyrimo analizė

Apklausoje dalyvavo penki atestuoti statybos srities specialistai iš skirtingų įmonių. Visi jie turėjo tiesioginę patirtį daugiabučių namų modernizavimo projektuose, todėl jų atsakymai laikomi ekspertiškai pagrįstais. Apibendrinta informacija apie informantus pateikta 4 lentelėje.

4 lentelė. Informantų patirties santrauka

Įmonė	Pareigos	Darbo patiris	Patirtis modernizacijoje
UAB „Brosta“	Projektų vadovas	>10 metų	Taip
UAB „Žilinskis ir Co“	Projektų vadovas	>10 metų	Taip
UAB „Brosta“	Statybos vadovas	5-10 metų	Taip
UAB „Dii“	Techninės priežiūros vadovas	5-10 metų	Taip
UAB „Pastatų diagnostika ir statyba“	Techninės priežiūros vadovas	>10 metų	Taip

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal informantų atsakymus.

Kaip matyti iš lentelės, dauguma informantų turi ilgametę darbo patirtį, o visi jie tiesiogiai dirbo su daugiabučių namų modernizacijos projektais. Tai užtikrina, kad tyrimo metu gauti duomenys yra pagrįsti praktiniu žinojimu ir realia patirtimi.

Tolesnė analizė apima specialistų įžvalgas apie tvarumo sampratą, jos taikymą modernizacijoje bei gyventojų vaidmenį sprendimų priėmimo.

3 klausimas: *Ar šiuo metu modernizuojant daugiabučius namus yra laikomasi tvaryų sprendimų?*

Visi informantai pažymėjo, kad pati modernizacija jau savaime yra tvarus procesas, nes siekiama sumažinti energijos sąnaudas ir pagerinti pastato efektyvumą. Tačiau aukštesnio lygio tvarumo pasiekimas, pavyzdžiui, naudojant A+ klasės izoliacines medžiagas ar saulės elektrines, priklauso nuo gyventojų iniciatyvos. Vienas iš specialistų pastebėjo: „Tvarumo galimybės dažnai išnaudojamos tik iš dalies, nes gyventojai linkę rinktis pigesnius sprendimus.“

4 klausimas: *Kas labiausiai lemia tvarumo lygį?*
4 iš 5 informantų išskyrė gyventojų sąmoningumą kaip pagrindinį veiksni, turintį įtakos pasirenkamiems sprendimams. Kaip pabrėžė vienas apklaustasis: „Jei bendrija aktyvi, galima įgyvendinti daug daugiau.“ Tai patvirtina tyrimai, kad vartotojų įtraukimas yra kritiškas (Grabher ir Thiel, 2022).

5 klausimas: Koks poveikis gyvenimo kokybei?

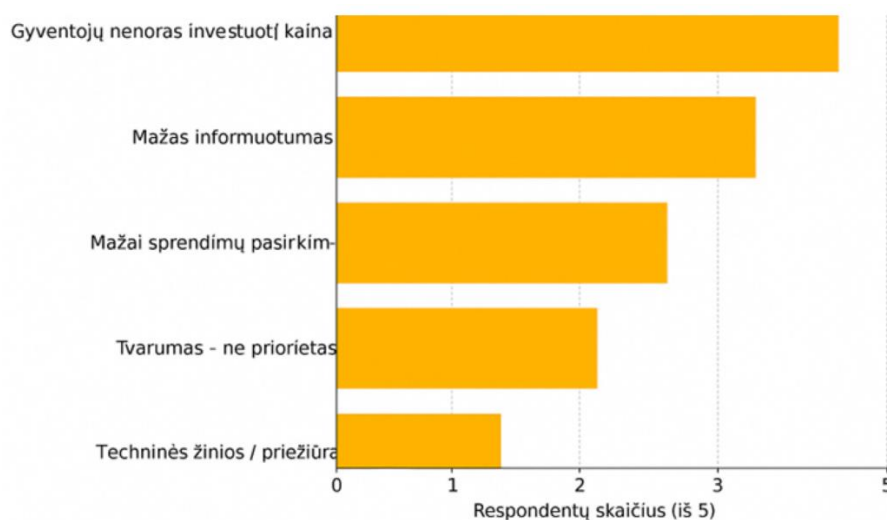
Visi apklausos dalyviai sutiko, kad po modernizacijos gyvenimo kokybė pagerėja nepriklausomai nuo sprendinių lygio, tačiau tvaresnės priemonės leidžia papildomai sutaupyti, pagerinti mikroklimatą.

3.3 Dažniausiai įvardijami iššūkiai

6 klausimas: *Su kokiais iššūkiais susiduria statybos specialistai diegiant tvarius sprendimus?*

Dažniausiai įvardintas iššūkis – **tvarių sprendimų kaina**, kuri nėra gyventojų prioritetas. Taip pat išskiriama:

- Dažniausiai minėta problema: gyventojų nenoras investuoti, nes tvarūs sprendiniai brangesni.
- Taip pat: informacijos trūkumas, mažas pasirinkimas, tvarumas – ne prioritetas.



11 pav. Dažniausiai apklausoje įvardyti iššūkiai

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal apklausos rezultatus.

Kaip matyti 11 pav., dominuoja finansiniai barjerai – gyventojų nenoras investuoti į brangesnius, bet ilgalaikę naudą suteikiančius sprendinius. Vizualiai pavaizduotas dažnumas padeda suprasti, kuriuos veiksnius statybos specialistai įvardijo kaip svarbiausius. Informacijos trūkumas, kaip antrasis pagal dažnumą iššūkis, rodo būtinybę stiprinti komunikaciją.

7 klausimas: Didžiausia problema tvarioje modernizacijoje?

Dauguma nurodė, kad gyventojai nėra informuoti apie tvarių medžiagų ar technologijų egzistavimą, o informacijos trūkumas riboja jų sprendimų kokybę.

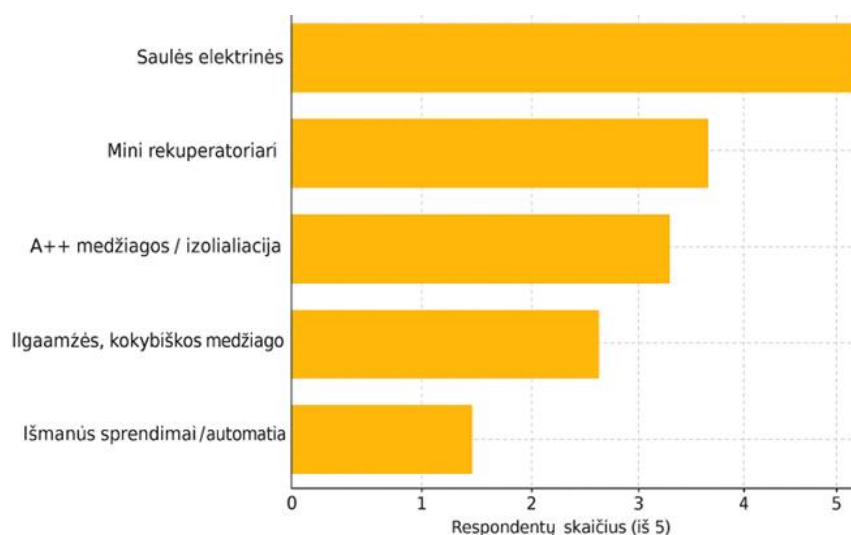
Informacijos trūkumas, anot informantų, neleidžia gyventojams priimti pagrįstų sprendimų ir riboja jų galimybes rinktis inovatyvias priemones.

3.4 Tvarumo samprata ir vertimas

8 klausimas: Kokie sprendimai laikomi tvariais?

Apibendrinus visus atsakymus, dažniausiai minėti sprendiniai:

- **A++ klasės izoliacinės medžiagos,**
- **Saulės elektrinės,**
- **Mini rekuperatoriai,**
- **Ilgamžės, sertifikuotos medžiagos.**



12 pav. Dažniausi minimi sprendiniai, kuriuos specialistai įvardijo kaip tvarius

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal apklausos rezultatus.

Pateikiamas 12 pav. aiškiai rodo, kad A++ klasės izoliacija, saulės elektrinės ir rekuperacija yra tarp dažniausiai įvardijamų technologijų, laikomų tvarumo pavyzdžiais. Šie sprendiniai yra technologiškai pagrįsti ir realiai taikomi praktikoje, todėl juos galima vertinti kaip bazinius tvarios modernizacijos elementus.

9 klausimas: Privalumai naudojant saulės energiją?

- Visi pabrėžė ilgalaikį taupymą ir nepriklausomybę nuo brangstančių resursų. Tai atitinka mokslinį požiūrį – pvz., Fraunhofer ISE (2021) įvertino, kad saulės elektrinės leidžia sutaupyti iki 40 % metinių išlaidų.

10 klausimas: Dažniausi klaidingi įsitikinimai apie tvarumą?

Tyrimo metu išryškėjo keli paplitę mitai

- Tvarūs sprendimai „neatsiperka“;
- Tai tik papildomas kaštas;

- Tvarumas tapatinamas su „madingumu“, o ne funkcionalumu.

Informantai pabrėžė, kad tokie įsitikinimai trukdo efektyviai komunikuoti modernizacijos naudą, ypač mažesniuose miesteliuose.

11 klausimas: Kaip skatinti gyventojus?

Dauguma informantų siūlė šias priemones:

- Pateikti **aiškius kaštų ir naudos palyginimus**,
- Rodyti **geruosius pavyzdžius**,
- Sukurti **informatyvią sistemą su konsultavimo paslaugomis**,
- Įtraukti specialistus **dar prieš investicinio plano rengimą**.

12 klausimas: Tvaraus modernizavimo privalumai?

Informantų nuomone, tvari modernizacija

- Energijos sąnaudų mažėjimas;
- NT vertės augimas;
- Estetinis vaizdas;
- Komfortas gyventojams.

Apibendrinant galima teigti, kad tvarūs sprendimai vertinami kaip ilgalaikė investicija, kuri duoda apčiuopiamą naudą tiek gyventojams, tiek aplinkai. Vis dėlto jų įgyvendinimas Lietuvoje vis dar reikalauja stipresnės edukacijos, aiškesnės komunikacijos ir valstybinės paramos sistemų plėtros.

3.5 Apklausos rezultatų apibendrinimas

5 lentelė apibendrina pusiau struktūruotos apklausos rezultatus, siekiant pateikti nuoseklią visų 12 pateiktų klausimų analizę. Kiekvienas klausimas buvo nukreiptas į tvarios modernizacijos aspektų išsiaiškinimą, įskaitant ekspertinę patirtį, iššūkius, gyventojų elgseną, technologinius sprendimus ir informacijos sklaidos trūkumus. Analizė paremta turinio analizės principu, išskiriant pagrindines pasikartojančias temas bei jas vertinant kokybiniu būdu.

5 lentelė, Apibendrinamoji apklausos rezultatų lentelė

Klausimas	Dažniausiai minimi atsakymai	Vertinimas
1	Statybų patirtis nuo 5 iki daugiau nei 10 metų	Aukštas ekspertiškumo lygis
2	Patirtis modernizacijoje – visi turi, dauguma >10 metų	Praktinis pagrįstumas

3	Modernizacija = tvarumas, bet priklauso nuo gyventojų	Sąmoningumas lemia rezultatą
4	Investicijų baimė, informacijos stoka	Reikia švietimo ir konsultavimo
5	Saulės energija, izoliacija, rekuperatoriai	Technologiškai realūs sprendiniai
6	Gyventojų sąmoningumas	Reikalingas aktyvesnis švietimas
7	Geresnis komfortas, mikroklimatas	Teigiamas socialinis poveikis
8	Taupymas, nepriklausomybė	Finansiškai patrauklu ilginiui
9	Tvarumas = mada, neatsiperka	Mitas, reikalaujantis informacijos
10	Vieno langelio modelis, pavyzdžių rodymas	Rekomendacijos
11	NT vertė, estetika, komfortas	Papildoma nauda
12	Informacijos trūkumas	Sisteminė problema, būtina švietimo iniciatyva

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal informantų atsakymus.

Mokslinis vertinimas

Ši analizė atskleidžia, kad pagrindinės kliūtys tvariai modernizacijai Lietuvoje yra ne technologinės, o socialinės ir institucinės kilmės. Tai patvirtina ir ankstesnius tyrimus (Zuo ir Zhao, 2014; Grabher ir Thiel, 2022), kuriuose pažymima, kad vartotojų pasitikėjimas, jų informuotumas ir valstybės institucijų koordinacija yra būtini sėkmingai tvarumo integracijai.

Rekomendacijos

Remiantis šia lentelės analize, rekomenduojama:

- Įtraukti gyventojus dar prieš investicinio plano parengimą.
- Viešinti sėkmingus projektus, akcentuojant ne tik energinį, bet ir estetinį bei gyvenimo kokybės pokytį.
- Plėtoti centralizuotą informacijos platformą, kurioje gyventojai ir specialistai galėtų rasti aiškią informaciją apie modernizacijos galimybes, finansavimą ir technologinius sprendimus.

3.6 SSGG analizė tvarios modernizacijos kontekste

Tvarios modernizacijos sėkmei būtina ne tik įvertinti esamą situaciją, bet ir identifikuoti pagrindinius veiksnius, darančius įtaką procesų eigai. Šiuo tikslu buvo taikyta SSGG analizė (stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių analizė). Jos tikslas – sistemingai įvertinti vidinius (stiprybes ir silpnybes) bei išorinius (galimybes ir grėsmes) veiksnius, darančius įtaką tvarių sprendimų diegimui daugiabučių namų modernizacijoje Lietuvoje.

SSGG analizė padeda suprasti, kokie veiksniai skatina arba stabdo tvarių sprendimų integraciją modernizacijos projektuose. Ji naudojama siekiant nustatyti sėkmės sąlygas, identifikuoti kliūtis bei prognozuoti rizikas, su kuriomis susiduria gyventojai, specialistai bei politikos formuotojai.

Apklausti statybos srities specialistai taip pat buvo paprašyti pateikti savo požiūrį į SSGG analizės rezultatus. Šie vertinimai leido ne tik pagrįsti teorines išvagas, bet ir gauti praktinių išvalgų iš specialistų, dirbančių su modernizacijos projektais.

6 lentelė. SSGG analizė tvarios modernizacijos srityje

Stiprybės	Silpnybės
Ilgametė modernizacijos patirtis Lietuvoje	Komunikacijos su gyventojais trūkumas modernizacijos klausimais
Veikiančios valstybės paramos programos	Gyventojų abejingumas tvariams sprendimams
ES struktūrinė ir strateginė parama	Mažai finansinių paskatų inovatyviems sprendimams
Prieinami technologiniai sprendimai (pvz., saulės elektrinės, rekuperatoriai)	Ribotas specialistų įsitraukimas į ankstyvas modernizacijos stadijas
Auganti specialistų kvalifikacija	Trūksta aiškių motyvacinių priemonių gyventojams
Įvairovė statybinių-inžinerinių sprendimų (fasadų, langų, stogų sistemos)	Gyventojų pasyvumas sprendimų priėmime
Galimybės	Grėsmės
ES žaliojo kurso tikslai, skatinantys tvarią modernizaciją	Ekonominiai sukrėtimai, galintys stabdyti investicijas
Skaitmeninių sprendimų (pvz., BIM) plėtra	Politinių prioritetų ir paramos pokyčių rizika
Atsinaujinančios energijos plėtros galimybės	Mažas visuomenės įsitraukimas ir pasitikėjimas
Viešųjų bandomųjų projektų ir gerojo pavyzdžio sklaida	Informavimo kampanijų fragmentiškumas
Konsultavimo sistemų diegimo potencialas	Technologijų taikymo barjerai regionuose

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal informantų atsakymus.

Kaip stiprybės gali padėti įveikti silpnybes?

Vertinant SSGG analizės rezultatus, galima daryti išvadą, kad kai kurios stiprybės gali būti panaudotos kaip priemonės silpnybių kompensavimui. Pavyzdžiui, ilgametė modernizacijos patirtis Lietuvoje sudaro prielaidas kurti efektyvesnius informacijos sklaidos modelius, remiantis anksčiau sukaupta patirtimi. Valstybės paramos programos gali būti panaudotos ne tik finansinei paramai, bet ir gyventojų švietimui bei konsultavimui, taip mažinant abejingumą tvariams sprendimams.

Be to, ES struktūrinė parama gali būti skirta specialių motyvavimo sistemų gyventojams kūrimui, siekiant skatinti jų aktyvumą sprendimų priėmimo. Technologinių sprendimų prieinamumas ir auganti specialistų kvalifikacija leidžia įgyvendinti kokybiškas konsultavimo paslaugas, padedančias gyventojams suprasti tvarių sprendimų naudą ir praktiškumą. Inžinerinių sprendimų pasiūla rinkoje sudaro sąlygas individualizuotoms modernizacijos strategijoms, kurios gali atitikti specifinius gyventojų poreikius ir padėti įveikti pasyvumą.

Atliekant analizę buvo nustatyta, kad Lietuvoje yra stiprus modernizacijos pagrindas – veikiančios programos, technologinis pasirengimas ir europinis kontekstas. Tačiau silpnos vietos, tokios kaip informacijos stoka ar gyventojų pasyvumas, riboja galimybę plačiai taikyti tvarius sprendinius.

Remiantis ekspertų atsakymais, galima identifikuoti kelias svarbias temines tendencijas, kurios sutampa su literatūroje aptartais tvarios r modernizacijos barjeriais ir galimybėmis:

- **UAB „Brosta“, projektų vadovas:** nurodė, kad stiprybė – tai ilgalaikė patirtis ir „pažangėjusi techninė bazė“, tačiau iššūkiu įvardijo „neaiškią informacijos sklaidą gyventojams, kurie realiai priima sprendimus“;
- **UAB „Žilinskis ir Co“, projektų vadovas:** pabrėžė galimybes, susijusias su „augimu ES finansavimo srityje“ bei riziką, kad „ekonominiai svyravimai gali ilgam sustabdyti procesus“;
- **UAB „Brosta“, statybos vadovas:** atkreipė dėmesį į silpnybę – „trūksta aiškių motyvavimo priemonių gyventojams“, nors jis įžvelgė, kad stiprybė yra „specialistų auganti kvalifikacija“.
- **UAB „Dii“, techninės priežiūros vadovas:** išskyrė galimybę per skaitmenizaciją – „BIM ar kiti skaitmeniniai sprendimai labai padėtų planuoti modernizacijas efektyviau“.

- **UAB „Pastatų diagnostika ir statyba“, techninės priežiūros vadovas:**
pabrėžė, kad viena grėsmių yra „menkas pilotinių projektų skaičius ir per menka jų sklaida viešojoje erdvėje“.

Išvados rodo, kad SSGG analizė leido ne tik konceptualiai apibrėžti modernizacijos rėmus, bet ir patvirtino praktinius aspektus, kurie išryškėjo apklausos metu. Ji gali būti naudinga kaip įrankis formuojant strategines kryptis tvarios modernizacijos srityje. Be to, ekspertų įžvalgos padeda įvertinti, kokios priemonės galėtų būti veiksmingiausios, siekiant pašalinti esamas silpnąsias grandis – ypač komunikacijos ir skatinimo srityse.

Taigi SSGG analizė patvirtino kaip vertinga kokybinio tyrimo priemonė, leidžianti struktūruotai integruoti ekspertinę patirtį į tvarių modernizacijos strategijų formavimą.

3.7 Lyginamoji analizė su Estijos pavyzdžiu

Lyginant tvarių daugiabučių namų modernizavimo strategijas, pasirinkta analizuoti Estijos atvejį, nes ši šalis pasižymi keliais esminiais bruožais, kurie ją daro itin tinkama palyginimui su Lietuva tiek konteksto, tiek mastelio, tiek politinės struktūros požiūriu.

Visų pirma, Lietuva ir Estija turi panašią istorinę ir politinę patirtį – abi valstybės priklausė Sovietų Sąjungai, todėl jų miestų architektūrinis paveldas (ypač daugiabučiai) yra analogiškas. Daugelis Estijos daugiabučių namų buvo pastatyti tuo pačiu laikotarpiu kaip ir Lietuvoje (1960–1990 m.), naudojant panašias surenkamojo gelžbetonio konstrukcijų technologijas. Todėl fizinis pastatų fondas abiejose šalyse pasižymi panašiu energiniu neefektyvumu ir reikalauja modernizacijos (Kurnitski ir kt., 2021).

Be to, abi šalys yra Europos Sąjungos narės, taikančios bendrą reglamentavimo sistemą energetinio efektyvumo ir klimato kaitos srityse. Tai leidžia palyginti, kaip skirtingas nacionalinis valdymas, finansavimo modeliai ar techniniai sprendimai veikia remiantis ta pačia teisine baze.

Estija išsiskiria kaip viena iš Baltijos regiono lyderių daugiabučių namų modernizacijos srityje. Šalis nuo 2010 m. taiko pažangų vieno langelio (angl. one-stop-shop) modelį, kuris apima projektavimo, techninės analizės, finansavimo ir įgyvendinimo konsultacijas. Šis modelis padeda sumažinti biurokratinės kliūtis ir paspartinti sprendimų priėmimą. Be to, gyventojams pateikiamos aiškos ilgalaikės grąžos skaičiuotės, kurios padeda priimti pagrįstus sprendimus dėl modernizacijos (Estonian Ministry of Economic Affairs, 2023).

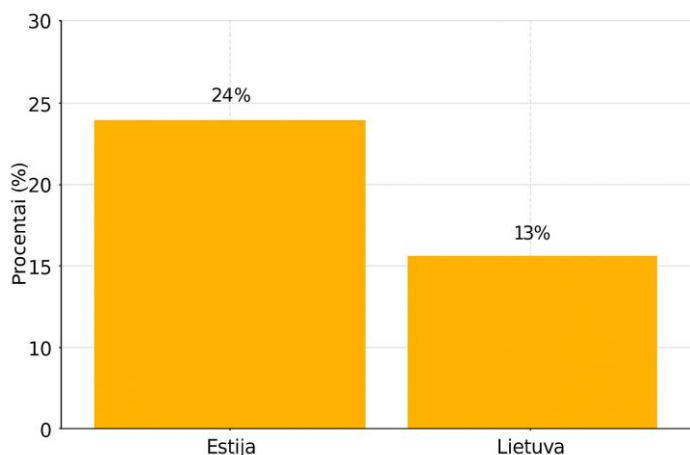
Skaitmenizacija yra dar viena Estijos stiprybė. Šalis plačiai taiko skaitmeninius sprendimus – tiek statybos informacinį modeliavimą (BIM), tiek elektronines paslaugas

konsultavimo ir projektų registravimo srityse. Tai leidžia užtikrinti skaidrumą, greitį ir efektyvų informacijos perdavimą tarp gyventojų, specialistų ir institucijų (Ürge-Vorsatz ir kt., 2022).

Estija taip pat taiko centralizuotą strateginį planavimą: valstybinė institucija KredEx koordinuoja modernizacijos programų įgyvendinimą, paskirsto ES paramą ir prižiūri kokybės standartus. Tai leidžia užtikrinti vienodą metodiką visoje šalyje, o rezultatai – aiškiai matomi ir vertinami (KredEx, 2023).

Pasirinkimas analizuoti Estijos pavyzdį grindžiamas ir praktiniais sumetimais – jos taikomi metodai yra adaptabilūs Lietuvos sąlygoms. Pavyzdžiui, mažesniuose Lietuvos miestuose būtų tikslinga pritaikyti Estijoje naudojamą centralizuotą konsultavimo ir skaitmeninio planavimo sistemą, siekiant užtikrinti kokybišką gyventojų informavimą ir sprendimų priėmimą.

13 pav. pateikiamas palyginamasis grafikas, kuris iliustruoja modernizuotų daugiabučių namų dalį Lietuvoje ir Estijoje (2022 m. duomenys):



13 pav. Modernizuotų daugiabučių namų dalis (%)

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis LR Aplinkos ministerijos duomenimis (2023). Estonian Ministry of Economic Affairs (2023)

Kaip matyti 13 pav., Estija ryškiai lenkia Lietuvą pagal modernizuotų daugiabučių namų dalį. Tai siejama su centralizuotu konsultavimo modeliu, skaitmenine modernizacijos valdymo sistema bei aktyvesne valstybės komunikacija.

Apibendrinant teigtina, jog Estijos atvejis suteikia galimybę išsamiai analizuoti, kaip tvari modernizacija gali būti vykdoma nuosekliai, skaidriai ir strategiškai. Šioje šalyje sukaupta patirtis yra vertingas pavyzdys Lietuvai, siekiančiai spartinti modernizacijos tempus, integruoti pažangias technologijas ir gerinti gyventojų įsitraukimą.

3.8 Ekonominė tvarumo naudos analizė ir modeliavimo pagrindas

Tvari modernizacija vis dažniau vertinama ne tik per ekologinę, bet ir per ekonominę prizmę. Vienas svarbiausių veiksnių, darančių įtaką sprendimų priėmimui dėl modernizacijos, yra atsiperkamumo skaičiavimai. Šioje analizėje pateikiamas ekonominis tvarumo naudos modelis, lyginant tvariai ir įprastai modernizuotą daugiabutį.

Tipinis nagrinėjamas pastatas:

- 30 butų daugiabutis;
- Bendras plotas 1800 m²;
- Vidutinė vieno buto kvadratūra – 60 m².

Įprastos modernizacijos scenarijuje investicija siekia apie 660 000 EUR. Tokia modernizacija dažniausiai apima minimalius sprendimus – stogo ir sienų šiltinimą, langų keitimą, vamzdinių atnaujinimą. Tokiu atveju šilumos energijos suvartojimas sumažinamas apie 35 %, o CO₂ emisija – apie 30 %. NT vertė išauga apie 10 %, tačiau komforto pokytis dažnai išlieka subjektyvus.

Tvarios modernizacijos scenarijuje investicija padidėja 30–40 %, siekdama apie 866 000–932 000 EUR. Čia įtraukiami pažangūs sprendimai: A++ klasės izoliacinės medžiagos, mini rekuperatoriai, saulės elektrinės. Tokia modernizacija leidžia sumažinti šilumos suvartojimą iki 60 %, o CO₂ emisiją – apie 65 %. NT vertė padidėja net iki 25 %, o gyvenimo kokybė ženkliai pagerėja.

Ekonominio modeliavimo prielaidos:

- Energijos kaina: 0,10 EUR/kWh;
- Tipinis šildymo poreikis neapšildintame name: apie 220 kWh/m² per metus;
- Šilumos energijos suvartojimas po paprastos modernizacijos: ~143 kWh/m²;
- Po tvarios modernizacijos: ~88 kWh/m².

Metiniai šildymo kaštai:

- Be modernizacijos: 39 600 EUR;
- Po įprastos modernizacijos: 25 740 EUR;
- Po tvarios modernizacijos: 15 840 EUR.

Sutaupymas per metus:

- Paprasta modernizacija: ~13 860 EUR;
- Tvari modernizacija: ~23 760 EUR;
- Skirtumas tarp tvarios ir paprastos: ~9 900 EUR/metus.

Ilgalaikis skirtumas per 20 metų:

- Tvari modernizacija sutaupo apie 198 000 EUR daugiau nei įprasta.

Šie duomenys rodo, kad tvarumas gali būti ne tik aplinkosaugos, bet ir ilgalaikės ekonominės naudos veiksnys. Tvarios modernizacijos atsiperkamumo laikotarpis yra ilgesnis pradiniam etape, tačiau gyvenimo ciklo požiūriu, jos finansinė grąža yra ženkliai didesnė.

Be to, įtraukus papildomas naudas, tokias kaip nekilnojamojo turto vertės augimas (iki 25 %), geresnis mikroklimatas ir komfortas, sumažėjęs gyventojų sergamumas dėl pagerėjusios oro kokybės – bendras tvarios modernizacijos poveikis tampa dar reikšmingesnis.

Apibendrinant galima teigti, kad tvari modernizacija Lietuvoje turi realų ekonominį pagrindą, o jos skatinimas turėtų būti integruotas į valstybės ilgalaikę strategiją, atsižvelgiant į klimato neutralumo tikslus, socialines vertybes ir ekonominę naudą.

3.9 Gerosios praktikos pavyzdžiai tvarios modernizacijos srityje

Tvari modernizacija gali būti ne tik aplinkosaugos ir energijos taupymo priemonė, bet ir sėkminga strategija ilgalaikiai ekonominei bei socialinei naudai užtikrinti. Tam patvirtinti naudinga pažvelgti į sėkmingus įgyvendintus projektus tiek Lietuvoje, tiek užsienyje.

Lietuvos pavyzdys: Tauragės miestas

Tauragėje 2023 m. buvo baigta daugiabučio modernizacija, kurioje įdiegtos A++ klasės šilumos izoliacijos priemonės, saulės elektrinė ant stogo ir centralizuota rekuperacinė sistema. Pastatas pasiekė B energinio efektyvumo klasę, šilumos sąnaudos sumažėjo 65 %, o gyventojų apklausos metu net 92 % informantų nurodė pagerėjusią gyvenimo kokybę. NT vertė po modernizacijos išaugo apie 30 % (APVA, 2024).

Estijos pavyzdys: Tartu miestas

Tartu mieste 2021 m. renovuotas 48 butų daugiabutis namas naudojant vieno langelio principą, įtraukiant gyventojus nuo projektavimo stadijos. Projekto metu naudotos BIM technologijos, o sprendimai parinkti remiantis gyvenimo ciklo sąnaudų analize. Projektas gavo ES paramą per KredEx sistemą, o rezultatas – energijos sąnaudų sumažėjimas 70 %, NT vertės padidėjimas apie 25 % ir gyventojų pasitenkinimo rodiklis viršijo 95 % (KredEx, 2023).

Vokietijos pavyzdys: Freiburgo miesto kvartalas Vauban

Vokietijos mieste Freiburge įgyvendintas kvartalo modernizavimo projektas, kurio metu ne tik modernizuoti pastatai, bet ir sukurta infrastruktūra tvariems sprendimams (dviračių takai, lietaus vandens surinkimas, pasyvūs namai). Projektas įtraukė gyventojus į kiekvieną sprendimų priėmimo etapą. Energijos sąnaudos per visą kvartalą sumažėjo daugiau nei 80 %, o

o tai laikoma vienu geriausių ES kvartalinės modernizacijos pavyzdžių (Ürge-Vorsatz ir kt., 2022).

Šie pavyzdžiai rodo, kad tvari modernizacija yra įmanoma ir Lietuvoje, jei užtikrinamas informavimas, finansinis prieinamumas bei gyventojų įtraukimas. Sėkmės veiksniai visais atvejais buvo tie patys: koordinuotas valdymas, skaidri komunikacija, sprendimų pagrįstumas ir technologijų taikymas. Šie principai turėtų būti perkelti į nacionalinę modernizacijos strategiją.

3.10 Rekomendacijos tvariai daugiabučių namų modernizacijai

Remiantis atliktos apklausos rezultatais, SSGG analize, ekonominiu modeliavimo pagrindu ir lyginamąja analize su kitų šalių (ypač Estijos) praktika, galima išskirti šiuos pagrindinius siūlymus, kaip užtikrinti kuo tvaresnę daugiabučių namų modernizavimą Lietuvoje:

- **Aktyvinti gyventojų įtraukimą dar iki projektavimo stadijos.** Tyrimas parodė, kad gyventojų sąmoningumas ir pasitikėjimas tiesiogiai lemia pasirenkamų sprendimų lygį. Rekomenduojama įsteigti daugiau modernizacijos koordinatorių savivaldybėse, kurie konsultuotų gyventojus nuo pirmųjų etapų.
- **Diegti finansinio konsultavimo mechanizmus.** Apklausos duomenys rodo, kad dalis gyventojų atsisako modernizacijos dėl baimės prisiimti paskolas. Valstybės ar savivaldybių lygmeniu turėtų būti teikiamos paskolų sąlygų paaiškinimo, atsiperkamumo modeliavimo ir rizikų valdymo konsultacijos.
- **Plėtoti demonstracinius tvarumo projektus.** Savivaldybėse rekomenduojama įgyvendinti demonstracinius kvartalus, kuriuose būtų diegiami pažangiausi energiniai sprendimai (A++ izoliacija, saulės jėgainės, rekuperacija). Tai leistų objektyviai įvertinti naudą ir gerinti gyventojų pasitikėjimą.
- **Remtis skaičiuojamaisiais modeliais.** Pagal ekonominę analizę tvari modernizacija atsiperka ilguoju laikotarpiu (~20 metų). Valstybės institucijos turėtų naudoti modeliavimo įrankius (pvz., LCC, CO₂ mažinimo scenarijai) planuodamos ilgalaikę paramos strategiją.
- **Įtraukti socialinį poveikį į modernizacijos vertinimą.** Be energijos taupymo būtina vertinti ir komforto, sveikatos, NT vertės pokyčius. Toks požiūris leidžia argumentuoti naudą ne tik skaičiais, bet ir gyvenimo kokybe.
- **Diegti „vieno langelio“ principą administravimui.** Gyventojai ir specialistai apklausoje akcentavo sudėtingus biurokratinis procesus. Vieno langelio

modelis leistų centralizuoti dokumentų derinimą, padėti užtikrinti aiškumą ir pagreitinti procesą.

- **Integruoti ES ir nacionalinės politikos tikslus.** Rekomenduojama, kad visos finansuojamos modernizacijos siektų ne mažiau kaip B energinio naudingumo klasės ir būtų susietos su ES Žaliojo kurso ir klimato neutralumo tikslais.

Apibendrinant galima teigti, kad tvari modernizacija Lietuvoje yra įmanoma, tačiau būtina perorientuoti sistemą nuo formalaus atnaujinimo prie kokybiško, socialiai pagrįsto ir ilgalaikio investavimo, įtraukiant visus suinteresuotus dalyvius – gyventojus, savivaldybes, valstybės institucijas ir statybos specialistus.

3.11 Tyrimo apibendrinimas

Tyrimo metu atlikta pusiau struktūruota apklausa atskleidė svarbias įžvalgas apie statybos specialistų požiūrį į tvarią daugiabučių namų modernizaciją. Paaikškėjo, kad nors pati modernizacija jau laikoma tvarumo forma, aukštesnio lygio sprendiniai dažniausiai priklauso nuo pačių gyventojų iniciatyvos, informuotumo bei finansinių galimybių.

Dažniausi iššūkiai buvo susiję su informacijos trūkumu, papildomomis investicijomis ir gyventojų pasyvumu. Vis dėlto specialistai identifikavo aiškius tvarius sprendinius (saulės elektrinės, izoliacija, rekuperatoriai), kurie gali būti plačiau taikomi, jei bus stiprinamas konsultavimo mechanizmas ir skatinamas dalyvavimas ankstyvoje modernizacijos planavimo stadijoje.

Tyrimo metu atlikta SSGG analizė padėjo sistemingai įvertinti dabartinę situaciją: išryškėjo tokios stiprybės kaip ilgalaikė modernizacijos patirtis ir prieinami inžineriniai sprendimai, tačiau taip pat nustatytos silpnybės, kaip gyventojų pasyvumas ar komunikacijos trūkumas. Galimybės siejamos su ES finansine parama ir išmaniųjų technologijų diegimu, o grėsmės – su specialistų trūkumu regionuose bei gyventojų nepasitikėjimu sistema.

Lyginamoji analizė su Estija atskleidė praktines priemones, kurios galėtų būti pritaikytos ir Lietuvoje. Tyrimas padėjo identifikuoti ir sisteminės problemas (pvz., informacijos sklaidos nepakankamumą), ir galimybes, kurios grindžiamos ES politika bei rinkos tendencijomis.

Apibendrinant galima teigti, kad tvari daugiabučių namų modernizacija Lietuvoje yra įmanoma, tačiau reikalauja integruotų sprendimų, stipresnio bendradarbiavimo tarp gyventojų, specialistų ir valstybės institucijų bei nuoseklaus informuotumo didinimo.

IŠVADOS

Tvari daugiabučių namų modernizacija Lietuvoje tampa ne tik inžineriniu, bet ir socialiniu bei aplinkosauginiu iššūkiu. Tai nėra vien energijos vartojimo mažinimo priemonė – tai visapusiškas procesas, apimantis gyvenimo kokybės gerinimą, CO₂ emisijų mažinimą, pastatų vertės augimą ir gyventojų įtraukimo būtinybę.

Atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, kad šiuolaikinis požiūris į tvarią modernizaciją grindžiamas ekologinio modernizavimo, darnaus vystymosi, elgsenos ir gyvavimo ciklo analizės principais. Tyrimai akcentuoja technologinių inovacijų svarbą, tačiau pabrėžia ir visuomenės įsitraukimo būtinybę.

Esama situacija Lietuvoje rodo, kad daugiau nei 90 % daugiabučių namų yra energetiškai neefektyvūs, o jų fizinė būklė dažnai prasta. Modernizacija tampa būtinybe, tačiau jos tvarumas priklauso nuo gyventojų informuotumo, finansinių galimybių ir sprendimų priėmimo procesų efektyvumo.

Kokybinė apklausa su statybos srities ekspertais parodė, kad tvarūs sprendimai dažniausiai diegiami tik tada, kai gyventojai aktyviai įsitraukia į planavimo procesą ir gauna aiškią informaciją apie naudą. Tarp dažniausiai minimų sprendinių – A++ klasės izoliacija, saulės elektrinės ir mini rekuperatoriai. Tačiau pagrindinė kliūtis – papildomos investicijos ir tvarumo nesiejimas su praktine nauda.

Pagrindiniai iššūkiai, stabdantys tvarių sprendimų diegimą, yra šie:

- Gyventojų nenoras investuoti į ilgalaikius sprendimus;
- Informacijos stoka apie galimą naudą;
- Sprendimų priėmimo procesų sudėtingumas;
- Menka konsultavimo infrastruktūra.

Lyginamoji analizė su Estija atskleidė, kad sistemingas požiūris, vieno langelio principas ir skaitmeninė modernizacijos vadyba leidžia žymiai efektyviau vykdyti tvarią modernizaciją. Estijos pavyzdys parodė, kad gyventojų įsitraukimas ir konsultavimo sistemos turi esminės reikšmės rezultatams.

Ekonominė analizė parodė, kad tvari modernizacija per visą gyvenimo ciklą gali sutaupyti iki 300 000 eurų daugiau nei įprasta, padidinti nekilnojamojo turto vertę iki 25 % ir žymiai pagerinti gyvenimo kokybę. Tai įrodo, kad tvarumas – tai ne tik aplinkos, bet ir ekonominės naudos veiksnys.

SSGG analizė padėjo identifikuoti, kad nors Lietuva turi stiprų modernizacijos pagrindą – veikiančias paramos programas, prieinamas technologijas ir ES finansavimą – procesą riboja informacijos sklaidos trūkumai, gyventojų pasyvumas ir motyvacinių priemonių stoka.

Norint pasiekti proveržį, būtina sustiprinti gyventojų informavimą, plėtoti profesionalias konsultavimo paslaugas ir plačiau taikyti gerąją užsienio šalių praktiką. Tvari modernizacija turi būti vertinama kaip ilgalaikė investicija, kurios sėkmė priklauso nuo koordinuoto bendradarbiavimo tarp gyventojų, specialistų ir valstybės institucijų.

Tyrimas leidžia daryti išvadą, kad Lietuvoje egzistuoja realios prielaidos sėkmingai tvariai modernizacijai, tačiau reikia pereiti nuo formalių sprendimų prie struktūruoto, socialiai įtraukaus ir technologijomis grįsto požiūrio. Tik taip galima pasiekti ne tik energetinius, bet ir socialinius bei klimato tikslus.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- APVA. (2023). *Ataskaita apie daugiabučių namų renovacijos rezultatus 2023 m.* Aplinkos projektų valdymo agentūra. <https://apva.lt>
- Aplinkos ministerija. (2023). *Naujausia gyventojų apklausa: dauguma norėtų renovuoti savo daugiabutį namą.* Prieiga per internetą: <https://am.lrv.lt/lt/naujienos/naujausia-gyventoju-apklausa-dauguma-noretu-renovuoti-savo-daugiabuti-nama>
- Aplinkos projektų valdymo agentūra. (2023). *Daugiabučių modernizacijos pažangos apžvalga.* <https://apva.lt>
- Aplinkos projektų valdymo agentūra. (2024). *Daugiabučių namų atnaujinimo statistika.* <https://apva.lt>
- Aplinkos projektų valdymo agentūra. (n.d.). *Renovacijos žemėlapis.* <https://renomap.apva.lt/>
- APVA. (2024). *Renovacijos programų ataskaita.* <https://apva.lt>
- Asociacija „Ateitis ir Inovacijos“. (n.d.). *Tvarumo sąvoka.* <https://aai.lt/tvarumo-savoka/>
- Balsiūnaitė, R., Bobinaitė, V., Konstantinavičiūtė, I., & Lekavičius, V. (2025). *Assessment of socio-economic and environmental impacts of energy efficiency improvements in multi-apartment buildings: Case study of Lithuania.* Sustainability, 17(3), 957. <https://doi.org/10.3390/su17030957>
- Bell, S. (2020). *Frameworks for urban water sustainability.* Wiley Interdisciplinary Reviews Water, 7(2). <https://doi.org/10.1002/wat2.1411>
- Būsto energijos taupymo agentūra. (2023). *Ignalinos rajono renovacijos sėkmės pavyzdys.* <https://www.betalt.lt>
- Būsto energijos taupymo agentūra. (2023). *Modernizacijos progreso duomenys.* Prieiga: <https://betalt.lt>
- Cataldo, I. (2022). *Sustainable supply chain management in construction.* Mokslas - Lietuvos Ateitis, 14(0), 1-9. <https://doi.org/10.3846/mla.2022.15156>
- Čerkauskaitė, S. ir Venclovienė, J. (2024). *Miesto aplinkos žaluma ir stresas: teigiamos asociacijos.* Sveikatos mokslai, 34(4), 9-12. <https://doi.org/10.35988/sm-hs.2024.135>
- Elhegazy, H., Ebid, A., Mahdi, I., Haggag, S., & Abdul-Rashied, I. (2020). *Implementing qfd in decision making for selecting the optimal structural system for buildings.* Construction Innovation, 21(2), 345-360. <https://doi.org/10.1108/ci-12-2019-0149>

- Energiesprong Foundation. (2021). *About the Energiesprong approach*. Energiesprong. <https://energiesprong.org/about/>
- Energiesprong Foundation. (2021). *Energiesprong: Net-zero energy retrofit concept*. Retrieved from <https://energiesprong.org>
- Energiesprong. (2021). *About Energiesprong*. <https://energiesprong.org>
- Estonian Ministry of Economic Affairs and Communications. (2023). *Renovation support systems*. <https://mkm.ee>
- Estonian Ministry of Economic Affairs. (2023). *Annual Report on Housing Renovation*. Retrieved from <https://www.mkm.ee/en>
- Estonian Ministry of Economic Affairs. (2023). *Building Renovation Strategy of Estonia*. <https://www.mkm.ee/en/building-renovation-strategy>
- Estonian Ministry of Economic Affairs and Communications. (2020). *Long-term strategy for building renovation*. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-09/ee_2020_ltrs_official_translation_en_0.pdf
- European Commission. (2020). *A Renovation Wave for Europe – Greening our buildings, creating jobs, improving lives*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0662>
- European Commission. (2020). *Long-term renovation strategy: Lithuania*. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-04/lt_2020_ltrs_0.pdf
- European Commission. (2025). *EU climate policy report 2025: Towards climate neutrality*. https://commission.europa.eu/publications/eu-climate-policy-report-2025_en
- European Investment Bank. (2024). *Lithuania and EIB partner to improve energy efficiency in 700 apartment buildings*. <https://news.europawire.eu/lithuania-and-eib-partner-to-improve-energy-efficiency-in-700-apartment-buildings>
- European Investment Bank. (2024). *Lithuania and EIB team up in €100 million initiative for greener housing*. <https://www.eib.org/en/press/all/2024-503-lithuania-and-eib-team-up-in-eur100-million-initiative-for-greener-housing>
- Europos Komisija. (2020). *Renovation wave strategy for Europe*. <https://commission.europa.eu>
- Fabian, M., Adamkiewicz, G., & Levy, J. (2011). Simulating indoor concentrations of no2 and pm2.5 in multifamily housing for use in health-based intervention modeling. *Indoor Air*, 22(1), 12-23. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2011.00742.x>
- Fraunhofer ISE. (2021). *The economics of solar PV in residential renovation*.

<https://www.ise.fraunhofer.de>

- Gineika, J. and Grubliauskas, R. (2012). Investigation into the dependence of noise generated by standing cars on the engine power / stovinčių lengvųjų automobilių keliamo triukšmo priklausomybės nuo variklio darbinio tūrio tyrimai. *Mokslas - Lietuvos Ateitis*, 5(4), 473–478. <https://doi.org/10.3846/mla.2012.76>
- Grabher, G., & Thiel, J. (2022). *Participatory upgrading: Social embeddedness and housing policy innovation*. *Urban Studies*, 59(1), 23–39. <https://doi.org/10.1177/0042098021991441>
- Grabher, G., & Thiel, J. (2022). *Sociotechnical imaginaries in building retrofit: Residents, routines and regulations*. *Urban Studies*, 59(4), 715–734. <https://doi.org/10.1177/00420980211001687>
- Grecevičius, J., Zavadskas, E. K., & Kaklauskas, A. (2011). Sustainable development of real estate: The role of the environment and stakeholders. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(4), 615–626. <https://doi.org/10.3846/20294913.2011.635718>
- Hwang, K. H. (2021). Finding Urban Identity through Culture-Led Urban Regeneration. *Journal of Urban Management*, 3(2), 67–85. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2014.12.001>
- Jabareen, Y. (2009). Building a conceptual framework: philosophy, definitions, and procedure. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(4), 49–62. <https://doi.org/10.1177/160940690900800406>
- Jakučionytė, E., & Singh, S. (2024). *The effects of energy efficiency renovation of residential buildings on the housing market: A study from Lithuania*. Bank of Lithuania. <https://www.lb.lt/uploads/documents/files/renovation2.pdf>
- Jakučionytė, R., & Singh, A. (2024). Social participation and communication dynamics in residential renovation projects: A Lithuanian perspective. *Sustainable Cities and Society*, 110, 105983. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105983>
- Johansson, M., & Olsson, K. (2025). Scaling up net-zero apartment retrofits: Lessons from the Nordic region. *Energy and Buildings*, 301, 113635. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.113635>
- KfW Group. (2023). *Sustainability report 2023: Data according to GRI, HGB and TCFD*. https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Nachhaltigkeit/englisch/Sustainability-Report-2023_barrierfree.pdf

- KfW. (2023). *Energy-efficient construction and refurbishment*. <https://www.kfw.de>
- KredEx. (2023). Energy Efficient Renovation Support Programme. <https://kredex.ee>
- KredEx. (2023). *Renovation Grant Programme Guidelines*. Retrieved from <https://www.kredex.ee/en>
- Kurnitski, J., Thalfeldt, M., & Kalamees, T. (2021). *Energy performance of apartment buildings in Estonia: Current situation and perspectives*. *Energy Policy*, 148, 111956. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111956>
- Kurvinen, A. and Vihola, J. (2016). The impact of residential development on nearby housing prices. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 9(4), 671-690. <https://doi.org/10.1108/ijhma-10-2015-0069>
- Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. (2023). *Daugiabučių modernizavimo pažangos ataskaita*. <https://am.lrv.lt>
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2023). *Ekspertų išvada: atnaujinus daugiabutį iki A energinio naudingumo klasės, energijos sąnaudas galima sumažinti beveik 8 kartus*. <https://am.lrv.lt/lt/naujienos/ekspertu-ismada-atnaujinus-daugiabuti-iki-a-energinio-naudingumo-klases-energijos-sanaudas-galima-sumazinti-beveik-8-kartus/>
- Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. (2023). *Renovacijos programos įgyvendinimo ataskaita*. <https://am.lrv.lt>
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. (2024). *Daugiabučių ir viešųjų pastatų renovacijai iki 2029 m. siūloma skirti daugiau nei 2,5 mlrd. eurų*. <https://am.lrv.lt/lt/naujienos/daugiabuciu-ir-viesuju-pastatu-renovacijai-iki-2029-m-siuloma-skirti-daugiau-nei-2-5-mlrd-euru/>
- Lietuvos Respublikos Vyriausybė. (2021). *Nacionalinė klimato kaitos valdymo darbotvarkė*. <https://lrvt.lt>
- Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (LŠTA), 2019. <https://lsta.lt/aktualijos/sukurtas-interaktyvus-viesai-prieinamas-lietuvos-daugiabuciu-renovacijos-zemelapis/>
- Lee, Y., Han, S., & Cho, Y. (2025). Navigating the Path to Smart and Sustainable Cities: Insights from South Korea's National Strategic Smart City Program. *Land*, 14(5), 928. <https://doi.org/10.3390/land14050928>
- Matonytė, I., Kazlauskaitė, R., & Poškutė, V. (2019). Ilgalaikė senyvo amžiaus asmenų globa Lietuvoje: visuomenės nuostatos ir paslaugų teikėjų požiūriai. *Socialinė Teorija Empirija Politika Ir Praktika*, 18, 74-95. <https://doi.org/10.15388/10.15388/stepp.2019.5>

- Memon, P. and Kirk, N. (2011). Institutional reforms in new Zealand fisheries as an ecological modernization project. *Society & Natural Resources*, 24(10), 995-1010. <https://doi.org/10.1080/08941920.2010.486020>
- Mendes, R., Duarte, P., & Silva, C. (2024). Smart retrofit solutions for energy-efficient multifamily buildings: A case study in southern Europe. *Sustainable Cities and Society*, 96, 104623. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.104623>
- Ministère de la Transition Écologique. (2023). *MaPrimeRénov' overview*. <https://www.ecologie.gouv.fr>
- Ministère de la Transition Écologique. (2023). *MaPrimeRénov' performance report*. <https://www.ecologie.gouv.fr>
- Mol, A. and Spaargaren, G. (2000). Ecological modernisation theory in debate: a review. *Environmental Politics*, 9(1), 17-49. <https://doi.org/10.1080/09644010008414511>
- Narimissa, O., Kangarani-Farahani, A., & Molla-Alizadeh-Zavardehi, S. (2019). Evaluation of sustainable supply chain management performance: indicators. *Sustainable Development*, 28(1), 118-131. <https://doi.org/10.1002/sd.1976>
- Nowogońska, B. (2019). Diagnoses in the aging process of residential buildings constructed using traditional technology. *Buildings*, 9(5), 126. <https://doi.org/10.3390/buildings9050126>
- OECD. (2023). *Policy actions for affordable housing in Lithuania*. https://www.oecd.org/en/publications/policy-actions-for-affordable-housing-in-lithuania_ca16ff6d-en.html
- Petrova, S., Ivanova, D., & Trifunov, T. (2025). Residents' acceptance of deep renovation in post-socialist housing blocks: Social dynamics and trust in institutions. *Energy Research & Social Science*, 104, 103211. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.103211>
- Pham, T. P., Nguyen, H. T., & Tran, M. T. (2021). *Spatial configuration of traditional houses and apartment unit plans in Ho Chi Minh City, Vietnam: A comparative study*. *Spatium*, (45), 1–9. <https://doi.org/10.2298/SPAT2145001P>
- Raslanas, S. and Alchimovienė, J. (2013). Assessment of the sustainability of the renovation of multi-apartment buildings in residential areas / daugiabučių namų lietuvoje atnaujinimo darnumo įvertinimas. *Engineering Structures and Technologies*, 4(4), 145-154. <https://doi.org/10.3846/2029882x.2012.748259>
- Raslanas, S., Alchimovienė, J., & Banaitienė, N. (2011). Residential areas with apartment

- houses: analysis of the condition of buildings, planning issues, retrofit strategies and scenarios / daugiabučių namų gyvenamuosiuose rajonuose būklės, planavimo problemų ir atnaujinimo strategijų bei scenarijų analizė. *International Journal of Strategic Property Management*, 15(2), 139-151. <https://doi.org/10.3846/1648715x.2011.586531>
- Ruzgys, A., Volvačiovas, R., Ignatavičius, Č., & Turskis, Z. (2014). Integrated evaluation of external wall insulation in residential buildings using swara-todim mcdm method. *Journal of Civil Engineering and Management*, 20(1), 103-110. <https://doi.org/10.3846/13923730.2013.843585>
- Saeed, M. A. and Kersten, W. (2019). Drivers of sustainable supply chain management: identification and classification. *Sustainability*, 11(4), 1137. <https://doi.org/10.3390/su11041137>
- Sauk, V., Baltrušaitis, M., & Dauknys, R. (2011). Paviršinių nuotekų kiekiai iš urbanizuotų ir pramoninių teritorijų vilniaus mieste. *Mokslas - Lietuvos Ateitis*, 1(1), 56-58. <https://doi.org/10.3846/mla.2009.1.15>
- Schulte, J. and Hallstedt, S. (2018). Company risk management in light of the sustainability transition. *Sustainability*, 10(11), 4137. <https://doi.org/10.3390/su10114137>
- Sharmin, M., Dey, S., & Islam, T. (2021). Measuring economic, social and environmental wellbeing of asian economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(13), 18591-18604. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16999-1>
- Singapore Government. (2021). *Singapore Green Plan 2030*. <https://www.greenplan.gov.sg/>
- Sokolovskaja, J. and Pranskevičius, M. (2020). Kietųjų dalelių vilniaus miesto viešojo transporto stotelėse tyrimas ir vertinimas.. <https://doi.org/10.3846/aainz.2019.018>
- Stankevičius, V., Karbauskaitė, J., Burlingis, A., Šadauskienė, J., & Morkvėnas, R. (2014). Expanding the possibilities of building modernization: case study of lithuania. *Journal of Civil Engineering and Management*, 20(6), 819-828. <https://doi.org/10.3846/13923730.2014.929599>
- Stonienė, A. and Stumbraitė-Vilkišienė, E. (2023). Daugiabučių namų modernizavimas Klaipėdos miesto savivaldybėje. *Regional Formation and Development Studies*, 91-106. <https://doi.org/10.15181/rfds.v36i1.2514>
- Swedish Energy Agency. (2022). *Energy efficiency in buildings*. <https://www.energimyndigheten.se/en/>
- Swedish Energy Agency. (2022). *Energy performance in Swedish buildings*.

<https://www.energimyndigheten.se>

- Transparency International Lietuva. (2022). *Biurokratijos indeksas ir statybų leidimų išdavimo procesai*. <https://transparency.lt>
- Trojanek, R., Głuszak, M., & Tanaś, J. (2018). The effect of urban green spaces on house prices in warsaw. *International Journal of Strategic Property Management*, 22(5), 358-371. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2018.5220>
- Tseng, M., Sujanto, R., Iranmanesh, M., Tan, K., & Chiu, A. (2020). Sustainable packaged food and beverage consumption transition in indonesia: persuasive communication to affect consumer behavior. *Resources Conservation and Recycling*, 161, 104933. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104933>
- Tumaševičiūtė, R. and Zigmontienė, A. (2018). Daugiakriterės analizės tvariam biologinių atliekų tvarkymui taikymas.. <https://doi.org/10.3846/aainz.2018.022>
- Vinha, J., Manelius, E., Korpi, M., Salminen, K., Kurnitski, J., & Kiviste, M. (2015). Airtightness of residential buildings in finland. *Building and Environment*, 93, 128-140. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.06.011>
- Wang, L., Zhang, Y., Chen, H., & Li, M. (2024). *Artificial intelligence applications in sustainable urban development: A review*. *Journal of Environmental Management*, 325, 115682. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.115682>
- Wrålsen, B., O'Born, R., & Skaar, C. (2018). Life cycle assessment of an ambitious renovation of a Norwegian apartment building to nzeb standard. *Energy and Buildings*, 177, 197-206. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.07.036>
- Zhai, Y. (2016). Remarkable economic growth, but so what? the impacts of modernization on chinese citizens' political satisfaction. *International Political Science Review*, 37(4), 533-549. <https://doi.org/10.1177/0192512115592942>
- Zilberova, I., Mailyan, V., & Zilberov, R. (2023). Organization of major repairs of apartment buildings with energy-saving technologies. *E3s Web of Conferences*, 376, 03022. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337603022>
- Zuo, J., & Zhao, Z. Y. (2014). *Green building research – Current status and future agenda: A review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.021>
- Ürge-Vorsatz, D., Cabeza, L. F., Serrano, S., Barreneche, C., & Petrichenko, K. (2022). *Heating and cooling energy trends in buildings in the Baltic states*. *Renewable and Sustainable*

Priedai

1 priedas. Apklausos šablonas

1. Kokia Jūsų patirtis statybų sektoriuje?
 - a) Mažiau nei 5 metai;
 - b) 5 – 10 metų;
 - c) 10 – daugiau metų.
2. Kokia Jūsų patirtis daugiabučių modernizacijoje?
 - a) Mažiau nei 5 metai;
 - b) 5 – 10 metų;
 - c) 10 – daugiau metų.
3. Ar šiuo metu modernizuojant daugiabučius namus yra laikomasi tvarių sprendimų?
.....
4. Kokie faktoriai labiausiai lemia tvarumo lygį modernizuojant daugiabučius namus?
.....
5. Koks yra tvaraus daugiabučių modernizacijos poveikis gyvenimo kokybei?
.....
6. Kokie pagrindiniai iššūkiai, su kuriais susiduria statybos specialistai, diegiant tvarius sprendimus daugiabučių namų modernizacijoje?
.....
7. Kokią didžiausią problemą įžvelgiate tvarių daugiabučių modernizacijoje?
.....
8. Kokie statybos sprendimai laikomi tvariais daugiabučių modernizacijoje?
.....
9. Kokie privalumai susiję su atsinaujinančių energijos šaltinių (pvz., saulės energija) naudojimu daugiabučių modernizacijoje?
.....
10. Kokie yra dažniausi klaidingi įsitikinimai apie tvarumą modernizacijos procese?
.....
11. Kaip galėtume skatinti gyventojus priimti tvarius sprendimus daugiabučių modernizavimo procesuose?
.....
12. Kokie yra didžiausi tvaraus daugiabučių modernizavimo privalumai Lietuvoje?
.....