



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**

**EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

**SAIMA ROMIKAITIENĖ**

**LIETUVOS DAUGIABUČIŲ NAMŲ ENERGETINIO EFEKTYVUMO DIDINIMO  
EKONOMINIS VERTINIMAS**

**MAGISTRO DARBAS**

**Darbo vadovė, prof. habil. dr. Žaneta Simanavičienė**

**KAUNAS, 2017**



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

**LIETUVOS DAUGIABUČIŲ NAMŲ ENERGETINIO EFEKTYVUMO DIDINIMO  
EKONOMINIS VERTINIMAS**

**VERSLO EKONOMIKA 621L17001**

**MAGISTRO DARBAS**

**Darbą atliko**.....  
VMGMVE-5, Saima Romikaitienė  
2016 m. gruodžio d.

---

**Vadovė**.....  
Prof. habil. dr. Žaneta Simanavičienė  
2016 m. gruodžio d.

**Recenzentė** .....  
doc. dr. Alina Stundžienė  
2016 m. gruodžio d.

**KAUNAS, 2017**



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Ekonomikos ir verslo fakultetas

---

Saima Romikaitienė

---

Verslo ekonomika, 621L70001

---

Baigiamojo magistro darbo „Lietuvos daugiabučių namų energetinio efektyvumo didinimo ekonominis vertinimas“

**AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA**

20 16 m. gruodžio d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Saimos Romikaitienės** baigiamasis magistro darbas tema „**Lietuvos daugiabučių namų energetinio efektyvumo didinimo ekonominis vertinimas**“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

\_\_\_\_\_  
*(vardą ir pavardę įrašyti ranka)*

\_\_\_\_\_  
*(parašas)*

# ECONOMIC ASSESSMENT OF ENERGY EFFICIENCY INCREASE IN LITHUANIAN APARTMENTS

.....  
Saima Romikaitienė. Lithuanian fertility program economic evaluation. Master's Final Thesis in Business economy/ supervisor prof. habil. dr. Žaneta Šimanavičienė. Department of Economics, The School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Social Sciences: Business economy.

Key words:

Kaunas, 2016. 72 p.

## SUMMARY

.....

**Topic Relevance.** Lithuania's heat energy consumption for the apartment buildings heating, represents more than 40 percent off all produced energy for the end user. Most of thermal energy goes to household heating, which consumes 60 percent of all heating energy. Most of our country's apartment buildings were built within the last four decades of the twentieth century, at the time when nobody paid attention to energy saving or environmental sustainability.

Over time the usage of thermal energy by non modernized buildings is increasing, which also increases discharge of CO<sub>2</sub> and other waste materials into the atmosphere, to which leads a greater increase to the green house effect on our planet.

**Assignment objective** – Economic assessment of energy efficiency increase in Lithuanian apartments.

**Assignment goal** – Analyse apartment buildings theoretical evaluation of energy effectiveness methods and carry out economical evaluation of an investment project.

### Tasks:

- 1) Analyse scientific literature sources and determine the influence of renovation to apartment buildings for a sustainable development;
- 2) With a reference to scientific literature, determine key factors, affecting the need of buildings modernization;
- 3) Identify the main rising problems, for dissemination of buildings renovation process;
- 4) Investigate Lithuania's development policy developing apartment buildings modernization process;
- 5) Investigate the main evaluation efficiency methods for the renovation of the buildings;
- 6) Prepare the implemented investment project's economic evaluation of investigation's methodology;

Analyse Lithuania's renovated buildings statistic data, perform modernized apartment building's investment project's energetic effectiveness economic evaluation, and present conclusions, and recommendations.

### **Assignment's results.**

In the first part presented theoretical literature, is related with buildings modernization and sustainable energetics. Investigating the main factors influencing house renovation and defining problems which are rising due to dissemination of renovation process.

In the second part analysing of Lithuania's development policy, while developing apartment buildings modernization program. Investigating with various energetic effectiveness methods of currently renovating apartment buildings.

In the third part presenting investigated object's description and for analysis to be performed usage of economical evaluation methods used.

In the fourth part presented Lithuania's modernized buildings statistic data analysis. Also selected investment project's effectiveness evaluation and home residents social survey's results generalization.

# TURINYS

Paveikslų sąrašas.....	7
Lentelių sąrašas.....	8
ĮVADAS .....	9
1. LIETUVOS PASTATŲ RENOVACIJŲ EKONOMINIO VERTINIMO PROBLEMOS ANALIZĖ .....	11
1.1. Pastatų atnaujinimas darnaus vystymosi kryptis .....	11
1.2. Veiksniai įtakojantys pastatų atnaujinimą .....	12
1.3. Lietuvos daugiabučių namų renovavimo proceso problemos .....	14
2. TEORINIAI BŪSTO ATNAUJINIMO EKONOMINIO VERTINIMO SPRENDIMAI.....	19
2.1. Lietuvos politikos raida vystant pastatų atnaujinimo procesą .....	19
2.2. Lietuvos daugiabučių namų energinio efektyvumo didinimo programa .....	21
2.3. Pastatų atnaujinimo (modernizavimo) investicinių projektų vertinimas .....	23
2.3.1. Renovuojamų pastatų socialinis – ekonominis vertinimas .....	25
2.3.2. Energiją taupančių projektų aplinkosauginis vertinimas .....	26
2.3.3. Pastatų modernizacijos darnaus vertinimo koncepcija.....	28
2.3.4. Pastatų modernizacijos finansinis vertinimas .....	30
2.3.4.1. Investicinių projektų vertinimo finansinė skaičiavimo metodika .....	32
2.3.4.2. Pastatų atitvarų apšiltinimo nustatymas .....	36
2.3.4.3. Renovuoto pastato vertės padidėjimas .....	38
2.3.4.4. Dvejopos ir trejopos naudos vertinimo metodas .....	39
3. RENOVUOTŲ PASTATŲ EKONOMINIO VERTINIMO TYRIMO METODOLOGIJA .....	44
3.1. Tiriamo objekto apibūdinimas.....	44
3.2. Vertinimo metodų taikymas .....	45
4. TYRIMŲ REZULTATŲ APIBENDRINIMAS.....	46
4.2. Lietuvos pastatų ir jų atnaujinimo statistinių duomenų vertinimas.....	46
4.3. Tiriamo objekto ekonominio vertinimo rezultatai .....	49
4.4. Daugiabučio namo gyventojų apklausos rezultatai.....	54
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS .....	65
LITERATŪROS SĄRAŠAS .....	68
PRIEDAI.....	73

## Paveikslų sąrašas

<b>1 pav.</b> Priežastys, lėtinančios daugiabučių namų renovacijų plėtrą .....	15
<b>2 pav.</b> Kompleksinis investicinių projektų vertinimas .....	24
<b>3 pav.</b> Darnaus vystymosi penkių kriterijų išraiška.....	29
<b>5 pav.</b> 1 m <sup>2</sup> pastato atitvaro tikrųjų šilumos nuostolių priklausomybė nuo visuminės šiluminės varžos...	38
<b>6 pav.</b> „Dvigubos naudos“ vertinimo schema .....	41
<b>7 pav.</b> „Trejopos naudos“ metodo renovacijos vertinimo schema .....	43
<b>8 pav.</b> Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizacijos) programos įgyvendinimas .....	46
<b>9 pav.</b> Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo progresas ..	47
<b>10 pav.</b> 10 savivaldybės renovacijos lyderės, pagal įgyvendintų projektų skaičių .....	48
<b>11 pav.</b> Lietuvos savivaldybės lyderės, pagal atnaujintų namų skaičių nuo visų savivaldybėje esančių daugiabučių, procentais.....	48
<b>12 pav.</b> Draugystės g. 20, Marijampolė renovuoto daugiabučio įgyvendintų priemonių sandara, procentais. ....	50
<b>13 pav.</b> Sunaudotos šiluminės energijos MWh kiekis, per šildymo sezonus, prieš renovaciją ir po jos....	51
<b>14 pav.</b> Namų išlaidų palyginimas prieš renovaciją ir po jos. ....	52
<b>15 pav.</b> Daugiabučio namo investicinio projekto suskirstymas pagal „dvigubos naudos“ metodą, Eur/m <sup>2</sup> .....	53
<b>16 pav.</b> Respondentų pasiskirstymas pagal amžių.....	55
<b>17 pav.</b> Respondentų pasiskirstymas pagal užimtumo statusą .....	55
<b>18 pav.</b> Gyventojų skaičius respondento gyvenamam bute.....	56
<b>19 pav.</b> Respondentų pasiskirstymas pagal gaunamas pajamas. ....	56
<b>20 pav.</b> Priežastys, skatinančios gyventojų pritarimą, dėl daugiabučio renovacijos.....	57
<b>22 pav.</b> Respondentų nuomonė, dėl būsto vertės padidėjimo, po pastato modernizavimo. ....	58
<b>24 pav.</b> Apklaustųjų nuomonė apie šildymo kainas po renovacijos.....	59
<b>25 pav.</b> Daugiabučio namo gyventojų nuomonė, apie patirtus nepatogumus renovacijos proceso metu. .	60
<b>27 pav.</b> Apklaustųjų nuomonė, apie renovacijos trukmę.....	61
<b>28 pav.</b> Respondentų nuomonė apie įgyvendintas priemones atnaujintame pastate. ....	62
<b>29 pav.</b> Priežastys, stabdančios gyventojų norą dalyvauti renovacijos procese. ....	63
<b>30 pav.</b> Gyventojų nuomonė, apie gautą naudą po pastato modernizacijos atlikimo.....	63

## Lentelių sąrašas

<b>1 lentelė.</b> Lietuvos instituciniai teisiniai sprendimai siekiantys daugiabučių modernizacijos .....	20
<b>2 lentelė.</b> Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizacijos) programos tikslai ir uždaviniai .....	22
<b>3 lentelė.</b> Įgyvendintos daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) priemonės .....	44
<b>4 lentelė.</b> Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) priemonių kaina įvertinus valstybės ir savivaldybės paramą .....	49
<b>5 lentelė.</b> Daugiabučio namo renovacijos investicijų efektyvumo vertinimas .....	54
<b>6 lentelė.</b> Investicijų skirtų energijai taupyti, pagal „dvigubos naudos“ metodą, ekonominis vertinimas.	54



## IVADAS

**Temos aktualumas.** Lietuva – Šiaurės rytų Europos valstybė, kur vyrauja vidutinio šilumos vasaros ir vidutinio šaltumo žiemos. Mūsų šalyje tris paras neperkopus vidutinei oro temperatūrai 10 laipsnių šilumos, pradedamas šildymo sezonas, kuris tęsiasi apytiksliai 6 – 7 mėnesius. Per tą laikotarpį, šilumos energijos suvartojimas daugiabučių namų šildymui, sudaro daugiau kaip 40 procentų visos galutiniam vartotojui pagamintos energijos. Didžioji dalis šiluminės energijos tenka namų ūkiams apšildyti, kurie suvartoja apie 60 procentų. Taip yra todėl, nes dauguma mūsų šalies daugiabučių buvo pastatyti per paskutinius keturis dvidešimtojo amžiaus dešimtmečius, kada niekas nekreipė dėmesio į energijos taupymą ir aplinkosaugos tausojamą. Bėgant laikui nemodernizuotų pastatų sunaudojamos šiluminės energijos kiekiai tik didėja, o kartu ir CO<sub>2</sub> bei kitų teršalų išmetimas į aplinką. Tokiu būdu prisidedama prie šiltnamio efekto didėjimo mūsų planetoje.

Energijos suvartojimo mažinimas pastatuose yra vienas iš būdų pasiekti Europos Komisijos įsipareigojimus, kad iki 2030 metų 40 procentų būtų sumažintos šiltnamio dujų emisijos (lyginant su 1990 metais). Siekiama 27 procentus energijos išgauti iš atsinaujinančių šaltinių ir tuo pačiu 27 procentais padidinti energijos taupymą.

**Problematika.** Viena didžiausių ir seniausių problemų, trukdanti plėtoti ekonomišką šilumos vartojimą – prasta senos statybos gyvenamųjų daugiabučių techninė būklė, dėl kurios mes negalime pastebimai sumažinti išlaidas už šilumos energijos suvartojimą. Šildymo kaina visiems Lietuvos miestų gyventojams nustatyta vienoda, bet išlaidos už šilumos suvartojimą skiriasi, o mokame tiek, kiek suvartojame šilumos energijos būstui apšildyti. Senos statybos namai dažniausiai būna ne sandarūs, atitinkamai ir energijos sunaudojama daugiau. Taigi ir sąskaitos už šildymo paslaugas ateina didesnės. Senos statybos gyvenamųjų daugiabučių namų gyventojai priversti mokėti už šildymą nuo 2 iki 6 kartų brangiau, nei modernių naujų ar senų renovuotų, šilumą taupančių, daugiabučių gyventojų.

Svarbu suprasti, kad modernizuojant senos statybos daugiaaukščius pastatus galima sumažinti ne tik energijos suvartojimą, bet ir ženkliai pagerinti pastato techninę būklę: pagerinti akustines savybes, estetinę išvaizdą, techninę pastato būklę, prailginti eksploatavimo būklę, padidinti pastato finansinę vertę. Visa tai daroma dėl mažesnio poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai.

**Darbo objektas** – Lietuvos daugiabučių namų energetinio efektyvumo didinimo ekonominis vertinimas.

**Darbo tikslas** – išanalizuoti teorinius daugiabučių namų energetinio efektyvumo vertinimo metodus ir atlikti investicinio projekto ekonominį vertinimą.

### Uždaviniai:

- 1) išanalizuoti mokslinės literatūros šaltinius ir nustatyti daugiabučių namų renovacijos įtaką darniam vystymuisi;

- 2) remiantis moksline literatūra, nustatyti pagrindinius veiksnius, įtakojančius pastatų modernizacijos reikalingumą;
- 3) nustatyti pagrindines problemas kylančias, dėl pastatų renovacijos proceso sklaidos;
- 4) ištirti Lietuvos politikos raidą vystant daugiabučių namų modernizacijos procesą;
- 5) išnagrinėti pagrindinius pastatų atnaujinimo efektyvumo vertinimo metodus;
- 6) parengti įgyvendinto investicinio projekto ekonominio vertinimo tyrimo metodologiją;
- 7) išanalizuoti Lietuvos atnaujintų pastatų statistinius duomenis, atlikti modernizuoto daugiabučio pastato investicinio projekto energetinio efektyvumo ekonominį vertinimą ir pateikti išvadas, bei rekomendacijas.

**Tyrimo metodai.** Rašant magistrinį darbą analizuojami mokslinės ir metodinės literatūros šaltiniai, tiriami teisiniai dokumentai, analizuojami statistiniai duomenys, bei remiantis ekonominiais vertinimo metodais analizuojamas investicinis projektas ir atliekama socialinė gyventojų apklausa.

#### **Darbo struktūra.**

Pirmoje dalyje pateikta teorinė literatūra, susijusi su pastatų modernizacija ir darnia energetika. Taip pat išskiriami pagrindiniai veiksniai įtakojuantys namų atnaujinimą ir apibrėžiamos problemos, kylančios dėl renovacijos proceso sklaidos.

Antroje dalyje analizuojama Lietuvos politikos raida vystant daugiabučių namų modernizacijos programą. Tiriama įvairūs, atnaujinamų daugiabučių namų, energetinio efektyvumo vertinimo metodais.

Trečioje dalyje pateiktas tiriamo objekto apibūdinimas ir analizei atlikti naudojamų vertinimo metodų taikymas.

Ketvirtoje dalyje pateikta Lietuvos modernizuotų pastatų statistinė duomenų analizė ir jų apibūdinimas. Taip pat pasirinkto investicinio projekto efektyvumo įvertinimas ir socialinės namo gyventojų apklausos rezultatų apibendrinimas.

# 1. LIETUVOS PASTATŲ RENOVACIJŲ EKONOMINIO VERTINIMO PROBLEMOS ANALIZĖ

Kiekvienais metais, mūsų planetoje, gyventojų skaičius auga, kas lemia didėjantį gyvenamųjų namų poreikį. Dėl šios priežasties didėja energijos sąnaudų vartojimas. Apskaičiuota, kad Europos Sąjungos gyvenamuose namuose energijos suvartojama apie 40% viso pagaminamo kiekio. Toks didelis energijos sąnaudų suvartojimas lemia aplinkos taršos didėjimą. Pastatų šildymui naudojamas iškastinis kuras dėl kurio gamybos išmesto į aplinką CO<sub>2</sub> dujų kiekio, didėja visuotinis klimato atšilimas (Bačiauskas, Gaitanži, Borisevičius, Šakalinis, 2010).

Daugiausia energijos suvartoja senos statybos pastatai, kurie buvo pastatyti vadovaujantis senais statybos metodais. Šiuos pastatus yra būtina renovuoti, taip apsaugant aplinką, mažinant energijos suvartojimą ir gyventojų finansines išlaidas.

## 1.1. Pastatų atnaujinimas darnaus vystymosi kryptis

Darnaus vystymosi sąvoka, remiantis Čiegiu ir Zeleniūte (2008): „Darnus vystymasis – ekonomikoje, sociologijoje, aplinkotyroje, politologijoje vartojama sąvoka, apimanti visumą metodų, kuriais siekiama užtikrinti vystymąsi, tenkinantį žmonių gerovę dabartyje nesumažinant žmonių gerovės galimybių ateityje“ (Čiegis, Zeleniūtė, 2008).

Šiuolaikiniame pasaulyje darnaus vystymosi problemos yra labai svarbios. Per visą žmonijos gyvavimo ciklą buvo siekiama gyventi harmoningą gyvenimą, tačiau šiuolaikinis darnaus vystymosi supratimas gyvuoja tik kelis dešimtmečius. Didelis žmonijos skaičiaus augimas reikalauja didesnių poreikių, kas įtakoja didėjantį aplinkos išteklių sunaudojimą.

1992 m. Rio de Žaneire įvykęs didžiausių pasaulio valstybių atstovų susitikimas įteisino pagrindines darnaus vystymosi nuostatas. Lietuvos Respublikos nacionalinės darnaus vystymosi strategijos nuostatuose (2003) teigiama, kad „darnus vystymasis įteisintas kaip pagrindinė ilgalaikė visuomenės vystymosi ideologija“ (LR Vyriausybės nutarimas Nr.1160, 2003). Darnaus vystymosi pagrindą sudaro trys pagrindinės sudedamosios dalys, tai yra aplinkosauga, ekonominis ir socialinis vystymasis.

Viena iš darnaus vystymosi aktualių krypčių yra gyvenamųjų namų, daugiabučių, atnaujinimas. Šiandieniniame pasaulyje gyventojams yra labai svarbu rasti priemonių, kurios teiktų ekonominę naudą ir sumažintų energijos sąnaudų suvartojimą. Daugiabučių namų atnaujinimas skatina efektyvų energijos panaudojimą.

Bendro darnumo kriterijų vertinimo, atsižvelgiant į daugiabučių namų atnaujinimą, nėra. Vieni mokslininkai gyvenamųjų namų modernizaciją vertina energijos sąnaudų pokyčiu, gyvavimo ciklo kaina ir aplinkos taršos mastu. Kiti išskiria tokius kriterijus, kaip ekonominė nauda, energijos sąnaudos, kitos papildomos naudos ir poveikis aplinkai. Visais šiais išvardintais parametrais siekiama geresnės visuomenės

gerovės, išteklių taupymo, mažesnio žalingo poveikio aplinkai, didesnės naudos bei geresnės kokybės žmogui.

Dažniausiai darnumo principu, renkantis energijos taupymo priemonę, įvertinamas energijos poreikių ar išteklių sumažėjimas. Atliekant daugiabučių pastatų renovacijų, darnų vertinimą, įvardijami pagrindiniai kriterijai, tai yra energijos efektyvumas, poveikis aplinkai, prieinamumas, socialinė nauda, medžiagų efektyvumas ir ilgaamžiškumas.

Atliktuose tyrimuose ir vertinimuose (Čiegis, Zeleniūtė, 2008), darnus gyvenamųjų namų modernizavimas suprantamas kaip energijos efektyvumo kriterijus. Kriterijus – poveikis aplinkai yra dažnai naudojamas, vertinant darnų pastato atnaujinimą, kuris išreiškiamas kaip poveikis klimato kaitai, ozono sluoksnio suplonėjimui, rūgštėjimo procesui ir išskiriamų teršalų kiekiui į aplinką. Poveikis aplinkai dažniausiai įvertinamas CO<sub>2</sub> dujų emisijos išmetimui į išorę kiekiui. Pagrindiniu daugiabučių namų atnaujinimo įvertinimo rodikliu laikomas ekonominis kriterijus ir darnumo kriterijumi laikomas renovacijos įtaka pastato gyvavimo ciklui.

## **1.2. Veiksniai įtakojantys pastatų atnaujinimą**

Visi pastatai, metams bėgant, morališkai ir fiziškai nusidėvi. Fiziškas nusidėvėjimas rodo fizinius vertinamo objekto savybių pakitimus, tai yra natūralus medžiagų senėjimas. Moralinis nusidėvėjimas laikomas tada, kai atsiradusi nauja technologija yra pranašesnė už ankščiau išrastąją, savo techniniais ir ekonominiais parametrais. Per ilgą laiką neprižiūrimi gyvenamieji namai nusidėvi, higienos normos neatitinka gyvenimo sąlygų ir pastatai tampa nebetinkami gyventi.

Lietuvoje daugiau kaip pusė visų gyventojų (60 proc.) gyvena daugiabučiuose namuose, kurie pastatyti Tarybų Sąjungos laikais, 1961 – 1990 m. Lietuvai atgavus nepriklausomybę, prasidėjo daugiabučių namų butų privatizavimo procesas (Bačiauskas ir kiti, 2010). Tačiau valstybė nesukūrė tinkamos teisinės ir institucinės sistemos, kuri būtų užtikrinusi tinkamą pastatų priežiūrą ir eksploataciją. Dėl pastatų nusidėvėjimo ir nepriežiūros, šildymui, suvartojama daug energijos. Kadangi daugiabučiai namai buvo statyti tarybiniais laikais, kada reikalavimai pastatų energiniam efektyvumui buvo ypač žemi, todėl šiandien daugiabučių namų šiluminės savybės yra labai blogos. Daugiabučių namų atitvarų pralaidumas dvigubai viršina normas, dėl to susidaro dideli šilumos nuostoliai. Dėl šios priežasties, daugiabučių vidaus patalpų oro temperatūra yra per žema ir neatitinka higienos normų. Tokius pastatus šildyti yra labai brangu, nes šilumos kiekio poreikis tampa didžiulis, o energijos ištekliai nuolat brangsta. Tokius pastatus aktualu atnaujinti.

Dauguma tarybinių daugiabučių turi konstrukcinių defektų, kurie blogina pastatų būklę ir trumpina jų gyvavimo trukmę. Tuo metu populiariu buvo statyti betoninių plokščių konstrukcijų daugiabučius. Dėl prasto sandarumo tarp plokščių sienos dažnai sudrėksta, o atėjus šalčiams, blogėja patalpų mikroklimatas.

Pagal literatūros šaltinius (Ropaitė, 2012) išskiriami šie pagrindiniai veiksniai, kurie įtakoja būstų atnaujinimą:

- prailginama pastato gyvavimo trukmė;
- pagerinamas vidaus patalpų mikroklimatas;
- energijos vartojimas tampa efektyvesnis;
- sumažinamas poveikis aplinkai;
- pagerinamas pastato vizualus vaizdas;
- padidėja renovuoto pastato rinkos vertė.

Pastato gyvavimo trukmė – tai toks laikotarpis nuo statinio naudojimo pradžios iki jo nugriovimo (Lietuvos Respublikos ministro įsakymas Nr. 565, 2002). Norint įvertinti pastatų gyvavimo trukmę, skaičiuojamas fizinis pastato nusidėvėjimas. Remiantis juo nustatomas pastato būklės pakitimas per tam tikrą laikotarpį. Jei pastatas bus nuolat prižiūrimas, remontuojamas, renovuojamas, jo fizinis nusidėvėjimas bus sumažinamas arba pastato gyvavimo trukmė bus prailginama.

Vidaus patalpų mikroklimatas – tai yra toks derinys, kuris susideda iš vidaus patalpų oro temperatūros parametru, jos skirtumų, santykinės oro drėgmės ir oro judėjimo greičio (Lietuvos respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-1081, 2009). Mokslininkai nustatė, kad būstų naudotojams nerūpi pastato defektai ir pažeidimai, o aktualus gyvenimo komfortas patalpose. 80-90 proc. žmogus savo laiko praleidžia uždaroje patalpose, todėl yra labai svarbus tinkamas vidaus mikroklimatas (Bačiauskas ir kiti, 2010). Jei vidaus klimatas neatitiks higieninių normų, tai atsilies žmogaus sveikatai, gerai savijautai ir produktyvumui.

Efektyvus energijos vartojimas yra svarbiausias faktorius, kuris įtakoja pastatų atnaujinimą. Daugiabučiai namai tampa energetiškai neefektyvūs ir techniškai pasenę, todėl būtina juos atnaujinti. Modernizavus pastatus, sumažinama energetinė priklausomybė.

Pagerinus pastato energetinį naudingumą, sumažinamas poveikis aplinkai. Anglies dvideginio dujų emisijos išmetimas į aplinką sumažėja ir tuo pačiu mažinamas šiltnamio efektas atmosferoje. Europos Sąjungos Parlamento ir Tarybos direktyvoje 2010/31/ES dėl pastatų energetinio naudingumo, siekiama iki 2020 m. sumažinti 20 proc. ES bendrą šiltnamio efektą sukeliančių CO<sub>2</sub> dujų emisiją ir 20 proc. sumažinti energijos kiekio suvartojimą (Europos Parlamentas ir Taryba, 2010).

Pastato vizualinis vaizdas siejamas su jo architektūra. Renovavus pastatą, keičiasi jo architektūrinis vaizdas. Atnaujinus namą, keičiami langai, įstiklinami balkonai, keičiama sienų tinkavimo struktūra ir kiti išorės pakitimai. Visos šios priemonės pastatui suteikia naują architektūrinį vaizdą. Estetinio vaizdo pagerinimui taip pat turi įtakos biologinių pažeidimų panaikinimas ir stipriai nusidėvėjusių paviršių suremontavimas.

Pastatų vertei turi daug įtakos tokie veiksniai, kaip pastato vieta, aplinka, pastato konstrukcijų tipas, naudingas plotas, pastatymo metai, eksploatacinė būklė. Prieš atnaujinat objektą svarbu įvertinti, kaip

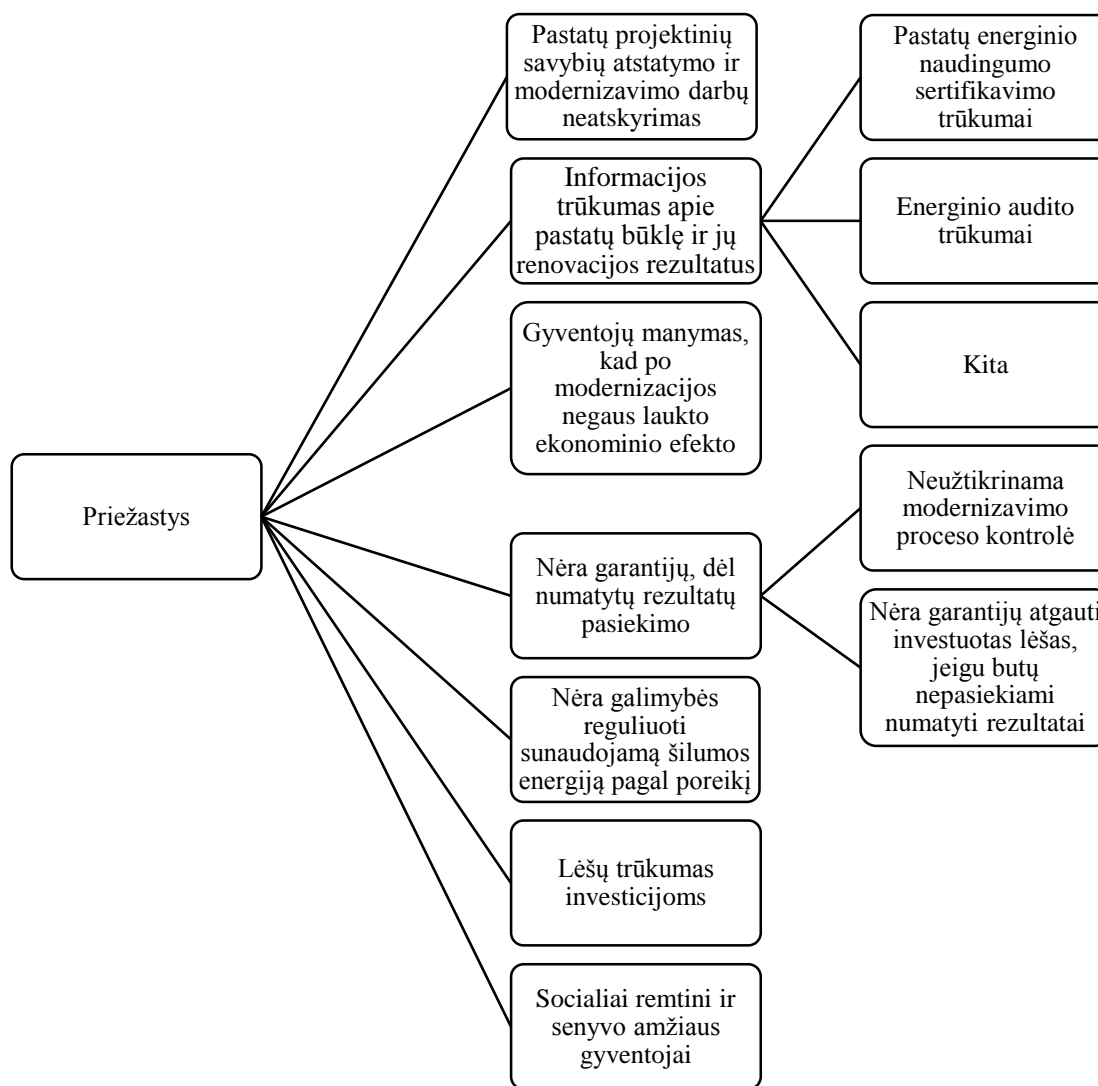
pasikeis pastato kaina išvardintų rodiklių atžvilgiu. Modernizuoto būsto ekonominis efektas nustatomas dviem būdais, tai investicijų atsipirkimas ir rinkos vertės padidėjimas. Renovacijomis siekiama, kad pastato vertės prieaugio padidėjimas būtų didesnis už atnaujinimo išlaidas. Nustatyta, kad atnaujinus pastatą, dalis nusidėvėjimų nebūna pašalinta, todėl tokio pastato vertė nebus didesnė už naujai pastatyto tokio tipo namo vertę.

### **1.3. Lietuvos daugiabučių namų renovavimo proceso problemos**

Daugiabučių namų renovavimo nauda ir reikšmė visiems yra gerai žinoma, tačiau gyventojai, dėl tam tikrų priežasčių, valstybės vykdomose programose dalyvauja vangiai. Pagal valstybės audito atliktą tyrimą, teigiama, kad gyventojai norėtų remontuoti ir rekonstruoti savo būstą, jeigu padidėtų namų ūkio pajamos. Informacijos stoka ir gyventojų baimė įsipareigoti bankams, lėtina pastatų renovacijos plėtrą.

Valstybės auditas atlikęs tyrimą išskyrė priežastis, kurios lėtina daugiabučių namų renovavimo proceso plėtrą (žr. 1 pav.). Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programoje nėra atskirti darbai, kurie būtų skirti atstatyti pastato konstrukcijos elementams bei inžinerinėms projektinėms sistemoms ir investicijos, skirtos modernizuoti pastatą. Gyvenamųjų namų projektinės būklės atkūrimas ir tinkama objektų eksploatacija, padeda sutaupyti maždaug 20 proc. šilumos energijos (Bačiauskas ir kiti, 2010).

Kartu su pastato modernizacija atnaujinami ir pastato techninės dalys, bei inžinerinės sistemos. Šio proceso tikslas – sumažinti nusidėvėjimo laipsnį ir atkurti pastato projektinę būklę. Kad visa tai būtų įgyvendinama, gyventojai savo lėšomis turi padengti patiriamas išlaidas, pastato projektinei būklei atnaujinti. Tačiau pastato atnaujinimo projektuose projektinės namo būklės atkūrimo darbai nėra atskirti nuo modernizavimo darbų. Todėl pusė namo investicijų lėšų skiriama atkurti namo konstrukcijų būklei, nes namo techninis fizinis nusidėvėjimas dažniausiai viršija 50 proc. (Bačiauskas ir kiti, 2010). Dėl šios priežasties, namo modernizacijos daliai lieka tik likusi investicijų sumos dalis. Dėl to, investiciniuose projektuose nustatomas energiją taupančių priemonių atsipirkimo laikas yra didesnis ir ekonominiai projekto rodikliai nustatomi blogesni. Jeigu, investiciniuose projektuose būtų atskiriamos pastato renovacijai reikalingos investicinės dalys ir teisingai įvertinamos, gyventojams nebūtų formuojamas neigiamas požiūris į valstybės siūlomą daugiabučių namų atnaujinimo būdą.



**1 pav.** Priežastys, lėtinančios daugiabučių namų renovacijų plėtrą (adaptuota pagal Bačiauskas ir kiti, 2010).

Lietuvoje neįteisintas rodiklis, leidžiantis įvertinti, kiek šilumos vienam kvadratiniam metrui šildomo ploto turėtų būti suvartojama tinkamai prižiūrimame tam tikros konstrukcijos ir statybos laikotarpio name. Tai neleidžia apskaičiuoti investicijų efektyvumo.

Yra daug informacijos trūkumo apie pastatų būklę ir jų renovacijos rezultatus. Gyventojams nėra teikiama informacija apie tai kiek kWh šiluminės energijos iš šildymo sistemos patiekama ir kiek būtų patiekta po renovacijos projekto įgyvendinimo. Gyventojai nėra informuojami apie energijos kainą po renovacijos. Šią informaciją turėtų teikti namo energinio naudingumo sertifikatas. Taip pat šilumos energijos tiekėjai turėtų pateikti informaciją gyventojams, koks šilumos suvartojimas prieš ir po modernizavimo, perskaičiavus duomenis į normines klimato sąlygas. Visos šios informacijos pateikimas padėtų gyventojams apsispręsti dalyvauti būsto modernizacijos procese.

Namo energinio naudingumo sertifikatai nerodo pastatų tikrosios būklės nei prieš modernizavimą, nei po jo, todėl gyventojai negauna pagrįstos informacijos, kokias priemones jiems reikėtų įdiegti, norint gauti valstybės paramą, kuri gali būti nepagrįstai suteikta arba apskritai nesuteikta.

Gyventojai, dalyvaujantys būsto modernizavimo procese, įpareigoti gauti gyvenamojo namo energinio naudingumo sertifikatą prieš ir po atnaujinimo. Pastatų sertifikavimas, tai teorinis jų energinio naudingumo vertinimas. Šis sertifikatas įteisintas Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2002/91/EB (2002) „Dėl pastatų energinio naudingumo“ (Europos Parlamentas ir Taryba, 2002). Direktyvoje nėra griežtų reikalavimų sertifikatui, jo formai ir metodikai, kaip įvertinti pastato energetinį naudingumą. Lietuviškame sertifikato variante pateikiamos skaičiuojamosios suminės energijos sąnaudos vienam kvadratiniam metrui pastato (pastato dalies) naudingojo ploto. Jame pateikiami tik teoriškai apskaičiuoti šilumos nuostoliai per pastato atitvaras, energijos sąnaudos pastato vėdinimui, norminis elektros sunaudojimas ir karštam vandeniui paruošti ir pan. Taip pat nurodomas pastato priskyrimas energinio naudingumo klasei. Sertifikatas būtų naudingesnis, jei jame būtų nurodytas teorinis ir faktinis šilumos sunaudojimas. Skirtumas tarp šių dviejų dydžių, gyventojams leistų apsispręsti, kokias modernizavimo priemones reikėtų taikyti modernizuojamam pastatui.

Lietuvoje atliekami energetiniai auditai nepakankamai išsamūs ir kokybiški. Kai kurių projektų energetiniuose audituose numatytas realiai neįmanomas sutaupomos šilumos energijos kiekis. Todėl negalima teisingai apskaičiuoti modernizavimo metu pasiektus rezultatus ir įvertinti, ar tinkamai parinktos programos priemonės, ar tikslingai panaudotos lėšos. Tad gyventojai negauna patikimų duomenų apie modernizavimo naudą, rezultatus ir taip didėja jų nepasitikėjimas programa, neskatinama joje dalyvauti.

Kita gyventojams trūkstama informacija yra apie pastatų būklę. Po pastato modernizacijos gyventojai nėra informuojami apie pasiektus energijos taupymo rodmenis, bei kokie buvo atlikti modernizavimo darbai. Negaudami šios informacijos, gyventojai negali įvertinti gaunamos modernizacijos naudos. Todėl būtų savininkams, kurie dar nėra apsisprendę, dėl dalyvavimo, kyla abejonių dėl vykdomos programos naudos. Taip pat, jei renovacija vykdoma etapais, tai gyventojai nesuinteresuoti investuoti papildomas lėšas į energijos taupymo priemones.

Gyventojų nuomonė, kad po modernizacijos nebus gautas laukiamas ekonominis efektas, grindžiamas tuo, kad šilumos kainos nuolat augs ir nebus jaučiamas finansinis pagerėjimas. Remiantis Lietuvos šilumą teikiančios asociacijos specialistų nuomone, renovavus daugiabučius namus, sumažės šilumos suvartojimo kiekis, kas įtakos tiekėjams mažiau gaminti šilumos. Todėl kainos už šildymą turėtų didėti, kad tiekėjai išvengtų nuostolių. Tačiau modernizuotų namų gyventojai už šildymą mokės mažiau, nors ir kainos bus didesnės. Atnaujintiems namams reiks mažesnio šilumos kiekio ir dėl to gyventojai nepajus šildymo kainų padidėjimo. Kainų padidėjimą jaus tie, kurių namai nebus renovuoti ir mažų gyvenviečių gyventojai. Daugiabučių namų modernizacijos projektuose yra neįvertinamas ateityje šilumos kainų padidėjimas, todėl po renovacijos pasiekti ekonominiai rodikliai, tokie kaip investicijų atsipirkimo laikas ir investicijų efektyvumas, gali būti blogesni negu yra nustatyti.

Pastatų modernizacijos projektuose numatytų rezultatų pasiekimas grindžiamas laiku ir kokybiška atliekama visų renovavimo procesų priežiūra ir kontrolė. Nekokybiškai atlikta pastato renovacija, atsiliepia



tu, kad po kurio laiko sumažėja pasiekti energijos taupymo rodikliai. Jeigu būtų užtikrinama tinkama darbų kokybė, tai per ateinančius dvejus, trejus metus po modernizacijos, šie rodikliai turėtų didėti, bet ne mažėti.

Lietuvoje daugiabučių namų modernizacijos kokybės priežiūra yra problemiška, tai parodo ir naujų šiuolaikinių namų energinio naudingumo lygis. Lietuvoje neužtikrinama modernizacijos proceso valdymo kokybė ir kad būtų pasiekti investiciniuose projektuose numatyti rezultatai. Investuotos gyventojų lėšos į pastato modernizacijos projektą, po jų nekokybiško atlikimo, yra negrąžinamos ir niekas už tai neatsako. Visa tai įtakoja gyventojų nenorą dalyvauti energinio efektyvumo investiciniuose projektuose (Bačiauskas ir kiti, 2010).

Energijos efektyvumui pasiekti reikalinga tinkamai vedama suvartotos energijos apskaita, įsitikinant, kad energijos vartojama tiek, kiek jos reikia iš tiktųjų. Tam įgyvendinti būtina sistema, kuri apskaičiuotų energijos kiekį, reikalingą gyvenamajam namui apšildyti ir karštam vandeniui paruošti. Daugiabučių namų valdytojai, turėdami tokią individualią energijos reguliavimo sistemą, galėtų patys reguliuoti šios energijos suvartojimą.

Norint pasiekti daugiabučio namo šilumos energijos taupymo efektyvumą, turi būti sutvarkyta visa namo šildymo sistema. Įrengus individualius šildymo apskaitos įrenginius, būtų galima įvertinti kitų energiją taupančių priemonių (sienų ir stogo apšiltinimas, langų įstiklinimas ir t.t.) efektyvumą. Tokios sistemos sutvarkymas apsaugotų gyventojus nuo perteklinės energijos namo apšildymui tiekėjų iniciatyva ir žmonės galėtų apsispręsti reikalingas namo atnaujinimas, o gal ne.

Lėšų trūkumas investicijoms. Valstybės paramos suteikimo tvarka nenumato paramos dydžio priklausomybę nuo sutaupytos energijos kiekio. Remiantis tuo, galima daryti išvadą, kad valstybės parama neskatina pasiekti geresnių energijos taupymo rodiklių. Valstybė teikė 40 proc. paramą projekto vertės, o nuo 2015 04 01 parama sumažinta iki 35 proc. Atėjus ekonominiam sunkmečiui, gyventojų namų ūkio pajamos sumažėjo, o toks paramos sumažinimas gyventojus nemotyvuoja atnaujinti daugiabučius.

Namų modernizacijos projekto rengimo tvarkos aprašo nuostatose teigiama, kad projektas turi būti įgyvendintas per dvejus metus nuo finansavimo sutarties įsigaliojimo dienos. Toks laiko suvaržymas gyventojams gali sutrukdyti gauti paramą, kadangi trukdo šilumos taupymo priemonės diegti etapais.

Socialiai remtini ir senyvo amžiaus gyventojai nesuinteresuoti dalyvauti namų modernizacijos procese, kadangi jie gauna kompensacijas iš valstybės. Valstybė, mažas pajamas gaunantiems asmenims, kompensuoja išlaidas už būsto šildymą 25 proc. dalį viršinantį tarp šeimos ar vieno gyvenančio asmens pajamų ir 90 proc. valstybės remiamų pajamų (Bačiauskas ir kiti, 2010). Gaudami tokią paramą iš valstybės, gyventojai nesuinteresuoti modernizuoti savo gyvenamą namą ir bijo ateityje įsipareigoti bankams.

Valstybė, atsižvelgdama į tokių žmonių skatinimą dalyvauti investiciniuose projektuose, priėmė įstatymą, reglamentuojantį paramą kreditams. Tokiai gyventojų grupei, valstybė suteikė pačias palankiausias sąlygas dalyvauti daugiabučių namų atnaujinimo programoje. Valstybė užtikrina kompensacijas už šildymą ir 100 proc. apmoka jų paskolos dalį. Tačiau mažas pajamas gaunantys

gyventojai, dėl informacijos stokos labiausiai ir priešinasi daugiabučių renovacijoms. Jei vis dėlto nepritariama namo modernizacijai, tada socialiai remtini gyventojai netenka teisės į valstybės paramą ir kompensaciją už šildymą.

## **2. TEORINIAI BŪSTO ATNAUJINIMO EKONOMINIO VERTINIMO SPRENDIMAI**

Pastatų gyvavimo trukmė priklauso nuo naudojimo paskirties ir statybinių medžiagų, iš kurių pastatas buvo pastatytas, ilgaamžiškumo, tinkamai vykdomos priežiūros ir laiku atliekamų būtinų statinių priežiūros bei remonto darbų, laiku atlikto modernizavimo.

Senų pastatų modernizacija siekiama sumažinti energijos ir jų priežiūros sąskaitas, gerinamas saugumas, komfortas, estetinis vaizdas ir padidinama rinkos vertė. Taip pat modernizavimas, valstybės mastu, skatina ekonomikos augimą ir gyventojų užimtumą. Valstybė išvengia kompensacijų mokėjimo už šildymą socialiai remtiniams gyventojams. Skatinant gyventojus atnaujinti daugiabučius gyvenamuosius namus, turi būti atliktos detalios investicinių projektų analizės ir ekonomiškai pagrįsti vertinimai.

### **2.1. Lietuvos politikos raida vystant pastatų atnaujinimo procesą**

Pirmieji Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo politiniai žingsniai buvo pradėti 1992 m. nutarimu, dėl valstybės remiamos programos „Būstas“. Programos nuostatuose akcentuojami pirmieji pastatų atnaujinimo prioritetai, pagal Lietuvos Respublikos vyriausybę (1992): „užtikrinti esamo butų fondo šiluminimą ir statyti naujus šiltus būstus; pertvarkyti statybos industriją ir statybinių medžiagų pramonę, plėsti termoizoliacinių medžiagų bei konstrukcijų, taip pat šilumos, dujų, vandens suvartojimo apskaitos ir reguliavimo prietaisų gamybą ir ekonomiškai ją skatinti“ (Lietuvos Respublikos vyriausybė, 1992). Taip pat 1992 m. prieš priimant programą „Būstas“ buvo patvirtinti nauji pastatų statybos reikalavimai atitvarų šiluminiam laidumui ir šildymo bei vėdinimo sistemoms įrengti.

Visi šie minėti valstybės teisiniai žingsniai laikomi svarbūs daugiabučių atnaujinimo pradžia, tačiau aktyvia daugiabučių renovacijos politika laikoma tada, kai Lietuvos Respublikos Vyriausybė 1996 m. pasirašė sutartį su Pasaulio banku dėl daugiabučių namų atnaujinimo. Remiantis šia sutartimi, 1996 – 2004 metais Lietuvoje buvo įgyvendinamas Energijos taupymo būste demonstracinis projektas. Pasaulio banko lėšomis buvo teikta pagalba finansuojant daugiabučių namų atnaujinimo projektus. Pastatų atnaujinimo projektų paskirtis – energijos taupymas, modernizuojant šilumos punktus ir šildymo sistemas, pakeičiant langus ir lauko duris, šiltinant sienas ir stogus. LR valstybės parama tuomet siekė 30 procentų investicijų. Šiuo projekto įgyvendinimo laikotarpiu buvo atnaujinti daugiau kaip 700 daugiabučių namų ir investuota apie 70 mln. litų. Energijos sąnaudos atnaujintuose pastatuose sumažėjo apie 24 proc. (Lipnevič, 2015).

Svarbiausi Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo politikos žingsniai pateikti 1 lentelėje.

**1 lentelė.** Lietuvos instituciniai teisiniai sprendimai siekiantys daugiabučių modernizacijos (sudaryta pagal Lipnevič, 2015).

Metai	Dokumentai	Priimtos naujovės
1992	Statybos ir urbanistikos ministerijos 1992-05-20 įsakymas Nr. 97 „Dėl statybos normų RSN 143-92 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“ tvirtinimo	Patvirtinti nauji statybų reikalavimai, nustatantys naujus normatyvinius reikalavimus pastatų atitvarų šiluminiams laidumui, šildymo ir vėdinimo sistemoms.
1992	Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1992 m. liepos 17 d. nutarimas Nr. 562 „Dėl valstybės remiamos programos „Būstas“	Nauja paramos programa, kurios tikslas buvo skatinti taupyti energiją pastatuose.
1996	LRS ir Pasaulio banko pasirašyta sutartis dėl energijos taupymo būste demonstracinio projekto	Priimtas projektas skatinantis taupyti energiją pastatuose, po kurio priėmimo 1996 – 2003 m. atnaujinta apie 700 daugiabučių.
1999	LR aplinkos ministro 1999-04-29 įsakymas Nr. 117 „Dėl statybos techninių gyvenamųjų, viešųjų ir pramoninių pastatų atitvarų projektavimo reikalavimai. Nauji reikalavimai galioja statant naujus ir rekonstruojant senus pastatus.	Pakeisti statybų reikalavimai, panaikinant 1992 05 20 įsakymą Nr. 97. Nustatyti nauji šiluminiai techniniai gyvenamųjų, viešųjų ir pramoninių pastatų atitvarų projektavimo reikalavimai. Nauji reikalavimai galioja statant naujus ir rekonstruojant senus pastatus.
2004	LRV 2004-01-21 d. nutarimas Nr. 60 „Dėl Lietuvos būsto strategijos patvirtinimo“	Nustatyta Lietuvos būsto strategija, kurios pagrindinis tikslas – mažinti pastatų energijos sąnaudas užtikrinant tinkamą būsto eksploataciją, renovaciją ir modernizavimą. Tikslų pasiekimo terminas iki 2020 m.
2004	LRV 2004-09-23 nutarimas Nr. 1213 „Dėl daugiabučių namų modernizavimo finansavimo programos“.	Patvirtinta daugiabučių namų modernizavimo programa, kurios tikslas – padėti daugiabučių namų savininkams atnaujinti daugiabučius namus, didinti sunaudojamos energijos efektyvumą, mažinti šildymo išlaidas ir užtikrinti mažas pajamas gaunančioms šeimoms (vieniems gyvenantiems asmenims) palankias sąlygas renovuoti daugiabučius namus, kuriuose jos (jie) gyvena.
2005	LRS 2005 m. kovo 24 d. įstatymas Nr. X-143	Valstybės paramos būstui įsigyti ar išsinuomoti įstatymo pavadinimo pakeitimas į „Lietuvos Respublikos Valstybės paramos būstui įsigyti ar išsinuomoti bei daugiabučiams namams modernizuoti įstatymas“. Papildytas apibrėžimu: „daugiabučio namo modernizavimas – statybos darbai, kuriais iš dalies arba visiškai atnaujinamos ir pagerinamos pastato ir (ar) jo inžinerinių sistemų fizinės ir energinės savybės“
2013	LRS 2013m. sausio 17 d. Nr. XII-149 Valstybės paramos būstui įsigyti ar išsinuomoti ir daugiabučiams namams atnaujinti (modernizuoti) įstatymo 13, 14 ir 15 straipsnių pakeitimo	Kvartalinės renovacijos pradžia.

Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo politika kuriama gana vangiai. Kadangi Lietuvos būsto strategija buvo priimta tik 2004 sausio 21 d., o pagal LRV 2001 – 2004 m. programą, būsto plėtros strategija turėjo būti parengta 2003 m. pirmą ketvirtį. Iš to matyti, kad metus buvo vėluojama įgyvendinti svarbius politinius žingsnius.

Patvirtinus 2004 m. būsto strategiją, prasidėjo aktyvi daugiabučių namų atnaujinimo politikos pradžia. 2004 m. buvo priimta daugiabučių namų modernizavimo programa, kurios pagrindinis tikslas – didinti namų energijos vartojimo efektyvumą.

2013 m. pakeista daugiabučių namų modernizavimo finansavimo tvarka. Šis pakeitimas, laikomas kvartalinės arba kompleksinės renovacijos pradžia. Pereinama nuo pavienių daugiabučių namų renovacijų prie kompleksinės – kvartalinės – modernizacijos, kuri apima ne tik namų, bet ir gyvenamosios aplinkos kokybės gerinimą. Kompleksinė renovacija laikoma darnaus miesto ir būstų plėtros kūrimo priemone. Darnus būstas užtikrina ne tik kokybišką pastogę, bet ir aplinką su išvystyta infrastruktūra (Lipnevič, 2015).

## **2.2. Lietuvos daugiabučių namų energinio efektyvumo didinimo programa**

Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizacijos) programa patvirtinta 2004 m. rugsėjo 23 d. „Programos paskirtis – skatinti daugiabučių namų, pastatytų pagal galiojusius iki 1993 metų statybos techninius normatyvus, savininkus atnaujinti (modernizuoti) daugiabučius namus, kad didėtų energinis jų naudingumas, ir sudaryti sąlygas tai atlikti“ (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2011).

Programos tikslų įgyvendinimo laikotarpis sutampa su Lietuvos būsto strategijos įgyvendinimo laikotarpiu – iki 2020 m.

Pagal Lietuvos Respublikos patvirtintą daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programą, numatyti 3 pagrindiniai tikslai: daugiabučiuose namuose, pastatytuose iki 1993 m., sumažinti šiluminės energijos sąnaudas, lyginant su 2005 m., iki 2015 m. – 8,4 %, o iki 2020 m. – nemažiau kaip 20 %. Atitinkamai iki 2015 m. sumažinti 420 GWh ir iki 2020 m. sumažinti 1000 GWh per metus, šilumos energijos sąnaudų. Trečias vienas iš pagrindinių tikslų – sumažinti anglies dioksido išmetimą į aplinką. Siekti iki 2020 m. išmesti į aplinką 230 tūkst. tonų per metus mažiau, nei ankstesniais metais (žr. 2 lent).

Pagal pateiktą 2 lentelę, matyti pagrindiniai Programos uždaviniai, kuriuos įgyvendinus bus pasiekti programos tikslai. Pirmuoju uždaviniu įvardytas daugiabučių namų atnaujinimo (modernizacijos) projektų įgyvendinimas. Įgyvendinimo kriterijai nurodyti 1.4 ir 1.5 punktuose, apskaičiuojami renkant ir vertinant duomenis apie įgyvendintus projektus ir energiją taupančias priemones, nurodant rodiklių planuojamas reikšmes nustatytas darant prielaidas, kad įgyvendinus vieną projektą bus sutaupyta vidutiniškai 0,2 GWh šiluminės energijos, o įgyvendinus vieną priemonę – 0,02 GWh šiluminės energijos per metus (Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa, 2004).

Antrasis programos uždavinys, tai didesnė informacijos sklaida gyventojams, apie daugiabučių namų atnaujinimo būtinumą. Siekis iki 2020 m. – 90 procentų gyventojų būtų informuoti ir suinteresuoti modernizuoti savo gyvenamuosius būstus.

Programa pradėta įgyvendinti 2005 m. pabaigoje, kai buvo papildytos įstatymo nuostatomis, kurios numatė Valstybės finansinės paramos teikimą. Valstybės paramos būstui įsigyti ar išsinuomoti ir daugiabučiams namams modernizuoti įstatymo nuostatomis buvo siekiama finansiškai paremti nepasiturinčias šeimas ir būsto savininkus, dalyvaujančius atnaujinimo programoje.

**2 lentelė.** Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizacijos) programos tikslai ir uždaviniai  
(sudaryta pagal Lietuvos Respublikos vyriausybę, 2011)

Vertinimo kriterijus	Matavimo vienetas	Vertinimo kriterijaus reikšmė		
		2011 m.	2015 m.	2020 m.
<b>TIKSLAS</b>				
1.1. Daugiabučiuose namuose, pastatytuose iki 1993 metų, santykinis šilumos energijos sąnaudų mažėjimas, lyginant su 2005 metais.	Procentais	3	8,4	Ne mažiau kaip 20
1.2. Daugiabučiuose namuose, pastatytuose iki 1993 metų, santykinis šilumos energijos sąnaudų mažėjimas (nuo 2005 m.).	GWh per metus	150	420	1000
1.3. Mažėjantis anglies dioksido išmetimas į atmosferą (nuo 2005 m.)	Tūkst., tonų per metus.	34	96	230
<b>PIRMASIS UŽDAVINYS</b>				
1.4. Įgyvendinti daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) projektus, finansuojamus pagal Programą ir kitas valstybės remiamas ar savivaldybių patvirtintas programas (nuo 2005 m.)	vienetais	430	1500	4000
1.5. Įgyvendinta energiją taupančių priemonių daugiabučių namų bendrojo naudojimo objektų valdytojų ir gyventojų iniciatyva	vienetais	3000	6000	10000
<b>ANTRASIS UŽDAVINYS</b>				
1.6. Gerinti gyventojų informatyvumą	Procentais	45	70	90
1.7. Didinti, gyventojų ketinančių dalyvauti įgyvendinant Programą arba savarankiškai diegti energijos taupymo priemones, skaičių.	Procentais	30	50	60

Valstybė iki 2015 m. spalio 1 d. teikė lengvatinį kreditą su 3% fiksuotomis palūkanomis ir kompensavo tokią išlaidų dalį:

- atnaujinimo projekto parengimas – 100 proc.;
- statybos techninė priežiūra – 100 proc.;
- projekto įgyvendinimo administravimo išlaidos – 100 proc.;
- parama turintiems teisę į būsto ir šildymo išlaidų kompensavimą – 100 proc.;
- statybos darbų (energiją taupančių priemonių) išlaidos – 40 proc.

Po 2015 m. spalio 1 d. valstybės kompensacija sumažėjo ir kompensuoja tik 50 % projekto parengimo, statybos techninės priežiūros ir projekto įgyvendinimo administravimo išlaidų, bei tik 30 % statybos darbų išlaidų.

Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizacijos) programa leidžia pasinaudoti Europos Sąjungos struktūriniais fondais. 2009 m. Lietuvos Respublikos valstybė atsižvelgdama į savo biudžeto galimybes ir į savo šalies finansinę ir ekonominę būklę, priėmė sprendimą, dėl naujo Programos finansavimo mechanizmo sukūrimo. Pasinaudojus Europos Sąjungos struktūrinėmis paramos lėšomis, įsteigta Sanglaudos skatinimo veiksmų programai įgyvendinti JESSICA (angl. *Joint European Support for*

*sustainable Investment in City Areas*) iniciatyva. JESSICA iniciatyvą įkūrė Europos investicijų bankas kartu su Europos Komisija, bendradarbiaudamos su Europos Tarybos plėtros banku (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2016).

Lietuva yra viena pirmųjų ES valstybių, pasinaudojusių JESSICA iniciatyva energijos vartojimo efektyvumui didinti. Pagal parengtą planą, lėšas daugiabučių namų modernizacijai skiria Kontroliuojantis fondas, kurį įkūrė Lietuvos Respublikos finansų bei aplinkos ministerijos.

Projektų atsiperkamumas priklauso nuo įgyvendintų energiją taupančių priemonių efektyvumo ir ar dėl šių veiksnių bus sumažėjusios išlaidos už šildymą. Valstybė remia tokias energinį efektyvumą didinančias priemones:

- 1) pertvarkomos ar keičiamos pastato šildymo ir karšto vandens sistemos;
- 2) pertvarkomos, keičiamos ar įrengiamos pastato ventiliacijos sistemos;
- 3) šiltinamas stogas arba naujai įrengiamas, bei šiltinama po vėdinama šlaitinio stogo pastoge;
- 4) pastato išorinių sienų apšiltinimas, įskaitant konstrukcijų pažeidimų pašalinimą ir nuograndos sutvarkymą;
- 5) balkonų įstiklinimas ir balkonų konstrukcijų sustiprinimas;
- 6) pastato laiptinių durų keitimas su apdailos darbais, bei laiptinių remontas ir pritaikymas neįgaliųjų poreikiams;
- 7) visų pastato langų keitimas į mažiau pralaidžius šilumai langus;
- 8) rūšio perdangos šiltinimas;
- 9) pastatuose esančių liftų atnaujinimas;
- 10) kitos atnaujinimo priemonės.

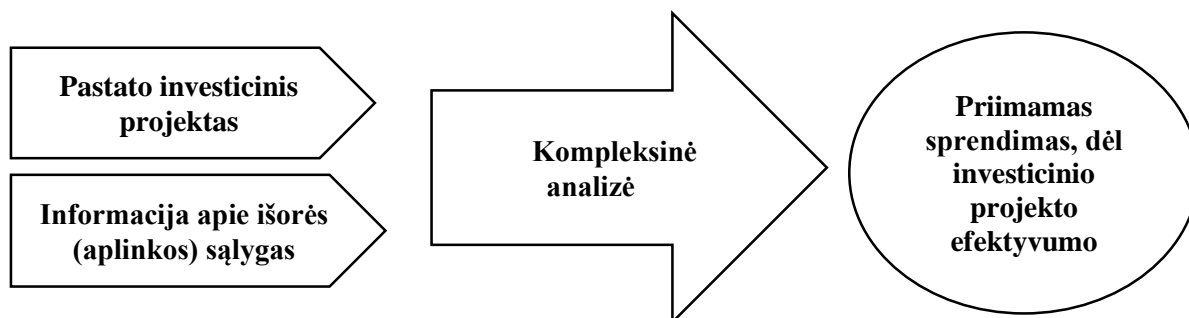
Lietuvos Respublikos Vyriausybės veiklos ataskaitoje teigiama, kad „2015 metais siekiant sukurti efektyvų socialinės ir ekonominės infrastruktūros, miestų plėtros, energinio efektyvumo ir būsto renovavimo projektų finansavimo modelį, įsteigtas Daugiabučių namų modernizavimo fondas (74 mln. eurų lėšos) ir „JESSICA II fondų fondas“ (150 mln. eurų lėšų), kuriomis toliau tęsiamas daugiabučių namų atnaujinimas didinant energinį efektyvumą (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2016). Šie fondai teikia lengvatines paskolas 20 metų laikotarpiui su 3 procentų palūkanomis, daugiabučiams namams modernizuoti.

### **2.3. Pastatų atnaujinimo (modernizavimo) investicinių projektų vertinimas**

Kad gyventojai būtų suinteresuoti modernizuoti savo būstą, reikia atlikti ekonominį pastato po renovacijos efektyvumo vertinimą. Mokslininkai siūlo investicinius projektus, kuriuose vienas iš dalyvių yra valstybė, vertinti taikant kompleksinę analizę (žr. 2 pav.). Rengiant investicinius pastatų atnaujinimo planus, ir vertinant paraiškas, dėl valstybės paramos, finansinių kreditų ar kitos valstybės pagalbos

suteikimo alternatyvų, kompleksinis projekto įvertinimas suteikia galimybę išsirinkti efektyviausią sprendimą, dėl projekto įgyvendinimo pasirinkimo (Rapcevičienė, 2009).

Kompleksinėje analizėje naudojami įvairūs metodai, kuriais remiantis atliekama analizė. Yra išskiriamos trys pagrindinės vertinimo grupės: aplinkosauginiai, socialiniai – ekonominiai ir finansiniai. Literatūroje nėra nurodyta, kuri iš šių grupių turėtų būti pagrindinis kompleksinės analizės vertinimo pagrindas, nėra numatyta veiksnių, į kuriuos atsižvelgus, būtų atliekamas kompleksinis projekto vertinimas.



**2 pav.** Kompleksinis investicinių projektų vertinimas (adaptuota pagal Rapcevičienė, 2009, p. 12)

Pastatų modernizacijos nauda yra plačiai analizuojama ir gerai visiems žinoma. Įvairūs mokslinės literatūros šaltiniai pastatų modernizaciją analizuoja skirtingais aspektais, tokiais kaip ekonominis, ekologinis, socialinis ir kt. Pastatų atnaujinimas didžiausią naudą teikia namo gyventojams ir yra išskiriamos šios pagrindinės patiriamos renovacijos naudos pastatų gyventojams (Aleknaitė, 2013):

- 1) efektyvus energijos vartojimas;
- 2) komforto padidėjimas;
- 3) sukuriama saugi ir sveikatai nekenksminga darbinė aplinka;
- 4) pailgėja pastato gyvavimo ciklas;
- 5) pastato eksploatacija tampa ekonomiškesnė.

Nuo pastato techninė būklės priklauso, kiek bus sunaudojama energijos. Jei pastatas yra prastos būklės ir nėra pakankamai sandarus, jam apšildyti bus suvartojama daugiau šiluminės energijos, tai turės įtakos gyventojų finansinei būklei. Kad taip nebūtų, būtina investuoti į energijos taupymo priemones. Investicijos į energijos taupymo priemones turėtų vykti visuotiniu mastu, kadangi nauda bus patiriama ir makrolygyje. Norint gauti kuo didesnę naudą iš pastato atnaujinimo, reikia įvertinti visus veiksnius, kurie daro įtaką jos efektyvumui. Jei pastato atnaujinimas bus grindžiamas tik sienoms apšiltinti, neįvertinus kitų energijos taupymo priemonių, nauda gali ne tik sumažėti, bet ir tapti nuostolinga (Aleknaitė, 2013).

Būsto atnaujinimo nauda tiesiogiai teikiama ne tik namo gyventojams, bet ir netiesiogiai visiems regiono (miesto) gyventojams. Todėl vertinat pastatų atnaujinimo naudą reikia atsižvelgti ne tik į mikrolygio naudą, bet ir į makrolygį. Makrolygio nauda yra išskiriama į (Aleknaitė, 2013):

- 1) naudą aplinkai (užterštumo sumažėjimas, ribotų gamtinių išteklių vartojimo sumažinimas);



- 2) socialinę naudą (didėjanti socialinė lygybė, žmonių sveikatos lygio didėjimas);
- 3) ekonominę naudą (didėjantis užimtumas, gerovės augimas ir t.t.).

Visi šie išvardyti veiksniai yra tarpusavyje susiję, ir vertinant renovacijos naudą, kiekvienas turėtų būti įvertinamas atskirai.

### **2.3.1. Renovuojamų pastatų socialinis – ekonominis vertinimas**

Daugiabučių namų atnaujinimo socialinis – ekonominis vertinimas parodo, kokią įtaką daro projekto įgyvendinimas ne tik būsto turėtojams, bet ir regionui ar valstybei (Rapcevičienė, 2010). Viena iš įtakos kryptių yra kainas didinančių veiksnių poveikio mažinimas. Tai vartotojų skolos už sunaudotą ir neapmokėtą šilumos energiją. Paskutiniaisiais duomenimis, pagal Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos pateiktus statistinius duomenis 2012 m. vartotojai už šilumos energiją šilumos tiekėjams išskolinę 73,56 mln. Eur., o 2011 m. – 64, 30 mln. Eur. Kaip matyti Lietuvos šilumos vartotojų skola 2012 m. padidėjo 9,26 mln. Eur. Pagal vartotojų grupes 58% visų skolininkų sudaro gyventojai (Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, 2013). Tokios didelės skolos šilumos tiekėjams sunkina veiklą, nes bendrovės pinigai yra išaldyti ir mažina apyvartines lėšas. Dėl šios priežasties įmonės priverstos skolintis iš finansinių įstaigų ir mokėti palūkanas, kas įtakoja bendrovių neigiamą mokėjimų balansą. 2012 m. šilumos kaina, lyginant su 2011 m., vidutiniškai pabrango 14%. Kadangi gyventojai sudaro didžiausią dalį skolininkų, tai toks kainų pabrangimas daro juos pažeidžiamus, todėl skola šilumos tiekėjams ir toliau didės.

Atnaujinus daugiabutį namą, šiluminės energijos suvartojimas sumažės. Gyventojai mažiau suvartodami šiluminės energijos, atitinkamai mažiau už ją mokės ir taip išskolinimas tiekėjams mažės. Jei pilnai būtų įvykdyta daugiabučių atnaujinimo (modernizacijos) programa ir būtų modernizuoti visi daugiabučiai, skola ženkliai sumažėtų ir tiekėjai nebeturėtų priežasčių didinti kainas už šildymą.

Kita renovacijos įtaka yra valstybės išlaidų mažinimas paramai. Valstybės kompensacijos, vargingiems ir nepasiturintiems gyventojams už komunalinių paslaugų išlaidas, valstybės biudžetui daro neigiamą poveikį. 2011 m. valstybė suteikė 29417,57 tūkst. Eur. kompensacijų už šildymą ir karštą vandenį, o 2012 m. suteikta 36523,11 tūkst. Eur., tai net 24% daugiau išmokėta 2012 m. valstybės tiesioginių subsidijų gyventojams (Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, 2013). Mažinant pastatuose šilumos energijos vartojimą, sumažėtų ir valstybės išlaidos kompensacijoms. Šias pinigines lėšas valstybė galėtų naudoti projektams įgyvendinti.

Trečią įtakos grupę sudaro nekilnojamo turto kainos pokytis po renovacijos. Lietuvoje didžiausią daugiabučių dalį sudaro sovietmečių statyti pastatai. Pastebėta, kad po tokio sovietinės statybos būsto modernizacijos, jų paklausa būna ne ką mažesnė nei naujos statybos būstų. Sovietmečio pastatams nuvertėti neįsis ta, kad jie pastatyti puikiose miesto zonose, kur susisiekimas yra geriausias ir pranoksta naujos statybos pastatų kvartalų išdėstymą. Apskaičiuota, kad renovavus senos statybos pastatą, jo vertė apytiksliai

padidėja 30%. Gyventojams, kurie turi mažas pajamas, tokie senos statybos renovuoti pastatai patrauklesni, nes jie sunaudoja mažiau šiluminės energijos ir mažiau reikia mokėti mokesčių už jų išlaikymą.

Ketvirta renovacijos įtaka išskiriama, kaip netiesioginis turizmo skatinimas. Literatūros šaltiniuose teigiama, kad atnaujinus pastatus, pagerėja miesto estetinis vaizdas, kas turi netiesioginės įtakos skatinti didesnį turistų skaičių ir kelti Lietuvos ekonomikos lygį.

Penktoji įtaka – sumažėjusios išlaidos būstui, žmonėms, kurie gyvena žemiau skurdo ribos. Remiantis statistikos duomenimis Lietuvoje 2014 m. visų namų ūkių skurdo rizikos lygis sudarė 19,1%, o 2015 m. – 22,2% (Oficialiosios statistikos portalas, 2016). Iš to matyti, kad 2015 m. Lietuvoje 3,1 % padidėjo žmonių gyvenančių ant skurdo lygio rizikos ribos. Gyventojai gyvenantys žemiau skurdo lygio automatiškai turi mažesnes pajamas ir jų nemaža dalis atitenka mokesčiams sumokėti už būsto išlaikymą. Renovavus gyvenamuosius būstus, gyventojų pragyvenimo lygis pagerėtų, nes mokesčių našta, už būsto išlaidas, sumažėtų.

Šeštoji įtaka – gyvenamosios aplinkos sąlygų pagerėjimas. Kaip anksčiau buvo minėta, daugiau nei pusė Lietuvos gyventojų gyvena senuose iki 1993 m. pastatytuose daugiabučiuose. Tuo metu statant pastatus, nebuvo griežtų reikalavimų pastatų mikroklimatui. Prastas vidaus patalpų mikroklimatas, gali atsilipti žmogaus sveikatai, sukelti ligas. Tinkamai apšildžius namo sienas, butai tapo sandaresnio, juose laikysis aukštesnė temperatūra. Kai bute bus šilčiau tai nebus galimybės susidaryti drėgmei ir veistis pelėsiui, kuris gali žmogui sukelti netgi vėžį. Vasarą toks gerai apšildytas ir gerai ventiliuojamas pastatas neleis perkaisti. Apskaičiuota ir nustatyta, kad šaltuoju metų laiku oro temperatūra viduje turi būti 20-24 °C, o santykinis oro drėgnumas turi siekti 40-60 % (Rapcevičienė, 2010). Gyventojai po pastato atnaujinimo turėtų atlikti patikrą ir nustatyti ar yra patenkinami šie normatyviniai reikalavimai.

Septintoji įtaka – namo eksploatacinio laiko pailginimas. Bėgant metams, pastatų inžinerinės sistemos nusidėvi ir tampa nebetinkamos eksploatuoti. Namo konstrukcijos, laikui bėgant, pakinta, kurias būtina sustiprinti, norint, kad pastatas toliau tarnautų. Modernizavus pastatą, konstrukcinės ir vidaus inžinerinės sistemos atnaujinamos. Visa tai padeda prailginti pastato gyvavimo laiką.

### **2.3.2. Energiją taupančių projektų aplinkosauginis vertinimas**

Pagal Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimą, dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos nuostatų patvirtinimą (1998), aplinkos apsauga apibūdinama, taip „tai bet koks natūraliai ar žmogaus sukurtos aplinkos saugojimo priemonės nuo fizinio, cheminio, biologinio ir kitokio neigiamo poveikio aplinkai, kurių atsiradimą įtakoja žmogaus įgyvendinami planai ir programos, bei vykdant ūkinę veiklą naudojami gamtos išteklių“ (Lietuvos Respublikos vyriausybė, 1998).

Renovuojant pastatus, yra išskiriamos dvi pagrindinės aplinkosauginės naudos – mažinamas naudojimas iškastinių išteklių ir mažėja teršalų emisijos išmetimas į aplinką (CO<sub>2</sub>). Gamtinių išteklių trūkumas pasaulyje jau yra gerai žinomas ir visuomenė turi imtis priemonių mažinti gamtinių išteklių

naudojimą, kad ateinančios žmonių kartos jų nepritrūktų. Pastatų apšildymui dažniausiai naudojami iškastiniai gamtos ištekliai. Modernizuoti pastatai padėtų taupyti šiuos išteklius, nes sumažėtų energijos vartojimo poreikis. Daugiausiai šilumos gamybai naudojamos dujos.

Taršos sumažėjimas. Lietuva įstojo į Europos Sąjungą 2004 m. ir su tuo prisiėmė Europos Sąjungos aplinkosauginius reikalavimus, taip pat ir dėl išmetamų teršalų į aplinką. Pagal Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos pateiktus duomenis, 2012 m. į aplinką buvo išmesta virš 8 tūkst. tonų įvairių teršalų. Kaip buvo minėta anksčiau, Lietuvoje daugiau kaip pusė visų gyventojų gyvena daugiabučiuose namuose, modernizavus juos sumažėtų išmetamų į aplinką teršalų, kurie susidaro gaminant šiluminę energiją.

Mažėjantis poveikis klimato kaitai. Klimato šilimui daro įtaką senų pastatų didelis šilumos pralaidumas. Renovavus pastatą, jo sandarumas tampa geresnis ir į aplinką mažiau išleidžiama šilumos. Kai bus namo mažesnis šilumos pralaidumas, nebebus šildomas oras ir taip bus prisidedama prie klimato kaitos mažinimo.

Aplinkosauginį vertinimą galima atlikti tada, kai bus numatyta vykdomos ūkinės veiklos pobūdis ir bus žinomi siekiami rezultatai. Renovacijos procesas taip pat turi neigiamo poveikio aplinkai, tačiau ji yra labai maža palyginus su gaunama nauda po pastatų atnaujinimo. Atnaujintų pastatų aplinkosauginis vertinimas remiasi sunaudotos energijos sąnaudų sumažėjimu ir vertinamas taršos pokytis aplinkai. Vertinimui naudojami tokie rodikliai: centralizuotą šilumą teikiančių įmonių gamybos apimčių, iškastinio kuro naudojimo ir į aplinką išmetamų teršalų kiekio mažėjimas.

Vertinant aplinkosauginį modernizuotų pastatų vertinimą, įvertinamas:

- 1) taršos pobūdis;
- 2) taršos šaltiniai;
- 3) suskaičiuojamas teršalų kiekis;
- 4) nustatomi būdai skatinantys taršos mažėjimą.

Mokslininkai yra apskaičiavę, kiek energijos galima sutaupyti apšiltinus pastato sienas. Jeigu 1 m<sup>2</sup>, kurios šilumos laidumo koeficientas  $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , apšiltinama 10 cm. storio apšildomąja medžiaga, laidumo koeficientas  $U=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Pagal tai matyti, kad į aplinką bus išskirta 70% mažiau šilumos, nei neapšiltintos sienos (Aleknaitė, 2013). Taip pat preliminariai nusistatant šildymo sezono 0 °C vidutinę metinę temperatūrą, sezonas trunka 180 dienų, apskaičiuota, kad per metus bus sutaupyta apie 60 kW/m<sup>2</sup>. Numatoma, kad renovuotas pastatas bus naudojamas ateinančius 30 metų, tai per tuos metus bus sutaupoma 1800 kWh.

Iš visų šių duomenų galime paskaičiuoti aplinkosauginę naudą, apšiltinus 1m<sup>2</sup> sienos, per 30 metų bus sumažinta taršos 22 kg. dulkių, 40 kg. SO<sub>2</sub>, 16 kg. NO<sub>x</sub>, 1278 kg. CO<sub>2</sub> ir 18 kg. angliavandenilių. Visa tai galima palyginti su sutaupytu 0,5-0,7 tonos kuro (Aleknaitė, 2013).

Iš ekologinės pusės dar reiktų įvertinti ar sienų apšildomosios medžiagos pagaminimas neteršia labiau nei gaunama nauda iš sienų apšiltinimų. Kad pagaminti 1m<sup>3</sup> poliesterio reikia 150 kWh, o mineralinei vatai

– 450 kWh. Apšildyti 1m<sup>2</sup> sienos 10 cm. Bus sunaudota 0,1 m<sup>3</sup> tūrio apšildomosios medžiagos. Apšiltinus sienas bus sutaupoma 1800 kWh/ 1 m<sup>2</sup>. Pagal šiuos duomenis nustatoma, kad santykis tarp apšildomosios medžiagos (poliesterio) pagaminimui ir sutaupytos energijos bus 1:120 (Jurevičius, Kanapė, Riabčiukienė, Šiaulienė, 2001).

Literatūros šaltiniuose mokslininkai teigia, kad modernizavus visus senus Lietuvos pastatus būtų sumažinta 50% visų kurą deginančių įrenginių teršalų išmetimas ir iškastinio kuro sunaudojimas.

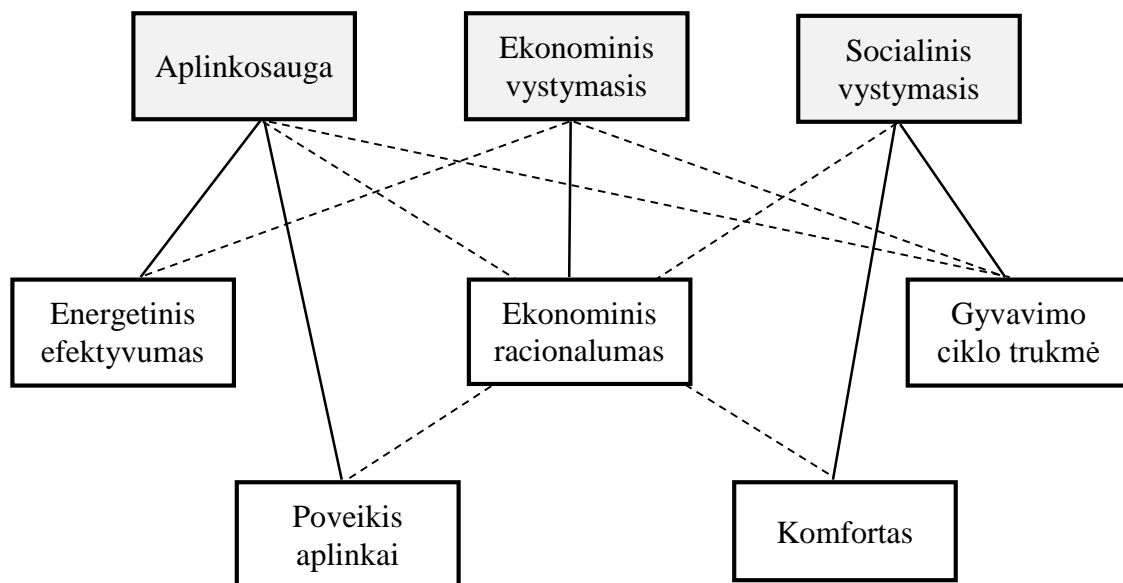
Apibendrinus galima teigti, kad atnaujintų pastatų gamtosauginė nauda gaunama per sumažėjusį iškastinio kuro naudojimą ir teršalų emisijų sumažėjimas yra didesnis nei renovacijoje naudojamų medžiagų gamybos neigiamas poveikis aplinkai. Taip pat didžiuosiuose Lietuvos miestuose renovavus visus senos statybos pastatus, miesto oro tarša sumažėtų.

### **2.3.3. Pastatų modernizacijos darnaus vertinimo koncepcija**

Vykdamas naujus projektus, darnumo kriterijai pasirenkami individualiai. Viskas priklauso nuo požiūrio į projekto analizės kryptį, tai yra, ar bus vertinama iš politinės, ekonominės ar aplinkosauginės pusės. Daugumoje, remiantis darnaus vystymosi principais, vertinant energiją taupančių priemonių efektyvumą, vertinamas energijos efektyvumas, poveikis aplinkai ir ekonominė nauda. Bendrą darnaus vertinimo kriterijų rinkinį sudaro trys darnaus vystymosi koncepcijos komponentai, tai aplinkosauga, ekonominis ir socialinis vystymasis (Mikučionienė, Rogoža, Martinaitis, 2014).

Vertinant atnaujintus pastatus yra nustatyti darnaus vertinimo kriterijai, kurie apima šias sritis: energetiką, aplinkosaugą, ekonomiką, komfortą ir statybą. Vertinant renovuoto pastato energetinį efektyvumą, nustatyti penkių kriterijų vertinimo sistema (žr. 3 pav.).

Šie penki vertinimo kriterijai turi tiesioginę ir netiesioginę sąsają su trimis pagrindiniais darnaus vystymosi komponentais. Iš visų pateiktų kriterijų sąryšio matyti, kad „Gyvavimo ciklo trukmė“ yra darniausia, nes įvertina aplinkosaugos ir ekonominio bei socialinio vystymosi komponentus.



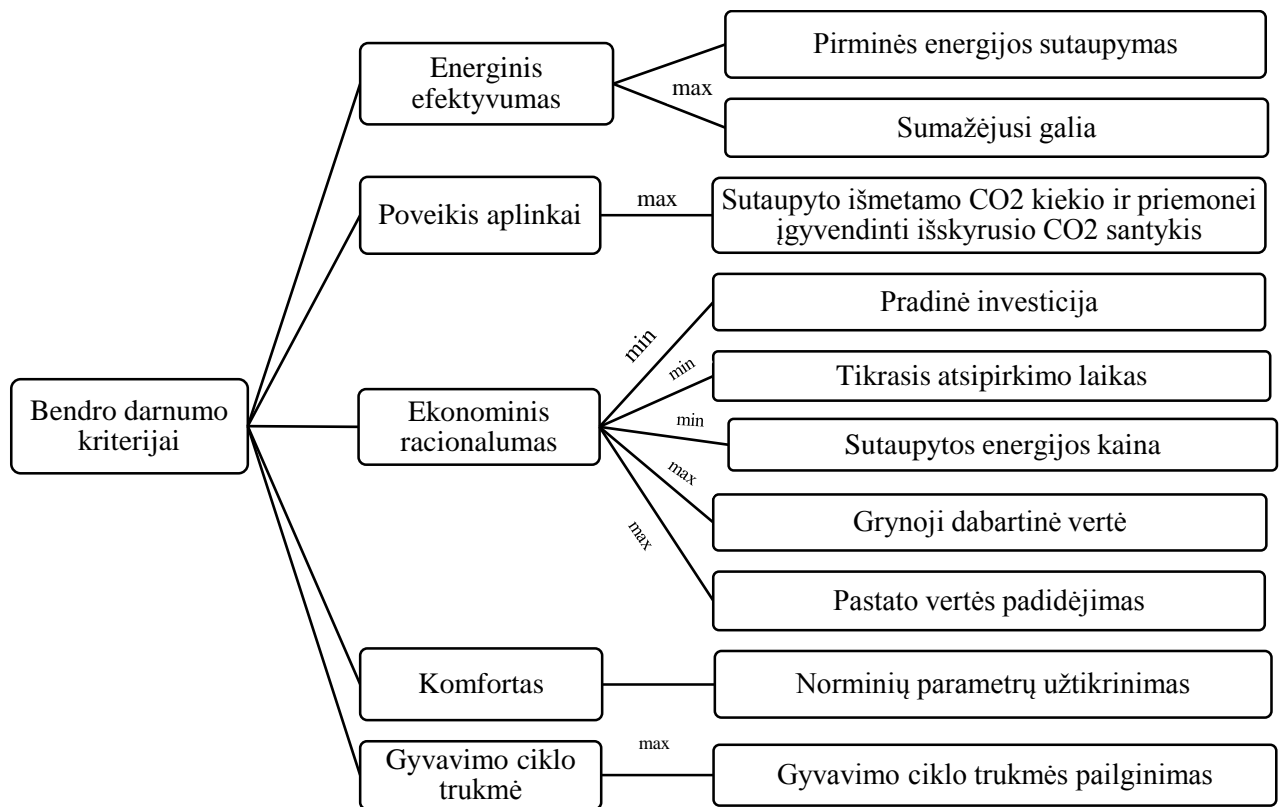
**3 pav.** Darnaus vystymosi penkių kriterijų išraiška (adaptuota pagal Mikučionienė ir kiti, 2014)

Gyvavimo ciklo trukmė įvertinama pastato gyvavimo ciklo analizės metodu. Metodas nagrinėja tris pastato gyvavimo ciklo trukmes: sukūrimo, naudojimo ir sunaikinimo/perdirbimo.

Atnaujinus pastatą, jo gyvavimo trukmė prailgėja, kas leidžia gyventojams naudotis kokybišku namu, kuriame tinkamos gyvenimo ir darbo sąlygos. Visa tai skatina socialinį vystymąsi.

Renovuoto daugiabučio naudojimosi sąnaudos sumažėja ir gaunama ekonominė nauda. Sąnaudų sumažėjimui turi įtakos efektyvesnis energijos vartojimas, kas lemia mažiau vartoti gamtinių išteklių. Mažesnis gamtinių išteklių vartojimas mažina aplinkos taršą.

Norint įvertinti energijos taupymo priemonių efektyvumą, reikia įvertinti ne vieną komponentą, o visus penkis atskirai. Kad įvertinimas būtų tikslesnis, reikia išanalizuoti pastatų energetinį efektyvumą, poveikį aplinkai, ekonominį racionalumą, komfortą ir gyvavimo ciklo trukmę. Pagal penkis darnaus vystymosi įvertinimo kriterijus, mokslininkai sudarė bendrojo darnumo kriterijaus medį (žr. 4 pav.). Šiame medyje visi kriterijai aprašomi atributais ir tikslo funkcijomis. Pasak autoriaus „Bendrojo darnumo kriterijaus medžio paskirtis – atskirų priemonių ir suformuotų paketų vertinimo išraiška pastato energinių savybių darnaus valdymo modelyje“ (Mikučionienė ir kiti, 2014).



**4 pav.** Bendro darnumo kriterijaus medis (adaptuota pagal Mikučionienė ir kiti, 2014).

Bendro darnumo kriterijų medyje, kiekvienas kriterijus aprašytas skirtingais atributais, kurie išreikšti skirtingais matavimo vienetais. Dažniausiai taikomas SAW (angl. Simple Additive Weighting) metodas. „SAW metodas grindžiamas analizuojamų alternatyvų verčių palyginimu su geriausiu rezultatu ir nuotolio nuo geriausios vertės įvertinimu“ (Mikučionienė ir kiti, 2014). Bendrasis darnumo kriterijus apskaičiuojamas pagal formulę:

$$BDK_i(z_i, w_i) = \sum(z_i \times w_i) \quad (1)$$

čia  $w_i$  – atributo  $x_i$  svorio koeficientas.

Pagal šių matavimo vienetų duomenis galima atlikti daugiakriterinį vertinimą, normalizuojant kriterijų ir atributų vertes.

### 2.3.4. Pastatų modernizacijos finansinis vertinimas

Prieš rengiant pastato renovacijos projektą, pirmiausia reikia apskaičiuoti to projekto ekonominę naudą, kuris turi būti ekonomiškai pagrįstas. Lietuvoje atnaujintų pastatų ekonominis vertinimas nėra plačiai tiriamas. Mokslininkai siūlo atnaujintų pastatų apšildymo naudą vertinti pagal sutaupytas išlaidas pastato apšildymui, kadangi bus mažiau prarandama šilumos kiekio ir investicijų vertės santykį, kuris numato per kiek metų atsipirks investuotos lėšos į namo modernizaciją. Šie vertinami skaičiai yra tik orientaciniai, kadangi nėra atsižvelgiama į kitas įtakojančias aplinkybes. Toks vertinimas yra naudingas

namo gyventojams prieš pradėdant renovacijos procesą, lengviau leistų gyventojams apsispręsti ar verta atnaujinti pastatą. Taip pat reikėtų atsižvelgti į kitus veiksnius įtakančius renovacijos atsipirkimo laiką.

Pagal literatūros šaltinius autorius Ustinovičius ir kiti (2012), siūlo vertinti modernizacijos efektyvumą nukreipiant į ekonomiškai efektyviausių energijos taupymo priemonių grupes, atsižvelgiant į pinigų nuvertėjimą laiko atžvilgiu. Prieš pradėdant atnaujinti pastatą turi būti paskaičiuotas energijos taupymo efektyvumas. Tai galima apskaičiuoti, reitinguojant priemones, mažinant sutaupymų ir investicijų santykį SIR (Ustinovičius, Ambrasas, Alchimovienė, Ignatavičius, Vilutienė, 2012).

$$SIR = \frac{\text{Dabartinė energijos sutaupymo vertė, Eur.}}{\text{Investicijų kaina, Eur.}} \quad (2)$$

Apskaičiuojant SIR, turi būti nustatyta visos sutaupytos energijos dabartinė vertė (PVC) (Ustinovičius ir kiti., 2012). Apskaičiuojama pagal formulę.:

$$PVC = \left[ \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \right] \quad (3)$$

Kur: C – metiniai energijos sutaupymai, Eur., r – diskonto norma %, n – naudojimo trukmė, metais

Šio santykio apskaičiavimas parodo ekonominį investicijų naudingumą. Įgyvendinamas projektas bus laikomas sėkmingas, jeigu energijos sutaupymai per pastato gyvavimo laiką bus didesni nei investicijos. Tokiu atveju investicijų sutaupymo koeficientas SIR turi būti didesnis nei 1 ir prognozuojamos sutaupos viršys investicijas, priemonė bus laikoma ekonomiškai efektyvi. Kuo koeficientas SIR didesnis, tuo investicijų grąža didesnė. Taip įvertinus kiekvienos energiją taupančios priemonės efektyvumą galima rinktis kokias medžiagas ir kurias pastato konstrukcijos dalis pasirinkti atnaujinti (stogą, sienas, langus ir pan.). Kurio varianto apskaičiuotas SIR yra didžiausias, tą ir renkama modernizuoti.

Įvairūs literatūros šaltiniai akcentuoja ir siūlo įvertinti ekonominį efektyvumą susijusį su investicijomis papildomam pastatų atitvarų apšiltinimui ir investicijų atsipirkimui. Atsipirkimas susietas su mažesniu šiluminės energijos sunaudojimu pastatui šildyti. Šis ekonominis vertinimas susideda iš trijų dalių:

- 1) nustatomas investicijų pagrįstumas;
- 2) nustatomas efektyviausias atitvarų apšiltinimo storis;
- 3) įvertinamas pastato vertės padidėjimas po atnaujinimo.

Norint, kad ekonomiškai pagrįstų skaičiavimų rezultatai būtų teisingi, reikia įvertinti technines ir ekonomines aplinkybes: technologijas naudojamas šildymui ir apšiltinimui, šiltinimo medžiagų savybes, įdėjimus reikalingus apšiltinimui, išorės ir vidaus patalpų temperatūras, jų santykį šildymo sezono laikotarpiu, jų kitimą ateityje, palūkanų normą ir ateityje būsimą infliaciją, pastato eksploatacijos laikotarpiu.

Ekonominius skaičiavimus sunkina tai, kad pinigų vertė nuolat kinta laiko atžvilgiu, dėl jų paklausos ir pasiūlos rinkoje santykio. Pinigų poreikis bus didesnis, kai ekonomika vystysis sparčiai ir tuomet automatiškai bankai nustatys aukštesnes palūkanų normas. Kai energiją taupančių priemonių gaunamas pelnas bus didesnis už bankui mokamų palūkanų normą, tada investuotojas nepatirs nuostolio.

Norint apskaičiuoti ekonominę investicijų prognozavimą reikia naudoti vieno laiko pinigų vertes (dabartinę ar būsimąją), perskaičiavus skirtingų laikų vertes. Būsimąją investicijos pelną ir išlaidas naudingiausia perskaičiuoti į dabartinę pinigų vertę. Kadangi pinigų vertė turi bruožą kisti laike, reikia žinoti pinigų infliacijos lygį ateityje.

Prieš pradėdant ekonominius skaičiavimus, reikia įvertinti pinigų nuvertėjimą laike, normą. Dažniausiai statybos projektuose naudojama nuvertėjimo normą prilyginti mažiausiai palūkanų normai rinkoje, kuri geriausiai atsispindi bankų mokamoms palūkanoms, kai objektas statomas iš nuosavų lėšų. Kai pinigai imami skolinantis, tada norma turi būti prilyginama skolintojo imamoms palūkanoms. Taip pat prie viso šio apskaičiavimo reikėtų papildomai įvertinti būsimus bendrus infliacijos lygius, tai būsimas kuro (šilumos) kainų pokyčius ateityje.

Investicinių projektų vertinimo metodika seniai nekinta, todėl plačiai ji nėra analizuojama. Atliekant vertinimus dažniausiai neatsižvelgiama į pinigų vertės kitimą ateityje, vertinant atsipirkimo laiką. Kad skaičiavimai būtų tikslūs, būtina atsižvelgti į būsimą infliacijos lygį, šilumos kainų prognozes bei palūkanų normos lygį. Kai visi šie rodikliai bus žinomi, tada ir tikslinga skaičiuoti atsipirkimo laiką, gražą ir kitus investicijų ekonominio atsipirkimo įvertinimo rodiklius.

#### **2.3.4.1. Investicinių projektų vertinimo finansinė skaičiavimo metodika**

Remiantis literatūros šaltiniais finansinė projekto analizė apibrėžiama, kaip „finansinių skaičiavimų sistema, kuri pateikia visą išlaidų ir naudos vaizdą, įvertina pajamas ir išlaidas per visą projekto įgyvendinimo laikotarpį ir parodo projekto naudą organizacijai“ (Rapcevičienė, 2010).

Išskiriami šie pagrindiniai finansiniai pastatų renovacijos vertinimo metodiniai apskaičiavimai:

- 1) sutaupytos energijos kaina;
- 2) grynoji dabartinė vertė;
- 3) vidinės gražos norma;
- 4) paprastas atsipirkimo laikas.

Vertinant pastatų modernizacijos efektyvumą remiamasi šiais pagrindiniais dviem veiksniais:

- 1) energijos sutaupymu;
- 2) pastatų kokybės pagerinimu.

**Sutaupytos energijos kaina** (angliškai – Cost of conserved energy) yra žymima simboline reikšme SEK. Remiantis literatūros šaltiniais ir Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija nurodoma, kad sutaupytos



energijos kaina yra viena svarbiausių energijos taupymo programos vertinimo kriterijų (SEK). Ja remiantis įvertinamas energijos taupymo priemonių finansinis efektyvumas, su prielaida, kad metiniai sutaupymai nesikeis (Rapcevičienė, 2010).

Pastato modernizacijos pradinės investicijos yra tolygiai paskirstomos per visą gyvavimo laiką, atsižvelgiant į pinigų nuvertėjimą laiko atžvilgiu, naudojant diskonto normą. Investicinės kapitalinės sąnaudos perskaičiuojamos į metines mokėjimų serijas. Šilumos tiekėjų asociacija sutaupyta energijos kainą (SEK) siūlo apskaičiuoti dalinant pradinės metines investicijų mokėjimų serijas iš metinių energijos sutaupymų MWh ir apskaičiuoti pagal formulę (Rapcevičienė, 2010):

$$SEK = \frac{I}{S} x \frac{d}{1-(1+d)^{-n}} \quad (4)$$

Kur:

SEK – sutaupyta energijos kaina, Eur./MWh; I – investicijos dydis, Eur.; S – metiniai MWh sutaupymai; d – diskonto norma, %; n – priemonės gyvavimo laikas, metais.

Sutaupyta energijos kaina (SEK) apskaičiavimo formulę galima parašyti kitaip, kur būtų įvertinamas kapitalo padengimo koeficientas:

$$SEK = \frac{I x KPF}{S} \quad (5)$$

Kur:

KPF – kapitalo padengimo elementas.

Kapitalo padengimo koeficientas (KPF) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$KPF = \frac{d}{1-(1+d)^{-n}} \quad (6)$$

Kelių, energiją taupančių priemonių SEK apskaičiuojamas taip:

$$SEK_p = \frac{\sum_{n=1}^n SEK_{pn} x S_{pn}}{S_p} \quad (7)$$

Kur: SEK<sub>p</sub> – įgyvendinamų energijos taupymo priemonių sutaupyta energijos kaina, Eur./MWh; SEK<sub>pn</sub> – n-osios energijos taupymo priemonės apskaičiuota SEK reikšmė, Eur./MWh.; S<sub>pn</sub> – n-osios priemonės energijos sutaupymai, MWh; S<sub>p</sub> – įgyvendinamų taupymo priemonių suminiai energijos sutaupymai, MWh.

**Grynoji dabartinė vertė** (angliškai – Net present value) žymima simboliu GDV arba kituose literatūros šaltiniuose žymima NPV reikšme. Pastatų modernizacijos investicijų finansiniam efektyvumui įvertinti naudojami GDV, NPV ir vidinės grąžos norma (VGN), kituose šaltiniuose žymima IRR, metodiniai skaičiavimai laikomi pamatiniais ekonominiais kriterijais. Skaičiuojant GDV atsižvelgiama į esamą pinigų vertę. Metiniai pinigų srautai diskontuojami ir perskaičiuojami į dabartinę vertę (DV). Grynoji dabartinė vertė yra piniginių srautų, kuriuos įtakoja energijos taupymo priemonės ar jų įgyvendinimas, esamų verčių suma (Rapcevičienė, 2010).

Norint palyginti kelias įgyvendinamas energijos taupymo priemonių finansinį efektyvumą, turi būti nustatytos vienodos sąlygos, tai yra turi būti vertinamas vienodas palyginamasis laikotarpis ir nustatyta vienoda diskonto norma. Vertinant skirtingas energijos taupymo priemones, jų gyvavimo laikai skiriasi, todėl norint apskaičiuoti GDV, reikia būtinas reinvesticijas bei investicijų likutinės vertės diskontuoti į esamą vertę. Pradinių investicijų nereikia diskontuoti, kadangi jos išreikštos dabartine verte.

Remiantis mokslininku Derek Allen, 1991, esamoji vertė, nepasikartojančių pinigų srautų (reinvesticijų), apskaičiuojama taip (Rapcevičienė, 2010):

$$DV_n = PS \times (1 + d)^{-n} \quad (8)$$

Kur:  $DV_n$  – pinigų srautų dabartinė vertė Eur.  $n$ -ųjų vertinimo laikotarpio metų;  $PS$  –  $n$ -ųjų vertinimo metų piniginiai srautai Eur.;  $n$  – metai, kada atsiranda piniginiai srautai, metais.

Tačiau, jeigu per visą įgyvendintos priemonės gyvavimo laikotarpį energijos sutaupymai yra vienodi, tada jų esamoji vertė paskaičiuojama taip (Rapcevičienė, 2010):

$$DV_S = S \times \frac{1 - (1 + d)^{-n}}{d} \quad (9)$$

Kur:  $DV_S$  – visų per vertinamąjį laikotarpį energiją taupančių priemonių sutaupyto piniginių srautų dabartinė vertė, Eur.;  $S$  – metiniai sutaupymai Eur.;  $n$  – metų skaičius, per kuriuos bus vertinamos priemonės.

Grynosios dabartinės vertės apskaičiuojamas įvertinant energijos taupymo priemonių įgyvendinimą taip (Rapcevičienė, 2010):

$$GDV = DV_S - I - \sum_{i=1}^N DV_n(RI) + DV_N(LV) \quad (10)$$

Kur:  $I$  – pradinės investicijos suma, Eur.;  $DV_n(RI)$  – renovacijos reinvesticijų dabartinė vertė, Eur.;  $DV_N(LV)$  – energijos taupymo priemonių likutinės vertės laikotarpio pabaigoje dabartinė vertė, Eur.;

Atliktų skaičiavimų gauti rezultatai vertinami taip:

- Jei  $GDV > 0$ , tai pasirinktos investicijos yra ekonomiškai efektyvios;
- Jei  $GDV < 0$ , tai investicijos yra ekonomiškai neefektyvios;
- Jei vertinamos kelios energiją taupančios priemonių alternatyvos, pasirenkama ta, kurios  $GDV$  yra didžiausia.

**Vidinės gražos norma** (angliškai – Internal rate of return) kriterijus VGN leidžia įvertinti investicijų pelningumo normą. VGN kaip ir GDV naudojamas alternatyvioms investicijoms palyginti.

Pasak Rapcevičienės (2010) „VGN yra lygi tokiai diskonto normai, kuriai esant ateities sutaupymų esamoji vertė yra lygi investicijų vertei“ (Rapcevičienė, 2010). Tai tokia diskonto norma, kuriai esant, energijos taupymo priemonių GDV lygi nuliui. VGN geriausiai apskaičiuojama kompiuterio pagalba, Exell programoje naudojant funkciją IRR ir apskaičiuojama pagal formulę:

$$GDV = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C_t}{(1 + VGN)^t} \quad (11)$$

Kur: Ct – būsimas pinigų srautas laiko metu t.; t – norima laiko norma.

Priimant investicinius projektų įgyvendinimo sprendimus, kai juos vertinant naudojamas VGN kriterijus, būtina apibrėžti minimalią reikalaujamą pelningumo normą. Dažniausiai ji prilyginama realiai rinkos palūkanų normai, kuri tikslinama atėmus prognozuojamą bendros infliacijos normą. Taigi apskaičiavus investicinio projekto VGN normą, įvertinama taip:

- Jei VGN aukštesnė nei minimali reikalaujama pelningumo norma, tai investicinis projektas laikomas ekonomiškai efektyviu;
- Jei VGN žemesnė nei minimali reikalaujama pelningumo norma, tai investicinis projektas laikomas ekonomiškai neefektyviu;
- Lyginant kelias alternatyvias investicines priemones išsirenkama ta, kurios VGN norma yra aukščiausia (Drugilienė, 2011).

**Paprastas atsipirkimo laikas**, pagal Drugilienę (2011), tai toks laiko tarpas (metais, mėnesiais ir pan.) per kurį iš sprendimo gaunama nauda, šiuo atveju už šildymą sutaupytos lėšos, padengia pradines sąnaudas, investicijas. Tai toks „taškas“, kuriame suminiai sprendimo gryniesi pinigų srautai viršija nulį (Drugilienė, 2011).

Gyventojams patraukliausias kuo trumpesnis atsipirkimo laikas, 2-3 metai. Kai investicijoms naudojamos nuosavos lėšos, atsipirkimo laikas apskaičiuojamas paprastu atsipirkimo laiko metodu, neįvertinant pinigų kitimo laike pagal formulę (Bliūdžius, 2006):

$$PB = I_0/\Delta S \quad (12)$$

Kur:  $I_0$  – pirmųjų metų investiciniai įdėjimai, Eur.;

$\Delta S$  – pirmųjų metų kasmetinių šildymo sutaupymo vertė, Eur.

Atsipirkimo laikotarpio skaičiavimo metodas yra vienas iš paprasčiausių ir geriausiai suprantamiausių metodų, kuris plačiai taikomas tiek vienas, tiek su kitais investicijų įvertinimo rodikliais. Skaičiuojant pastatų investicijų atsiperkamumą, pinigų srautai prilyginami už šildymą sutaupytų lėšų vertėms. Kai renovacijos atsiperkamumui skaičiuojamas paprastas metodas tuomet neįvertinamas laiko faktorius. Nustatant ankstesnių ir vėlesnių metų pinigų vertę yra naudojamas diskontuotas šildymų sąnaudų perskaičiavimas (Žvinklys, Vabalas, 2006).

Laiko atžvilgiu išlaidų ir sąnaudų sumažėjimas nesutampa, o tos pačios pinigų sumos vertė šiuo metu yra didesnė nei už gaunamas ateityje tos pačios sumos vertę. Dėl šios priežasties būtina šias pinigų vertes diskontuoti (Ginevičius, Aukščiūnas, 2008).

Norint apskaičiuoti tikslų renovacijos atsipirkimo laiką, būtina įvertinti palūkanų normą, bendrąją šalies prognozuojamą infliaciją ir šiluminės energijos kainų kitimą. Diskonto norma nustatoma, pagal formulę:

$$r = \frac{r_i - e}{1 + e} \quad (13)$$

$$\text{kur} \quad r_i = \frac{r_{n-1}}{1+i} \quad (14)$$

$$\text{ir} \quad e = \frac{e_{n-i}}{1+i} \quad (15)$$

Iš čia:  $r$  – diskonto norma, įvertinant laiko faktorių, proc.;

$e_n$  – nominalus šilumos energijos brangimas, proc.;

$e$  – grynas šilumos brangimas (atėmus infliaciją), proc.;

$i$  – prognozuojama infliacija, proc.;

$r_n$  – nominali palūkanų norma, proc.

Kai bus nustatyta diskonto norma, tada galima bus apskaičiuoti tikrąjį atsipirkimo laiką, kuris apskaičiuojamas pagal formulę:

$$PO = \frac{-\ln(1 - r \cdot \frac{I_0}{\Delta S})}{\ln(1 + r)} \quad (16)$$

Kur:  $I_n$  – investicijos vertė, Eur.

Didžiausią naudą duoda atsipirkimo metodo taikymas, tuomet kai norima kuo greičiau padengti pradžinius įdėjimus ir kai investicinio projekto įgyvendinimo rezultatai nėra itin aiškūs. Taip pat naudingas tuomet, kai ribota firmos turimo kapitalo apimtis.

### 2.3.4.2. Pastatų atitvarų apšiltinimo nustatymas

Pagal literatūros šaltinius ir autorės Rapcevičienės (2010), tyrimus, nustatyta, kad vertinant investicinius projektus turi būti atsižvelgiama į pastato atitvarų būklę. Tam skaičiuojamas pastato atitvarų būklės atstatymo koeficientas. Pagal paskaičiuotą rodmenį, galima apsispręsti, kokia energiją taupanti priemonė yra tinkamiausia ir bus efektyviausia. Nustatyta, kad ekonominis efektyvumas yra silpniausias tų priemonių, kurios susijusios su pastato atitvarų modernizavimu. Tačiau šių priemonių naudos nereikėtų sieti tik su energijos taupymu, nes jų nauda taip pat susijusi su pastato elementų būklės gerinimu, bei pastato ilgaamžiškumu. Energijos taupymo naudą kiekybiškai įvertinti yra nesunku, tačiau atitvarų būklės gerinimo naudą pamatuoti yra sudėtinga. Todėl siūloma investicijas, kurios tiesiogiai susijusios su atitvarų atnaujinimu susikarstyti į dvi dalis. Pagal tai yra nustatytas atitvarų būklės atstatymo koeficientas (PABAK). Šio koeficiento pagalba galima nustatyti tą investicijų dalį, kuri skirta atitvarų būklei gerinti, o kita dalis priskiriama prie energiją taupančių priemonių. Atskyrę investicijas, kurios skirtos taupiam energijos vartojimui, galima paskaičiuoti ekonominį efektyvumą (Rapcevičienė, 2010).

Prieš nustatant PABAK koeficientą, reikia įvertinti pastato elementų nusidėvėjimo laipsnį ir rekonstrukcijos poreikio rodiklius, pagal formules:

$$NL = \frac{A}{GL} \quad (17)$$

$$\text{ir} \quad RP = \frac{A}{LIR} \quad (18)$$

Kur: NL – pastato elemento nusidėvėjimo laipsnis, %;  
RP – elemento rekonstrukcijos poreikis, %;  
GL – pastato elemento gyvavimo laikas, metais;  
LIR – laiko tarpas iki būtinos rekonstrukcijos, metais;  
A – rekonstruojamo elemento amžius, metais.

GL suprantamas, kaip laikas, po kurio elementas turi būti pakeistas arba visiškai atnaujintas. LIR traktuojamas, kaip laikas, po kurio elementas turi būti dalinai atnaujintas. GL ir LIR reikšmės gali būti lygios arba LIR reikšmė gali būti mažesnė nei GL.

Sekantis žingsnis – įsitikinti ar elementų esama būklė iš tikrųjų atitinka pastato amžių. Kai kurių pastatų atitvarų būklė būna labai bloga, nors pastatas pastatytas tik prieš 10 metų. Tai įtakoja naudota prasta statybos technologija. Todėl atitvarų įvertinimui yra naudojamas būklės korekcijos koeficientas  $k$ . Atitvarų būklės korekcijos koeficiento reikšmė gali būti: 1,0 – kai atitvarų būklė įvertinama gera, 1,05 – kai atitvarų būklė įvertinama vidutinė ir 1,1 – kai atitvarų būklė įvertinama bloga. Atitvarų būklės įvertinimas atliekamas pastato apžiūros metu.

Kai turime nustatytą pastato atitvarų būklės koeficientą ir apskaičiuotą pastato elemento nusidėvėjimo laipsnį, bei rekonstrukcijos poreikį, galime suskaičiuoti PABAK pagal formulę (Rapcevičienė, 2010):

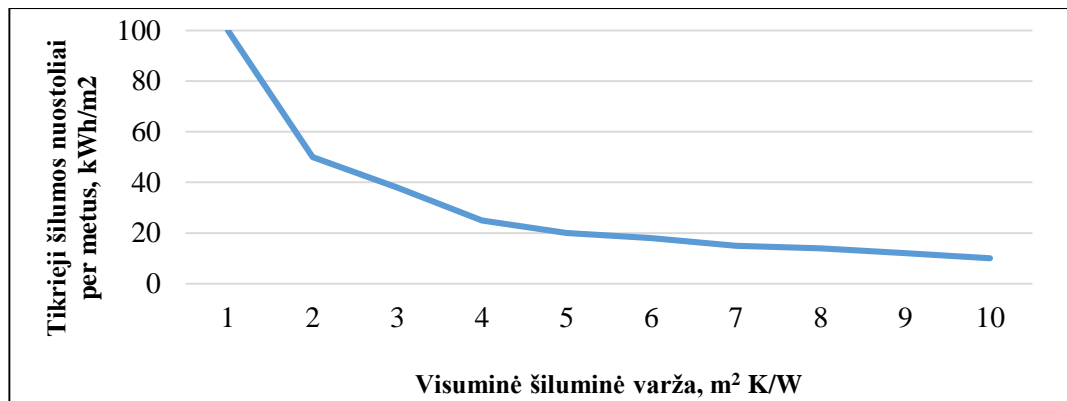
$$PABAK = \frac{NL+RP}{2} \times k \quad (19)$$

Kur,  $k$  – korekcijos koeficientas.

Didelė dalis patalpoms šildyti panaudotos energijos prarandama per pastatų atitvaras. Šis šilumos kiekis  $Q$  (tikrieji atitvarų šilumos nuostoliai) yra tiesiogiai proporcingas atitvaro šilumos perdavimo koeficientui  $U$ ,  $W/(m^2 \cdot K)$ , atitvarų plotui  $A$ ,  $m^2$ .

Apšiltinę pastatus galime sumažinti atitvarų šilumos perdavimo koeficientus  $U$  arba padidinti atvirkščią jiems rodiklį – visuminę šiluminę varžą  $R_t$ , ( $R_t = 1/U$ ,  $m^2 K/W$ ).

Norminės  $U$  vertės Lietuvoje mažintos 1992, 1999 ir 2005 m. Pavyzdžiui, gyvenamųjų namų sienų norminis šilumos perdavimo koeficientas  $U$  sumažintas apie penkis kartus, šiuo metu esant 20 o C vidaus ir lauko temperatūrų skirtumui yra 0,2  $W/(m^2 K)$ , – tai atitinka visuminę šiluminę varžą  $R_t = 5 m^2 \cdot K/W$ . Iki 1992 m. statytų pastatų visuminė šiluminė varža yra  $R_t \approx 1 m^2 \cdot K/W$ , o dėl prastos statybos kokybės dažnai nesiekia ir šios vertės. Tokia padėtis yra nepatenkinama, todėl pastatus būtina apšiltinti. Šiltinant svarbu žinoti, kaip tikrieji šilumos nuostoliai  $Q$  priklauso nuo atitvaros visuminės šiluminės varžos (Gurskis ir kiti, 2008). Kaip matyti iš 5 paveikslėlio, veiksmingiausia apšiltinti pastatus, kurių atitvarų šiluminė varža yra maža. Pavyzdžiui, šiluminę varžą padidinus nuo 1 iki 2  $m^2 \cdot K/W$ , šilumos nuostoliai sumažėja 50 proc., o padidinus nuo 1 iki 5  $m^2 \cdot K/W$  – 80 proc. (žr. 5 pav.).



**5 pav.** 1 m<sup>2</sup> pastato atitvaro tikrųjų šilumos nuostolių priklausomybė nuo visuminės šiluminės varžos (adaptuota pagal Gurskis ir kiti, 2008)

Apšiltinimo kaina priklauso nuo šiltinimo medžiagų, jų tvirtinimo elementų ar sistemos, apdailos ir darbo vertės. Siekiant didžiausios naudos, apšiltinant pastatus svarbu:

- užsandarinti plyšius atitvaruose, kad sumažėtų išorės oro patekimas;
- apšiltinti sienas, stogą, grindis ant grunto, rūšio, pastogės perdangas;
- įdėti kokybiškesnius langus ir duris;
- bute (patalpoje) naudoti šilumą atspindinčias medžiagas už šildymo prietaisų.

### 2.3.4.3. Renovuoto pastato vertės padidėjimas

Renovavus pastatą padidėja jo rinkos vertė. Taip pat pastato vertei įtaką daro išoriniai veiksniai, tokie kaip pastato vieta ir aplinka, bei perspektyvos aplinkos vystymuisi. Pastato duomenys taip pat daro įtaką jo vertei, tai: aukštų skaičius, konstrukcijų rūšis, plotas, statybos metai, pastato ir jo sistemų eksploatacinė būklė. Visų šių išvardintų rodiklių poveikis kainai, po renovacijos atlikimo, yra labai svarbūs.

Taip pat kainai įtaką daro pastato vietos patrauklumas. Jei pastatas stovi tokioje vietoje, rajone, kur aplinkui daug senų, apleistų namų, tai vietos patrauklumas bus menkinamas. Tačiau jei vietos aplinkiniai pastatai bus šiuolaikiški ir prabangūs, tai vietovės patrauklumas bus didesnis ir atitinkamai turto kaina bus aukštesnė (Volvačiovas, Turskis, Aviža, Mikštienė, 2013).

Kuo pastato amžius didesnis, tuo jo eksploatacinė būklė bus prastesnė. Didesnio amžiaus pastatai tikėtina turės didesnių pastato konstrukcijų bei inžinerinių sistemų defektų, pažeidimų, didės avarinės būklės tikimybė. Pastato būklė ir eksploatacinės savybės turi įtakos nusidėvėjimo apskaičiavimui, kuris skaičiuojamas pagal formulę:

$$NV = FN + TN + EN \quad (20)$$

- Kur: NV – visa pastato nusidėvėjimo vertė;  
 FN – pastato fizinio nusidėvėjimo vertė;  
 TN – funkcinio nusidėvėjimo vertė;  
 EN – ekonominio nusidėvėjimo vertė.

Vertinant pastatų nusidėvėjimą, reikia atsižvelgti į pastato fizinį, funkcinį ir ekonominį nusidėvėjimą. Taip pat įtakos turi pastato projektinis pastato inžinerinių sistemų sprendimas ir būklė, todėl senos statybos būstai yra pigesni nei naujos.

Literatūros šaltiniuose fizinis nusidėvėjimas apibrėžiamas taip: „turto naudingumo sumažėjimas dėl turto ar jo dalių nusidėvėjimo dėl amžiaus ar įprasto naudojimo“ (Turto vertinimo priežiūros tarnyba, 2014). Turto fizinis nusidėvėjimas su tinkama priežiūra gali būti pašalinamas, jį suremontavus – pagerinus. Fizinį turto nuvertėjimą pašalinti naudinga tada, kai turto vertės padidėjimas yra didesnis už patirtas turto pagerinimo išlaidas.

Funkcinis turto nuvertėjimas – tai toks turto vertės nuvertėjimas, dėl sumažėjusio turto veiksmingumo lyginant su kitu jį keičiančiu turtu (Turto vertinimo priežiūros tarnyba, 2014). Išskiriamos dvi pagrindinės funkcinio turto nuvertėjimo formos:

- perteklinės kapitalo išlaidos (dizaino pakeitimas, medžiagos, technologijos);
- perteklinės veiklos išlaidos (dizaino tobulinimas).

Ekonominis turto nuvertėjimas – tai toks nuvertėjimas, kurį lemia išoriniai paklausos ir pasiūlos veiksniai (pablogėjusios vietos sąlygos, infrastruktūros, demografiniai, aplinkos sąlygų pokyčiai). Ekonominis turto nuvertėjimas apskaičiuojamas nustačius fizinį turto nusidėvėjimą ir funkcinį nuvertėjimą, nes ekonominis turto nuvertėjimas nepriklauso nuo turto (Tarptautinė vertinimo standartų taryba, 2014).

Pastato modernizacijos ekonominis efektas išreiškiamas dviem aspektais, tai tiesioginis investicijų atsipirkimas ir pastato rinkos vertės pokytis. Prieš priimant sprendimą atlikti renovaciją, reikia įvertinti naujos ir senos statybos būstų kainas, pastato esamą būklę ir atnaujinimo išlaidas. Jei šie rodikliai keisis, tai keisis ir renovacijos prioritetai. Pastato gyventojai bus suinteresuoti renovuoti pastatą, jei būsto kainos padidėjimas po renovacijos atlikimo viršys investicines sąnaudas.

Pastato vertė po renovacijos padidėja, tačiau kainos pokytį įvertinti yra gana sudėtinga. Norint tiksliai nustatyti kiekybinį kainos pokytį, turėtų būti didelis kiekis renovuotų pastatų ir jų kainas būtų galima palyginti su neatnaujintų pastatų kainomis.

#### **2.3.4.4. Dvejopos ir trejopos naudos vertinimo metodas**

Daugiabučių namų gyventojai pastato modernizaciją vertina kaip investiciją ir linkę skaičiuoti finansinius investicinio projekto rodiklius. Būsto savininkai po atnaujinimo lygina investicijas su taupymais iš sumažėjusios energijos suvartojimo. Dažniausiai toks investicijų efektyvumo paskaičiavimas naudojamas, pristatant atnaujinimo projektų naudą ir kartu vykdant modernizacijos programos monitoringą. Tuo tarpu lyginamos faktiškai patiriamos išlaidos už šildymą prieš renovaciją ir po jos įvykdymo.

Konstatuojama, kad įgyvendinus investicinį projektą, objektas sunaudos mažiau energijos, o prisiimtus įsipareigojimus (paskolas ir palūkanas) kompensuos taupymai iš sumažėjusių sąskaitų už

šildymą. Teigiama, kad po modernizavimo savininkai už šildymą mokės tiek pat, o gal net ir mažiau, tačiau galės naudotis patalpomis, kurių mikroklimatas bus geresnis, pastato estetiškas vaizdas bus gražesnis, o nekilnojamojo turto vertė padidės. Tačiau remtis vien tik tokiu vertinimu negalima, nes yra išskiriamos dvi problemos, stabdančios modernizavimo programos sklaidą. Viena iš jų įvardijama, kaip energijos vartojimo pasikeitimo prognozavimas, o kita – pastato modernizavimo naudos daugialypiškumas.

Dažniausiai renovacijos rezultatams priskiriamas tik energijos taupymas, tačiau tai tik dalis gaunamos naudos, todėl toks priskyrimas daliniam efektui iškreipia projektų patrauklumo vertinimą. Šią problemą galima išspręsti lyginant energijos efektyvumą didinančių priemonių alternatyvas su standartine pastato modernizacija. Toks palyginimas taip pat turi problemą, kadangi jo metu negalime atskirti ir įvertinti priemonių, kurios iš karto sukuria įvairią naudą.

Mokslininkai (Rapcevičienė, 2010) yra nustatę du metodus, kurie padės atskirti investicijas reikalingas pastato konstrukcinei būklei atstatyti, ir investicijas, kurios didina energijos vartojimo efektyvumą. Vienas metodas yra įvardijamas, kaip pastato atitvarų būklės atstatymo koeficientas. Kitas metodas – atsižvelgiant į pastato elementų nusidėvėjimą, investicijos išskaidomos į keletą dedamųjų. Šie metodai skirti atskirti skiriamas investicijas pastato fizinei būklei atstatyti ir energiniam efektyvumui didinti. Toks metodas pavadintas „dvejopos naudos“ metodu (Biekša, Jaraminienė, Martinaitis, 2011). Pagrindinė šio metodo mintis, investicijas susikirstyti pagal renovacijos naudą į skirtas objekto fizinei būklei pagerinti ir į skirtas energijos vartojimo efektyvumui didinti.

Remiantis Martinaitis ir Rogoža (2007) ir šilumos tiekėjų asociacija investicijos skirtos pastato renovacijai, suskirstytos į tris dalis:

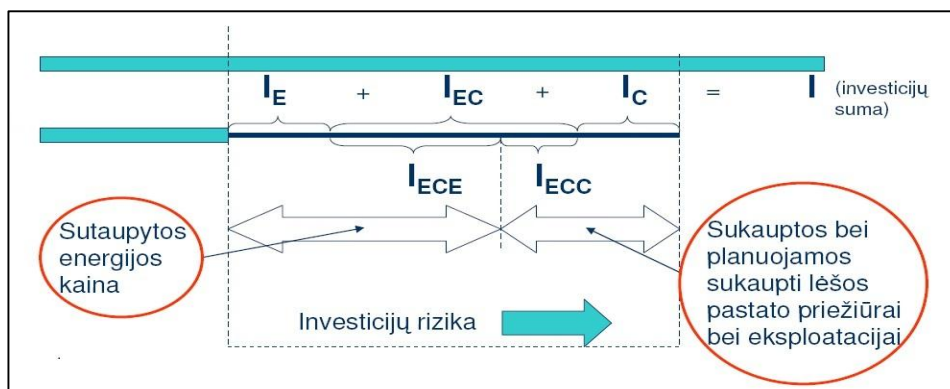
- priemonės, skirtas gerinti energetinį efektyvumą;
- „dvigubas“ priemonės, kurios skirtos tiek prie energiją taupančių tiek ir prie pastato techninės būklės atstatymo;
- Priemonės gerinančios pastato kokybę

„Dvejopos naudos“ metodo taikymo tikslas – atnaujinto pastato investicijas priemonės suskirstyti į dvi dalis ir kiekvieną jų vertinti pagal skirtingus kriterijus (Martinaitis ir Rogoža, 2007). Susistatant investicijas pagal „dvejopos naudos“ metodą, išskiriami šie etapai:

1. Nustatyti maksimalią projekto investicijos dydį;
2. Padalinti ir sugrupuoti projekto investicines priemones;
3. Įvertinti investicijų efektyvumą

„Dvejopos naudos“ schema pavaizduota 6 paveiksle, kuriame matyti kaip sugrupuojamos ir padalinamos visos pastato modernizacijos investicijos (žr. 6 pav.).





**6 pav.** „Dvigubos naudos“ vertinimo schema (adaptuota pagal Martinaitis ir Rogoža, 2007)

Maksimalus projekto investicijų dydis apskaičiuojamas taip:

$$I < (K_N - K_S) \times F \quad (21)$$

Kur:  $I$  – visa investicijų suma, Eur/m<sup>2</sup>;  $K_N$  – naujo pastato kaina, Eur/m<sup>2</sup>;  $K_S$  – seno, nerenovuoto pastato kaina, Eur/m<sup>2</sup>;  $F$  – koeficientas, kuris nustatomas pagal pastato parametrus (vieta, architektūra, komforto lygis ir kt.).

Koeficientas  $F$  apskaičiuojamas taip:

$$F = (K_R - K_S) / (K_N - K_S) \quad (22)$$

Kur:  $K_R$  – tokio pačio atnaujinto pastato kaina, tame pačiame rajone kaina, Eur/m<sup>2</sup>

Projekto investicijų sugrupavimas į „dvigubas“ priemones ( $I_{EC}$ ), skirstomos į priemones, kurios gerina pastato kokybę ir taupo energiją, padalinamos į du rodiklius – energiją taupančias ( $I_{ECE}$ ) ir gerinančias pastato kokybę ( $I_{ECC}$ ) ir apskaičiuojamos taip (Martinaitis ir Rogoža, 2007):

$$I_{EC} = I_{ECC} + I_{ECE} \quad (23)$$

$$I_{ECC} = k * I_{EC} \quad (24)$$

$$I_{ECE} = I_{EC} - I_{ECC} \quad (25)$$

Kur:  $k$  – koeficientas, nurodantis pastatų atnaujinimą;  $k^* = t/t_{max}$  (linijinis koeficientas);  $t$  – pastato konstrukcijos amžius;  $t_{max}$  – maksimalus pastato elemento eksploatacijos laikotarpis.

Renovacijos projektas, dažniausiai sudaromas numatant investicines priemones: sienų šiltinimas, langų keitimas, balkonų įstiklinimas, nuotekų sistemos atnaujinimas ir pan. Kiekvienai šiai priemonei atskirai nustatomas investicijų dydis, todėl reikia nustatyti, kuri priemonė priskiriama išvardintoms naudos tipui. Kai kurias priemones galima aiškiai priskirti prie energijos efektyvumo priemonių, pvz.: šilumos punkto automatizavimas ar šilumos sistemų balansavimas ir pan. Kitos priemonės tokios, kaip nuotekų sistemos atnaujinimas ar balkonų sutvirtinimas yra priskiriama prie priemonių skirtų pastatų fizinei būklei atstatyti. Tokios investicijos, kurios priskiriamos „dvejopos naudos“ priemonėms žymimos atitinkamai  $L_E$  ir  $L_C$ . Dedamosios  $L_E$  ir  $L_C$  atskirti ir įvertinti nesunku, nes viskas aiškiai apibrėžta, tačiau dedamajai  $L_T$  įvertinti yra kur kas sudėtingiau. Sunku nustatyti kuri priemonė skirta fizinei būklei atstatyti ( $L_{TC}$ ), o kuri skirta efektyviai energijai didinti ( $L_{TE}$ ) (Biekša ir kiti, 2011).

Autoriai, kurie sukūrė „dvejopos naudos“ metodą pasiūlė šias investicijas atskirti, įvertinant pastato elementų nusidėvėjimą:

$$\sum_{i=1}^n L_{TC} = \sum_{i=1}^n (k_{ci} L_{Ti}) \quad (26)$$

Kur:  $k_{ci}$  –  $i$  – ojo pastato elemento nusidėvėjimo koeficientas;

$L_{Ti}$  –  $i$  – ojo pastato elementui pakeisti reikalingos investicijos.

Apskaičiavus šiuos duomenis, likusi investicijų dalis  $L_{TE}$  priskiriama priemonėms didinančioms energijos efektyvumą ir apskaičiuojamos pagal formulę (Biekša ir kiti, 2011):

$$\sum_{i=1}^n L_{TE} = \sum_{i=1}^n L_{Ti} - \sum_{i=1}^n L_{TCi} \quad (27)$$

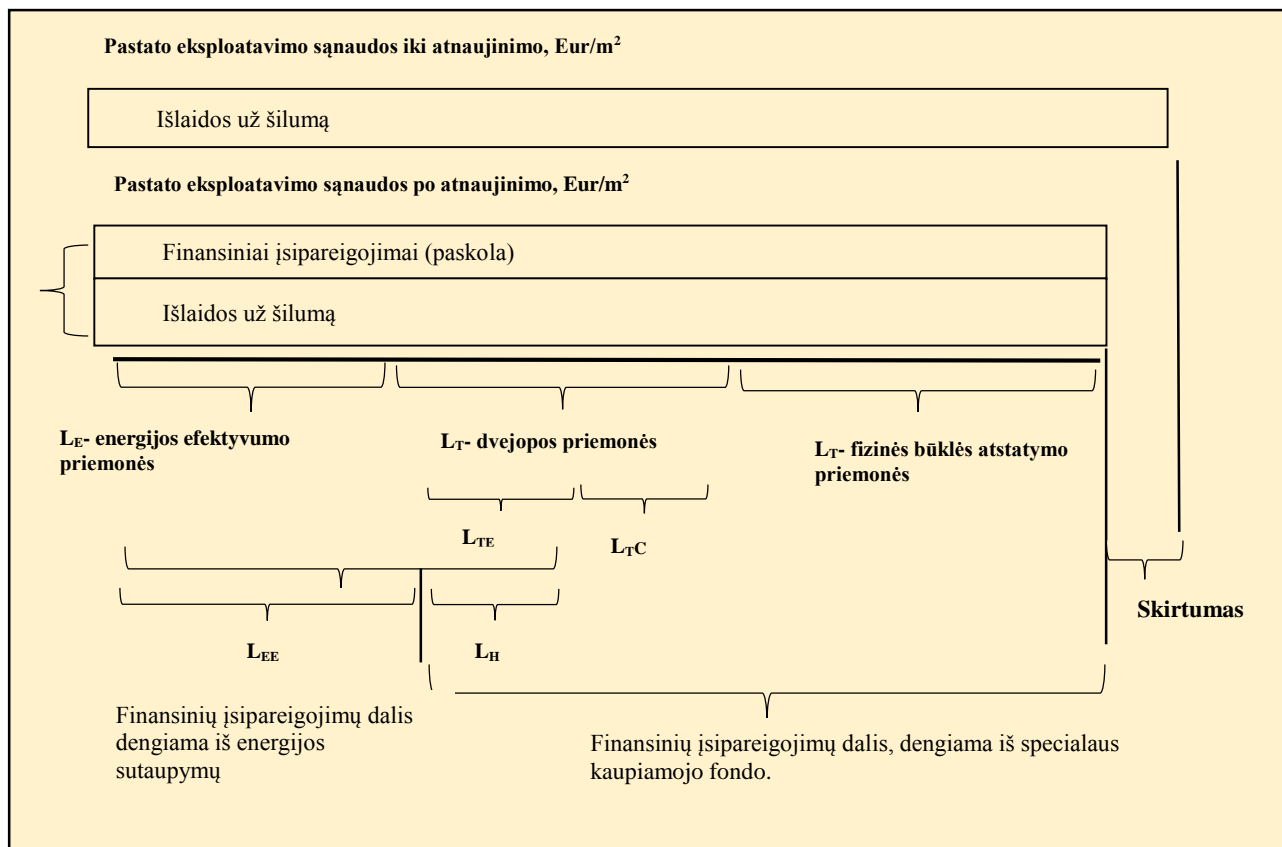
Pagal šį paskaičiavimą, galima pamatyti finansinius modernizacijos vertinimo trūkumus, kurie paremti tik energijos taupymo aspektu. Kuo daugiau pastatas nusidėvėjęs, tuo jo būklei atstatyti reikės didesnių investicijų. Taip pat daugelyje nemodernizuotų pastatų jau būna įdiegtos finansiškai efektyvios energijos taupymo priemonės (langų keitimas, balkonų stiklinimas). Todėl investicijų atsipirkimo laikas gaunasi gana ilgas. Vertinant renovacijos projektus įprastiniu metodu, jis siekia nuo 15 iki 25 metų. Pagal tai matyti, kad projekto patrauklumas sumažėja, vertinant pastato modernizacijos projektą su kitomis galimybėmis. Taip pat išlieka tendencija, kad kuo pastatas daugiau nusidėvėjęs, tuo renovacijos patrauklumas mažėja, kadangi reikės didesnių investicijų, o sutaupomos energijos kaštai nepadengs investicijų. Pagal „dvejopos naudos“ taikomą metodą, galima įvertinti pastato fizinės būklės ir energijos efektyvumo priemonių tarpusavio ryšį ir atskirti, šioms dalims, investuotas lėšas. Toks investicijų atskyrimas, pastato atnaujinimo procese, leidžia tobulėti organizacinei veiklai. Investicijos, skirtos pastato fiziniai būklei atstatyti, periodiškai turėtų būti kaupiamos specialiaame atskirame fonde. Skaičiuojant investicijų atsipirkimo laiką, turi būti imama tik ta dalis, kuri tiesiogiai susijusi su energiją taupančių priemonių efektyvumu.

Lietuvos daugiabučiuose namuose, iki renovacijos, niekada nebuvo užtikrinamos higieninės sąlygos: šilumos komforto sąlygos ir oro kokybės parametrai. Dėl šios problemos, renovavus pastatą, tinkamas energijos efektyvumas nėra užtikrinamas. Dėl neįvertintų oro ir oro kaitos duomenų, iki renovacijos, energijos sutaupymas bus mažesnis. Todėl „dvejopos naudos“ metodas papildomas įtraukiant investicijas skirtas higienos sąlygoms gerinti ( $L_H$ ) ir taip gaunamas „trejopos naudos“ metodas (Biekša ir kiti, 2011).

Investicijų dalis skirta energijos efektyvumo priemonėms diegti žymima  $L_{EE}$  ir apskaičiuojama pagal formulę:

$$\sum_{i=1}^n L_{EE} = \sum_{i=1}^n L_{Ei} - \sum_{i=1}^n L_{Hi} \quad (28)$$

Vertinimas „trejopos naudos“ metodu pavaizduotas schematiškai, kuris pavaizduotas 7 paveiksle. Šio metodo esmė – atskirti renovacijos investicines dalis ir vertinti tik tą dalį, kuri skirta efektyviam energijos vartojimui, prijungiant lyginamąsias higienines normas, prieš renovaciją ir po jos.



**7 pav.** „Trejopos naudos“ metodo renovacijos vertinimo schema (adaptuota pagal Biekša, 2011)

Remiantis „trejopos naudos“ metodo analize, turi būti sprendžiama ir tobulinama renovacijos programa, bei stebimas jos įgyvendinimas. Norint, kad pastatuose mažėtų avarių rizikos ir būtų išlaikomos tinkamos gyvenimo sąlygos, būtina senos statybos daugiabučius renovuoti, siekiant atstatyti nusidėvėjusią pastato elementų ir sistemų būklę. Tik atliekant tokį renovacijos vertinimą, pastatų gyventojai sulauks tinkamos rinkos reakcijos ir pastatų atnaujinimo procesui bus sukuriamos tinkamos sąlygos plėtotis.

### 3. RENOVUOTŲ PASTATŲ EKONOMINIO VERTINIMO TYRIMO METODOLOGIJA

Prieš investuojant lėšas būtina atlikti visapusišką investicijų efektyvumo vertinimą. Pagal tam tikrus kriterijus galima išsirinkti patį efektyviausią investavimo variantą. Investicijų vertinimas yra labai svarbus, nes nuo priimto investicijų varianto priklauso ilgalaikis investicijos poveikis norimiems rezultatams gauti ateityje.

#### 3.1. Tiriamo objekto apibūdinimas

Tiriamas objektas – Lietuvos daugiabučių namų renovacijos duomenų analizė ir 2014 m. rugsėjo mėn. renovuoto daugiabučio pastato, esančio Draugystės g. 20, Marijampolė, investicinio projekto ekonominis vertinimas. Renovacijos metu įgyvendintos šios namo atnaujinimo (modernizavimo) priemonės (žr. 3 lent.):

**3 lentelė.** Įgyvendintos daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) priemonės.

Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Priemonių techniniai ir energiniai parametrai
1.	Fasadinių sienų šiltinimas	Fasadinių sienų apšiltinimas iš išorės 160 mm storio termoizoliacijos plokštėmis, apdailos įrengimas.
2.	Cokolio šiltinimas	Cokolio apšiltinimas iš išorės 110 mm storio termoizoliacijos plokštėmis, apdailos įrengimas, ant pamatų įrengiama nauja hidroizoliacija.
3.	Langų keitimas	Langų ir balkono durų keitimas – senų medinių langų keitimas butuose, laiptinėse ir rūsyje keitimas plastikinių rėmų su stiklo paketu langais – senų medinių blokų išėmimas, palangių išėmimas, plastikinių blokų įstatymas, reguliavimas ir tvirtinimas, palangių lentų įstatymas, sandūrų tarp staktų ir sienos hermetizavimas.
4.	Lauko durų keitimas	Užlipimo ant stogo lauko durų keitimas ir pagalbinio ūkio patalpų lauko durų keitimas – senų medinių rėmų išėmimas, naujų rėmų įstatymas, reguliavimas ir tvirtinimas, sandūrų tarp staktų ir sienos hermetizavimas.
5.	Stogo šiltinimas	Sutapdinto stogo šiltinimas 250 mm termoizoliacijos sluoksnio storiu, naujos hidroizoliacinės dangos įrengimas, kaminėlių, parapetų apskardinimo, įlajų, prielajų sutvarkymo darbai.
6.	Balkonų (lodžijų) įstiklinimas	Balkonų įstiklinimas pagal vieną projektą (108 vnt.).
7.	Šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemų kapitalinis remontas ir rekonstravimas	Esamos vienvamzdės šildymo sistemos stovų subalansavimas uždedant automatinio balansavimo ventilius su automatinio termostatu ant grįžtamo šildymo sistemos stovo, termostatinė ventilių, apvadų, papildomos armatūros ant šildymo sistemos apėjimo linijos prie šildymo sistemos prietaisų – radiatorių įrengimas.
8.	Ventiliacijos sistemos keitimas ir pertvarkymas	Vėdinimo grotelių įrengimas kambariuose langų rėmuose, nuolatinės veikos ventiliatorių, traukos pagerinimui, įrengimas.
9.	Liftų kapitalinis remontas ir keitimas	Liftų kapitalinis remontas ir keitimas – pakeisti 2 pastate esantys liftai naujais.

Daugiaaukštis namas pastatytas 1980 m. iš surenkamų gelžbetonio plokščių. Namų aukštų skaičius – 9. Butų skaičius – 72, kurių bendras naudingas plotas 3809,90 m<sup>2</sup>. Pastato bendrasis plotas – 4220,00 m<sup>2</sup>, iš kur rūšio plotas sudaro 410,10 m<sup>2</sup>.

Pagal 3 lentelę matyti, kad įgyvendintos modernizacijos priemonės skirtos ne tik pastato energiniam efektyvumui didinti, bet ir pastato fiziniai būklei gerinti. Pagal įgyvendinto investicinio projekto duomenis bus atliekamas ekonominis efektyvumo vertinimas.

### **3.2. Vertinimo metodų taikymas**

Atliekant tyrimą bus analizuojami Lietuvos renovuotų daugiabučių namų statistiniai duomenys. Bus analizuojamos modernizacijos apimtys, bei lyginamos su laikotarpiais. Tiriamas Lietuvos daugiabučių pastatų modernizavimo programos įgyvendinimas, taip pat nustatomi pagrindiniai Lietuvos miestai, kurie geriausiai bus įsiliesę į programą.

Tyrimo bus pasirenkamas vienas renovuotas daugiabutis, kurio ekonominio efektyvumo įvertinimui bus naudojami šie metodai: paprasto atsipirkimo laikas, sutaupyta energijos kaina, grynoji dabartinė vertė ir vidinės gražos norma.

Po atlikto namo ekonominio efektyvumo vertinimo, bus apklausiami šio namo gyventojai apie atliktą daugiabučio renovaciją. Apklausoje iš viso dalyvavo 61 respondentas. Apklausoje rezultatai bus suskaičiuoti, susisteminti ir grafiškai pavaizduoti. Anketos rezultatai bus apibūdinami ir padaromos išvados, dėl daugiabučio renovacijos pasisekimo.

Finansinis investicinio projekto vertinimas remiasi finansiniais skaičiavimais, kur pateikiamas bendras išlaidų ir pajamų santykis. Išlaidos prilyginamos investuotoms lėšoms į renovacijos rengimą, o pajamos, tai gaunama finansinė nauda iš šilumos sutaupymų. Remiantis tokiu vertinimo metodu, galima pamatyti finansinę naudą iš investicinio projekto įgyvendinimo

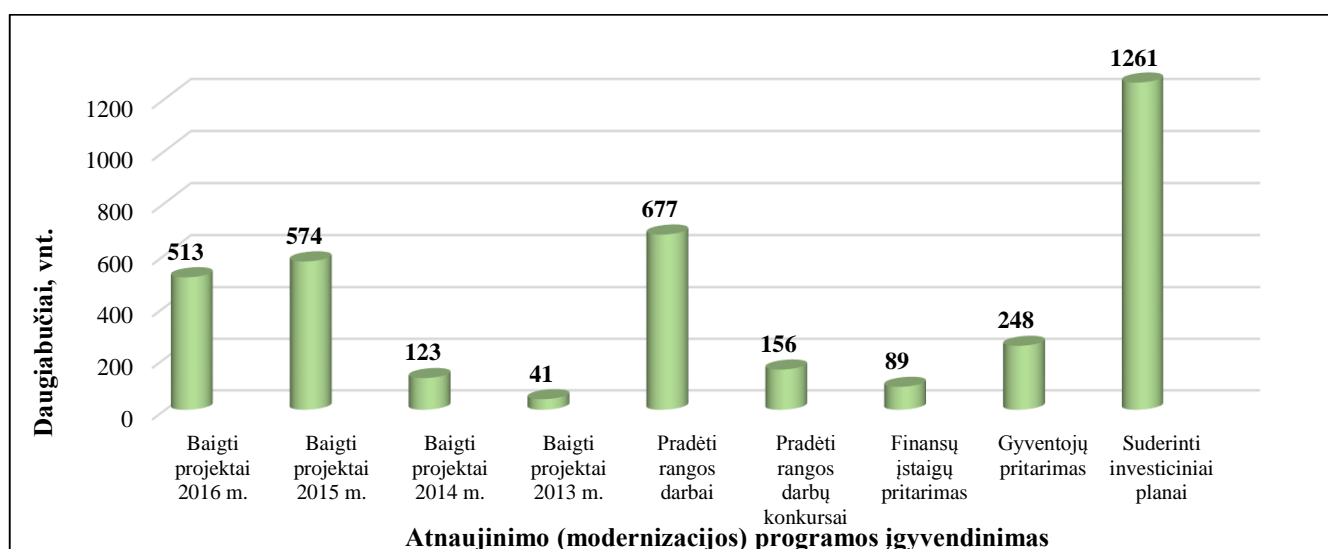
## 4. TYRIMŲ REZULTATŲ APIBENDRINIMAS

Šiame skyriuje apibendrinsime bendrus Lietuvos pastatų modernizacijos statistinius duomenis ir vieno renovuoto pastato, esančio Marijampolėje, Draugystės g. 20, investicinio projekto ekonominį vertinimą. Ekonominiam vertinimui bus naudojami mokslininkų pritaikyti vertinimo metodai ir pastato gyventojų anketinė apklausa.

### 4.2. Lietuvos pastatų ir jų atnaujinimo statistinių duomenų vertinimas

Didžioji dalis Lietuvos daugiabučių namų pastatyti Sovietų sąjungos laikais, tai yra 60 proc. namų pastatyti per praėjusius keturis dešimtmečius. Tais laikais daugiausia buvo statomi namai, naudojantis plytinių ir stambiaplokščių konstrukcijų tipu. Šių namų šiluminė varža yra labai prasta ir dvigubai ar net trigubai šiluminės energijos sąnaudos yra didesnės, negu po 1993 m. statytų namų. Šiluminės energijos kainos nuolat auga, todėl gyventojams, būsto išlaikymo išlaidos sparčiai didėja. Mažas pajamas gaunantiems gyventojams valstybė kompensuoja dalį šildymo išlaidų, tačiau toks kompensavimas visiškai neskatina žmonių tausoti energiją.

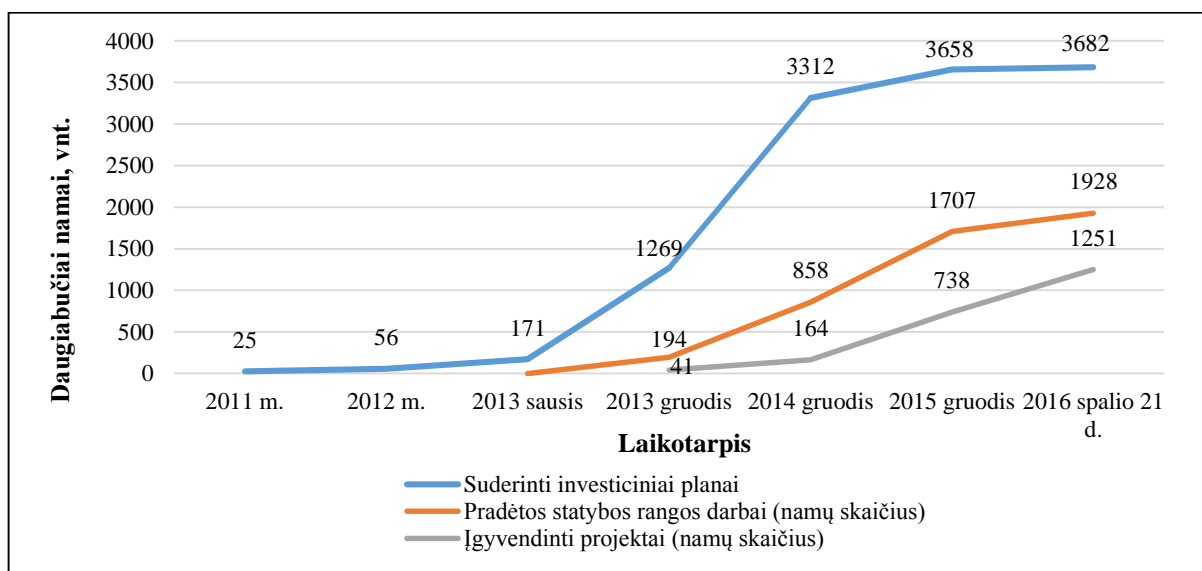
Lietuvos daugiabučių namų modernizacijos programos pradžia laikoma 2005 m. Kasmet vis daugiau daugiabučių namų gyventojų siekia atnaujinti savo būstus. Šiandien Lietuvoje nuo 2013 m. pradžios iki 2016 m. spalio mėn. jau yra modernizuoti 1251 namai arba 34312 renovuotų namų butai (žr. 8 pav.). 2016 m. pilnai įgyvendinti 513 projektai. Šiuo metu atnaujinimo darbai vyksta 677 daugiabučiuose namuose, o rangos darbų pirkimai vyksta dėl 153 daugiabučių.



8 pav. Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizacijos) programos įgyvendinimas (adaptuota pagal BETA, 2016).

Šiais metais kredito įstaigos jau yra pritarusios dėl 89 namų atnaujinimo finansavimo ir šių namų administratoriai, artimiausiu laiku, skelbs konkursą, dėl rangos darbų pirkimo. 248 daugiabučiai namai jau yra nusprendę vykdyti investicinį projektą, tam pritarė visi namų gyventojai. Namų administratoriai kreipsis į finansų įstaigas, dėl finansavimo skyrimo. Būsto energijos taupymo agentūra, šiais metais, yra suderinusi 1261 investicinius planus ir šiuose namuose greitai laiku įvyks gyventojų susirinkimas, dėl pritarimo projekto įgyvendinimui.

Kaip matyt iš pateiktų duomenų Lietuvos daugiabučių namų modernizacijos programos sklaida didėja. 2015 m. buvo didžiausias daugiabučių namų atnaujinimo programos įgyvendinimo skaičius. 2015 m. įgyvendinta 574 investiciniai projektai, o 2014 tik 123. Nuo 2005 m. iki 2013 m. namų buvo renovuota 520. Taigi per 2015 m. renovuota daugiau namų, negu per 9 metus. Tokį renovacijų skaičių įtakojo aktyvesnis savivaldybių darbas ir valstybės paramos programa. Taip pat didesnė daugiabučių namų atnaujinimo proceso statybos inspekcijos inspektorių kontrolė.

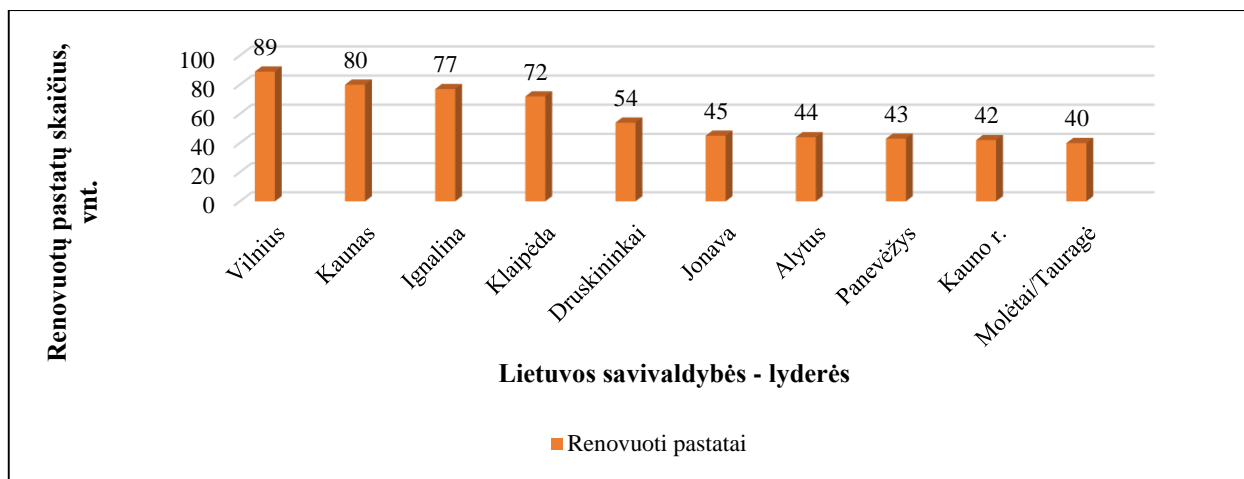


**9 pav.** Lietuvos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo progresas (adaptuota pagal BETA, 2016).

Pateiktame grafike matyti, kad nuo 2011 m. iki 2016 m. spalio 21 d. yra suderinti 3682 investiciniai planai (žr. 9 pav.). Iki 2016 m. spalio 21 d. 1251 įgyvendinti projektai, o 1928 namai pradėti renovuoti. Taigi 677 objektai šiais metais dar nėra pabaigę atnaujinimo programos. Iš duomenų matyti, kad 47 proc. suderintų investicinių planų dar nėra pradėję modernizacijos programos.

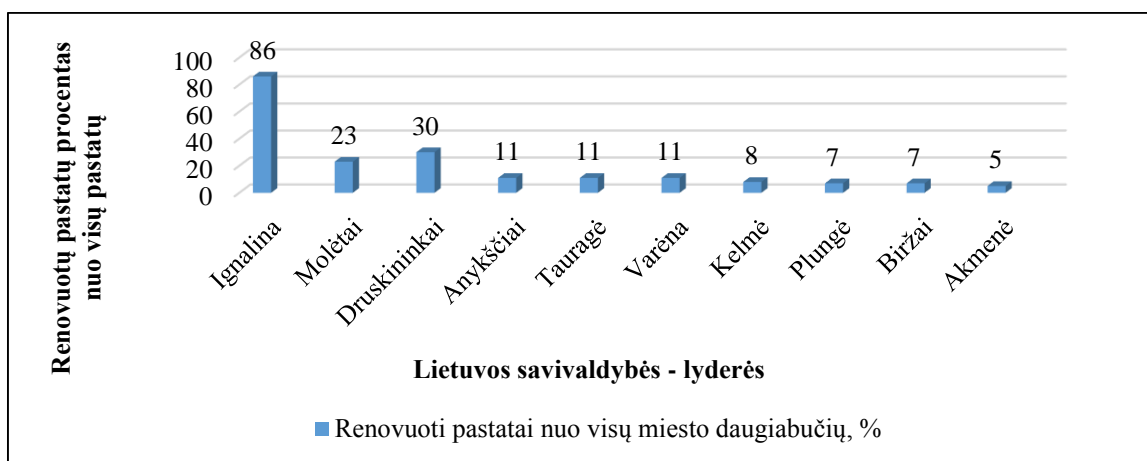
Lietuvoje iki 1993 m. pastatytų daugiabučių yra 34246. Atnaujinimo (modernizacijos) planas yra modernizuoti 70 proc. šių pastatų, tai yra 23972 namus. Iš viso nuo 2005 m. iki 2016 m. spalio mėn. modernizuoti yra 1771 objektai, tai yra tik 7,4 proc. pastatų.

Galima daryti išvadą, kad Lietuvoje būstų atnaujinimo programa, dėl tam tikrų priežasčių ir trukdžių, nėra sklandžiai įgyvendinama.



**10 pav.** 10 savivaldybės renovacijos lyderės, pagal įgyvendintų projektų skaičių (sudaryta pagal BETA, 2016).

Iš 10 paveikslą matyti Lietuvos lyderės savivaldybės, kurios yra daugiausiai renovavus pastatų per visą renovacijos vykdomos programos laikotarpį. Lyderė savivaldybė yra Vilnius, kuri renovavus iš viso 89 pastatus, antroje vietoje lieka Kaunas su 80 renovuotų pastatų. Trečioje vietoje yra Ignalina, kuri renovavo net 77 pastatus. Ignalina tapo pavyzdiniu miestu visai Lietuvai. Ignalina pasiekė tokį didelį rezultatą, suderinusi su vyriausybe teisinę bazę, gavusi gyventojų pritarimą, dėl daugiabučių administracijos atstovavimo renovuojant daugiabutį. Toks gyventojų pritarimas stipriai pastūmėjo miesto pastatų renovacijos įgyvendinimą.



**11 pav.** Lietuvos savivaldybės lyderės, pagal atnaujintų namų skaičių nuo visų savivaldybėje esančių daugiabučių, procentais (sudaryta pagal BETA, 2016).

Pagal 11 paveikslą matyti, kad Ignalinoje renovuoti 86 % pastatų nuo visų esančių savivaldybėje pastatų. Tai praktiškai renovuoti beveik visi pastatai, tik 14 % pastatų yra nemodernizuoti. Antroje vietoje, pagal renovuotų pastatų skaičių nuo visų pastatų yra Druskininkai, kur renovuoti 30 % savivaldybės pastatų.



Kaip matyti tarp Ignalinos ir Druskininkų yra didelis atotrūkis, net 56 % pastatų yra mažiau renovuota nei Ignalinoje. Trečioje vietoje yra Molėtai, kur renovuoti 23 % daugiabučiai.

### 4.3. Tiriamo objekto ekonominio vertinimo rezultatai

Daugiabutis namas esantis Draugystės g. 20, Marijampolė renovuotas 2014 m. rugsėjo mėn. Renovacijos investicijos lėšos buvo gautos imant paskolą iš banko. Namų gyventojai pasinaudojo būsto atnaujinimo programa pagal JASSICA iniciatyvą. Gyventojai gavo lengvatinį 3% nekintamų palūkanų kreditą, kuris bus teikiamas 20 metų terminui. Taip pat namas gavo iš valstybės nustatyto dydžio kompensaciją:

- 100% kompensuotos išlaidos, kurios susiję su namo atnaujinimo projekto parengimu ir statybine technine priežiūra;
- 25% valstybės kompensuotos išlaidos, kurios skirtos energetinį efektyvumą didinančioms priemonėms;
- 15% savivaldybės kompensuotos išlaidos, kurios skirtos energetinį efektyvumą didinančioms priemonėms;
- 100% kompensuotos faktinės projekto įgyvendinimo administracinės išlaidos.

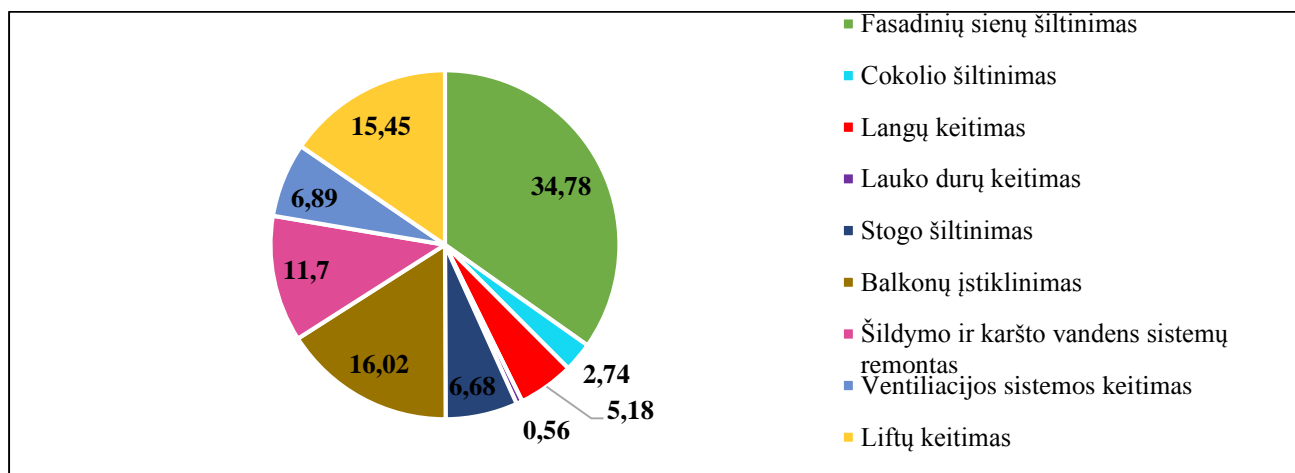
Įvertinus pastato energetinio naudingumo sertifikato duomenis, bei namo fizinę būklę, buvo numatytos namo atnaujinimo (modernizavimo) priemonės, kurios užtikrino aukštesnę, palyginus prieš renovaciją esamą D, ir ne mažesnę, kaip C pastato, energinio naudingumo klasę ir sumažino skaičiuojamąsias šiluminės energijos sąnaudas ne mažiau kaip 53 procentus.

**4 lentelė.** Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) priemonių kaina įvertinus valstybės ir savivaldybės paramą

Eil. Nr.	Priemonės pavadinimas	Iš viso, Eur.	Parama Eur. 40 %	Grynoji gyventojų investicija, Eur.
1.	Fasadinių sienų šiltinimas	163096,58	65238,63	97857,95
2.	Cokolio šiltinimas	12873,26	5149,30	7723,96
3.	Langų keitimas	24300,00	9720,00	14580,00
4.	Lauko durų keitimas	2586,24	1034,50	1551,74
5.	Stogo šiltinimas	31348,42	12539,37	18809,05
6.	Balkonų įstiklinimas	75069,50	30027,80	45041,70
7.	Šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemų kapitalinis remontas ir rekonstravimas	54888,79	21955,52	32933,27
8.	Ventiliacijos sistemos keitimas ir pertvarkymas	32304,21	12921,68	19382,53
9.	Liftų kapitalinis remontas ir keitimas	72405,00	28962,00	43443,00
Iš viso		468872,00	187548,80	281323,20

Pagal pateiktą lentelę (žr. 4 lent.) matyti investicinio projekto atnaujinimo priemonių kaina. Bendra namo investicinio projekto vertė 468872,00 Eur. Valstybė ir savivaldybė kompensavo 40 procentų visų rangos darbų. Parama sudarė viso 187548,80 Eur., taigi gyventojams liko – 281323,20 Eur. investicijos. Visi namo gyventojai ėmė paskolą iš banko su lengvatinėmis 3% palūkanomis.

Pagal 12 paveikslą galime pamatyti, kiek procentų sudarė kiekviena, daugiabučio namo modernizacijos, įgyvendinta priemonė. Didžiausią dalį viso projekto sudarė fasadinių sienų šiltinimas – 34,78 %. Išorinių sienų šiltinimas yra kompleksinis procesas, kuris susideda iš atskirų procesų, kuriuos įtakoja pasirinkta šiltinimo technologija (medžiagos, darbų vykdomi metodai, priemonės ir kt.). Apšiltinus pastatą pagerėja jo parametrai, sumažėja šilumos energijos sąnaudos, pagerėja atitvarų šiluminė varža.



**12 pav.** Draugystės g. 20, Marijampolė renovuoto daugiabučio įgyvendintų priemonių sandara, procentais.

Pasak, autorės Aleknaitės (2013), apšiltinus pastatą iš išorės patiriama tokia nauda:

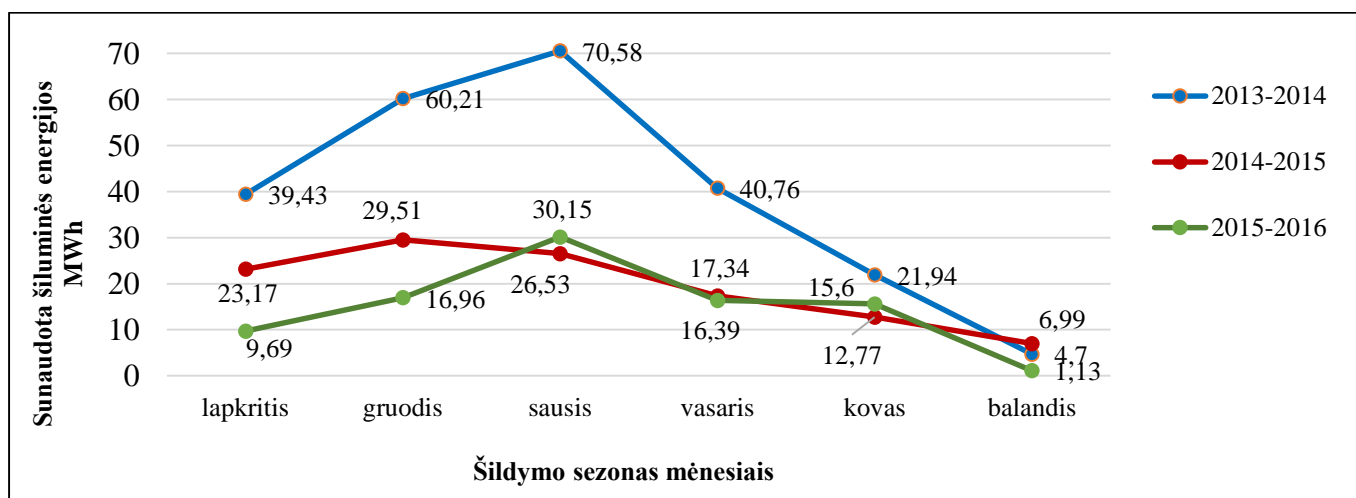
- mažinamos šiluminės energijos sąnaudos;
- sukuriamas komfortas;
- mažinama galimybė atsirasti pelėsiui;
- sumažinama išorinių sienų temperatūros deformacija;
- esant nepalankioms atmosferos sąlygoms, neleidžiama irti statybinėms konstrukcijoms;
- šildymo sistemų eksploatacija tampa ekonomiškesne;
- pašalinami pastato defektai ir irimai;
- pagerėja pastato išorinis vaizdas;
- atnaujinamas pastato fasadas, kuris yra labiausiai pažeidžiama pastato dalis.

Investiciniame projekte išorinių sienų šiltinimas sudaro didžiausią dalį visų projekto išlaidų (žr. 9 pav), nes sienų šiltinimas yra pati svarbiausia priemonė skatinanti energijos efektyvumą. Antroje vietoje, pagal sąnaudų sandarą, yra balkonų įstiklinimas (16,02 %). Kadangi pagal pastato konstrukciją, kiekvienas

pastato aukštas turi po vieną bendro naudojimo balkoną, todėl šių išlaidų dalis buvo padidinta. Taip pat nemažą išlaidų dalį sudarė dviejų liftų keitimas naujais (15,45 %).

Rengiant daugiabučio namo investicinį planą, planuojamas metinis šilumos energijos kiekio pasikeitimas, tačiau jis ne visada sutampa su faktiniu šilumos suvartojimu. Planuojami šilumos sutaupymai skaičiuojami įvertinus pastato atitvarų pralaidumo pasikeitimą ir nustatytas higienos normas, tačiau į faktines gyvenimo sąlygas nėra atsižvelgiama. Šilumos sutaupymą galime įvertinti tik tuomet, kai prieš pastato atnaujinimą nebuvo užtikrinamas tinkamas šiluminis komfortas, tai yra, po modernizacijos, vidaus temperatūra neliko tokia pati, o padidėja. Todėl norint įvertinti ar po pastato atnaujinimo sumažėjo šilumos suvartojimas, reikia lyginti faktinį šiluminės energijos suvartojimą prieš ir po renovacijos (Aleknaitė, 2013).

Analizuojant daugiabučio namo, esančio Draugystės g. 20, Marijampolė, šilumos kiekio suvartojimą, lyginami faktiniai energijos sunaudojimai, per šildymo sezoną, prieš renovaciją ir po jos (žr. 13 pav.). Kadangi daugiabutį administruoja namo bendrija, tai šildymo sezonas prasideda pagal gyventojų pageidavimą. Šildymo sezonas trunka nuo lapkričio iki kitų metų balandžio mėnesio. Lyginant šildymo sezono duomenis reikėtų atsižvelgti ir į lauko temperatūros parametrus, tačiau darbe lyginami tik suvartotos energijos kiekiai atsižvelgiant nuo kitų veiksnių įtakos.

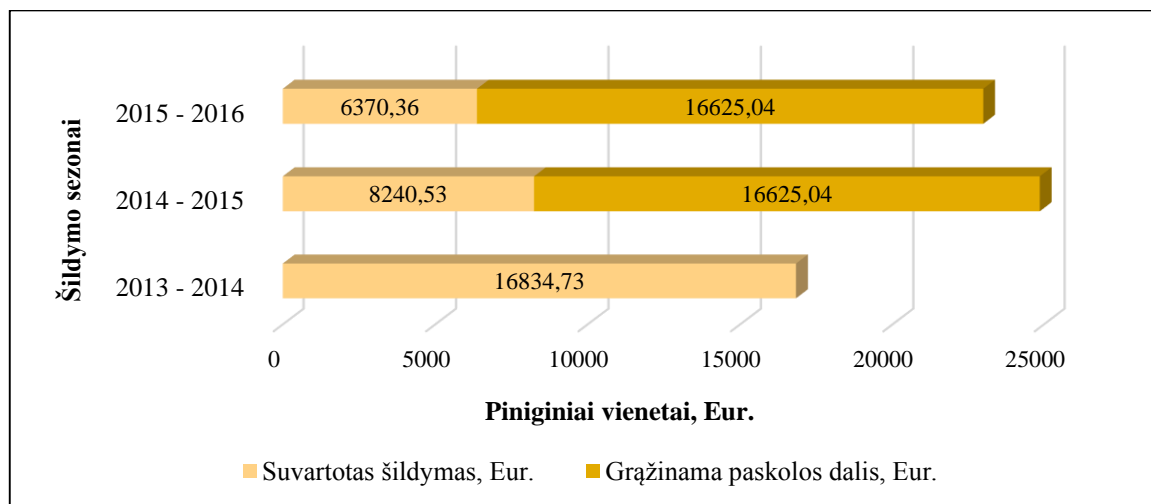


**13 pav.** Sunaudotos šiluminės energijos MWh kiekis, per šildymo sezonus, prieš renovaciją ir po jos.

Daugiabučio namo renovacija baigta 2014 m. rugsėjo mėnesį, taigi lyginamas šildymo sezonas prieš renovaciją 2013 – 2014 metų. Pagal 13 paveikslą matyti, kad didžiausias poveikis patirtas lyginant 2013 – 2014 metų šildymo sezoną su 2015 – 2016 metų sezonu. Šalčiausią žiemos mėnesį sausį, lyginant šiuos laikotarpius, matyti kad 2015 – 2016 metais energijos suvartota 57 % mažiau nei 2013 – 2014 metais, vasario mėnesį net 60 % mažiau. Apskaičiuojant bendrus sezonų energijos naudojimus, tai prieš renovaciją per šildymo sezoną buvo suvartota 239,91 MWh, o po renovacijos 2014 – 2015 metais – 116,31 MWh, 2015 – 2016 metais – 89,92 MWh. Pagal tai matyti, kad po renovacijos 2014 – 2015 metais buvo sutaupyta

51,52 % šilumos, o lyginant su 2015 – 2016 metais net 62,52 %. 2015 – 2016 metų šildymo sezono didesnę energijos sutaupymą galėjo įtakoti nešalta žiema. Pagal šiuos skaičius, galima daryti išvadą, kad renovacijos projektas buvo sėkmingas ir tai jautėsi šildymo kainų skirtumu prieš pastato atnaujinimą ir po jo.

Renovacijos programoje siūlomas investicijų dengimas per sąskaitas už šildymą. Atnaujintų būstų savininkai už šildymą mokės mažiau, o skirtumas už sutaupyta šilumą, kompensuos investicines modernizacijos išlaidas. Tačiau tai ne visada pasiteisina, nes neįvertinamos išlaidos, skirtos pastato techninei būklei atstatyti.



**14 pav.** Namų išlaidų palyginimas prieš renovaciją ir po jos.

Pagal 14 paveikslą matyti, kad suvartotos šilumos išlaidos po renovacijos ženkliai sumažėjo. Lyginant šildymo sezoną, prieš renovaciją ir po jos, atitinkamai sąnaudos už šildymą sumažėjo 52 %, tačiau po renovacijos gyventojams prisidėjo mokėti modernizacijos įgyvendinimo išlaidas. Kaip matyti iš 14 paveikslo sumažėjusios išlaidos už šildymą nekompensuoja patirtas modernizacijos sąnaudas. Po modernizacijos, prisidėjus paskolos išlaidoms, 2014 – 2015 metais gyventojai sumokėjo 47 % procentais daugiau nei prieš renovaciją, o 2015 – 2016 metais – 36% daugiau. Tai įtakoją prasta pastato techninė būklė, kur reikėjo didesnių investicijų ją atstatyti. Šiuo atveju negalima vien tik remtis už šildymą sutaupytais kaštais, nes buvo gauta ir kita su pastato atnaujinimu susijusi nauda.

Investicijų į pastato renovaciją, ekonominę efektyvumą įvertinsiu remdamasi šiais duomenimis:

- visa investicija į priemones, be valstybės paramos – 468872,00 Eur arba 123,07 Eur/m<sup>2</sup>.
- investicija į priemones atsižvelgiant į valstybės paramą – 281323,20 Eur arba 73,84 Eur/m<sup>2</sup>.
- Pastato naudingas plotas – 3809,90 m<sup>2</sup>.
- skaičiuojamas laikotarpis – 20 metų.
- 1 metais sutaupyta energija – 121,30 MWh, 2 metais – 147,70 MWh., vidutiniškai per 1 metus po renovacijos atlikimo pastatas sutaupoma 134,50 MWh/metus.

- 1 metais sutaupyti pinigai už šildymą – 8594,21 Eur., 2 metais – 10464,37 Eur., vidutiniškai per 1 metus sutaupoma – 9529,29 Eur/metus.
- diskonto norma – 2,3%

Pastato investicinio projekto sugrupavimas pagal „dvejopos naudos“ metodą. Projektas sudarytas iš 123,07 Eur/m<sup>2</sup> be valstybės paramos ir susideda taip:

1. Priemonės skatinančios energijos taupymą:

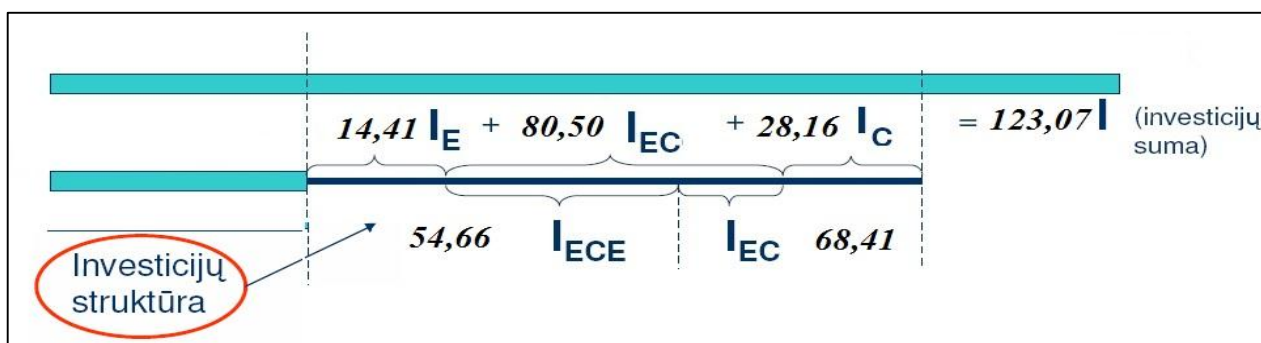
- a) šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemų kapitalinis remontas ir rekonstravimas – 14,41 Eur/m<sup>2</sup>;  
Iš viso: 14,41 Eur/m<sup>2</sup>

2. „Dvigubos“ priemonės:

- b) sienų šiltinimas – 42,81 Eur/m<sup>2</sup>;  
c) cokolio šiltinimas – 3,38 Eur/m<sup>2</sup>;  
d) langų keitimas – 6,38 Eur/m<sup>2</sup>;  
e) stogo šiltinimas – 8,23 Eur/m<sup>2</sup>;  
f) balkonų įstiklinimas – 19,70 Eur/m<sup>2</sup>  
Iš viso: 80,50 Eur/m<sup>2</sup>

3. Priemonės gerinančios pastato kokybę:

- g) lauko durų keitimas – 0,68 Eur/m<sup>2</sup>  
h) ventiliacijos sistemos keitimas ir pertvarkymas – 8,48 Eur/m<sup>2</sup>  
i) liftų kapitalinis remontas ir keitimas – 19,00 Eur/m<sup>2</sup>  
Iš viso: 28,16 Eur/m<sup>2</sup>



**15 pav.** Daugiabučio namo investicinio projekto suskirstymas pagal „dvigubos naudos“ metodą, Eur/m<sup>2</sup>.

Iš atlikto daugiabučio namo modernizacijos investicijų, pagal „dvejopos naudos“ metodą, investicijos pasiskirstė taip: priemonės skatinančios energijos taupymą sudaro – 54,66 Eur/m<sup>2</sup>, o priemonės, kurios gerina pastato kokybę – 68,41 Eur/m<sup>2</sup> (žr. 15 pav.). Įvertintos visos investicijos, pastato atnaujinimui, neišminusavus valstybės ir savivaldybės 40% paramos, būsto renovacijai. Pagal atliktą „dvigubos naudos“ metodą, investicijos dalis, skirta energijos sutaupymui, bus toliau ekonomiškai vertinama.

### 5 lentelė. Daugiabučio namo renovacijos investicijų efektyvumo vertinimas.

Investicija, Eur.	Paprastas atsipirkimo laikas, metais	Sutaupytos energijos kaina Eur/kWh (SEK)	Grynoji dabartinė vertė Eur. (GDV)	Vidinės grąžos norma % (IRR)
468872,00	49	8,0178	-140.826,92	-7 %
281323,20	29	4,8107	-83.993,95	-3 %

Norint įvertinti investuotų lėšų į renovaciją, vertinant finansinį efektyvumą, apskaičiuojami keli rodikliai (žr. 5 lent.) – paprastas atsipirkimo laikas, sutaupytos energijos kaina SEK, grynoji dabartinė vertė GDV ir vidinės grąžos norma IRR. Vertinant visą investiciją su valstybės ir savivaldybės parama, ir be jos, matyti, kad investicinis projektas nėra patrauklus, kadangi paprastas atsipirkimo laikas yra ilgesnis, nei banko suteiktos paskolos grąžinimo terminas, grynoji dabartinė vertė ir vidinės grąžos norma yra ekonomiškai neefektyvios. Sutaupytos energijos kaina yra didesnė, nei Lietuvos šilumos tiekėjams mokama kaina už šildymą. Pagal visus apskaičiuotus parametrus, galima teigti, kad investicinis projektas yra ekonomiškai neefektyvus.

### 6 lentelė. Investicijų skirtų energijai taupyti, pagal „dvigubos naudos“ metodą, ekonominis vertinimas.

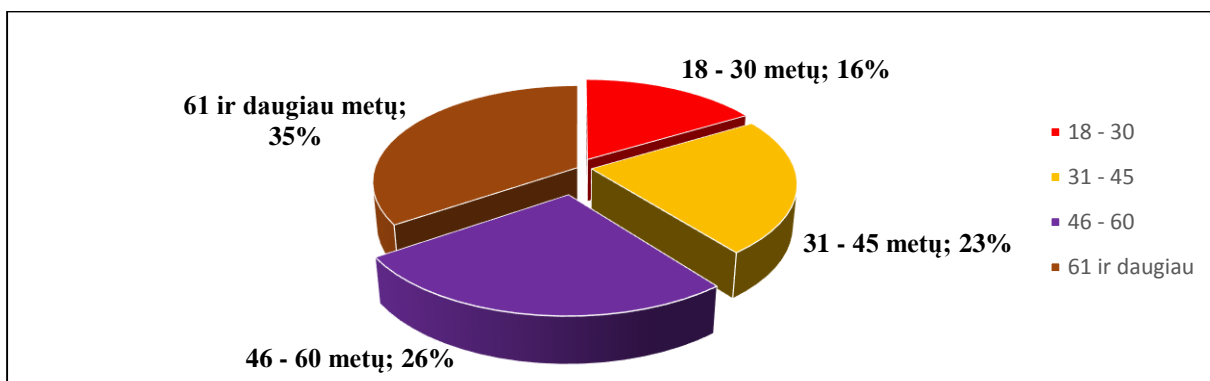
Investicija, Eur.	Paprastas atsipirkimo laikas, metais	Sutaupytos energijos kaina Eur/kWh(SEK)	Grynoji dabartinė vertė Eur. (GDV)	Vidinės grąžos norma % (IRR)
208249,13	22	3,5611	-61.850,29	-1%
124949,48	13	2,1367	-36.607,97	4%

Vertinant tik tą investicijų dalį, skirtą energijos taupymui, matyti iš 6 lentelės apskaičiuotų duomenų, kad gavus valstybės ir savivaldybės paramą, gyventojams paprastas atsipirkimo laikas yra 13 metų. Grynoji dabartinė vertė, pagal duomenis matyti, kad yra neefektyvi, tačiau vidinės grąžos norma yra aukščiau reikalaujamos pelningumo normos. Vertinant tik tą dalį, kuri skirta energijos sutaupymui, investicija yra vidutiniškai patraukli, nes tik du rodikliai yra palankūs gyventojų naudai.

## 4.4. Daugiabučio namo gyventojų apklausos rezultatai

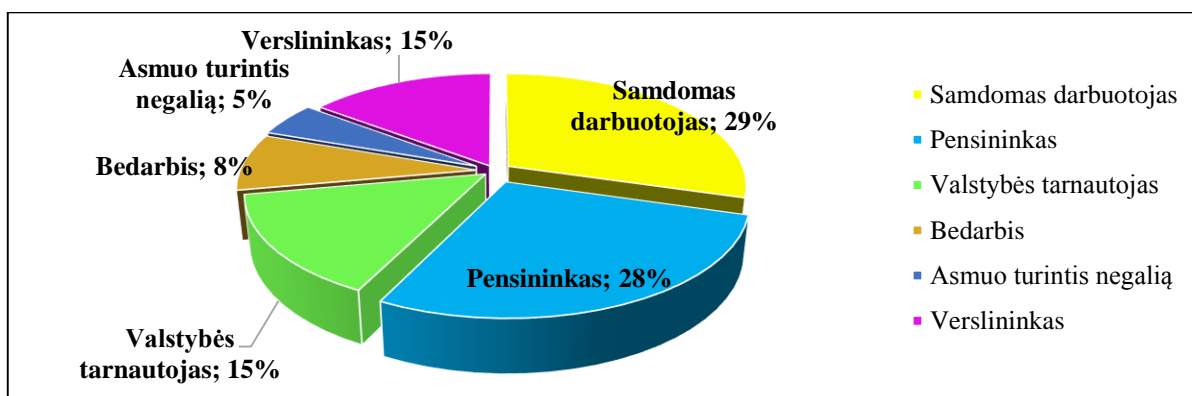
Apklausa buvo vykdoma apklausiant daugiabučio, esančio Draugystės g. 20, Marijampolė, gyventojus. Daugiabutis buvo renovuotas 2014 m. rugsėjo mėnesį, todėl yra aktuali gyventojų nuomonė apie atliktą modernizacijos projektą jų gyvenamajame name. Tyrime dalyvavo 61 respondentas iš namo, kuriame yra 72 butai. Respondentai buvo apklausiami tiesiogiai einant pas respondentus ir apklausos atsakymai buvo žymimi vietoje pas apklausiamuosius. Tiriamųjų charakteristika atliekama remiantis sociodemografinę anketos dalimi, kurioje siekiama išsiaiškinti respondentų amžių, užimtumo statusą,

gaunamų pajamų dydį, gyventojų skaičių respondento gyvenama būste tam, jog galėtume objektyviai įvertinti skirtingų grupių žmonių nuomonę apie atliktą daugiabučio namo modernizaciją.



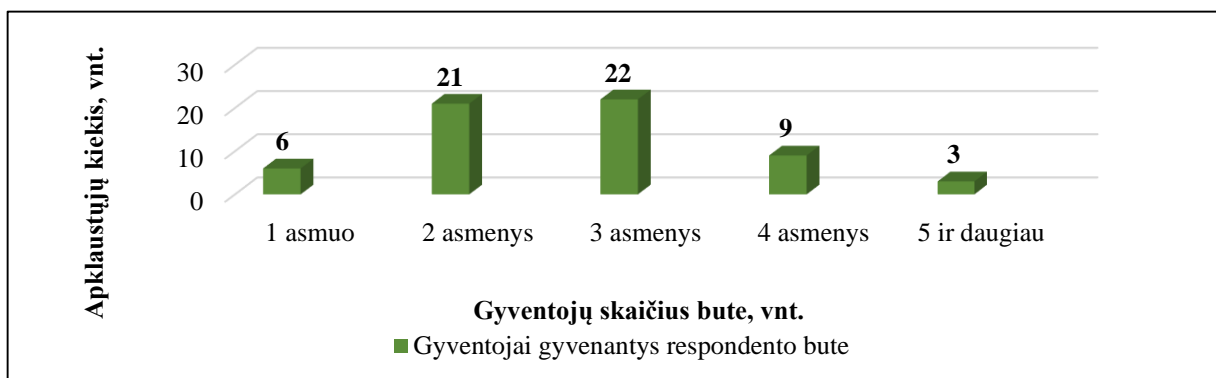
**16 pav.** Respondentų pasiskirstymas pagal amžių.

Iš 16 paveikslo matyti, kad didžiausią dalį gyventojų užima vyresnio amžiaus žmonės. Gyventojai, kuriems 61 ir daugiau metų apklausoje sudaro 35 procentus visų apklausiamųjų. Respondentai, kuriems 46 – 60 metų sudaro 26 procentus, o 31 – 45 metų – 23 procentus. Mažiausią dalį sudaro jaunesni gyventojai, kuriems 18 – 30 metų – 16 procentų visų apklaustų namo gyventojų. Iš to matyti, kad name gyvena daugiau vyresnio amžiaus žmonės.



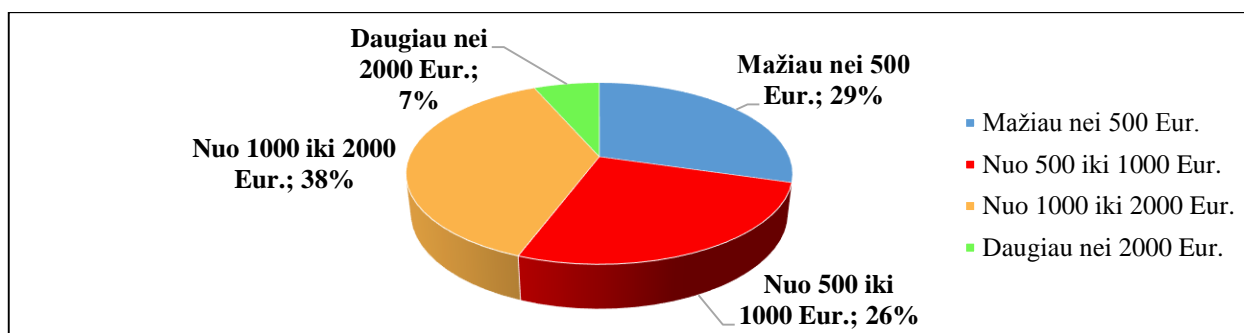
**17 pav.** Respondentų pasiskirstymas pagal užimtumo statusą.

Pagal 17 paveikslą matyti, kad didžiausią dalį apklaustųjų, pagal užimamą statusą, sudarė samdomi darbuotojai ir pensinio amžiaus žmonės. Samdomi darbuotojai iš 61 apklaustųjų atsakė 18 žmonių (29 %), o pensininkai – 17 respondentų (28 %). Trečioje vietoje liko verslininkai ir valstybės tarnautojai, kurių abi kategorijos sudarė po 15 % apklaustųjų. Mažiausią dalį apklaustųjų sudarė bedarbiai ir asmenys turintys negalią. Bedarbiais esantys žmonės atsakė 5 iš 61 (8 %), o asmenys turintys negalią – 3 iš 61 respondentų (5 %).



**18 pav.** Gyventojų skaičius respondento gyvenamam bute.

Pagal gyventojų pasiskirstymą gyvenamuosiuose butuose, matyti iš 18 paveikslo, kad daugiausiai gyvena po 2 ir 3 asmenis viename gyvenamame būste. 22 respondentai atsakė, kad jų bute gyvena 3 asmenys, o 21 atsakė, kad gyvena dviese. Daugiabutyje iš visų 61 apklaustųjų atsakė 6 žmonės, kad gyvena vieni. 9 atsakiusių, pažymėjo kad gyvena keturi asmenys ir mažiausiai atsakiusių sudarė – 3 asmenys, kurie teigė, kad gyvena 5 ir daugiau asmenų gyvenamam būste.



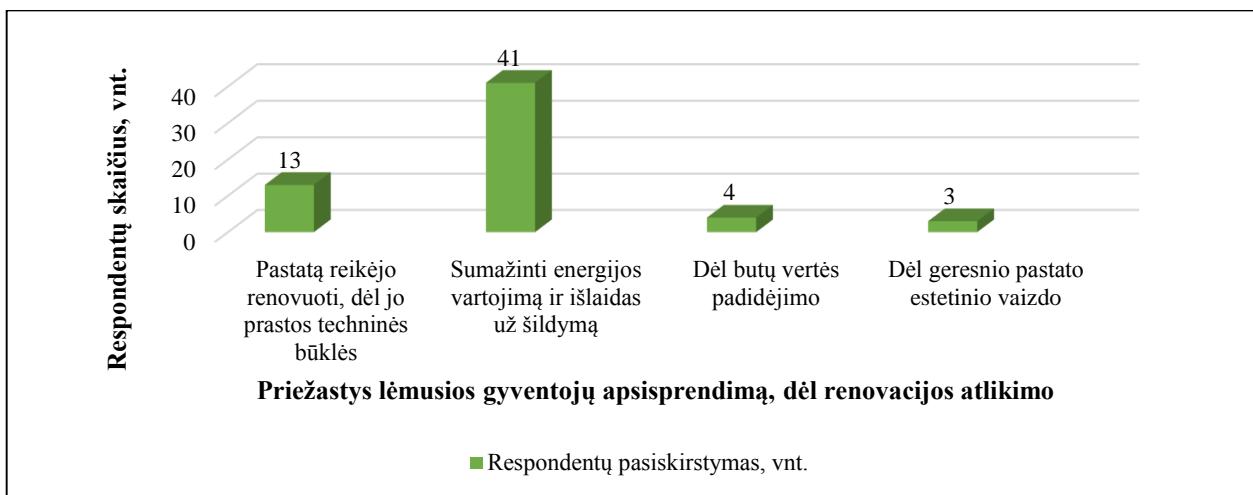
**19 pav.** Respondentų pasiskirstymas pagal gaunamas pajamas.

Iš 19 paveikslo matyti, kad daugiabutyje, esančiame Draugystės g. 20, Marijampolė, daugiausiai gyvena gyventojų, kurie gauna vidutines pajamas. Visos šeimos pajamos, kurios sudaro nuo 1000 iki 2000 Eur. gyvena 38 procentai visų respondentų. Taip pat ne mažą dalį sudaro žmonės, kurie gauna mažesnes pajamas, 29 procentai gauna mažiau nei 500 Eur. per mėnesį. Žmonės, kurie gyvena po vieną pažymėjo, kad gauna mažiau nei 500 Eur., tai yra pati pažeidžiamiausia žmonių kategorija, nes bet koks išlaidų padidėjimas yra labai skausmingas. Žmonės, kurie gauna nuo 500 iki 1000 Eur. šeimos pajamų sudarė 26 procentus, tai taip pat nedideles pajamas gaunantys asmenys. Didesnes pajamas gaunantys gyventojai, daugiau nei 2000 Eur. sudaro 7 procentus. Kadangi name gyvena daug pensinio amžiaus gyventojų, tai automatiškai ir daug žmonių gaunančių žemas pajamas.

Kompensaciją už šildymą ir karštą bei šaltą vandenį, gauna tie gyventojai, kurių pajamos per mėnesį mažesnės už valstybės remiamas pajamas. Nepasiturintys gyventojai, kurie gauna kompensacijas už šildymą, dalyvaudami daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programoje taip pat gauna

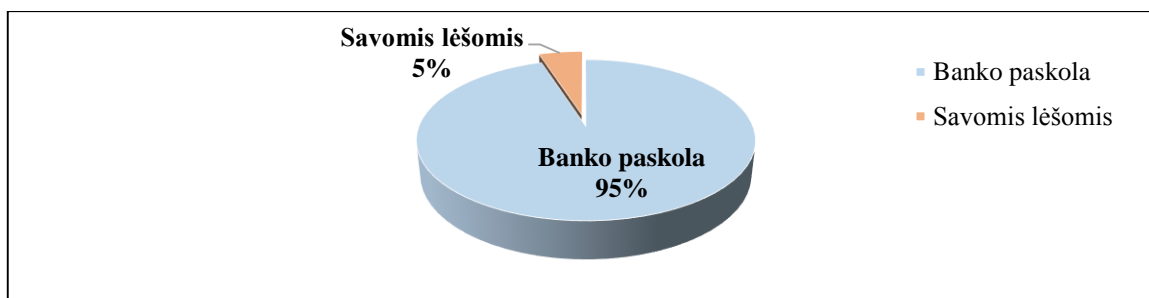


valstybės paramą renovacijos išlaidoms padengti. Valstybė padengia visas projekto parengimo ir statybos techninės priežiūros išlaidas, kredito draudimo įmokas ir net visą kreditą bei palūkanas. Valstybė, taip pat įsipareigojusi apmokėti kreditą, jei šeimoje atsitiko nelaimė, netenkama darbo. Svarbiausia sąlyga, kad priklausytų kompensacija už šildymą. Apklausoje dalyvaujantys namo gyventojai atsakė, kad 58 gyventojams nepriklauso kompensacija už šildymą, o 3 atsakė, kad gauna kompensaciją už šildymą. Kaip matyti tik 5 % gyventojų sudaro nepasiturinčių asmenų grupę, o likusi dalis 95 % priskiriama asmenims, kurie gyvena geriau.



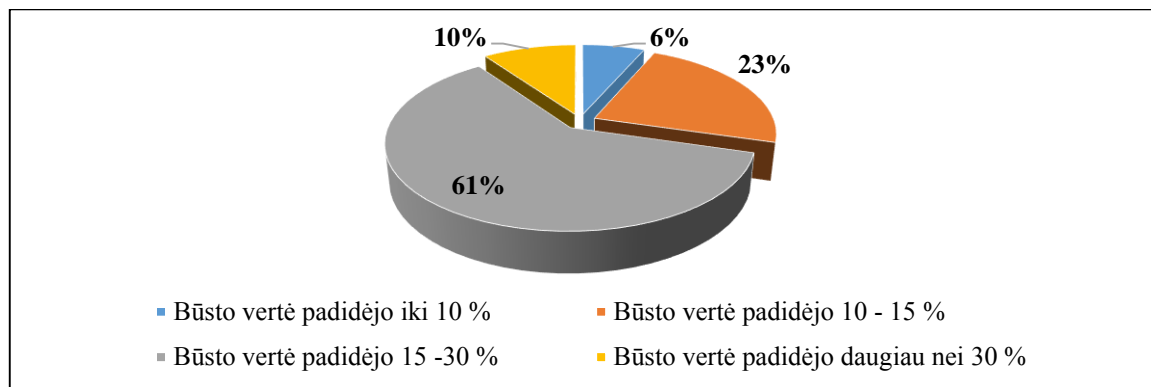
**20 pav.** Priežastys, skatinančios gyventojų pritarimą, dėl daugiabučio renovacijos.

Iš 20 paveikslo matyti, kad didžioji namo gyventojų dalis pastato renovacijai pritarė norėdami sumažinti išlaidas už šildymą. 67 % gyventojų pasisakė, kad energijos vartojimo sumažinimas yra pagrindinis prioritetas, kuris skatino pritarti daugiabučio modernizacijai. 21 % atsakiusių (13 respondentų) nurodė, kad pastato prasta techninė būklė yra viena iš pagrindinių priežasčių, kodėl reikėtų atnaujinti pastatą. Tik 7 % namo gyventojų pasisakė už renovaciją, kaip investiciją į nekilnojamojo turto kainos padidinimą, o likusieji 5% respondentų norėjo gyventi geresnį estetinį vaizdą turinčiame name. Pagal apklaustųjų atsakymus, galima spręsti, kad dauguma gyventojų renovacijos naudą siejo su sumažėjusiais kaštais už šildymą.



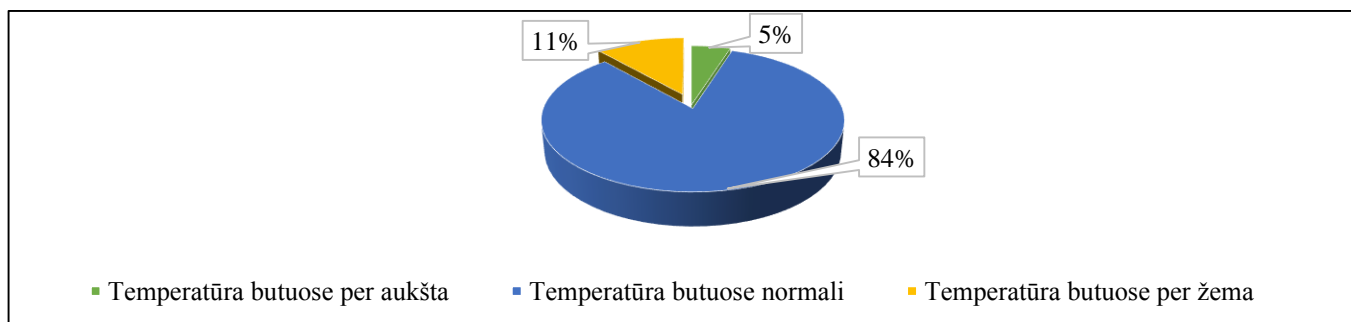
**21 pav.** Gyventojų pasiskirstymas, pagal renovacijos finansavimo kriterijų.

Iš 21 paveikslo matyti, kad 95 % gyventojų pasinaudojo banko suteiktomis lengvatinėmis sąlygomis paskolai gauti, namo renovacijai, su 3 % metinėmis palūkanomis, pagal būsto atnaujinimo programą JASSICA iniciatyva. Paskolos grąžinimo terminas – 20 metų, iki 2034 metų. Likusieji 5 % arba 3 namų ūkiai, renovaciją apmokėjo savomis lėšomis, be išipareigojimų bankui. Apibendrinant grafiko duomenis, galima teigti, kad didžioji namo gyventojų dalis neturėjo galimybių susimokėti už pastato atnaujinimą savomis lėšomis, nesinaudojant banko paslaugomis.



**22 pav.** Respondentų nuomonė, dėl būsto vertės padidėjimo, po pastato modernizavimo.

Atlikus pastato atnaujinimą ne tik sumažinamos išlaidos už šildymą ir gaunama geresnė gyvenimo kokybė ir komfortas, bet ir padidėja turto vertė nekilnojamo turto rinkoje. Apklausoje dalyvaujantys respondentai atsakė, kad būsto vertė, po renovacijos, padidėja 15 – 30 % (žr. 22 pav.). Tokią nuomonę pareiškė 61% atsakiusių namo gyventojų. Kita dalis respondentų (23 %) mano, kad būsto kaina pakyla 10 – 15 %, o 6 % apklaustų mano, kad vertė pakyla tik iki 10 %. 10 % respondentų nurodė, kad kaina pakyla virš 30 % po pastato modernizacijos. Pastato kaina po modernizacijos padidėja, tačiau tai įvertinti kiekybiškai yra sudėtinga, nes tai įtakoja subjektyvūs veiksniai. Objektiviai įvertinti būtų galima tik tada, kai bus pakankamas renovuotų pastatų skaičius nekilnojamo turto rinkoje, ir taip bus galimybė palyginti renovuotų būstų kainas su nerenovuotais.

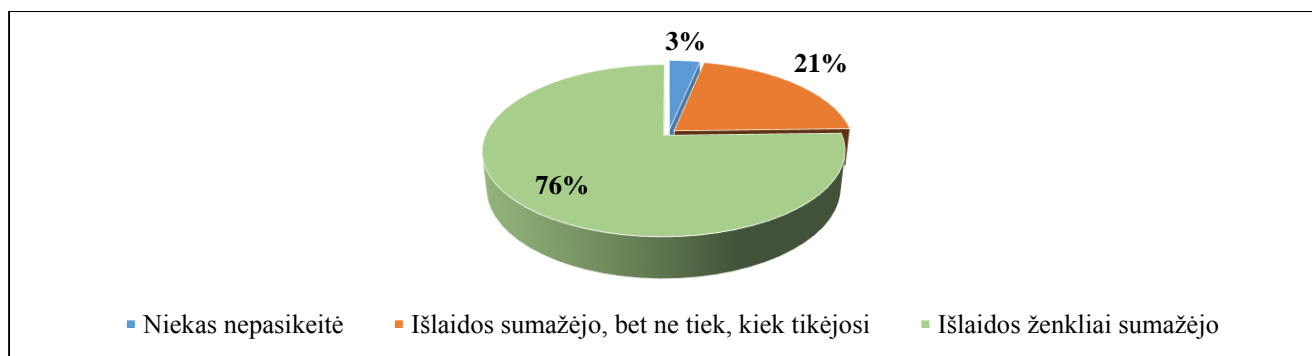


**23 pav.** Apklaustųjų nuomonė, kaip pasikeitė vidaus patalpų oro komforto sąlygos, po pastato atnaujinimo.

Lietuvoje pastatų vidaus komforto ribas reglamentuoja statybos techninis reglamentas STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministras, 2005). Reglamente teigiama, kad vidaus patalpų oro temperatūra turi atitikti šiluminio komforto ribas. Gyvenamųjų namų patalpų pakankamas šiluminės aplinkos ir komforto parametrus nustato Lietuvos higienos norma HN 42:2009. Higienos norma numato, kad komfortinė vidaus patalpų oro temperatūra turi būti 18 – 22 °C (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-1081, 2009).

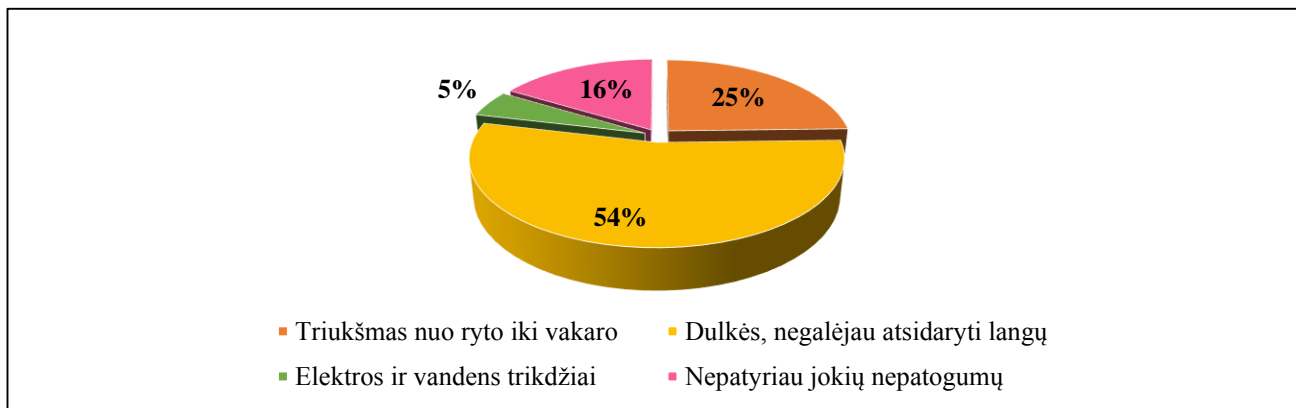
Pagal 23 paveikslą matyti, kad po atlikto pastato atnaujinimo, didžioji dalis apklaustų daugiabučio namo gyventojų (84 %) nurodė, jog temperatūra butuose yra normali. Nedidelė dalis gyventojų (11 %) teigė, kad patalpų temperatūra per žema. Tai galėjo įtakoti, tai, kad pastatas pasiekė tik C energetinio naudingumo klasę. Butuose, kurie ribojasi su išorinėmis lauko sienomis, vidaus oro temperatūra gali būti žemesnė, nei vidinių būtų. Tik 5% respondentų teigė, kad jų butuose temperatūra yra per aukšta.

Apibendrintai galima teigti, jog atliktas daugiabučio atnaujinimas iš dalies pagerino vidaus patalpų mikroklimato oro sąlygas, tačiau ne tiek, kiek gyventojai tikėjosi. Taip pat matyti, kad vidaus šiluminės oro komforto sąlygos pastate yra netolygiai pasiskirstęs.



**24 pav.** Apklaustųjų nuomonė apie šildymo kainas po renovacijos.

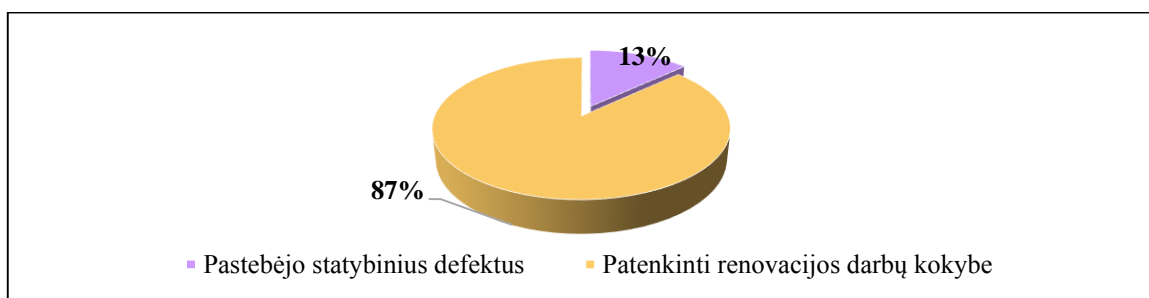
Lietuvoje įsibėgėjus daugiabučių namų renovacijoms vis daugiau namų ūkių domisi atnaujinto namo privalumais, o kaip prioritetą, dauguma mato – sumažėjusius kaštus už šildymą. Apklausus jau modernizuoto namo gyventojus, ar pasiteisino jų lūkesčiai dėl sumažėjusios kainos už šildymą, tik trys procentai respondentų teigė, kad kainos nepasikeitė arba nepastebėjo pasikeitimo (žr. 24 pav.). Penktadalis namo gyventojų, išlaidų sumažėjimą pastebėjo, bet jie tikėjosi ženklesnės kainos sumažėjimo, po namo atnaujinimo darbų. Vis dėlto galima teigti, kad gyventojų lūkesčiai, mokėti mažiau už šildymą, pasiteisino su kaupu, nes net 76 procentai anketą pildžiusiųjų, kainų skirtumą prieš ir po renovacijos, vertina labai stipriai pasikeitusią į gerąją pusę.



**25 pav.** Daugiabučio namo gyventojų nuomonė, apie patirtus nepatogumus renovacijos proceso metu.

Vykdamas renovacijos procesą, gyventojai dažnai susiduria su jos vykdymu susijusiais nepatogumais, kuris pasireiškia nuolatiniu triukšmu, kurį sukelia statybinė technika ir remonto darbai, nuolatinis patalpų pridulkėjimas, purvas aplink pastatą ir nuolatinis darbininkų vaikščiojimas aplink langus. Tačiau gyventojai su tuo turi susitaikyti, kad sulauktų taip laukiamo renovacijos tikslo – gyventi gražesniame ir šiltesniame būste. Taip pat nepatogumus dažnai tenka kęsti ir kaimyninių namų gyventojams.

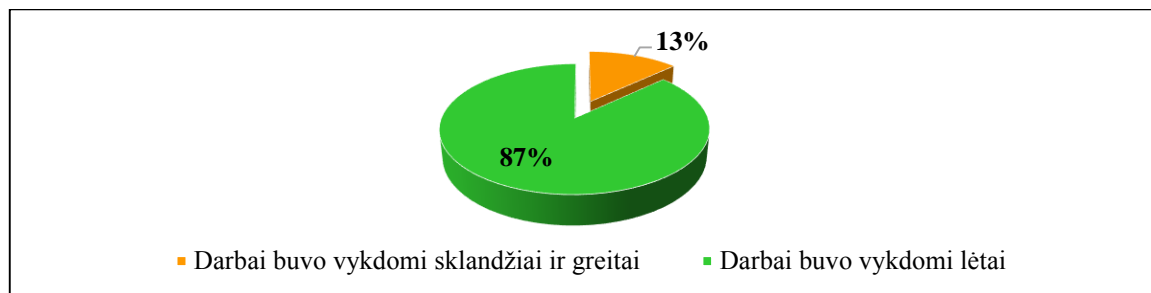
Iš diagramos matome, kad daugiau nei pusė namo gyventojų (56 %), dėl mažesnių mokesčių buvo susitaikę su laikiniais nepatogumais – dulkės ir negalėjimas vėdinti patalpų kada panorėjus (žr. 25 pav.). Ketvirtadalis gyventojų skundėsi, kad namo remonto darbai, tai pastovus triukšmas nuo ryto iki vakaro. Maža dalis respondentų, 5 procentai, didžiausią problemą išvėlgė – elektros ir vandens trikdžiai. 16 procentų buvo tolerantiški statybininkų keliamiems nepatogumams ir visa tai įvertino kaip neišvengiamą namo renovacijos procesą ir pasisakė, kad tai jiems jokių nepatogumų nesukėlė.



**26 pav.** Respondentų nuomonė apie atliktą daugiabučio namo renovacijos kokybę.

Daugiaaukščių namų modernizacija – specifinė ir sudėtinga sritis. Su kiekvienais metais vis daugėja renovuotų pastatų, todėl privaloma užtikrinti gyventojams, kad darbai bus atlikti kokybiškai laikantis standarto normų – STR. Kilus abejonų dėl statybos darbų kokybės modernizuojame daugiaaukštyje, būsto savininkai pirmiausiai turi kreiptis į administratorių arba į statybos techninį prižiūrėtoją. Renovuojamame daugiabutyje atliekamus statybos darbus gali prižiūrėti ne tik techninis prižiūrėtojas, bet ir patys gyventojai.

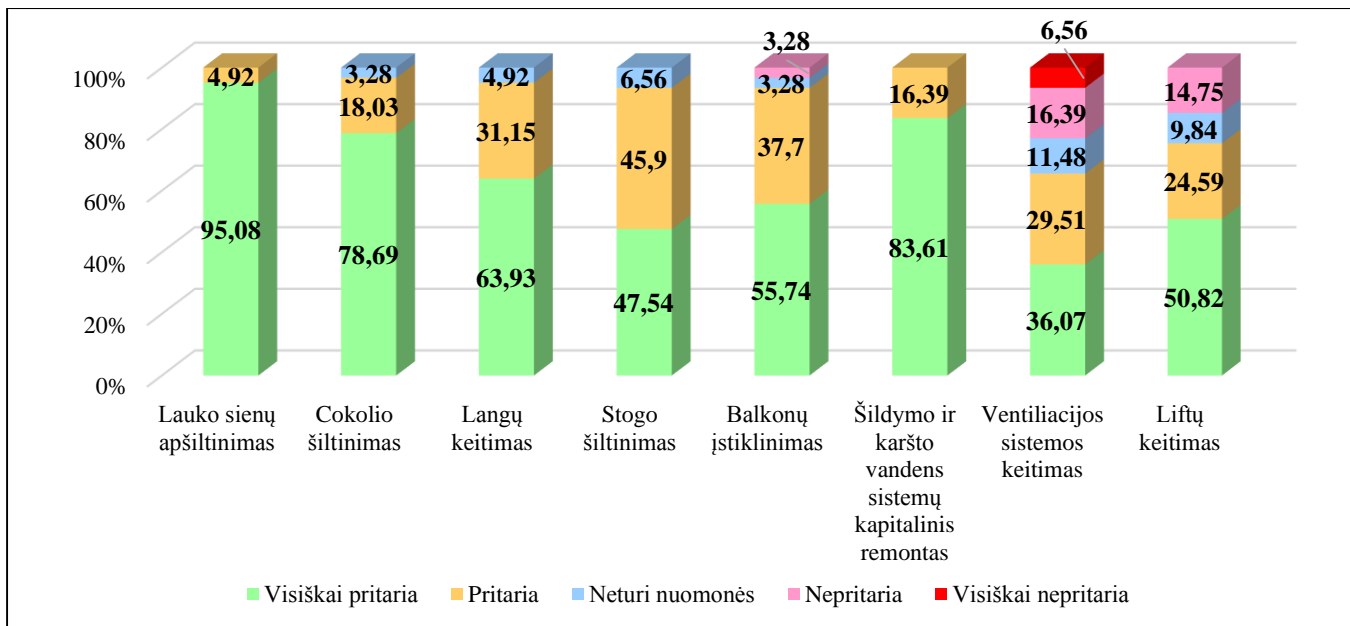
Mano analizuojamo namo gyventojai, stebėjo pastato atnaujinimo procesą ir pastebėjo kokybės trūkumus. Raštiškai kreipėsi į statybos techninį prižiūrėtoją, nurodydami pastebėtus trūkumus, nepatenkintų darbų kokybe buvo 13 procentu gyventojų, dalyvavusių apklausoje (žr. 26 pav.). 87 procentai, namo gyventojų kokybės atžvilgiu jokių pretenzijų statybos įmonei neturėjo. Visumoje žmonės liko patenkinti statybos darbų kokybe, nors gal ir ne visi kokybės trūkumai buvo pašalinti, nes ne kiekvienas turi statybininko kvalifikaciją ar statinio atnaujinimui reikalingos kompetencijos.



**27 pav.** Apklaustųjų nuomonė, apie renovacijos trukmę.

Namo modernizavimo procesas, apimantis investicijų plano svarstymą, dokumentacijos rengimą, įvairius su rangos darbais susijusius konkursus, užtrunka maždaug 1,5–2 metus. Atnaujinimo procesas, daugiabučio renovavimas, gali trukti apie 8 mėnesius, priklausomai nu namo dydžio ir darbų kiekio. Renovacijos specialistai teigia, kad labai svarbu viską atlikti pagal metų laikus t.y. dokumentus tvarkyti žiemą, kad pradėti renovacijos rangos darbus pavasarį ir renovaciją atlikti per vasarą. Rangos darbai renovuojant daugiabutį, esantį Draugystės g. 20, truko nuo 2014 m. kovo iki 2014 m. rugsėjo mėnesio. Nuo sprendimo dalyvauti modernizavimo programoje, kurį daugiabutis priėmė 2011 m. rugpjūtį, iki galutinės namo renovacijos, baigties 2014m. rugsėjį, prabėgo treji metai. Nors dokumentų tvarkymas šiek tiek lėtino renovacijos procesą, namo bendruomenė buvo pasirengusi laukti šiltesnių namų ir laukimą priėmė kaip neatsiejamą renovacijos proceso dalį.

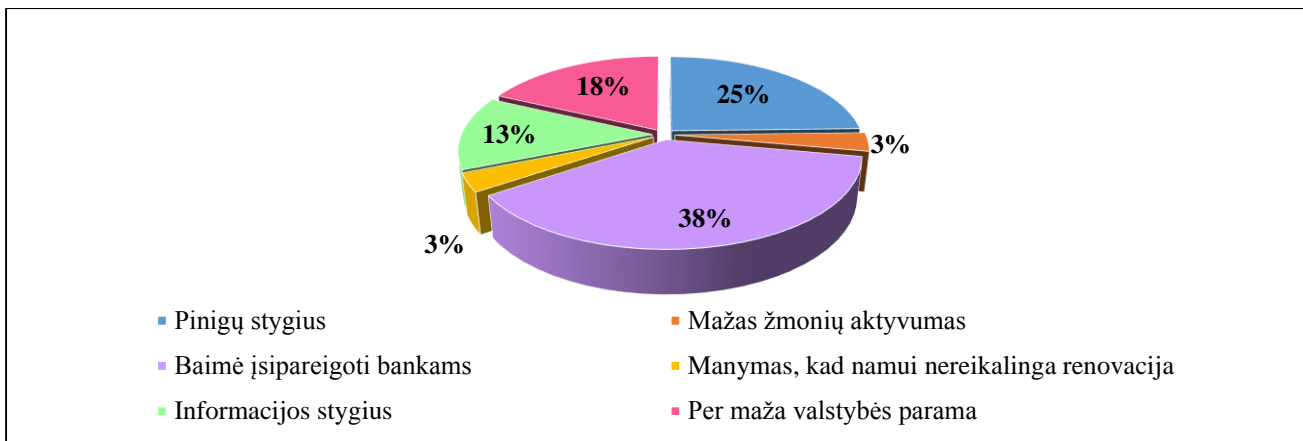
Praėjus dvejiems metams po renovacijos ir apimus gyventojų emocijoms, buvo domimasi namo gyventojų nuomone apie projekto trukmę nuo plano iki namo pridavimo, ar ne prailgo laukti šiltesnio ir modernesnio namo. Dauguma, 87 procentai, namų ūkių atsakė, kad darbai vyko sklandžiai ir pagal terminus, trylikai procentų norėjosi greičiau gyventi šiltesniame būste ir mažiau mokėti už šildymo paslaugas (žr. 27 pav.).



**28 pav.** Respondentų nuomonė apie įgyvendintas priemones atnaujintame pastate.

Daugiabučio namo modernizavimas susideda iš daug sudedamųjų dalių: lauko sienų, cokolio, stogo šiltinimas, senų medinių langų keitimas naujais plastikiniais, balkonų įstiklinimas, ventiliacijos sistemos keitimas, šildymo ir karšto vandens sistemų kapitalinis remontas. Neturėdami pakankamai statybos žinių, žmonės visiškai pritaria, kad sumažinti šildymo kaštus užtektų tik namo sienas apšildyti kartu su cokoliu ir senus langus pasikeisti, kad gyventų šiltame name. 47 procentų gyventojų gyvenančių apatiniuose aukštuose neįvertina kiek šilumos prarastų viršutiniai butai per stogo konstrukcijas jei namo stogas nebūtų apšiltintas ir mano, kad tai nėra būtinybė renovuojant namą. Neįvertindami naujos ventiliacijos naudos žmonių sveikatai ir vidaus mikroklimatui 23 procentai gyventojų mano, kad tai jokios apčiuopiamos naudos negavo ir vertina kaip neigiama namo renovacijos sudedamąją. Bandant sutaupyti išlaidas renovacijai 24 procentai atsisakytų naujo lifto atnaujintame name sutikdami naudotis senuoju, mainais, kad sumažėtų paskolos dydis bankui (žr. 28 pav.).

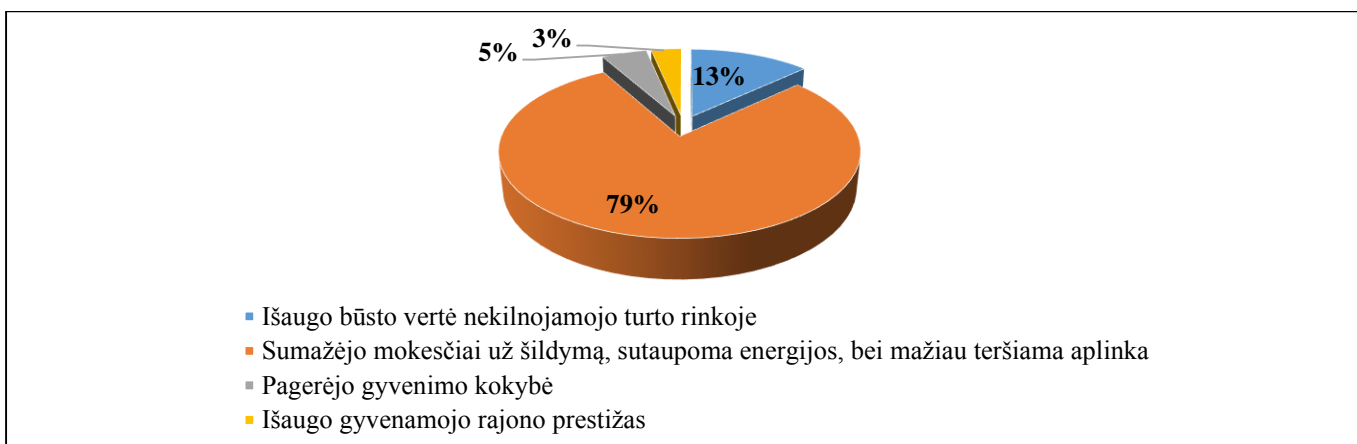
Modernizuojant daugiabutį visos sudedamosios svarbios norint gauti maksimalų rezultatą. Sutaupius lėšų neįgyvendintų darbų sąskaita tektų skaudžiai nusivilti nepasiektais pageidaujama rezultatais. Nepakeitus lifto gal ir galėtume gyventi, bet dažni senos lifto gedimai turbūt ne vienam namo gyventojui gadintų nuotaiką ir netolimoje ateityje tektų jį pakeisti nauju.



**29 pav.** Priežastys, stabdančios gyventojų norą dalyvauti renovacijos procese.

Šiandien didžioji dalis šalies jaunimo pabaigę mokslus emigruoja į ekonomiškai stipresnes valstybes kurti savo laimės, nematydami perspektyvų gauti gerą darbą ir padorų atlygį savo gimtinėje. Likę piliečiai, vyresnės kartos, daugiau nei puse Lietuvoje nesijaučia finansiškai saugūs ir vengia įsipareigojimų bankams, o namo modernizavimui reikalingos pakankamai didelės lėšos, kurių tikrai ne visi turi sukaukę.

Pagal namo gyventojų apklausą matyti, kad 38 procentai gyventojų norą modernizuoti daugiabutį stabdė baimė ilgalaikiai įsipareigojimams bankams. Ketvirtadalis jaučia pastovų pinigų trūkumą, paskola renovacijai dar labiau apsunkino jų nelengvą gyvenimą, 18 procentų mano, kad valstybė labiau turėtų pasirūpinti savo piliečiais bei mažesne oro tarša ir didesnę dalį paskolos turėtų būtent ji dengti. 13 procentų respondentų pasisakė, kad jiems informacijos stoka trukdė apsisprendimui dėl namo atnaujinimo. Mažoji dalis, 3 procentai, garbingo amžiaus namo gyventojų ir šiandien galvoja, kad namo renovacija tai pinigų švaistymas (žr. 29 pav.). Iš šios diagramos galime spręsti, kad vis dėl to dauguma gyventojų vengia įsipareigojimų bankams. Galima teigti, kad dėl šios priežasties dauguma projektų atsinaujinti senus namus taip ir pasibaigia nė neprasidėję.



**30 pav.** Gyventojų nuomonė, apie gautą naudą po pastato modernizacijos atlikimo.

Senų daugiaaukščių namų modernizavimas naudingas visai šaliai. Jei nesiimsime jokių priemonių, kad atnaujinti senus ir apleistus namus, paverstume savo aplinką lūšnynu. Valstybė su nepatrauklių pastatų

vaizdu taptų nepatraukli turistams, sukeltų trikdžių sklandžiai komunikacijai su kitomis šalimis. Svarbu suvokti, kad mūsų valdžios pastangos renovuoti daugiabučius turės reikšmingos įtakos ateityje. Nereikia pamiršti, kad atnaujinti pastatai turės tarnauti ir ateinančioms kartoms.

Apklausoje dalyvavusių renovuoto namo gyventojų 79 procentai renovacijos naudą sutapatino su sumažėjusiais mokesčiais už šildymą, sutaupomą energiją. Kitas renovacijos naudos aspektas – pakyla nekilnojamojo turto vertė. Modernizuotuose daugiabučiuose parduodamų butų kaina nuo nemodernizuotų skiriasi net 30 proc., atnaujinti butai tampa brangesni. Tai neturėtų stebinti, nes komforto lygis juose ryškiai pagerėja. Šią renovacijos naudos aspektą nurodė 13 procentų namo gyventojų, 5 procentai anketą pildžiusiųjų pastebėjo pagerėjusią gyvenimo kokybę, o likusieji trys procentai žmonių mano, kad kuo daugiau bus renovuotų daugiaaukščių kvartale tuo jis bus patrauklesnis naujakuriams (žr. 30 pav.). Būtina paminėti ir naudą pastato eksploatacijos laikotarpiui. Modernizuoti namo fasadai pailgina pastato sienų ir kitų konstrukcijų eksploatavimo laiką.

Paskutiniu klausimu pasiteiravus respondentų, ar jie rekomenduotų kitiems žmonėms pradėti renovacijos procesą jų name, dauguma atsakė, kad taip jie rekomenduotų (93 % respondentai). Tik 7% atsakiusių, dėl subjektyvių priežasčių pasisakė, kad draugams ir artimiesiems nerekomenduotų prisijungti prie pastatų modernizacijos programos.

Apibendrinus visus apklausos rezultatus, galima daryti išvadą, kad analizuojamo namo apklaustieji yra daugiau vyresnio amžiaus, gaunantys vidutines pajamas žmonės, dėl to beveik visi gyventojai renovacijos finansavimui ėmė ilgalaikę paskolą iš banko. Dauguma gyventojų pritarė atlikti modernizacijos procesą, nes norėjo sumažinti sąskaitas už šildymą. Didžiosios dalies respondentų nuomonė, kad po atliktos renovacijos jų buto vertė pakilo 15-30 % nekilnojamo turto rinkoje. Vidaus patalpų klimatas pastate, po atnaujinimo, yra normalus ir išlaidos butui apšildyti ženkliai sumažėjo. Beveik visi apklaustųjų nurodė, jok dulkės ir triukšmas buvo pagrindiniai patirti nepatogumai renovacijos proceso metu. Tačiau nepaisant ilgo daugiabučio renovacijos proceso ir patirtų nepatogumų, gyventojai liko patenkinti modernizacijos darbų kokybe. Taip pat dauguma gyventojų pritarė įgyvendintoms priemonėms, tokioms kaip lauko sienų ir cokolio apšiltinimas, šildymo ir karšto vandens sistemų kapitaliniam remontui ir langų keitimui, o nepritarė, dėl žinių stygiaus – ventiliacijos sistemų keitimui ir liftų atnaujinimui. Respondentai nurodė, kad renovacijos procesą stabdo gyventojų baimė įsipareigoti bankams ir pinigų stygius. Po renovacijos atlikimo, visi pasisakė, kad pagrindinė nauda iš renovacijos buvo, sumažėjusios sąskaitos už šildymą.



## IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Tyrimai parodė, kad beveik visi Lietuvos daugiabučiai pastatyti 1961 – 1990 metais. Tokios senos statybos pastatai yra nusidėvėję. Tuo laikotarpiu statytiems pastatams galiojo ypač žemi reikalavimai energiniam efektyvumui užtikrinti. Todėl šiuo metu šių pastatų šilumos nuostoliai dvigubai viršina normas, o atskirais atvejais viršina net 4 – 4,5 karto. Dėl didelių šilumos nuostolių vidaus patalpų oro temperatūra neatitinka higienos normų ir techninių reikalavimų. Norint, kad gyventume komfortiškiau būtina renovuoti senos statybos pastatus.
2. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad pastatų renovacija ir darnus vystymasis yra tarpusavyje susiję. Darnumo principas pasireiškia tuo, kad padidėja pastato energijos efektyvumas, sumažėja poveikis aplinkai, pagerėja prieinamumas, gaunama socialinė nauda ir medžiagų efektyvumas, bei padidėja pastato ilgaamžiškumas.
3. Išanalizavus mokslinę literatūrą, buvo išskirti tokie pagrindiniai veiksniai įtakojantys pastatų atnaujinimą, kaip: pastato gyvavimo trukmės prailginimas, vidaus patalpų mikroklimato pagerinimas, efektyvus energijos vartojimas, sumažėjęs poveikis aplinkai, pagražėjęs pastato vizualinis vaizdas ir padidėjusi pastato vertė nekilnojamo turto rinkoje. Remiantis šiais, įtakojančiais, veiksniais aktualu renovuoti senos statybos daugiabučius.
4. Pagal mokslinės literatūros šaltinius išskirtos pagrindinės priežastys, lėtinančios renovacijos procesą:
  - modernizacijos projekte neišskiriamos išlaidos, skirtos pastato energiniam efektyvumui gerinti ir techninei būklei atstatyti;
  - mažai informacijos pateikiama gyventojams apie pastato būklę ir kokie rezultatai bus pasiekti atnaujinus daugiabutį;
  - energinio naudingumo sertifikatai neparodo pastato tikrosios būklės, nei prieš renovaciją nei po jos;
  - pastatų energetiniai auditai nėra išsamūs ir kokybiški, todėl neina tiksliai apskaičiuoti pasiektų rezultatų ir tinkamai juos įvertinti;
  - gyventojai nėra informuojami apie pasiektus energijos taupymo rodmenis ir todėl negali įvertinti renovacijos naudą;
  - gyventojų nuomonė, kad po renovacijos nebus pasiektas laukiamas ekonominis efektas todėl, kad šilumos kainos nuolat augs;
  - gyventojai nėra užtikrinami gauti norimus rezultatus, kadangi modernizacijos kontrolė nėra garantuojama ir investuotų lėšų nebus galimybė susigrąžinti, jei kokybė renovacijos bus prasta;
  - ne visuose daugiabučiuose yra galimybė reguliuoti šilumos energijos sistemą;

- ne visi gyventojai turi pakankamai lėšų finansuoti pastato atnaujinimą, o įsipareigoti bankams nenorima;
  - socialiai remtini ir senyvo amžiaus žmonės, dėl informacijos ir kompetencijos stygiaus, dažnai būna nesuinteresuoti atnaujinti būstą.
5. Tyrimai parodė, kad pirmieji Lietuvos politiniai žingsniai buvo pradėti 1992 m. priėmus nutarimą, dėl programos „Būstas“, kuris papildė prieš tai patvirtintus naujus statybos reikalavimus. 1996 m. Lietuva pasirašė sutartį su Pasaulio banku, kuria buvo siekiamas energijos taupymas pastatuose. Tik 2004 m. Lietuva priėmė būsto strategiją, kuria tvirtinamas efektyvus energijos vartojimas pastatuose. 2013 m. Lietuva pakeitė daugiabučių namų atnaujinimo finansavimo tvarką, kur leido prasidėti kvartalinei renovacijai;
  6. Išanalizavus mokslinę ir metodinę literatūrą, buvo nustatyti šie energijos taupymo investicinių projektų vertinimo metodai:
    - finansiniai: sutaupytos energijos kaina, grynoji dabartinė vertė, vidinės gražos norma, paprastasis atsipirkimo laikas, atitvarų būklės atstatymo koeficientas, pastato vertės padidėjimas, dvejopos ir trejopos naudos metodai;
    - darnaus vertinimo koncepcija;
    - aplinkosauginis vertinimas;
    - socialinis – ekonominis vertinimas.
  7. Išanalizavus statistinius duomenis nustatyta, kad daugiabučių namų modernizacijos programos pradžia yra 2005 m. Nuo 2013 m. iki 2016 m. modernizuoti 1251 namai, o per visą laikotarpį nuo 2005 m. – 1771 namas. Didžiausia renovacijos apimtis buvo 2015 m., kai per šiuos metus renovuoti 574 namai. Aktyvus savivaldybės darbas ir valstybės parama skatina renovacijos programos plėtrą, tačiau, kad būtų pasiektas rezultatas, renovacijų skaičius turi būti daug didesnis.
  8. Atlikus renovuoto pastato ekonominio vertinimo analizę, buvo nustatyta, kad šilumos energijos po renovacijos suvartojama 57 % mažiau, nei prieš renovaciją. Įvertinus paskolos dydį, matyti, kad šilumos sutaupymai nepadengia paskolos. Gyventojai po renovacijos sumoka daugiau, negu būtų nerenovavę pastato.
  9. Atlikus „dvejopos naudos“ tyrimą, suskirstytos investicinės priemonės, skirtos efektyviam pastato energijos vartojimui ir pastato techninei būklei atstatyti. Iš gautų duomenų matyti, kad didesnę dalį investicijų sudaro pastato techninės būklės atstatymas. Vertinant visas investicijas, o atskaitos tašką renkantis šilumos sutaupymą, matyti, kad atsipirkimo laikas yra labai ilgas ir grynoji dabartinė vertė, bei vidinės gražos norma yra ekonomiškai neefektyvios. Tačiau įvertinus, tik tą dalį investicijų, kuri skirta efektyviam energijos vartojimui, matyti, kad paprastasis atsipirkimo laikas sutrumpinamas iki 13 metų ir vidinės gražos norma pakyla iki 4%, tačiau kiti rodikliai lieka ekonomiškai neefektyvūs. Pagal tai galima daryti išvadą, kad pastatas buvo stipriai nusidėvėjęs ir jo techninei būklei atstatyti

reikėjo didesnių investicijų, todėl renovacijos naudą negalime sieti tik su gaunamu šildymo sutaupymu. Po renovacijos gyventojai gavo komfortiškesnį ir patogesnį gyvenimą, nei buvo anksčiau.

10. Apklausus namo gyventojus paaiškėjo, kad didžiąją dalį namo gyventojų sudaro senyvo amžiaus žmonės, atitinkamai ir gyventojų pajamos buvo žemesnės, todėl renovacijai finansuoti buvo imta paskola iš banko. Pagrindinė priežastis, kodėl gyventojai norėjo renovuoti pastatą, tai sąskaitų už šildymą sumažinimas ir pastato techninės būklės atstatymas. Dauguma respondentų mano, jog jų buto kaina po modernizacijos pakilo 15 – 30 % nekilnojamo turto rinkoje. Respondentai teigia, kad vidaus patalpų klimatas, po atnaujinimo, yra normalus ir sąskaitos už šildymą stipriai sumažėjo. Renovacijos procesas vyko gana ilgai, projektas buvo parengtas 2011 metais, o pati renovacija baigta 2014 m. rugsėjo mėn. Dokumentų tvarkymas ir biurokratija užtruko 3 metus. Pradėjus renovacijos darbus namo gyventojai pasisakė, kad daugiausiai nepatogumų sukėlė dulkės ir triukšmas, tačiau nepaisant ilgai lauktos renovacijos ir nepatogumų, gyventojai liko patenkinti modernizacijos rezultatais, jos kokybe. Apklaustieji rekomenduoju kitiems žmonėms atlikti renovaciją, nes gaunama nauda, gyventi patogiau ir komfortiškiau, atperka visus finansinius įsipareigojimus.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Aleknaitė, A. (2013). Daugiabučių namų atnaujinimo Šiaulių mieste ekonominis ir socialinis vertinimas. Magistrinis darbas. Šiauliai. [žiūrėta 2016-10-05]. Prieiga per internetą [http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2013~D\\_20130821\\_151818-01825/DS.005.0.02.ETD](http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2013~D_20130821_151818-01825/DS.005.0.02.ETD)
2. Bačiauskas, V., Gaitanži, A., Borisevičius, A., Šakalinis, J. (2010). Valstybinio audito ataskaita daugiabučių namų atnaujinimas (modernizavimas). Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė. Vilnius. 11-37. [žiūrėta 2016-10-15]. Prieiga per internetą <https://www.vkontrolė.lt/failas.aspx?id=2243>
3. Beta. Būsto energijos taupymo agentūra. [žiūrėta 2016-10-26]. Prieiga per internetą <http://www.betal.lt/>
4. Biekša, D., Jaraminienė, E., Martinaitis, V. (2011). Daugiabučių namų renovacijos vertinimas atsižvelgiant į trejų metų naudą. Aplinkos apsaugos inžinerija. Mokslas – Lietuvos ateitis, 3(5), 98-104. [žiūrėta 2016-11-18]. Prieiga per internetą [http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/viewFile/mla.2011.093/pdf\\_1](http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/viewFile/mla.2011.093/pdf_1)
5. Bliūdžius, R. Kodėl lėtai vyksta daugiabučių namų renovavimas. Kaunas: Kauno technologijos universitetas architektūros ir statybos institutas. [žiūrėta 2016-11-05]. Prieiga per internetą [http://www.lsta.lt/files/events/8\\_r\\_bliudzius.pdf](http://www.lsta.lt/files/events/8_r_bliudzius.pdf)
6. Bliūdžius, R. (2006). Pastatų šiluminė renovacija: mokomoji knyga. Kaunas: Kauno technologijos universitetas.
7. Čiegis, R., Zeleniūtė, R. (2008). Lietuvos ekonomikos plėtra darnaus vystymosi aspektu. Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai 2008.2/2. [žiūrėta 2016-09-02]. Prieiga per internetą <http://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB-0001:J.04~2008~1367163013267/datastreams/DS.002.0.01.ARTIC/content>
8. Drugilienė, A. (2011). Socialinių sąnaudų – naudos gairės. Sprendimų poveikio baigiamojo vertinimo gairės. Klaipėda. 29-34. [žiūrėta 2016 10 16]. Prieiga per internetą [https://finmin.lrv.lt/uploads/finmin/documents/files/sanaudu\\_gaires.pdf](https://finmin.lrv.lt/uploads/finmin/documents/files/sanaudu_gaires.pdf)
9. Europos Parlamentas ir Taryba. (2010). Direktyva 2010/31/ES. Pastatų energinis naudingumas. [žiūrėta 2016-11-01]. Prieiga per internetą <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=URISERV%3Aen0021>
10. Europos Parlamentas ir Taryba. (2002). Direktyva 2002/91/EB. Dėl pastatų energinio naudingumo. [žiūrėta 2016-11-01]. Prieiga per internetą [http://www3.lrs.lt/pls/inter1/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=40058&p\\_query=&p\\_tr2=2](http://www3.lrs.lt/pls/inter1/dokpaieska.showdoc_l?p_id=40058&p_query=&p_tr2=2)
11. Ginevičius, A., Aukščiūnas, J. (2008). Statybos išteklių ir sąnaudų ekonomika. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas.

12. Gurskis, V., Heinzmannas, M., Kaulakys, R., Kleštornas, R., Mažintas, A., Milutenė, E., Surkys, D., Venckus, N., Žilinskas, E. (2008). Efektyvaus energijos vartojimo pastatuose vadovas. Kaunas: Lietuvos Respublikos ūkio ministerija. 7-10. [žiūrėta 2016-11-05]. Prieiga per internetą [https://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/Veikla/Veiklos%20sritys/Atsinaujinantys%20energijos%20%C5%A1altiniai/Moksliniai-tiriamieji%20darbai/EE\\_vadovas.pdf](https://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/Veikla/Veiklos%20sritys/Atsinaujinantys%20energijos%20%C5%A1altiniai/Moksliniai-tiriamieji%20darbai/EE_vadovas.pdf)
13. Janulis, R. (2012). Mažo daugiabučio namo atnaujinimas iki beveik nulinės energijos pastato. Baigiamasis magistro darbas. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas.[žiūrėta 2016-09-25]. Prieiga per internetą <http://gs.elaba.lt/object/elaba:2057403/>
14. Juozaitienė, J. (2007). Sąnaudos šildymui – valstybės ir vartotojų rankose. Daugiabučių gyvenamųjų namų padėtis Lietuvoje. Vilnius: konferencijų centras „Karolina“. [žiūrėta 2016-11-12]. Prieiga per internetą [www.lsta.lt/files/events/1\\_j.juozaitiene.ppt.pdf](http://www.lsta.lt/files/events/1_j.juozaitiene.ppt.pdf)
15. Jurevičius, A., Kanapė, T., Riabčiukienė, G., Šiaulienė, V. (2001). Pastatų šiltinimas. Vilnius: Aldorija.
16. Lietuvos Respublikos vyriausybė. (1992). Nutarimas „Dėl valstybės remiamos programos Būstas“ Nr. 562. Vilnius. [žiūrėta 2016-11-02]. Prieiga per internetą [https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.A16B05A55CC8/TAIS\\_150449](https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.A16B05A55CC8/TAIS_150449)
17. Lietuvos Respublikos vyriausybė. (2003). Nutarimas dėl nacionalinės darnaus vystymosi strategijos patvirtinimo ir įgyvendinimo. Nr. 1160. Vilnius. [žiūrėta 2016-11-02]. Prieiga per internetą [https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.EAC62D7F8C15/TAIS\\_396083](https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.EAC62D7F8C15/TAIS_396083)
18. Lietuvos Respublikos vyriausybė. (2011). Nutarimas dėl Lietuvos Respublikos vyriausybės 2004 m. rugsėjo 23 d. nutarimo Nr. 1213 „Dėl daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo programos ir valstybės paramos daugiabučiams namams modernizuoti teikimo ir investicijų projektų energetinio efektyvumo nustatymo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo. Nr. 1556. Vilnius. [žiūrėta 2016-11-05]. Prieiga per internetą <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.4124758BF5B3>
19. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas. (2002). Dėl statybos techninio reglamento STR 1.12.05:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ patvirtinimo. Nr. 565. Vilnius. [žiūrėta 2016-11-10]. Prieiga per internetą <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.FCD9602FAB5D>
20. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas. (2005). Dėl statybos techninio reglamento STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ patvirtinimo. Nr. D1-289. Vilnius. [žiūrėta 2016-11-20]. Prieiga per internetą <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.1F3FB56815CB>
21. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas. (2009). Dėl Lietuvos higienos normos HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“ patvirtinimo. Nr. V-1081.

- Vilnius. [žiūrėta 2016-11-25]. Prieiga per internetą <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.362676>
22. Lipnevič, A. (2015). Daugiabučių namų atnaujinimas Lietuvoje: problemos ir gyventojų iniciatyva. Vilnius: Lietuvos socialinių tyrimų centras. [žiūrėta 2016-10-15]. Prieiga per internetą [https://www.mruni.eu/en/mokslo\\_darbai/vpa/paskutinis\\_numeris/dwn.php?id=392612](https://www.mruni.eu/en/mokslo_darbai/vpa/paskutinis_numeris/dwn.php?id=392612)
23. Leonavičius, V., Genys, V. (2014). Daugiabučių namų renovacija: socialinis ir ekonominis aspektai. Lietuvos mokslų akademija. Filosofija. Sociologija. T 25, Nr. 2, 98-108. [žiūrėta 2016-11-10]. Prieiga per internetą <http://lmaleidykla.lt/publ/0235-7186/2014/2/98-108.pdf>
24. Lietuvos Respublikos vyriausybė. (2016). Nutarimas dėl Lietuvos Respublikos vyriausybės 2015 metų veiklos ataskaitos pateikimo Lietuvos Respublikos seimui. Nr. 312. Vilnius. [žiūrėta 2016-11-05]. Prieiga per internetą [https://lrvt.lt/uploads/main/documents/files/2015m\\_veiklos\\_ataskaita\\_seimui\\_www.pdf](https://lrvt.lt/uploads/main/documents/files/2015m_veiklos_ataskaita_seimui_www.pdf)
25. Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija. (2013). Šilumos tiekimo bendrovių 2012 metų ūkinės veiklos apžvalga. Vilnius. [žiūrėta 2016-11-02]. Prieiga per internetą [http://www.lsta.lt/files/statistika/19493\\_LSTA\\_Ukines%20veiklos%20apzvalga\\_2012\\_WEB.pdf](http://www.lsta.lt/files/statistika/19493_LSTA_Ukines%20veiklos%20apzvalga_2012_WEB.pdf)
26. Lietuvos Respublikos vyriausybė. (1998). Nutarimas dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos nuostatų patvirtinimo. Nr. 1138. Vilnius. [žiūrėta 2016-10-14]. Prieiga per internetą <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.A3B226BB10B2>
27. Martinaitis, V., Rogoža, A. (2007). Konferencija „Šilumos energetika ir technologijos“. Energetinio efektyvumo vertinimas pastatų atnaujinimo projektuose. Kaunas: Kauno technologijos universitetas. [žiūrėta 2016-11-25]. Prieiga per internetą [www.lsta.lt/files/events/1-2.ppt](http://www.lsta.lt/files/events/1-2.ppt)
28. Mikučionienė, R., Rogoža, R., Martinaitis, V. (2014). Pastatų atnaujinimo darnaus vertinimo kriterijų įtakos analizė. Aplinkos apsaugos inžinerija. Mokslas – Lietuvos ateitis, 6(4), 421-426. [žiūrėta 2016-11-01]. Prieiga per internetą <http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/download/mla.2014.58/1204>
29. Mickaitytė, A. (2008). Visuomeninių pastatų atnaujinimas pagal darnos principus. Daktaro disertacija. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas. [žiūrėta 2016-11-01]. Prieiga per internetą [http://vddb.library.lt/obj/LT-eLABa-0001:E.02~2008~D\\_20080723\\_093132-57701](http://vddb.library.lt/obj/LT-eLABa-0001:E.02~2008~D_20080723_093132-57701)
30. Mickaitytė, A., Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A. (2007). Žinių teikimas pagal poreikius visuomeninių pastatų atnaujinimo sektoriaus dalyviams. Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas. Vilnius, 47-55. [žiūrėta 2016-10-05]. Prieiga per internetą [https://www.researchgate.net/publication/242254649\\_ZINIU\\_TEIKIMAS\\_PAGAL\\_POREIKIUS\\_VISUOMENINIU\\_PASTATU\\_ATNAUJINIMO\\_SEKTORIAUS\\_DALYVIAMS](https://www.researchgate.net/publication/242254649_ZINIU_TEIKIMAS_PAGAL_POREIKIUS_VISUOMENINIU_PASTATU_ATNAUJINIMO_SEKTORIAUS_DALYVIAMS)
31. Oficialiosios statistikos portalas. (2016). Skurdo rizikos rodikliai. [žiūrėta 2016-10-15]. Prieiga per internetą <https://osp.stat.gov.lt/temines-lenteles12>

32. Radavičienė, E. Daugiabučių namų atnaujinimo(modernizavimo) programa pagal JESSICA. Aplinkos ministerijos statybos ir būsto departamentas. [žiūrėta 2016-11-12]. Prieiga per internetą [http://www.lsta.lt/files/2010-03-09\\_diskusija\\_daugiab/2\\_Radaviciene\\_Sprendimas%20Lietuvai%20Daugiabuciu%20namu%20atnaujinimo%20programa.pdf](http://www.lsta.lt/files/2010-03-09_diskusija_daugiab/2_Radaviciene_Sprendimas%20Lietuvai%20Daugiabuciu%20namu%20atnaujinimo%20programa.pdf)
33. Rapcevičienė, D. (2010). Daugiabučių namų renovacijos efektyvumo vertinimas. Mokslas – Lietuvos ateitis. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 83-89. [žiūrėta 2016-11-06]. Prieiga per internetą <http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/viewFile/mla.2010.039/92>
34. Rapcevičienė, D. (2009). Daugiabučių gyvenamųjų namų renovacijos (modernizacijos) kompleksinis ekonominis vertinimas. Magistro baigiamasis darbas. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas. [žiūrėta 2016-10-22]. Prieiga per internetą [http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2010~D\\_20100224\\_133656-68795/DS.005.0.02.ETD](http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2010~D_20100224_133656-68795/DS.005.0.02.ETD)
35. Rogoža, R. (2013). Alternatyviųjų daugiabučio namo aprūpinimo energija sistemų gyvavimo ciklo daugiakriterė analizė. Aplinkos apsaugos inžinerija. Mokslas – Lietuvos ateitis, 5(4), 423-428. [žiūrėta 2016-11-15]. Prieiga per internetą [https://www.researchgate.net/publication/272856686\\_Alternatyviuju\\_daugiabucio\\_namo\\_aprupinimo\\_energija\\_sistemu\\_gyvavimo\\_ciklo\\_daugiakriterė\\_analizė](https://www.researchgate.net/publication/272856686_Alternatyviuju_daugiabucio_namo_aprupinimo_energija_sistemu_gyvavimo_ciklo_daugiakriterė_analizė)
36. Ropaitė, G. (2012). Daugiabučių namų atnaujinimo programos įgyvendinimas Lietuvoje tyrimas. Baigiamasis magistro darbas. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas.[žiūrėta 2016-09-25]. Prieiga per internetą <http://gs.elaba.lt/object/elaba:2023478/index.html>
37. Ruzgys, A., Volvačiovas, R., Ignatavičius, Č. (2013). Atnaujintų pastatų energijos suvartojimo analizė ir atsiperkamumo modeliavimas. Statyba. Mokslas – Lietuvos ateitis, 5(5), 513-519. [žiūrėta 2016-11-20]. Prieiga per internetą <http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/download/mla.2013.80/1018>
38. Turto vertinimo priežiūros tarnyba. (2014). Išlaidų metodo taikymas vertinant materialųjį turtą. London. [žiūrėta 2016-11-15]. Prieiga per internetą <http://www.avnt.lt/assets/Teisine-informacija/Vertinimas/TID2IslaidmetodasLTJLredfinal.pdf>
39. Ustinovičius, L., Ambrasas, G., Alchimovienė, J., Ignatavičius, Č., Vilotienė, T. (2012). Statinių eksploatavimas ir atnaujinimas. Mokomoji knyga. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas. 104-112. [žiūrėta 2016-11-02]. Prieiga per internetą [http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1509/3/1415\\_Statiniu\\_maketas\\_WEB.pdf](http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1509/3/1415_Statiniu_maketas_WEB.pdf)
40. Užšilaitytė, L., Martinaitis, V. (2010). Pastato renovacijos periodiškumo įtaka jo gyvavimo ciklo energijos sąnaudoms. Energetika. Lietuvos mokslų akademija. T. 56. Nr. 2. 146–153. [žiūrėta 2016-10-20]. Prieiga per internetą <http://www.lmaleidykla.lt/publ/0235-7208/2010/2/146-153.pdf>

41. Volvačiovas, R., Turskis, Z., Aviža, D., Mikštienė, R. (2013). 11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques, MBMST 2013. Multi-attribute Selection of Public Buildings Retrofits Strategy. Vilnius Gediminas Technical University. [žiūrėta 2016-11-10]. Prieiga per internetą <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705813008898>
42. Žvinklys, J., Vabalas, E. (2006). Įmonių ekonomika: mokomoji knyga. Vilnius: Vilniaus vadybos aukštoji mokykla.



## PASIRINKTO TYRIMO OBJEKTO ŠILUMOS SUTAUPYMAS

<b>Šildymo sezonas prieš renovaciją 2013-2014 m.</b>				
<b>Metai, mėnesis</b>	<b>Šiluma patalpoms šildyti MWh;</b>	<b>kWh</b>	<b>Eur</b>	<b>Eur./m<sup>2</sup></b>
2013 11	39,425587	39425,587	3094,120068	0,81212632
2013 12	60,21435	60214,35	4736,460771	1,24319819
2014 01	70,577548	70577,548	5463,407991	1,43400299
2014 02	40,756624	40756,624	3322,479988	0,87206488
2014 03	21,941548	21941,548	1769,147015	0,46435524
2014 04	4,69524	4695,24	380,1735828	0,09978571
<b>Iš viso</b>	<b>237,610897</b>	<b>237610,9</b>	<b>16834,732</b>	

<b>Šildymo sezonas po renovacijos 2014-2015m.</b>				
<b>Metai, mėnesis</b>	<b>Šiluma patalpoms šildyti MWh;</b>	<b>kWh</b>	<b>Eur</b>	<b>Eur./m<sup>2</sup></b>
2014 11	23,16624	23166,24	1732,139765	0,454641792
2014 12	29,51065	29510,65	2263,466855	0,594101382
2015 01	26,53365	26533,65	2021,86413	0,530686929
2015 02	17,34042	17340,42	1319,605962	0,346362362
2015 03	12,77054	12770,54	1047,18428	0,274858731
2015 04	6,988	6988	553,4496	0,145266175
<b>Iš viso</b>	<b>116,3095</b>	<b>116309,5</b>	<b>8240,52808</b>	

<b>Šildymo sezonas po renovacijos 2015-2016 m.</b>				
<b>Metai, Mėnesis</b>	<b>Šiluma patalpoms šildyti MWh;</b>	<b>kWh</b>	<b>Viso, Eur</b>	<b>Eur./m<sup>2</sup></b>
2015 11	9,68674	9686,74	749,753676	0,19679091
2015 12	16,956548	16956,548	1278,52372	0,33557934
2016 01	30,152548	30152,548	2445,37164	0,64184667
2016 02	16,387932	16387,932	1315,95094	0,34540301
2016 03	15,60392	15603,92	1249,87399	0,32805953
2016 04	1,125584	1125,584	88,921136	0,02333949
<b>Iš viso</b>	<b>89,913272</b>	<b>89913,3</b>	<b>6370,36</b>	

## LIETUVOS DAUGIABUČIŲ NAMŲ ENERGETINIO EFEKTYVUMO DIDINIMO EKONOMINIS VERTINIMAS

### TYRIMO ANKETA

Gerb. respondente, Kauno technologijos universitete rašomas baigiamasis magistro darbas tema „Lietuvos daugiabučių namų energetinio efektyvumo didinimo ekonominis vertinimas“. Mums svarbi Jūsų nuomonė, prašome nuoširdžiai atsakyti į šios anketos klausimus.

Šio tyrimo tikslas – sužinoti daugiabučio namo esančio, Draugystės g. 20, Marijampolė, gyventojų nuomonę apie įgyvendintą namo atnaujinimo (modernizacijos) projektą.

Anketa pildoma anonimiškai.

1. Jūsų amžius:

- 18 – 30
- 31 – 45
- 46 – 60
- 61 ir daugiau

2. Koks Jūsų užimtumo statusas:

- Samdomas darbuotojas
- Pensininkas
- Valstybės tarnautojas
- Bedarbis
- Asmuo turintis negalią
- Verslininkas

3. Kiek asmenų gyvena pas Jus bute?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ir daugiau

4. Kokios Jūsų visos šeimos gaunamos pajamos per mėnesį?

- Mažiau nei 500 Eur.
- Nuo 500 iki 1000 Eur.
- Nuo 1000 iki 2000 Eur.
- Daugiau nei 2000 Eur.

5. Ar Jums valstybė kompensuoja būsto šildymą?
- Kompensuoja
  - Nekompensuoja
6. Jūsų nuomonė, kokios priežastys lėmė apsispręsti atlikti namo atnaujinimą?
- Pastatą reikėjo renovuoti, dėl jo prastos techninės būklės
  - Sumažinti energijos vartojimą ir išlaidas už šildymą
  - Dėl butų vertės padidėjimo
  - Dėl geresnio pastato estetinio vaizdo
7. Ar pastato atnaujinimui ėmėte paskolą iš banko?
- Taip
  - Ne
8. Jūsų nuomonė, kiek pakilo Jūsų buto vertė atnaujinus pastatą?
- Iki 10 %
  - 10 – 15 %
  - 15 – 30 %
  - Daugiau nei 30 %
9. Kaip pasikeitė vidaus patalpų oro komforto sąlygos po renovacijos atlikimo?
- Temperatūra butuose per aukšta
  - Temperatūra butuose normali
  - Temperatūra butuose per žema
10. Kaip pasikeitė išlaidos šildymui po pastato modernizacijos?
- Niekas nepasikeitė
  - Išlaidos sumažėjo, bet ne tiek, kiek tikėjomis
  - Išlaidos ženkliai sumažėjo
11. Kokius nepatogumus patyrėte renovacijos laikotarpiu?
- Triukšmas nuo ryto iki vakaro
  - Dulkės, negalėjau atsidaryti langų
  - Elektros ir vandens trikdžiai
  - Nepatyrčiau jokių nepatogumų
12. Ar po renovacijos pastebėjote statybinių defektų renovuotame pastate?
- Taip
  - Ne
13. Ar Jus tenkino renovacijos proceso trukmė?
- Taip, darbai vyko sklandžiai ir greitai
  - Ne, darbai buvo vykdomi lėtai
14. Lentelėje pažymėkite priemones, kurių įgyvendinimui pritariate arba ne, renovuotame daugiabutyje.

Igyvendintos priemonės	Visiškai pritariu	Pritariu	Neturiu nuomonės	Nepritariu	Visiškai nepritariu
Lauko sienų apšiltinimas					
Cokolio šiltinimas					
Langu keitimas					
Stogo šiltinimas					
Balkonų įstiklinimas					
Šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemų kapitalinis remontas					
Ventiliacijos sistemos keitimas					
Liftų keitimas					

15. Jūsų nuomonė, kas stabdo gyventojų norą dalyvauti renovacijos procese?

- Pinigų stygius
- Mažas žmonių aktyvumas
- Baimė įsipareigoti bankams
- Manymas, kad namui nereikalinga renovacija
- Informacijos stygius apie renovaciją
- Per maža valstybės parama

16. Jūsų nuomonė, kokią naudą gavote atnaujinus daugiabutį namą?

- Išaugo būsto vertė nekilnojamojo turto rinkoje
- Sumažėjo mokesčiai už šildymą, sutaupoma energija, bei mažiau teršiama aplinka
- Pagerėjo gyvenimo kokybė
- Pagerėjo gyvenimo kokybė
- Nežinau

17. Ar Jūs rekomenduotumėt būsto atnaujinimą kitiems žmonėms?

- Taip
- Ne

AČIŪ UŽ ATSAKYMUS

## RESPONDENTŲ ATSAKYMŲ SUVESTINĖ

Eil. Nr.	Anketos klausimas	Anketos atsakymai	Respondentų atsakymų suvestinė vnt., proc.	
1.	Jūsų amžius:	18 - 30	10	16,39
		31 - 45	14	22,95
		46 - 60	16	26,23
		61 ir daugiau	21	34,43
2.	Koks Jūsų užimtumo statusas:	Samdomas darbuotojas	18	29,51
		Pensininkas	17	27,87
		Valstybės tarnautojas	9	14,75
		Bedarbis	5	8,20
		Asmuo turintis negalią	3	4,92
		Verslininkas	9	14,75
3.	Kiek asmenų gyvena pas Jus bute?	1	6	9,84
		2	21	34,43
		3	22	36,07
		4	9	14,75
		5 ir daugiau	3	4,92
4.	Kokios Jūsų visos šeimos gaunamos pajamos per mėnesį?	Mažiau nei 500 Eur.	18	29,51
		Nuo 500 iki 1000 Eur.	16	26,23
		Nuo 1000 iki 2000 Eur.	23	37,70
		Daugiau nei 2000 Eur.	4	6,56
5.	Ar Jums valstybė kompensuoja būsto šildymą?	Taip	3	4,92
		Ne	58	95,08
6.	Jūsų nuomonė, kokios priežastys lėmė apsispręsti atlikti namo atnaujinimą?	Pastatą reikėjo renovuoti, dėl jo prastos techninės būklės	13	21,31
		Sumažinti energijos vartojimą ir išlaidas už šildymą	41	67,21
		Dėl būtų vertės padidėjimo	4	6,56
		Dėl geresnio pastato estetinio vaizdo	3	4,92
7.	Ar pastato atnaujinimui ėmėte paskolą iš banko?	Taip	58	95,08
		Ne	3	4,92
8.	Jūsų nuomonė, kiek pakilo Jūsų buto vertė atnaujinus pastatą	Iki 10%	4	6,56
		10 - 15 %	14	22,95
		15 - 30 %	37	60,66
		Daugiau nei 30 %	6	9,84
9.		Temperatūra butuose per aukšta	3	4,92

	Kaip pasikeitė vidaus patalpų oro komforto sąlygos po renovacijos atlikimo?	Temperatūra butuose normali	51	83,61		
		Temperatūra butuose per žema	7	11,48		
10.	Kaip pasikeitė išlaidos šildymui po pastato modernizacijos?	Niekas nepasikeitė	2	3,28		
		Išlaidos sumažėjo, bet ne tiek, kiek tikėjomės	13	21,31		
		Išlaidos ženkliai sumažėjo	46	75,41		
11.	Kokius nepatogumus patyrėte renovacijos laikotarpiu?	Triukšmas nuo ryto iki vakaro	15	24,59		
		Dulkės, negalėjau atsidaryti langų	33	54,10		
		Elektros ir vandens trikdžiai	3	4,92		
		Nepatyrčiau jokių nepatogumų	10	16,39		
12.	Ar po renovacijos pastebėjote statybinių defektų renovuotame pastate?	Taip	8	13,11		
		Ne	53	86,89		
13.	Ar Jus tenkino renovacijos proceso trukmė?	Taip, darbai vyko sklandžiai ir greitai	8	13,11		
		Ne, darbai buvo vykdomi lėtai	53	86,89		
14.	Pažymėkite priemones, kurių įgyvendinimui pritariate arba ne, renovuotame daugiabutyje:					
	Lauko sienų apšiltinimas	Visiškai pritariu	Pritariu	Neturiu nuomonės	Nepritariu	Visiškai nepritariu
		58	3	0	0	0,00
		95,08	4,92	0	0	0,00
	Cokolio šiltinimas	48	11	2	0	0,00
		78,69	18,03	3,28	0	0,00
	Langų keitimas	39	19	3	0	0,00
		63,93	31,15	4,92	0	0,00
	Stogo šiltinimas	29	28	4	0	0,00
		47,54	45,90	6,56	0	0,00
	Balkonų įstiklinimas	34	23	2	2	0,00
		55,74	37,70	3,28	3,28	0,00
	Šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemų kapitalinis remontas	51	10	0	0	0,00
		83,61	16,39	0	0	0,00
	Ventiliacijos sistemos keitimas	22	18	7	10	4,00
		36,07	29,51	11,48	16,39	6,56
Liftų keitimas	31	15	6	9	0,00	
	50,82	24,59	9,84	14,75	0,00	

15.	Jūsų nuomonė, kas stabdo gyventojų norą dalyvauti renovacijos procese?	Pinigų stygius	15	24,59
		Mažas žmonių aktyvumas	2	3,28
		Baimė įsipareigoti bankams	23	37,70
		Manymas, kad namui nereikalinga renovacija	2	3,28
		Informacijos stygius apie renovaciją	8	13,11
		Per maža valstybės parama	11	18,03
16.	Jūsų nuomonė, kokią naudą gavote atnaujinus daugiabutį namą?	Būsto vertės padidėjimas nekilnojamo turto rinkoje	8	13,11
		Sumažėjo mokesčiai už šildymą, sutaupoma energija, bei mažiau teršiamas aplinka	48	78,69
		Pagerėjo gyvenimo kokybė	3	4,92
		Išaugo gyvenamojo rajono prestižas	2	3,28
		Nežinau	0	0,00
17.	Ar Jūs rekomenduotumėt būsto atnaujinimą kitiems žmonėms?	Taip	57	93,44
		Ne	4	6,56