



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
PANEVĖŽIO TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO FAKULTETAS**

Paulius Nevedomskas

**BŪSTO MODERNIZAVIMO VARIANTŲ ANALIZĖ DARNOS
POŽIŪRIU**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovė

Doc. dr. Loreta Kelpšienė


PANEVĖŽYS, 2017

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
PANEVĖŽIO TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO FAKULTETAS**

**BŪSTO MODERNIZAVIMO VARIANTŲ ANALIZĖ DARNOS
POŽIŪRIU**

Baigiamasis magistro projektas
Statyba (kodas 624J80001)


Vadovas

 Doc. dr. Loreta Kelpšienė
2017-01-09

Recenzentas

2017-01-09 _____

Projektą atliko

Paulius Nevedomskas
(2017-01-09 )

PANEVĖŽYS, 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
PANEVĖŽIO TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO FAKULTETAS

(Fakultetas)

Paulius Nevedomskas

(Studento vardas, pavardė)

Statyba (kodas 621J80001)

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Baigiamojo projekto pavadinimas“

AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

20 17 m. sausio 09 d.
Panevėžys

Patvirtinu, kad mano, **Pauliaus Nevedomsko**, baigiamasis projektas tema „Būsto modernizavimo variantų analizė darnos požiūriu“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir 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.

Paulius Nevedomskas

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

P. Nevedomskas

(parašas)

BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS

Išduota studentui: Pauliui Nevedomskui Grupė PMS-5

1. Darbo tema: _____

Lietuvių kalba: Būsto modernizavimo variantų analizė darnos požiūriu

Anglų kalba: Analysis of housing modernization opinions to sustainability

Patvirtinta 2016 m. spalio mėn. 17 d. dekanų potvarkiu Nr. V25-13-26

2. Darbo tikslas: *Išanalizuoti skirtingų statinių modernizavimo atvejus. Palyginti energijos poreikio kitimą, modernizavimo būdo įtaką aplinkai*

3. Reikalavimai ir sąlygos: *Apžvelgti pasirinktus pastatus prieš modernizaciją ir po jos. Pagal atliktą tyrimą išanalizuoti modernizuotų pastatų, šilumos energijos suvartojimo kiekius prieš renovaciją ir po jos. Pateikti grafinius energijos suvartojimo palyginimus. Nustatyti preliminarius statybinių atliekų, susidarysiančių demontuojant pastatus kiekius. Apžvelgti statybinių medžiagų utilizavimo galimybes pasibaigus pastato gyvavimo laikotarpiui*

4. Projekto struktūra. Turinys konkretizuojamas kartu su vadovu, atsižvelgiant į BP pobūdį.

- SANTRAUKA
- ĮVADAS
- DARNIOS STATYBOS APŽVALGA
- TYRIMO OBJEKTAI
- TYRIMO DUOMENŲ ANALIZĖ
- IŠVADOS
- LITERATŪRA IR ŠALTINIAI

5. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

6. Projekto pateikimo gynimui kvalifikacinėje komisijoje terminas	<u>2017-01-11</u>
Užduotį gavau: <u>Paulius Nevedomskas P.N.</u>	<u>2016-09-02</u>
<small>(studento vardas, pavardė, parašas)</small>	<small>(data)</small>
Vadovas: <u>doc. dr. Loreta Kečvienė</u>	<u>2016-09-02</u>
<small>(pareigos, vardas, pavardė, parašas)</small>	<small>(data)</small>

TURINYS

SANTRAUKA	6
SUMMARY	7
ĮVADAS	8
1. DARNIOS STATYBOS APŽVALGA	9
1.1. Darnios statybos samprata.....	9
1.2. Daugiabučiai pastatai Lietuvoje	9
1.3. Daugiabučių pastatų modernizacijos nauda	11
2. TYRIMO OBJEKTAI.....	12
2.1. Daugiabutis namas Marijonų g. 39, Panevėžyje	12
2.2. Daugiabutis namas Prūdų g. 1, Juodupėje, Rokiškio r.	16
2.3. Daugiabutis namas Vytauto Didžiojo g. 45, Kelmėje.....	21
2.4. Daugiabutis namas Raseinių g. 5A, Kelmėje.....	23
2.5. Daugiabutis namas Vasario 16-osios g. 1, Jurbarkas	25
2.6. Daugiabutis namas Sodų g. 12a, Skaidiškių k., Nemėžio sen., Vilniaus r. sav.	27
2.7. Daugiabutis namas Pavasario g. 11, Mažeikiuose	29
2.8. Daugiabutis namas Ruklio g. 7, Rukloje.....	31
2.9. Daugiabutis namas Lazdynų g. 5, Kretingoje	33
2.10. Daugiabutis namas Lazdynų g. 6, Kretingoje	35
2.11. Daugiabutis namas Panevėžio g. 19, Klaipėdoje	36
2.12. Daugiabutis namas Savanorių g. 47, Kretingoje	38
2.13. Daugiabutis namas Savanorių g. 42, Kretingoje.....	40
2.14. Daugiabutis namas Vilniaus g. 10, Kretingoje.....	42
2.15. Daugiabutis namas Chodkevičiaus g. 33, Kretingoje	43
2.16. Daugiabutis namas Trumpoji g. 5, Kretingoje	45
3. TYRIMO DUOMENŲ ANALIZĖ	48
3.1. Modernizuotų pastatų šiluminės energijos suvartojimo analizė	48
3.2. Statybinių atliekų klasifikavimas	51
3.3. Statybinių atliekų perdirbimas	53
3.4. Numatomi griovimo atliekų kiekiai	55
IŠVADOS	59
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI.....	60

Nevedomskas, Paulius. Būsto modernizavimo variantų analizė darnos požiūriu. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Loreta Kelpšienė; Kauno technologijos universitetas, Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Statybos inžinerija

Reikšminiai žodžiai: *būstas, modernizavimas, darna, statybinės atliekos*

Panevėžys, 2017. 61 p.

SANTRAUKA

Baigiamajame magistro darbe apžvelgiama šešiolika daugiabučių prieš modernizaciją ir po jos. Analizuojamas šiluminės energijos suvartojimas po modernizacijos, pastatų modernizacijos kaina vienam kvadratiniam metrui, šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio sumažėjimas. Analizuojamos modernizuotų daugiabučių utilizavimo galimybės, pasibaigus gyvavimo ciklui. Tyrimas atliktas aštuoniems modernizuotiems blokiniams daugiabučiams bei aštuoniems plytų mūro daugiabučiams. Pagal gautus duomenis pateikti grafiniai šiluminės energijos suvartojimo palyginimai.

Nevedomskas, Paulius. Analysis of Housing Modernization Opinions to Sustainability: Master's thesis in / supervisor assoc. prof. Loreta Kelpšienė. The Faculty of Panevezys faculty of technologies and business, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Civil Engineering

Key words: apartment, modernization, harmony, construction waste

Panevėžys, 2017. 61 p.

SUMMARY

In the final master's work sixteen blocks of flats have been reviewed before the modernisation and after it. Consumption of thermal energy is examined after the modernisation, the price of buildings modernisation for one square metre, decreasing of gas amount causing greenhouse effect. The opportunities of renovated buildings utilization is analyzed, after finishing period of existence. The research has been carried out for eight renovated precast blocks of flats and eight brick-built blocks of flats. According to the data graphic comparisons of thermal energy consumption have been presented.

IVADAS

Sparčiai augant energetinių išteklių kainoms, būsto modernizavimas tampa galimybe sumažinti suvartojamos energijos apimtį, užtikrinant pagrindinius tris lygiavertius darnaus vystymosi komponentus – aplinkosaugą, ekonominę ir socialinę augimą.

Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa – vienas didžiausių šalies prioritetinių projektų, kuriuo siekiama didinti daugiausiai šilumos energijos sunaudojančių daugiabučių namų energetinį efektyvumą. Nuo 2005 m., įsigaliojus dabartinei daugiabučių namų atnaujinimo programai, iki 2012 m. Lietuvoje atnaujinti 479 daugiabučiai namai. 2013 m., patvirtinus naują daugiabučių atnaujinimo modelį, įvyko didysis renovacijos proveržis [1].

Nuo 2013 m. iki dabar atnaujinti 1 225 daugiabučiai namai, modernizacijos darbai tebevyksta 1923–juose daugiabučiuose, suderinti 3 681 investicinis planas. Kompleksinė modernizacija apima pastato sienų ir stogo šiltinimą, senų langų keitimą į naujus, balkonų įstiklinimą ir šilumos punkto atnaujinimą, atsinaujinančių energijos šaltinių diegimą, vėdinimo sistemos renovaciją.

Darbo tikslas: išanalizuoti būsto modernizavimo variantus darnos požiūriu

Darbo uždaviniai:

- Apžvelgti pasirinktus pastatus prieš modernizaciją ir po jos.
- Pagal atliktą tyrimą išanalizuoti modernizuotų pastatų, šilumos energijos suvartojimo kiekius prieš renovaciją ir po jos.
- Pateikti grafinius energijos suvartojimo palyginimus.
- Nustatyti preliminarius statybinių atliekų, susidarysiančių demontuojant pastatus kiekius.
- Apžvelgti statybinių medžiagų utilizavimo galimybes pasibaigus pastato gyvavimo laikotarpiui.
- Pateikti išvadas.

1. DARNIOS STATYBOS APŽVALGA

1.1. Darnios statybos samprata

Pagrindinės darnaus vystymosi nuostatos konkrečiai suformuluotos pasaulio viršūnių susitikime Rio de Žaneire 1992 metais. Darnus vystymasis įteisintas kaip pagrindinė ilgalaikė visuomenės vystymosi ideologija. Darnaus vystymosi koncepcijos pagrindą sudaro 3 lygiaverčiai komponentai – aplinkosauga, ekonominis ir socialinis vystymasis [2].

Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje, darnus vystymasis suprantamas kaip kompromisas tarp aplinkosauginių, ekonominių ir socialinių visuomenės tikslų, sudarantis galimybes pasiekti visuotinę gerovę dabartinei ir ateinančioms kartoms, neperžengiant leistinų poveikio aplinkai ribų [2].

Paprastiau darna gali būti apibrėžiama kaip žmonijos poreikių patenkinimas nesukeliant radikalaus neigiamo poveikio aplinkai, kuris keltų grėsmę įvairių gyvybės formų tolimesnio egzistavimo užtikrinimui. Racionalus gamtos išteklių naudojimas neatskiriamas ne tik visuomenės vystymosi, bet ir gamtos apsaugos dalis.

Vienas iš nustatomų Lietuvos darnaus vystymosi prioritetų – pagrindinių ūkio šakų poveikio aplinkai mažinimas, efektyvesnis gamtos išteklių naudojimas ir atliekų tvarkymas. Lietuvoje 2011 – 2012 metais daugiausiai buvo senos statybos nerenovuoatų namų – 55,7 %. Juose gyveno apytiksliai 1,17 mln. gyventojų. Būsto modernizavimas yra priemonė siekiant racionalaus energinių išteklių naudojimo ir išlaidų būsto šildymui mažinti, gerinti gyvenimo kokybę. Darnaus vystymosi koncepcija yra išsivysčiusių valstybių vystymosi ideologinis pagrindas, sėkminga Lietuvos integracija į ES, kitas euroatlantines struktūras ir pasaulines organizacijas labai priklausys nuo Lietuvos pažangos įgyvendinant pagrindines darnaus vystymosi nuostatas.

1.2. Daugiabučiai pastatai Lietuvoje

Nusprendus renovuoti pastatą, labai svarbu nustatyti, koks sienų, perdangų ir stogų šilumos izoliacijos lygis. Pastato orientacinius sienų ir stogo šilumos perdavimo koeficientus galima nustatyti, žinant pastato statybos metus, pagrindines sienos konstrukcijų medžiagas ir sienos storį.

Pastatų amžius yra nevienodas, nes jie statyti skirtingu metu, naudotos nevienodo patikimumo medžiagos ir konstrukcijos, skirtingos pastatų ir atskirų konstrukcijų eksploataavimo sąlygos ir tarnavimo trukmė. Lietuvoje iki 1992 metų galiojo Sovietų Sąjungos statybos normos ir taisyklės, reglamentavusios pastatų konstrukcijų šilumos izoliavimo lygį. Pastatų atitvaros buvo projektuojamos taip, kad būtų išvengta drėgmės kondensacijos ant vidinių sienų ir stogo paviršiaus, nebuvo atsižvelgiama į suvartojamų energetinių išteklių kiekį, kainą ir poveikį aplinkai.

Paprasčiausia sienų konstrukcija buvo vientisas plytų mūras. Tokių sienų šiluminė varža nuo $0,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ iki $1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. Dažniausiai pasitaikantys šių sienų defektai – išorinio tinko įtrūkiai, tinko paviršiaus užterštumas dulkelėmis ir kt. Vientiso mūro konstrukcijos sienos gali būti apšiltinamos iš vidaus ir iš išorės. Mūrinių sienų su nevėdinamu arba periodiškai vėdinamu oro tarpu šiluminė varža buvo nuo $0,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ iki $1,1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. Išorinis silikatinių plytų mūras išlikęs pakankamai tvirtas, tačiau ištrupėjusios siūlės, plytų kraštai, jos užterštos dulkelėmis. Tokias sienas galima apšiltinti, pripučiant į nevėdinamus oro tarpus efektyvių šilumą izoliuojančių medžiagų. Kai kurių gyvenamųjų pastatų sienų statybai buvo naudojamos ir termoizoliacinės medžiagos. Mūro sienos su 5cm storio mineralinės vatos sluoksniu ir sienos su akytojo betono blokų sluoksniu šiluminė varža buvo apie $1,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. Daugiabučių gyvenamųjų namų statybai dažnai naudotos surenkamos keramzitbartoninės ir akytojo betono plokštės. Šių sienų šiluminės varžos – nuo $1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ iki $1,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. [3].

Geriausiomis šiluminėmis savybėmis senos statybos pastatų sienos buvo statybos iš trisluoksnių surenkamų gelžbetoninių plokščių su poliestireninio putplasčio arba mineralinės vatos užpildu. Šių sienų šiluminė varža, atsižvelgiant į termoizoliacinio sluoksnio storio buvo iki $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. Gaminant šias plokštes, abiem betonų sluoksniams surišti, buvo naudojami standūs ryšiai arba briaunos. Tai sudarė sąlygas atsirasti šiluminiams tilteliams. Tokių sienų siūlių sandarinimo medžiagos susidėvėjusios, pro jas atsiradusius plyšius vyksta oro filtracija, lyjant drėgmė prasiskverbia į siūles, vyksta suvirintų sujungimų armatūros korozija, tai gali žymiai sutrumpinti pastato eksploataavimo laiką.

Senos statybos pastatuose su šlaitiniais stogais, buvo šiltinamos perdangos į vėdinamą pastogę. Apšiltinant tokio tipo perdangas, kaip šilumos izoliacinė medžiaga buvo naudotas šlakas, keramzitas, akylasis betonas, spalčiai, drožlės. Tokio tipo perdangų šiluminės varžos buvo nuo $0,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ iki $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, jos dažniausiai neturėjo jokių nusidėvėjimo požymių.

Pastatų plokštieji stogai dažniausiai buvo šiltinami akyltojo betono plokštėmis. Taip apšiltintų stogų šiluminė varža buvo nuo $0,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ iki $1,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. Tokių stogų

hidroizoliacija iš kieto ruberoido sluoksnių neretai visiškai nusidėvėjusi, iškilusios pūslės. Pūšlių susidarymo priežastis yra nekokybiška arba nusidėvėjusi garų izoliacija iš pergamino. Betono arba gelžbetonio plokščių laikančiosios konstrukcijos stogų laikomoji galia pakankama atlaikyti naujai įrengiamus, papildomus apšiltinimo sluoksnius.

Dalis gyvenamųjų pastatų stogų apšiltinta ir mineralinės vatos plokštėmis. Jeigu mineralinė vata buvo uždengta betono sluoksniu, ji dar išlaikiusi savo termoizoliacines savybes. Tačiau kai kurių pastatų viršutiniai techniniai aukštai buvo uždengti metaliniais paklotais su mineralinės vatos sluoksniu ir hidroizoliaciniu sluoksniu iš ruberoido. Tokiose konstrukcijose mineralinė vata susidėvėjusi, ir renovacijos metu ją būtina pakeisti [3].

1.3. Daugiabučių pastatų modernizacijos nauda

Norint pasiekti maksimalų renovacijos efektą, reikia priimti optimalų sprendimą, kaip pagerinti pastato estetinį vaizdą, didinant pastato ekologiškumą bei ekonomiškumą. Reikia įvertinti, ar pastato modernizavimas bus efektyvus ekonomiškai. Gerinant pastatų grupės estetinę išvaizdą ir eksploatacinę būklę, didėja vietovės patrauklumas. Sprendimas renovuoti pastatą priimamas atsižvelgiant į jo suderinamumą su aplinka, eksploatacinę būklę, likusį tarnavimo laiką, pastato fizinį bei funkcinį nusidėvėjimą ir jo atstatymo ekonominį efektyvumą. Esant tinkamai pastato konstrukcijų bei inžinerinių sistemų būklei, nedidelėms investicijoms, atsiperkančiomis per ekonomiškai pagrįstą pastato likusio gyvavimo trukmę, galima ir net yra rekomenduojama modernizuoti būstą.

Modernizuojant pastatus ženkliai gerinamos jų atitvarų šiluminės charakteristikos, didinamas šildymo sistemų efektyvumas, dėl to mažėja energijos poreikis pastatų apšildymui ir tuo pačiu sumažėja kasmetinės pastatų eksploatacijos išlaidos. Aukštas modernizacijos ekonominis efektyvumas trumpina investicijų atsipirkimo laiką. Tačiau gali būti ir taip, kad didesnės, atsiperkančios per ilgesnį laikotarpį investicijos, sukuriančios didesnius lėšų sutaupymus per ilgesnį laikotarpį, gali atnešti didesnę naudą. Atsipirkamumo laikotarpis apibrėžiamas, kaip renovacijos priemonių, bei viso likusio pastato gyvavimo laikotarpio trukmė. Atliekant pastato modernizaciją, dažniausiai vertinami tik ekonominiai modernizacijos efektyvumo aspektai.

2. TYRIMO OBJEKTAI

2.1. Daugiabutis namas Marijonų g. 39, Panevėžyje

Namas pastatytas 1960 metais yra 3 aukštų, 15-os butų, negyvenamų patalpų sk. – 2, bendras plotas – 1155,66 m², gyvenamasis plotas – 574,25 m², naudingasis plotas – 872,33 m².

Sienų konstrukcija – plytų mūras. Tinkas atrupėjęs, sienos drėksta, peršąla, patiriami dideli šilumos nuostoliai. Pamatai juostiniai, surenkamų g/b plokščių, išorė tinkuota. Pastato pamatų ir nuogrindos būklė bloga. Stebimi įtrūkimai, apdailos tinkas atrupėjęs, matyti, kad į konstrukcijų vidų patenkanti drėgmė ardo struktūrą. Stogas šlaitinis, dengtas keraminėmis čerpėmis, lietaus nuvedimas išorinis. Stogo laikančioji konstrukcija sena, vietomis pažeista puvinio. Per artimiausius kelerius metus būtina remontuoti. Danga nusidėvėjusi. Lietaus surinkimo ir nuvedimo sistema nusidėvėjusi. Kraštų apskardinimas netvarkingas. Pakeisti langai neatitinka STR 2.01.06:2012 „Pastatų energetinis naudingumas. Energetinio naudingumo sertifikavimas“ reikalavimų. Likę nepakeisti langai – mediniai, suporinti. Pastebėti medinių langų rėmų papuvimai, daugelyje vietų pastebėta rėmų deformacija, išsigaubusiuose rėmuose trūkinėja stiklas. Dėl šių priežasčių langų rėmai nesandarūs, kai kurie iki galo neužsidaro, praleidžia šaltą orą, kuris cirkuliuoja į butų patalpas. Balkonų laikančioji konstrukcija – g/b plokštės, kurios atrupėjusios. Balkonų aptvėrimai metaliniai, susidėvėję, pažeisti drėgmės, tvirtinimo elementai aprūdiję. Rūsio perdangos būklė patenkinama. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacijos sluoksnis neįrengtas. Laiptinės langai seni, mediniai, nesandarūs, deformuotais rėmais, vyksta nuolatinė nekontroliuojama lauko oro infiltracija. Pagrindinės lauko įėjimo į laiptinę durys – medinės. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastato rūsyje įrengtas šilumos punktas automatizuotas, reaguoja į lauko temperatūros pokyčius. Šildymo sistema dvivamzdė, viršutinio paskirstymo, nesubalansuota. Šildymo prietaisai – ketaus radiatoriai. Keliuose butuose radiatoriai pakeisti naujais plieniniais radiatoriais. Šildymo sistema išbalansuota, patalpos šildomos netolygiai, nėra galimybės reguliuoti patalpos temperatūrą. Rūsyje esančių magistralinių vamzdžių ir jų izoliacijos būklė bloga. Dėl prastos izoliacijos patiriami dideli šilumos nuostoliai. Šiluminė energija, suvartojama patalpų šildymui, apskaitoma bendrai ir išdalijama patalpų savininkams proporcingai turimam plotui. Karštas vanduo ruošiamas šiluminiame punkte. Karšto vandens sistemos būklė bloga. Magistralinių

vamzdynų izoliacija susidėvėjusi, armatūra rūsyje nesandari. Būtinai magistralių rūsyje demontavimas bei naujų įrengimas. Šalto vandens sistema prijungta prie miesto tinklų. Vandentiekio sistemos būklė bloga. Magistraliniai vamzdynai vietomis sutrūniję, armatūra nesandari. Būtinai visos magistralinių vamzdynų demontavimas, bei naujų įrengimas. Nuotekų šalinimo sistemos būklė bloga. Magistraliniai vamzdynai užakę, sutrūniję. Būtinai magistralinių vamzdynų rūsyje demontavimas bei naujų įrengimas. Vėdinimo inžinerinė sistema natūrali kanalinė. Oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Elektros bendrosios inžinerinės sistemos būklė patenkinama. Magistraliniai elektros laidai nuo įvadinės spintos iki skydų laiptinėse aliuminiai, nekeisti nuo namo pastatymo metų. Esamas laidų skerspjūvis nepakankamas dėl padidėjusio elektros vartojimo galimumų butuose.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 259,40 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato B energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 81% ir bus 50,16 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 196,67 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 139,05 t CO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 624 760 tūkst. eurų.

Išlyginamas fasadas nudaužant fasado dekoru elementus: aplink langus ir duris, ant cokolio ir karnizo. Atliekamas išorinių sienų ir cokolio šiltinimas, pašalinami konstrukcijų defektai. Ant fasadų esami inžineriniai įrenginiai išsaugomi, esant poreikiui, permontuojami ant naujai įrengtos apdailos. Pastato sienos apšiltinamos, įrengiant išorinę vėdinamą sudėtinę termoizoliacijos sistemą. Ventiliuojamo fasado apdaila – keraminės plytelės su antigrafiti. Keraminės plytelės turi būti pagamintos iš natūralaus molio, sumaišyto su vandeniu. Plytelės homogeninės 22 mm storio, 300 mm aukščio ir 650 mm ilgio. Plytelės turi būti atsparios šalčiui, nedegios, bei nepralaidžios vandeniui pagal DIN EN 1304. Apdaila tvirtinama ant aliuminio karkaso, karkasas prie sienos tvirtinamas panaudojant cinkuoto plieno konsoles. Langų ir durų angokraščiai aptaisomi skarda. Fasado šiltinimui naudojama 30 mm storio priešvėjinė izoliacija, kurios šilumos laidumas $\lambda \leq 0,033$ W/(m·K) ir 200 mm storio mineralinė vata, kurios šilumos laidumo koeficientas $\lambda \leq 0,034$ W/(m·K). Atliekami cokolio antžeminės ir požeminės dalies šiltinimo darbai. Pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiamas termoizoliacinis sluoksnis bei antžeminės dalies apdaila. Atlikus cokolio šiltinimo darbus įrengiama nuogrinda iš granito skaldos, aplink visą pastatą. Pastato cokolio antžeminė

dalį šiltinama 100 mm storio polistireninio putplasčio ESP plokštėmis, šilumos laidumas $\lambda \leq 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Cokolis tinkuojamas armuotu tinklu, aptaisomas akmens masės plytelėmis 600 x 300 mm. Įrengiami nauji, 1,2 m aukščio balkonų aptvėrimai. Dujotiekio vamzdis perkeliamas ant apšiltinimo sluoksnio. Kabeliai esantys ant fasado patalpinami į apsauginius vamzdelius ir paliekami po apšiltinimo sluoksniu. Prieš pradėdant stogo darbus, pašalinamos visos pastogėje esančios šiukšlės, demontuojama buvusi patalpa išsiplėtimo bakui, pažeistos stogo konstrukcijos ir grebėstai. Apšiltinama pastato pastogės perdanga, pakeičiama esama stogo danga. Perdanga šiltinam minkšta mineraline vata, 170 mm storio, kurios šilumos laidumo koeficientas $\lambda \leq 0,034 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ir 30 mm storio priešvėjinė kieta vata $\lambda \leq 0,033 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Prieš dedant termoizoliaciją, patiesiama garo izoliacija ant esamos perdangos. Ardoma esama stogo danga su grebėstais. Visos medinės konstrukcijos padengiamos antiseptikais ir antipirenais. Klojama antikondencacinė plėvelė, įrengiami išilginiai grebėstai, skersiniai grebėstai. Stogo danga – trapecinio profilio skarda, profilio aukštis 41 mm. Keičiami liukai į apšiltintus, priešgaisrinius su nuleidžiamais laiptais, patekimui į pastogę. Įrengiama apsauginė tvorelė. Esami vėdinimo kaminėliai ant stogo ant stogo suremontuojami ir apskardinami. Pakeičiami visi seni apskardinimai. Keičiama lietaus nuvedimo sistema. Ant stogo visu perimetru įrengiamas 350 mm pločio tiltelis. Priėjimui prie vėdinimo kanalų įrengiamos kopėčios. Išėjimui ant stogo įrengiamos durys. Atlikus stogo atnaujinimo darbus įrengiama žaibosaugos sistema pastate. Ant pastogės perdangos įrengiamas vaikščiojimo takas, 70 cm pločio iš 75 x 200 mm ir 200 x 32 mm lentų, kurios sudedamos kas 0,5 m. Remontuojami esami visų laiptinių turėklai, juos paaukštinant iki 900 mm aukščio, panaudojant nerūdijančio plieno porankius ir vertikalius laikiklius. Langai demontuojami, jų nepažeidžiant ir perduodami savininkui pagal aktą. Angokraščių užkarpos nupjaunamos. Patalpose visi langai keičiami naujais mediniais langais, dviejų kamerų stiklo paketu. Du stiklai su selektyvine danga. Langai varstomi dviejų padėčių su trečia varstymo padėtimi - „mikroventiliacija“ $U \leq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Įrengiamos naujos vidaus ir išorės palangės. Vidaus angokraščiai tinkuojami, glaistomi, dažomi du kartus. Keičiamos įėjimo į laiptines, tambūro durys. Įėjimo į laiptinę durys – medinės apšiltintos su įstiklinimu, pritraukimo mechanizmu, užraktų spygnos su telefonspygne ir didelėmis rankenomis. $U \leq 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Tambūro durys - medinės, apšiltintos su pritraukimo mechanizmu ir didelėmis rankenomis. Rūsio durys įrengiamos su vėdinimo grotelėmis. Virš kiekvieno lauko įėjimo įrengiami stiklo stogeliai. Išardomi esami betoniniai laiptai. Kasamas gruntas. Įrengiamas geotekstilės sluoksnis ant jo 300 mm storio skaldos sluoksnis. Betonuojami laiptai, armuoti plienine fibra. Laiptai aptaisomi betoninėmis trinkelėmis. Įrengiamos batų valymosi grotelės su vonele, vanduo

nuleidžiamas ant vejos. Šilumos punkte ardamos pertvaros. Skutami dažai nuo lubų ir sienų. Įstatomos naujos durys, kurios atsidaro į išorę. Lubos tinkuojamos, dažomos. Išbyrėjęs sienų tinkas atstatomas. Sienos dažomos. Grindys išlyginamos cemento sluoksniu.

Kadangi pastatas statytas 1960 metais, sienos apšiltinamas papildomai, kad tenkintų dabartines statybos normas. Gyvenamosios paskirties pastatų perdangos, kurios ribojasi su išore, iki 1992 m. pastatytuose pastatuose – $U=1,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Skaičiavimuose esamą visuminę šiluminę varžą įvertiname.

Ventiliuojamų sienų konstrukciją sudaro esama siena (tinkuotų plytų mūras), aliuminis karkasas ant cinkuoto plieno konsolių, minkšta ir kieta priešvėjinė vata.

1 sluoksnis – Lakštinė fasadų apdaila;

2 sluoksnis – vėdinamas oro tarpas 30 mm;

3 sluoksnis – vėdinamų fasadų priešvėjinės vatos plokštė 30 mm, deklaruojamasis šilumos perdavimo koeficientas $\lambda_{\text{dec}}=0,033 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Skaičiuojamasis šilumos laidumo koeficientas:

$$\lambda_{\text{ds}} = \lambda_{\text{dec}} + \Delta \lambda_{\text{w}} + \Delta \lambda_{\text{cv}} = 0,033 + 0,001 + 0 = 0,034 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K});$$

$$R_3 = \frac{d}{\lambda_{\text{ds}}} = \frac{0,03}{0,034} = 0,88 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

4 sluoksnis – vėdinamų fasadų šilumos izoliacija minkšta vata 200 mm, deklaruojamasis šilumos perdavimo koeficientas $\lambda_{\text{dec}}=0,034 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Skaičiuojamasis šilumos laidumo koeficientas:

$$\lambda_{\text{ds}} = \lambda_{\text{dec}} + \Delta \lambda_{\text{w}} + \Delta \lambda_{\text{cv}} = 0,034 + 0,001 + 0 = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K});$$

$$R_4 = \frac{d}{\lambda_{\text{ds}}} = \frac{0,20}{0,035} = 5,71 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

Kadangi termoizoliacinį sluoksnį kerta metalinės jungtys, jungiančios atitvaros vidaus ir išorės sluoksnius, tai perskaičiuojamas šilumos laidumo koeficientas įvertinant šilumos pratekėjimą per ilginius šilumos tiltelius.

$$\Delta U_{f1} = \frac{\alpha \cdot \lambda_{fn} \cdot n_{fn} \cdot A_{fn}}{d_{fn}} \cdot \left(\frac{R_1}{R_{T,h}}\right)^2 = \frac{1,13 \cdot 50 \cdot 3 \cdot 0,000105}{0,23} \cdot \left(\frac{6,59}{7,37}\right)^2 = 0,062;$$

$$\alpha = 0,8 \cdot \frac{d_1}{d_0} = \frac{0,26}{0,23} = 1,13.$$

Čia :

α - struktūrinis daugiklis (kai tvirtiklis yra įgilinamas);

λ_{fn} - smeigės šilumos laidumo koeficientas, $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

n_{fn} – smeigių skaičius viename m^2 ;

A_{fn} - vienos meigės skerspjūvio plotas, m^2 ;

d_{fn} – skaičiuojamasis jungties ilgis, prilygintas termoizoliacinio sluoksnio storiui, m;

d_1 – tvirtiklio, įsiskverbusio į izoliacinį sluoksnį, ilgis, m;

d_0 – izoliacinio sluoksnio, kuriame yra tvirtiklis, storis, m;

R_1 – izoliacinio sluoksnio, į kuri įsiskverbę tvirtikliai, šiluminė varža, $(m^2 \cdot K/W)$;

$R_{T,h}$ - komponento visuminė šiluminė varža, $m^2 \cdot K/W$;

5 sluoksnis - esamos sienos konstrukcijos visuminė šiluminė:

$$R_s = 0,78 \text{ m}^2 \cdot K/W$$

Atitvarų visuminė šiluminė varža:

$$R_t = 0,88 + 5,71 + 0,78 = 7,37 \text{ m}^2 \cdot K/W$$

Apskaičiuotoji projektinė šilumos perdavimo koeficiento vertė suapvalinama vienetu šimosios dalies tikslumu (iki dviejų skaitmenų po kablelio).

$$U_D = \frac{1}{R_t} + \Delta U_{fn} = \frac{1}{7,37} + 0,062 = 0,20;$$

Gyvenamosios paskirties pastato sienos atitvaros leistinasis šilumos perdavimo koeficientas:

$$U_N = 0.20 \cdot k_2 = 0,20;$$

$$U_D = U_N.$$

2.2. Daugiabutis namas Prūdupės g. 1, Juodupėje, Rokiškio r.

Namas pastatytas 1982 metais, 4 aukštų, 20-ies butų, bendrasis plotas – 1321,91 m^2 , gyvenamas plotas – 690,36 m^2 , naudingasis plotas – 1043,58 m^2 .

Pastato sienų fizinė būklė bloga. Per artimiausius kelerius metus būtina remontuoti. Pagal atitvaruose stebimus įtrūkimus ir plyšius matyti, kad i konstrukcijų vidų patenkanti drėgmė ardo fasado sienų struktūrą, formuojasi grybelinės kilmės dėmės, intensyvinami šilumos perdavimo procesai. Laiptinės vidinė siena skilusi. Viršutinė sienos zona po nesandariais užskardinimais intensyviai veikiama drėgmės, susidarantys nutekėjimai ardo konstrukcijas. Pastato pamatų ir nuogrindos būklė bloga. Per artimiausius kelerius metus būtina remontuoti. Stebimi įtrūkimai, apdailinis tinkas aptrupėjęs, matyti, kad į konstrukcijos vidų patenkanti drėgmė ardo struktūrą, formuojasi grybelinės kilmės dėmės. Būtinai nuogrindos atstatymas. Stogo būklė bloga. Per artimiausius kelerius metus būtina remontuoti. Danga nusidėvėjusi. Lietaus surinkimo ir nuvedimo sistema nusidėvėjusi. Kraštų apskardinimai netvarkingi. Langų būklė patenkinama. Dalis langų yra mediniais rėmais,

dalį pakeista į plastikinius. Laiptinės langų būklė bloga. Langai mediniais deformuotais rėmais, nesandarūs, vyksta nuolatinė nekontroliuojama lauko oro infiltracija. Balkonų laikančiųjų konstrukcijų būklė patenkinama. Stabilumo problemų nėra. Balkonų aikštelių plokštės vietomis aptrupėję. Rūsio perdangos būklė patenkinama, nešiltinta. Įskilimų neužfiksuota. Šildymo sistemos būklė bloga. Magistraliniai vamzdynai užakę, izoliacija sutrūnijusi, armatūra rūsyje nesandari, susidėvėjusi. Balansavimo / reguliavimo armatūros nėra. Būtinas magistralių rūsyje demontavimas bei naujų įrengimas. Karšto vandens sistemos būklė patenkinama. Magistralinių vamzdynų izoliacija patenkinama, armatūra rūsyje sandari. Būtinas magistralių rūsyje izoliacijos keitimas. Vandentiekio sistemos būklė patenkinama. Magistraliniai vamzdynų armatūra vietomis nesandari. Sistema susidėvėjusi. Būtinas atskirų magistralių elementų / ruožų keitimas. Nuotekų šalinimo sistemos būklė patenkinama. Kai kurie magistralinių vamzdynų rūsyje elementai užakę, sutrūniję. Būtinas atskirų magistralių elementų rūsyje keitimas. Vėdinimo sistemos būklė patenkinama. Elektros bendrosios inžinerinės sistemos būklė patenkinama.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 290,64 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 56 % ir bus 127,03 kWh/m² per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės 39,78 t CO_{2ek} per metus. Atsipirkimo laikas pagal bendrąją investicijų sumą – 14,4 metų. Preliminari modernizacijos kaina 197 927 tūkst. eurų. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai.

Pastato sienų šiltinimas iš išorės termoizoliacinėmis plokštėmis, tinkuojant struktūriniu tinku. Apšiltintų lauko sienų šilumos perdavimo koeficientas $U_{wN} \leq 0,20 \cdot k \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Esant poreikiui, projektuotojas atlieka fasado sienų ir elementų konstrukcijų techninės būklės ekspertizę, jei reikia, numato jų sustiprinimą. Įvertina paruošiamuosius apšiltinimo darbus: plyšių užtaisymas, sutrupėjusių plytų pakeitimas ir kt.; stogelių virš durų remontas ir atnaujinimas. Papildomas fasado iki antro aukšto armavimas. Fasado stilių ir spalva derinama su rajono vyriausia architekto. Pastato cokolis šiltinamas iš išorės termoizoliacinėmis plokštėmis, tinkuojant struktūriniu tinku. Apšiltinto cokolio šilumos perdavimo koeficientas $U_{fgN} \leq 0,20 \cdot k \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Cokolis šiltinamas termoizoliacinėmis plokštėmis, apšiltinant ir pamatus ne mažiau 1 m gylyje. Antžeminė dalis tinkuojama, įgilinta dalis dengiama hidroizoliacine medžiaga. Cokolis papildomai armuojamas. Dujotiekio, vėliavų laikiklių, lauko šviestuvų, inžinerinių spintų, antenų ir kt. ant fasado sumontuotų

įrenginių ar jų elementų nuėmimas ir atstatymas po apšiltinimo, kabelių paklotų ant sienų įvedimas į laidadėžes. Visu pastato perimetru įrengiama nuogrinda. Stogas šiltinamas ir įrengiama nauja danga. Apšiltinto stogo šilumos perdavimo koeficientas $U_{rN} \leq 0,16 \cdot k$ W/(m²·K). Ant esamo paruošto hidroizoliacinio sluoksnio suformuojami nuolydžiai, projektuojama termoizoliacinė ir hidroizoliacinė (ne mažiau 2-jų sluoksnių) dangos. Apšiltinami, naujai skardinami parapetai, ventiliacijos kanalai, sutvarkomi išlipimo ant stogo liukai, įrengiami latakai, įlajos, sutvarkoma vandens surinkimo sistema ir kiti elementai, įrengiami vėdinimo kaminėliai. Parapetas pakeliamas iki reikiamo aukščio arba įrengiama apsauginė tvorelė stogo perimetru. Inžineriniai įrenginiai perkeliama ant naujos stogo dangos. Įrengiama pastato žaibosaugos sistema. Nauja stogo danga – 2 sluoksniai ruloninės polimerinės prilydomosios bituminės stogo dangos (viršutinis sluoksnis su pabarstu). Stogo konstrukcijos vėdinimui aukščiausiose vietose įrengiami vėdinimo kaminėliai (deflektoriai). Ketvirto aukšto balkonų denginių konstrukcija papildomai apšiltinama ir įrengiamas naujas hidroizoliacinis sluoksnis (2 sluoksniai ruloninės polimerinės prilydomosios bituminės stogo dangos (viršutinis sluoksnis su pabarstu). Esama hidroizoliacinė danga naujoje stogo konstrukcijoje priimama kaip garinė izoliacija. Numatoma pakeisti pastato nekeistus medinius langus, balkonų duris, esamus medinius, aliuminio ir plastikinės konstrukcijos balkono įstiklinimus, demontuoti balkonų metalinius turėklus-rėmus su cementinių plokščių ir plastikinių dailienčių apdaila, visus balkonus įstiklinti pagal vieningą projektą; apšiltinti pastato stogą; apšiltinti pastato išorines sienas ir cokolį panaudojant tinkuojamų fasadų šiltinimo sistemą; įrengti šaligatvio plytelių nuogrindą su šaligatvio borteliais (šaligatvio zonose panaudoti esamas betonines plyteles); suremontuoti esamus įėjimus į laiptines bei įrengti turėklus ir atitvarus. Įėjimų į laiptines, rūšį medinės durys keičiamos tamsiai rudos spalvos metalinėmis dažytais miltelinio būdu durimis (įėjimų į laiptines durys su grūdinto stiklo paketo langeliu) su šilumos izoliacija (šilumos perdavimo koeficientas ne daugiau kaip 1,6 W/(m²·K), rakinimo sistema, sandarinančiomis tarpinėmis ir pritraukėjais. Įėjimu į laiptines durų matmenys ir montavimo vietos privalo būti tikslinamos pagal dujų įvado perkėlimo sprendinius. Kad prie įėjimų būtų galima apšiltinti sienas, įėjimų į rūšį durų angos platinamos (nupjaunama dalis esamo tarp laiptinės ir rūšio durų angų mūro stulpo). Į išplatintą angą montuojamos durys su praplatintu rėmu. Tambūro medinės durys keičiamos plastikinio profilio durimis (nuo 1 100 mm aukščio įstiklintomis stiklo paketu užpildytu inertinėmis dujomis, iki 1 100 mm aukščio – su užpildu, šilumos perdavimo koeficientas ne daugiau kaip 1,4 W/(m²·K). Langai ir balkonų durys numatomi ne mažiau penkių kamerų, baltų plastikinių profilių su stiklo paketu (selektyvinė danga; užpildytas inertinėmis dujomis;

šilumos perdavimo koeficientas ne daugiau kaip $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Dalis langų nevarstomi. Langų dalių varstymas fiksuojamas trimis padėtimis – atidarymas, atvertimas ir mikroventiliacija. Rūsio varstomi langai tik atverčiami. Langų, balkonų ir tambūrų durų montažinės vietos nekeičiamos, rūsio langai ir lauko įėjimo durys montuojamos prie išorinio sienos krašto. Naujai įrengiami balkonų įstiklinimai – plastikinio profilio su išplatintais rėmais ir varstomomis dalimis (nuo 1 100mm aukščio įstiklinti stiklo paketu užpildytu inertinėmis dujomis, iki 1 100mm aukščio – su užpildu). Balkonai apskardinami (skardos spalvą derinti su projekto Architekto). Varstomų dalių ir išplatintų rėmų pločius tikslinti pagal įrengtos šiltinimo sistemos storį. Langai varstomi į vidų, varstomos dalys turi pilnai atsiverti – ne mažiau kaip 90 laipsnių kampu. Gaminiai neturi viršyti leistinų dydžių (jeigu angos matmenys didesni negu gaminių maksimalūs leistini matmenys, turi būti naudojami keli gaminiai, jų sujungimas ir montavimas turi būti vykdomas pagal gamintojų rekomendacijas). Esamų nekeičiamu plastikinių įstiklinimų angokraščių šiltinimo galimybė sprendžiama kiekvienam įstiklinimui atskirai. Esamo nekeičiamo įstiklinimo atitvarinės dalies stiklinimas keičiamas užpildu. Laiptinėse montuojami langai numatomi ne mažiau penkių kamerų, baltų plastikinių profilių su stiklo paketu (selektyvinė danga; užpildytas inertinėmis dujomis; šilumos perdavimo koeficientas ne daugiau $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, montuojami esamose vietose. Keičiamų langų vidinės palangės – 250 mm pločio laminuotos MD plokštės; visos išorinės palangės – skarda (skardos spalva derinti su projekto Architekto). Projekte numatoma pakeisti pastato nekeistus medinius langus, balkonų duris, esamus medinės, aliuminio ir plastikinės konstrukcijos balkono įstiklinimus, demontuoti balkonų metalinius turėklus-rėmus su cementinių plokščių ir plastikinių dailylenčių apdaila, visus balkonus įstiklinti pagal vieningą projektą; apšiltinti pastato stogą; apšiltinti pastato išorines sienas ir cokolį panaudojant tinkuojamų fasadų šiltinimo sistema; įrengti betoninę nuogrindą (šaligatvio zonose panaudoti esamas betonines plyteles); suremontuoti esamus įėjimus į laiptines bei įrengti turėklus ir atitvarus. Vidaus patalpų apdaila neatliekama, išskyrus keičiamų langų ir durų angokraščių sutvarkymą. Projekte numatomas pritaikymas žmonėms su negalia – porankių prie lauko laiptų įrengimas. Automobilių stovėjimo aikštelės ir privažiavimai – esami. Prieš pradėdant sienų šiltinimo darbus turi būti sutvarkytas pažeistas sienų mūras, pakeisti projekte nurodyti langai bei balkono durys, sumontuoti balkonų įstiklinimai bei perkelti dujų įvadai. Dujų įvadų vamzdžių atitraukimo nuo apšiltinimo sluoksnio (horizontalia ir vertikalia kryptimi) dydžiai turi būti derinami su dujotiekio tinklus eksploatuojančia bendrove. Įėjimų į laiptines durų matmenys ir montavimo vietos privalo būti tikslinamos pagal dujų įvado perkėlimo sprendinius. Ant fasadinių sienų esanti inžinerinė įranga, informacinės lentelės, vėliavų

laikikliai permontuojami arba keičiami naujais. Pastato išorinių sienų pažeistas atmosferinių kritulių apdailinių plytų mūras sutvarkomas – pašalinamos sueižėjusiu plytų atplaišos, sienos paviršius išlyginamas cementiniu skiediniu (sutvarkytos sienos paviršiaus plokštuma turi sutapti su netvarkytomis sienų plokštumomis). Sienų bei piliastru atraminėse dalyse, kur plytos už pamato vertikalios plokštumos išlindusios daugiau nei 60 mm, plytų mūrai turi būti įrengtos papildomos atramos (prie pamato išorinės dalies prišaudomas metalinis kampuočio). Metalinis kampuočio turi būti padengtas antikorozine danga. Pastato išorinės sienos bei cokolis šiltinami panaudojant tinkuotų fasadų šiltinimo sistemą. Prieš pradėdant cokolio šiltinimo darbus turi būti įrengtas pastato drenažas. Cokolis (atkasta ir viršžeminė cokolio dalis) nuvaloma nuo purvo ir samanų, cokolio tinko atšokusios dalys pašalinamos, cementiniu skiediniu išlyginamas cokolinės dalies paviršius; įrengiama nauja pamato teptinę hidroizoliacija (be tirpiklių). Pastato cokolis ir išorinės sienos šiltinamos pagal tinkuojamų fasadų šiltinimo sistemą. Esamų nekeičiamų plastikinių langų bei balkonų durų ir įstiklinimų angokraščių šiltinimo galimybė sprendžiama kiekvienam langui atskirai. Sienų anksčiau sutvarkytų dalių plokštumose turi būti klojamas siauresnis apšiltinimo sluoksnis (apšiltintų sienų fasadine plokštuma turi būti vienoda per visa sienos aukšti). Piliastrų šiltinimo medžiagos storiai turi būti tikslinami pagal konkrečią vietą. Sienų ir cokolio šiltinimui turi būti naudojamos išorinės tinkuojamos sudėtinės termoizoliacinės sistemos turinčios Europos techninį įvertinimą (ETI) ir CE ženklu ženklintos. Apšiltinimo sistema turi būti ne mažesnės kaip B-s3, d0 degumo klasės. Didžiausia leidžiama atstūmė tarp sistemos deformacinių siūlių arba didžiausią leidžiamą sistemos ilgį arba plotį be deformacinių siūlių pateikia sistemos gamintojas. Pastato laiptinių tarpinėse aikštelėse prie langų numatomi 1100 mm aukščio turėklai (vertikalus dalijimas ne retesnis kaip 120mm). Įėjimų lubų paviršiai glaistomi ir dažomi fasadiniais dažais. Prie įėjimų projektuojami nauji porankiai. Lauko laiptų aikštelių paviršiai remontuojami – nušveičiami, nuplaunami ir atstatomas betoninis sluoksnis. Aplink pastatą įrengiama nauja betoninė nuogrinda ant sutankinto smėlio sluoksnio, atstatoma šaligatvio plytelių danga bei atsėjama pažeista veja. Pastato stogas sutapdintas su vidiniu lietaus vandens nuvedimu. Stogas suremontuotas – užklotas naujas ruloninės hidroizoliacijos sluoksnis. Pastato stogas papildomai apšiltinamas. Esama hidroizoliacinė danga naujoje stogo konstrukcijoje priimama kaip garinė izoliacija. Ant sausos bei švarios esamos ruloninės dangos įrengiama šilumos izoliacija. Visi ventiliaciniai kanalai ir parapetai paaukštinami 200 mm. Šiaurinio fasado galinėje sienoje esančių ventiliacinių kanalų pažeistas mūras nuardomas ir kanalai permūrijami. Stogo nuolydis - esamas. Lietaus vandens surinkimo sistema paliekama esama - vidinis lietaus vandens nuvedimas (esamos įlajos keičiamos

naujomis, vamzdynas paaukštinamas ne mažiau kaip 200 mm, montažinės vietos nekeičiamos). Esami kanalizacijos stovų alsuokliai paaukštinami ne mažiau kaip 200mm. Esamų bei naujų stoginių elementų montažas, sutvarkymas bei remontas turi būti atliktas prieš pradėdant stogo šiltinimo darbus. Visa esama ant stogo inžinerinė įranga permontuojama esamose vietose, jeigu projekto inžinerinėse dalyse nenumatyta kitaip. Nauja stogo danga – 2 sluoksniai ruloninės polimerinės prilydomosios bituminės stogo dangos (viršutinis sluoksnis su pabarstu). Stogo konstrukcijos vėdinimui aukščiausiose vietose įrengiami vėdinimo kaminėliai (deflektoriai). Ketvirto aukšto balkonų denginių konstrukcija papildomai apšiltinama ir įrengiamas naujas hidroizoliacinis sluoksnis (2 sluoksniai ruloninės polimerinės prilydomosios bituminės stogo dangos (viršutinis sluoksnis su pabarstu)). Esama hidroizoliacinė danga naujoje stogo konstrukcijoje priimama kaip garinė izoliacija. Papildomai apšiltinto sutapdinto stogo ir balkono stogelių konstrukcija turi atitikti BROOF(t1) degumo klasei keliamus reikalavimus. Stogo konstrukcija turi būti sertifikuota Gaisrinių tyrimų centre ir turi turėti atitikties sertifikatą. Ant pastato stogo patenkama iš tarpaukštinės laiptinės naujai įrengiamomis metalinėmis kopėčiomis (su padėties fiksatoriais) per pakeista apšiltinta stogo liuką.

2.3. Daugiabutis namas Vytauto Didžiojo g. 45, Kelmėje

Namas pastatytas 1964 metais namas yra 4 aukštų, 21 buto, gyvenamas plotas – 972,01 m², naudingasis plotas – 1 110,04 m².

Sienų konstrukcija – tinkuotas plytų mūras. Sienų šiluminė varža netenkina esamų reikalavimų. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastato pamatai juostiniai. Aplink pastatą esanti nuogrinda vietomis suirusi, kai kur pasvirusi į pastato pusę, todėl į tarpą tarp sienos ir nuogrindos patenka krituliai. Drėkinami pamatai gali tapti netolygaus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Pastato stogas šlaitinis, stogo danga pakeista, tačiau vietomis susidėvėjusi. Lietaus nuvedimo sistema – išorinė. Perdangai į nešildomą pastogę papildomas termoizoliacijos sluoksnis neįrengtas. Butuose langų ir durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais. Senų medinių langų ir balkono durų būklė bloga. Balkonų laikančiosios konstrukcijos aptrupėjusios, vietomis matosi korozijos paveikta armatūra. Dėl neįstiklintų balkonų ir netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos. Rūsysis nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Laiptinių lauko įėjimų durys, rūsio durys pakeistos, tambūrų durys senos medinės. Laiptinių langai seni, mediniai.

Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastato šildymui įrengtas priklausomas šilumos punktas su šilumokaičiu karšto vandens ruošimui. Šilumos tiekimo sistema vienvamzdė apatinio paskirstymo. Magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai dalinai izoliuoti, tačiau vietomis izoliacija susidėvėjusi. Dalies karšto vandens vamzdynų izoliacijos būklė bloga, vietomis vamzdynai visai neizoliuoti. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandens vamzdynų būklė patenkinama. Dalis vamzdynų pakeista. Nuotekų šalinimo vamzdžiai seni, kuriuose dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vamzdynai pažeisti korozijos, didelė avarijų tikimybė. Pastato ventiliacija – natūrali kanalinė, oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydinių būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 268,23 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 71% ir bus 80,21 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 208,71 MWh per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 373 278 tūkst. eurų.

Sienos apšiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Numatomas sienų šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Sienų apdailai naudojamos fibrocementinės plokštės. Cokolinė dalis apšiltinama iš lauko pusės, apšiltinimo medžiagą įgilinant į žemę. Pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiama termoizoliacija, viršžeminė dalis tinkuojama dekoratyviniu tinku. Atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Įrengiamas termoizoliacinis sluoksnis perdangoje į nešildomą pastogę. Įrengiama nauja stogo danga. Numatomas stogo šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Naujai skardinami ventiliaciniai kaminėliai. Atliekant stogo ir sienų šiltinimo darbus numatoma atitraukti lietvamzdžius ir latakus. Atlikus stogo remonto darbus atstatoma žaibosauga. Kečiami seni butų ir laiptinių langai, balkonų durys į naujus PVC profilių gaminius. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Seni rūšio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Šildymo sistemos stovuose įrengiami automatiniai balansavimo – reguliavimo ventiliai ir atjungimo ventiliai su drenažo funkcija. Ant balansinių ventilių montuojami įrenginiai, skirti grįžtamų stovų temperatūrai reguliuoti. Numatoma izoliuoti naujus šildymo ir karšto vandentiekio sistemos magistraliniu vamzdynus termoizoliacinėmis medžiagomis. Esama

namo šildymo sistema keičiama į naują dvivamzdę sistemą, taip pat keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai. Numatoma pakeisti magistralinius karšto vandentiekio vamzdynus su visa reikalinga uždaromąja armatūra. Numatomas esamų radiatorių praplovimas, papildomų sekcijų sumontavimas ar demontavimas pagal poreikį. Įrengiami šilumos nuskaitymo davikliai ir termostatiniai ventiliai, individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui. Senos tambūrų durys keičiamos naujomis, kurių šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Vėdinimo sistema išvaloma, kaminėliai ant stogo iškeliami aukščiau. Keičiama bendro naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendro naudojimo patalpų apšvietimas.

2.4. Daugiabutis namas Raseinių g. 5A, Kelmėje

Namas pastatytas 1972 metais yra 4 aukštų, 36 butų, naudingasis plotas – 1 516,82 m².

Sienų konstrukcija – silikatinių plytų mūras. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastebėti sienų įtrūkimai. Pastato pamatai juostiniai. Aplink pastatą esanti nuogrinda suirusi, vietomis pasvirusi į pastato pusę, kai kur nuogrindos visai nėra. Drėkinami pamatai gali tapti netolygaus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Pastebėtas pamatų sėdimas. Pastato stogas sutapdintas, dengtas prilydoma bitumine danga. Lietaus nuvedimo sistema – išorinė. Stogui papildomas termoizoliacijos sluoksnis neįrengtas. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkonų durų būklė bloga. Balkonų laikančiosios konstrukcijos aptrupėjusios, vietomis matosi korozijos paveikta armatūra. Dėl neįstiklintų balkonų ir netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos. Rūsysis nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Laidinių laiko įėjimų durys, tambūrų bei rūsio durys senos, medinės. Laidinių langai seni, mediniai. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastato šildymui įrengtas priklausomas šilumos punktas su šilumokaičiu karšto vandens ruošimui. Šilumos tiekimo sistema vienvamzdė apatinio paskirstymo. Magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai dalinai izoliuoti, tačiau vietomis izoliacija susidėvėjusi. Dalies karšto vandens vamzdynų izoliacijos būklė bloga, vietomis vamzdynai visai neizoliuoti. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdynai bei jų dalys pažeisti korozijos. Nuotekų sistemos vamzdynai seni, kuriuose dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vamzdynai pažeisti korozijos, didelė avarijos

tikimybė. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė., oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydinių būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 277,56 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 71% ir bus 80,09 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 299,53 MWh per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 500 687 tūkst. eurų.

Sienos apšiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Numatomas sienų šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$. Sienų apdailai naudojamos fibrocementinės plokštės. Cokolinė dalis apšiltinama iš lauko pusės, apšiltinimo medžiagą įgilinant į žemę. Pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiama termoizoliacija, viršžeminė dalis tinkuojama dekoratyviniu tinku. Atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Įrengiamas termoizoliacinis sluoksnis perdangoje į nešildomą pastogę. Įrengiama nauja stogo danga. Numatomas stogo šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$. Naujai skardinami ventiliaciniai kaminėliai. Atliekant stogo ir sienų šiltinimo darbus numatoma atitraukti lietvamzdžius ir latakus. Atlikus stogo remonto darbus atstatoma žaibosauga. Kečiami seni butų ir laiptinių langai, balkonų durys į naujus PVC profilių gaminius. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$. Seni rūšio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Šildymo sistemos stovuose įrengiami automatiniai balansavimo – reguliavimo ventiliai ir atjungimo ventiliai su drenažo funkcija. Ant balansinių ventilių montuojami įrenginiai, skirti grįžtamų stovų temperatūrai reguliuoti. Numatoma izoliuoti naujus šildymo ir karšto vandentiekio sistemos magistralinius vamzdynus termoizoliacinėmis medžiagomis. Esama namo šildymo sistema keičiama į naują dvivamzdę sistemą, taip pat keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai. Numatoma pakeisti magistralinius karšto vandentiekio vamzdynus su visa reikalinga uždaromąja armatūra. Numatomas esamų radiatorių praplovimas, papildomų sekcijų sumontavimas ar demontavimas pagal poreikį. Įrengiami šilumos nuskaitymo davikliai ir termostatiniai ventiliai, individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui. Senos tambūrų durys keičiamos naujomis, kurių šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$. Vėdinimo sistema išvaloma, kaminėliai

ant stogo iškeliami aukščiau. Keičiama bendro naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendro naudojimo patalpų apšvietimas.

2.5. Daugiabutis namas Vasario 16-osios g. 1, Jurbarkas

Namas pastatytas 1981 metais yra 9 aukštų, 53 butų, negyvenamų patalpų sk. – 1, naudingasis plotas – 3602,76 m².

Sienų konstrukcija – gelžbetoninių plokščių. Tarpplokštinių sandūrų siūlės nehermetiškos, vietomis ištrupėjusios. Pastato pamatai juostiniai. Aplink pastatą įrengta plytelių nuogrinda. Vietomis nuogrinda pasvirusi į pastato pusę, todėl į tarpą tarp pamatų ir nuogrindos patenka nuo pastato tinkamai nenuvedami atmosferiniai krituliai. Vietomis nuogrindos nėra. Pastato stogas sutapdintas, dengtas bitumine prilydom danga. Papildomas termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas, stogo konstrukcijos šilumos perdavimo koeficientas netenkina dabartinių reikalavimų. Pastato lietaus nuvedimo sistema vidinė. Stovai ir magistraliniai vamzdynai ketiniai, paveikti korozijos. Įlajos neapsaugotos nuo medžių lapų ir kitų šiukšlių. Butuose langų ir balkono durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkonų durų būklė bloga. Didžioji dalis pastato balkonų įstiklinti, tačiau įstiklinimas chaotiškas, dako bendrą fasadų vaizdą, vyrauja seno medinio tipo ir PVC profilio stiklinimas. Rūsysis nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Laidinių langai seni, mediniai, nesandarūs, šaltuoju metų laiku patiriama šalto oro infiltracija į pastatą. Rūsio langai seni mediniai, nesandarūs. Dalis bendrojo naudojimo patalpų durų pakeistos dalis senos, nesandarios. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastato šildymui įrengtas nepriklausomas šilumos punktas su plokšteliniais šilumokaičiais šildymui ir karšto vandens ruošimui. Šildymo sistema reguliuojama automatikos pagalba, įrengtas išorės oro temperatūros daviklis. Magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai seni, paveikti korozijos. Dalis vamzdynų izoliuoti sena, neefektyvia izoliacija. Šildymo sistemos uždaroji armatūra pakeista nauja. Karštas vanduo ruošiamas šilumos punkte plokštelinio šilumokaičio pagalba. Magistraliniai vamzdynai seni, paveikti korozijos. Dalis vamzdynų izoliuoti nauja termoizoliacine medžiaga, vietomis izoliacija sena, neefektyvi. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Uždaroji armatūra dalinai pakeista. Buitinių nuotekų magistraliniai vamzdynai ketiniai, nesandarūs. Vamzdynuose dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Stovai seni, ketiniai, nekeisti nuo namo statybos metų. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė, oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro

ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Atskiri įvadiniai išjungėjai seni, susidėvėję. Liftas senas. Kėlimo mechanizmas senas, energinių požiūriu neefektyvus, sunaudojamas didelis kiekis elektros energijos.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas D energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 189,93 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 65% ir bus 65,28 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės iki 496,97 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 115,79 tCO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 831 993 tūkst. eurų.

Sienos šiltinamos mineraline vata įrengiant tinkuojamą fasadą. Apdailai naudojamas silikoninis tinkas, kurio dažų sudėtyje yra priedų, neleidžiančių augti pelėsiniams grybams. Cokolinė dalis apšiltinama įgilinant termoizoliacinį sluoksnį apie 1,2 m ir įrengiant požeminės dalies hidroizoliaciją ir antžeminės dalies apdailą. Apšiltinus cokolį atstatoma nuogrinda visu pastato perimetru. Sienų ir cokolio šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,20$ W/(m²·K). Stogas apšiltinamas ir įrengiama nauja stogo danga. Stogo šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16$ W/(m²·K). Apšiltinus stogą apskardinami parapetai ir ventiliacijos kaminėliai. Keičiami butų langai ir balkonų durys, naujais langais su vienkameriniu stiklo paketu. Per visą lango perimetrą įrengiama izoliacinės juostos. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,14$ W/(m²·K). Montuojamos naujos palangės. Seni laiptinių langai keičiami naujais PVC profilio varstomais langais su stiklo paketais. Numatomas langų šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,14$ W/(m²·K). Laiptinių langai iškeliami, tvirtinami į angokraščių išorinį kraštą. Rūsio langai keičiami naujais. Visų butų balkonai įstiklinami naujais baltos spalvos profilio PVC konstrukcijomis pagal vieningą projektą, stiklinant balkonus per visą balkonų aukštį. Senos bendrojo naudojimo durys keičiamos naujomis, sandariomis. Durų šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16$ W/(m²·K). Vėdinimo kanalai išvalomi ir dezinfekuojami. Ventiliacijos kaminėliai iškeliami aukščiau stogo. Šildymo sistemos stovuose įrengiami automatiniai balansavimo – reguliavimo ventiliai ir atjungimo ventiliai su drenažo funkcija. Ant balansinių ventilių montuojami įrenginiai, skirti grįžtamų stovų temperatūrai reguliuoti. Karšto vandens tiekimo sistemoje įrengiami termobalansiniai cirkuliacijos ventiliai su dezinfekcijos moduliu ir termometru, vienodos karšto vandens temperatūros palaikymui visuose stovuose. Karšto vandens paskirstymo sistemoje esami

ventiliai keičiami naujais rutuliniais. Numatoma naujai izoliuoti šildymo ir karšto vandens sistemoms magistralinius vamzdynus akmens vatos kevalais su folija. Esama namo šildymo sistema keičiama į naują dvivamzdę sistemą, taip pat keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai. Keičiamas visas karšto vandentiekio vamzdynas (stovai ir magistralės) su visa reikalinga uždaromąja armatūra. Butuose esami radiatoriai keičiami į naujus. Prie radiatorių montuojami termostatiniai ventiliai su išankstiniu nustatymu ir termostatiniai elementais, kurių gamyklinis nustatymas yra nuo 16°C temperatūros. Šilumos punkte keičiama susidėvėjusi įranga – cirkuliaciniai siurbliai, vandens praleidimo vožtuvai ir šilumokaičiai. Seni energiniu požiūriu neefektyvūs liftai keičiami naujais liftais su visa nauja reikalinga įranga. Lipto valdymo pultas turi užtikrinti pakeleivingą keleivių surinkimą važiuojant žemyn. Turi būti įrengti kabinos perkrovimo davikliai, avarinis apšvietimas. Šachtos durys iš nerūdijančio plieno. Buitinės kanalizacijos stovai keičiami iki butų sanitarinių mazgų ir magistraliniai vamzdynai rūsyje. Įrengiamos pravalos, įrengiami atbuliniai vožtuvai. Keičiami šalto vandens stovai bei magistraliniai vamzdžiai. Vamzdynas izoliuojamas pūstu polietilenu. Įrengiamos uždaromosios sklendės. Elektros paskirstymo skydai modernizuojami. Vertikalios instaliacijos magistralinių kabelių ir namo laiptinių apšvietimo instaliacijos kabeliai, ir namo laiptinių apšvietimo instaliacijos kabelių, prietaisų, šviestuvų keitimas. Horizontalios instaliacijos magistralinių kabelių ir rūšio patalpų apšvietimo instaliacijos kabelių, prietaisų, šviestuvų keitimas. Keičiami visi seni lietaus nuotekų vamzdyno stovai bei magistraliniai vamzdžiai.

2.6. Daugiabutis namas Sodų g. 12a, Skaidiškių k., Nemėžio sen., Vilniaus r. sav.

Namas pastatytas 1995 metais yra 4–ių aukštų, 12–os butų, 701,55 m² naudingojo ploto.

Sienų konstrukcija – gelžbetonio plokštės. Sienos drėksta, peršąla, patiriami dideli šilumos nuostoliai. Esamų sienų šilumos perdavimo koeficientas – 0,85 W/(m²·K). Pamatai juostiniai iš surenkamų pamatų blokų, 40 cm storio, iš išorės tinkuoti. Vietomis tinkas įtrūkęs ir atšokęs. Nuogrinda – betono plytelių, suskilusi, sutrūkinėjusi, vietomis visiškai ištrupėjusi. Stogas sutapdintas plokščias su prilydomąja hidroizoliacine danga ir vidine lietaus nuvedimo sistema, papildomai neapšiltintas. Stogo šilumos perdavimo koeficientas – 1,26 W/(m²·K). Didžioji dalis langų pakeisti naujais plastikiniais. Langai buvo keičiami be vieningo projekto. Balkonų įstiklinimo rėmai seni, mediniai, nesandarūs. Dalis pakeista plastikiniais rėmais. Perdanga – gelžbetoninės kiaurymėtos plokštės virš nešildomo rūšio be papildomo

apšiltinimo. Perdangos šilumos perdavimo koeficientas $0,71 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Laidinių langų rėmai mediniai (seni) su suporintais langų rėmais, nesandarūs. Rūsio langų rėmai mediniai, dalyje langų po vieną stiklą arba visai be stiklo, nesandarūs. Laidinės durys medinės, nesandarios. Šilumos energija reikalinga patalpų šildymui tiekama iš centralizuotų miesto tinklų. Namų šilumos punktas be automatikos. Šiluma namui tiekama pagal priklausomą schemą siurblio pagalba. Šildymo sistema vienvamzdė, apatinio paskirstymo. Šildymo prietaisai butuose – ketiniai ir plieniniai radiatoriai be termoreguliatorių. Šildymo sistema išbalansuota, patalpos šildomos netolygiai, nėra galimybės reguliuoti patalpų temperatūros. Vamzdynamics izoliuoti naudotas asbestas, vietomis mineralinė vata su folija, vietomis izoliacija suirusi, nepakankamai izoliuota uždaromoji ir reguliavimo armatūra. Karštas vanduo ruošiamas elektriniais boileriais butuose. Vandentiekis ir nuotekų šalinimo sistema prijungti prie centralizuotų tinklų. Būklė patenkinama. Name įrengta natūrali vėdinimo sistema. Oro pritekėjimas vyksta per langus ir duris, o pašalinimas per kiekvienam butui įrengtus atskirus vėdinimo kanalus.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui $370,39 \text{ kWh}/\text{m}^2$ per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 51% ir bus $154,86 \text{ kWh}/\text{m}^2$ per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės $113,08 \text{ MWh}$ per metus. Per metus šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki $658,71 \text{ t CO}_{2\text{ek}}$ per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 20 metų. Preliminari modernizacijos kaina 231 431 tūkst. eurų.

Stogas šiltinamas ant esamos stogo dangos įrengiant papildomą termoizoliacijos sluoksnį. Stogas šiltinamas mineraline vata. Virš termoizoliacijos sluoksnio įrengiama nauja 2-jų sluoksnių prilydoma polimerinė bituminė danga. Įrengiami vėdinimo kaminėliai, pakeičiamos įlajos, naujai skardinami parapetai, vėdinimo kanalų stogeliai. Prieš pradendant fasado ir cokolio apšiltinimo darbus, užtaisomi esami plyšiai sienose. Fasadas šiltinamas mineraline vata. Cokolis šiltinamas polistireninio putplasčio plokštėmis, įgilinant ne mažiau 60 cm nuo žemės paviršiaus. Keičiamos išorinės palangės. Fasadas tinkuojamas ir dažomas, cokolis klijuojamas apdailos plytelėmis. Įrengiama nuogrinda visu pastato perimetru. Butų, laiptinių, rūsio seni mediniai langai keičiami į naujus plastikinius langus su stiklo paketais. Keičiamos vidinės palangės. Įėjimo į laiptinę durys keičiamos naujomis su kodinėmis spynomis ir pritraukėjais. Esamas šilumos punktas keičiamas nauju, pilnai automatizuotu su galimybe reguliuoti priklausomai nuo lauko oro temperatūros punktu. Namų vienvamzdė

šildymo sistema keičiama į kolektorinę. Visuose butuose esami radiatoriai keičiami į naujus su termostatiniais ventiliais. Tikslėnei šilumos apskaitai įvertinti kiekvienam butui įrengiamas atskiras šilumos skaitiklis. Keičiami šildymo magistraliniai vamzdynai rūsyje. Vėdinimo kanalai išvalomi, dezinfekuojami, traukai pagerinti pašalinamos atsiradusios kliūtys. Balkonai stiklinami pagal vieningą projektą, plastikiniais rėmais.

2.7. Daugiabutis namas Pavasario g. 11, Mažeikiuose

Namas pastatytas 1991 metais yra 5-ių aukštų, 45-ių butų, 2331,34 m² naudingo ploto.

Sienų konstrukcija – gelžbetoninių plokščių. Sienų konstrukcijos būklė patenkinama. Pastato pamatai juostiniai. Aplink pastatą įrengta plytelių nuogrinda. Vietomis nuogrinda susėdusi dėl nestabilaus pagrindo, pasvirusi į pastato pusę, todėl į tarpą tarp pamatų ir nuogrindos patenka nuo pastato tinkamai nenuvedami atmosferiniai krituliai. Vietomis nuogrindos nėra. Pastato stogas sutapdintas, dengtas bitumu prilydoma danga. Papildomas termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Stogo dangoje susidariusios oro pūslės. Pastato lietaus nuvedimo sistema vidinė. Stovai ir magistraliniai vamzdynai ketiniai, paveikti korozijos. Įlajos neapsaugotos nuo medžių lapų ir kitų šiukšlių. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeisti naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkonų durų būklė bloga. Didžioji dalis pastato balkonų įstiklinti, tačiau įstiklinimas chaotiškas, darko bendrą fasadų vaizdą. Rūsysis nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Liptinių langai nauji PVC profilių, kurių šilumos perdavimo koeficientas tenkina reikalavimus. Rūsio langai seni, mediniai, nesandarūs. Bendrojo naudojimo patalpų durys senos, medinės ir nesandarios. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastato šildymui įrengtas priklausomas šilumos punktas su plokšteline šilumokaičiu karšto vandens ruošimui. Šildymo sistema reguliuojama automatikos pagalba, įrengtas išorės oro temperatūros daviklis. Šildymo sistema vienvamzdė, apatinio paskirstymo. Daugumoje patalpų sumontuoti seni šildymo prietaisai. Magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai seni, paveikti korozijos. Vamzdynai izoliuoti nauja termoizoliacine medžiaga. Šildymo sistemos uždarojoji armatūra dalinai pakeista. Ant šildymo sistemos įrengti automatiniai balansiniai ventiliai. Karštas vanduo ruošiamas šilumos punkte plokštelinio šilumokaičio pagalba. Magistraliniai vamzdynai seni, paveikti korozijos. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Sistemos magistraliniai vamzdynai paveikti korozijos. Buitinių nuotekų magistraliniai

vamzdynai ketiniai, nesandarūs. Vamzdynuose dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Stovai seni, ketiniai. Vėdinimo sistema natūrali, kanalinė. Oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš susidėvėjusių laidų su aliuminio gyslomis. Atskiri įvadiniai paketiniai išjungėjai seni, susidėvėję.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas D energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 192,57 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 65 % ir bus 66,33 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 328,18 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 76,47 t CO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 659 474 tūkst. eurų.

Sienos apšiltinamos mineraline vata įrengiant ventiliuojamą fasadą. Apdailai naudojamos fibrocementinės plokštės su antigrafiti danga. Cokolis apšiltinamas, įgilinant termoizoliaciją 60 cm. Cokolis apdirbamas mechaniniams pažeidimams atspariomis medžiagomis. Atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Stogas apšiltinamas ir įrengiama nauja stogo danga. Apskardinami parapetai ir ventiliaciniai kaminėliai. Atstatoma žaibosaugos sistema. Keičiami butų langai ir balkonų durys naujais, su dvikameriniu stiklo paketu ir bent vienu selektyviniu stiklu. Per visą lango perimetrą įrengiamos izoliacinės juostos. Montuojamos naujos palangės. Seni rūšio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketu. Visų butų balkonai įstiklinami pagal vieningą projektą, stiklinant balkonus nuo turėklų iki lubų. Sutvarkoma turėklų atitvarinė konstrukcija. Senos bendrojo naudojimo durys keičiamos sandariomis. Rūšio perdanga apšiltinama iš rūšio pusės panaudojant termoizoliacines medžiagas. Išvalomi ir dezinfekuojami vėdinimo kanalai. Naujai izoliuojami šildymo ir karšto vandens sistemų magistraliniai vamzdynai, akmens vatos kevalais su folija. Esama namo šildymo sistema keičiama į naują dvivamzdę sistemą, keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai, keičiami visi karšto vandentiekio vamzdynai su visa reikalinga uždromąja armatūra. Radiatoriai butuose keičiami į naujus. Prie radiatorių montuojami termostatiniai ventiliai su išankstiniu nustatymu ir termostatiniais elementais. Tikslėnei šilumos apskaitai įvertinti prie radiatorių montuojami šilumos mokesčių dalikliai – indikatoriai, bei įrengiama reikalinga techninė ir programinė įranga duomenų nuskaitymui nuotoliniu būdu. Šilumos punktas keičiamas nauju automatizuotu, nepriklausomu šilumos

punktu su šilumokaičiais šildymui ir karšto vandens ruošimui. Keičiami buitinės kanalizacijos stovai iki butų sanitarinių mazgų ir magistraliniai vamzdynai rūsyje. Įrengiamos pravalos. Keičiami šalto vandens stovai bei magistraliniai vamzdžiai. Vamzdynas izoliuojamas pūstu polietilenu. Įrengiamos uždaromosios sklendės. Ant namo šalto vandens įvado montuojamas elektromagnetinis vandens nukalkintojas. Keičiami elektros energijos paskirstymo skydai, butų apskaitos paskirstymo skydai. Keičiami vertikalios instaliacijos magistraliniai kabeliai, laiptinių apšvietimo kabeliai, jungikliai, šviestuvai, horizontalios instaliacijos magistraliniai kabeliai ir rūsio patalpų apšvietimo instaliaciniai kabeliai, jungikliai ir šviestuvai. Keičiami visi seni lietaus nuotekų vamzdynų stovai bei magistraliniai vamzdžiai. Stovai izoliuojami akmens vatos kevalais.

2.8. Daugiabutis namas Ruklio g. 7, Rukloje

Namas pastatytas 1985 metais yra 5–ių aukštų, 75-ių butų, 3452,97 m² naudingojo ploto.

Sienų konstrukcija – gelžbetoniai blokai. Sienų šiluminė varža netenkina reikalavimų. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastato pamatai juostiniai. Neįrengta betoninė nuogrinda, todėl drėkinami pamatai. Pastato cokolinės dalies tinkas nutrupėjęs. Stogas plokščias, sutapdintas, papildomas termoizoliacijos sluoksnis neįrengtas. Vėdinimo kaminėlių apskardinimas surūdijęs, betoninė dalis trupa. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkono durų būklė bloga. Balkonų laikančiųjų konstrukcijų pavojingų įlinkių nepastebėta. Dėl neįstiklintų balkonų ir netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos. Rūsys nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Laiptinių lauko įėjimų, tambūrinės, rūsio patalpų durys senos. Laiptinių langai seni, mediniai. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastato šildymui įrengtas šilumos punktas. Šilumos tiekimo sistema vienvamzdė apatinio paskirstymo. Magistralinių šildymo sistemos vamzdynų ir jų izoliacijos būklė bloga. Dalis karšto vandens vamzdynų izoliuota, likusioji dalis buitinio vandens paskirstymo sistemos vamzdynų ir jų izoliacijos būklė bloga. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdynai bei jų dalys pažeisti korozijos. Buitinių nuotekų šalinimo vamzdynai ketiniai, nesandarūs. Vamzdynuose dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Natūrali kanalinė, oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš

patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydų būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 243,67 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 71% ir bus 69,81 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 600,33 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 139,88 t CO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 717 765 tūkst. eurų.

Sienos šiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Cokolinė dalis apšiltinama įgilinant termoizoliacijos sluoksnį. Cokolis padengiamas mechaniniams pažeidimams atspariomis medžiagomis. Atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Stogas apšiltinamas ir įrengiama nauja danga. Apskardinami ventiliacijos kaminėliai, atstatoma žaibosaugos sistema. Butų langai ir balkonų durys keičiami naujais PVC profilių gaminiais. Laiptinių langai keičiami naujais PVC profilio langais su stiklo paketais stiklinant visą angos plotą. Įrengiamos lauko ir vidaus palangės. Rūsio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Balkonai įstiklinami PVC profilio konstrukcijomis pagal vieningą projektą stiklinant balkonus per visą angą. Keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema. Keičiami seni šildymo prietaisai. Keičiami seni karšto vandentiekio magistraliniai vamzdžiai. Šildymo sistema subalansuojama ant stovų įrengiant balansinius ventilius. Termoizoliacinėmis medžiagomis izoliuojami nauji šildymo ir karšto vandentiekio sistemos magistraliniai vamzdynai. Individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui įrengiami šilumos nuskaitymo dalikliai ir termostatiniai ventiliai. Rūsio perdanga apšiltinama iš rūsio pusės. Keičiamos visos senos lauko įėjimų, tambūrinės, rūsio ir pagalbinių patalpų durys naujomis, sandariomis durimis. Vėdinimo kanalai išvalomi ir dezinfekuojami. Keičiami visi seni buitinių nuotekų magistraliniai vamzdžiai iki kanalizacijos šulinių. Keičiami šalto vandentiekio magistraliniai vamzdynai. Keičiama bendro naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendro naudojimo patalpų apšvietimas. Keičiami visi seni lietaus nuotekų vamzdyno stovai bei magistraliniai vamzdžiai, juos prijungiant prie lauko šulinių.

2.9. Daugiabutis namas Lazdynų g. 5, Kretingoje

Namas pastatytas 1986 metais yra 5–ių aukštų, 30–ties butų, 1968,40 m² naudingojo ploto.

Sienų konstrukcija – gelžbetoniniai blokai, tarplokštinės siūlės ištrupėjusios, pastato išorės konstrukcijos nuolatos drėksta. Pastato pamatai juostiniai. Dėl netinkamo kritulių nuvedimo nuo pastato drėksta pamatai, tai gali įtakoti netolygų pastato sėdimą ir trūkių sienose atsiradimus. Stogo danga g/b plokščių. Papildomas termoizoliacinis sluoksnis perdangoje į techninį aukštą neįrengtas. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkonų durų būklė bloga. Balkonų ir lodžijų laikančiųjų konstrukcijų pavojingų įlinkių nepastebėta. Tačiau dėl netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos. Rūsysis nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Dalis durų bendrojo naudojimo patalpose pakeista naujomis, likusios senos, nesandarios, jaučiama lauko oro infiltracija. Laidinių langai seni, mediniai. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Šilumos punktas pilnai automatizuotas. Šildymo sistema priklausoma, vienvamzdė viršutinio paskirstymo, šildymo stovų armatūra neveikia. Karštas vanduo ruošiamas plokšteliame šilumokaityje, kurio temperatūrą reguliuoja valdiklis. Magistralinių šildymo sistemos vamzdinių ir jų izoliacijos būklė bloga. Karšto vandens sistema su cirkuliacine linija ir vonios šildytuvai, vamzdinių, uždarymo armatūros ir šiluminės izoliacijos būklė pastato rūsyje nepatenkinama ir būtina ją keisti, nes vamzdynas pažeistas korozijos. Daug vamzdinių vietų užsandarinta apkabomis. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdynai bei jų dalys pažeisti korozijos. Nuotekų sistemos vamzdžiai seni, kuriuose dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė, oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydų būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas D energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 289,05 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato B energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 79% ir bus 60,55 kWh/m² per metus. Per metus šiluminės energijos suvartojimas sumažės 367,01 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 85,51 t

CO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 393906,49 tuks. eurų.

Sienos šiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Numatomas sienų šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiama termoizoliacija įgilinant į žemę, viršžeminė dalis tinkuojama. Apšiltintas cokolis padengiamas mechaniniams pažeidimams atspariomis medžiagomis. Izoliavus pamatus atstatoma nuogrinda visu pastato perimetru. Apšildoma perdanga į nešildomą techninį aukštą, užtikrinant stogo dangos sandarumą, Numatomas šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Įrengiama nauja lietaus nuotekų nuvedimo sistema, ją prijungiant prie lauko šulinių. Keičiami butų langai ir balkonų durys naujais PVC profilių gaminiais. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Seni laiptinių langai keičiami naujais PVC profilio langais su stiklo paketais stiklinant visą angos plotą. Įrengiamos vidaus ir lauko palangės. Seni rūšio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Butų balkonai įstiklinami PVC profilio konstrukcijomis pagal vieningą projektą stiklinant balkonus per visą aukštį. Karšto vandens ruošimui ant stogo montuojami saulės kolektoriai su visa reikalinga įranga ir talpa vandens akumuliacijai. Šildymo sistema subalansuojama ant stovų įrengiant balansinius ventilius. Izoliuojami šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai termoizoliacinėmis medžiagomis. Keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema. Keičiami seni šildymo prietaisai. Individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui įrengiami šilumos nuskaitymo dalikliai ir termostatiniai ventiliai. Rūšio perdanga apšiltinama iš rūšio pusės panaudojant termoizoliacines medžiagas. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Visos senos tambūrinės durys, rūšio durys keičiamos naujomis, sandariomis durimis. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Atliekamas įėjimų į laiptinę remontas, pritaikant neįgaliųjų poreikiams. Įrengiami individualūs rekuperaciniai vėdinimo įrenginiai kiekviename bute, taip užtikrinant reikiamą oro kaitą kiekviename, sumažinant šilumos nuostolius dėl mechaninės vėdinimo sistemos veikimo. Keičiami visi seni buitinių nuotekų magistraliniai vamzdžiai iki kanalizacijos šulinių. Keičiami šalto vandens vandentiekio magistraliniai vamzdynai. Keičiama bendrojo naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendrojo naudojimo patalpų apšvietimas.

2.10. Daugiabutis namas Lazdynų g. 6, Kretingoje

Namas pastatytas 1986 metais yra 5–ių aukštų, 45–ių butų, 3014,46 m² naudingojo ploto.

Sienų konstrukcija – gelžbetonio blokai. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastato pamatai juostiniai. Dėl netinkamo kritulių nuvedimo nuo pastato drėkinami pamatai, tai gali tapti netolygaus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Stogo danga g/b plokščių. Papildomas termoizoliacinis sluoksnis perdangoje į techninį aukštą neįrengtas. Butuose langų ir balkono durų būklė patenkinama, dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkono durų būklė bloga. Balkonų ir lodžijų laikančiosiose konstrukcijose pavojingų įlinkių nepastebėta. Dėl netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėksta. Rūsysis nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Dalis durų bendrojo naudojimo patalpose pakeista naujomis, likusios senos, nesandarios. Jaučiama laiko oro infiltracija. Laidinių langai seni, mediniai. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Šilumos punktas pilnai automatizuotas. Šildymo sistema priklausoma, vienvamzdė viršutinio paskirstymo, šildymo stovų armatūra neveikia. Karštas vanduo ruošiamas plokšteliame šilumokaityje, kurio temperatūrą reguliuoja valdiklis. Magistralinių šildymo sistemos vamzdžių ir jų izoliacijos būklė prasta. Karšto vandens sistema su cirkuliacine linija ir vonios šildytuvais, vamzdžių, uždarymo armatūros ir šiluminės izoliacijos būklė pastato rūsyje bloga, vamzdžiai smarkiai pažeisti korozijos. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdžiai bei jų dalys pažeisti korozijos. Nuotekų sistemos vamzdžiai seni, dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė. Oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Elektros skydų būklė bloga.

Prieš modernizaciją pastatas priskiriamas D energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 284,58 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato B energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 75 % ir bus 69,84 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 520,57 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 121,29 t

CO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 794 265 tūkst. eurų.

Pastato sienos šiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Numatomas sienų šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Cokolinė dalis šiltinama iš lauko pusės. Pamatai dengiami hidroizoliacija, įrengiama termoizoliacija įgilinama į žemę. Viršžeminė dalis tinkuojama. Izolius pastatus atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Perdanga į nešildomą techninį aukštą apšildoma, užtikrinant stogo dangos sandarumą. Numatomas šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Įrengiama nauja lietaus nuvedimo sistema, ją prijungiant prie lauko šulinių. Keičiami butų langai ir balkonų durys naujais PVC profilių gaminiais. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Seni laiptinių langai keičiami naujais PVC profilio langais su stiklo paketais stiklinant visą angos plotą. Seni rūšio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Balkonai stiklinami PVC profilio konstrukcijomis pagal vieningą projektą, stiklinant balkonus per visą aukštį. Karšto vandens ruošimui ant pastato stogo montuojami saulės kolektoriai su visa reikiama įranga karšto vandens kumuliacijai. Šildymo sistema subalansuojama ant stovų įrengiant balansinius ventilius. Šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai izolijuojami termoizoliacinėmis medžiagomis. Keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema. Keičiami seni šildymo prietaisai. Keičiami karšto vandens magistraliniai vamzdynai. Šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui įrengiami šilumos nuskaitymo dalikliai ir termostatiniai ventiliai. Rūšio perdanga šiltinama iš rūšio pusės naudojant termoizoliacines medžiagas. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Keičiamos visos senos tambūrų ir rūšio durys naujomis, sandariomis durimis. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Įrengiami individualūs rekuperaciniai vėdinimo įrenginiai kiekviename bute, reikiamos oro kaitos užtikrinimui patalpose ir šilumos nuostolių mažinimui dėl mechaninės vėdinimo sistemos veikimo. Keičiami visi seni buitinių nuotekų magistraliniai vamzdžiai iki kanalizacijos šulinių. Keičiami šalto vandentiekio magistraliniai vamzdynai. Keičiama bendrojo naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendrojo naudojimo patalpų apšvietimas.

2.11. Daugiabutis namas Panevėžio g. 19, Klaipėdoje

Namas pastatytas 1982 metais yra 5–ių aukštų, 30–ies butų, 1702,46 m² naudingo ploto.

Sienu konstrukcija – gelžbetonio plokštės. Siūlės tarp plokščių vietomis ištrupėjusios, neužtikrinta pastato apsauga nuo kritulių. Pastato pamatai – juostiniai, gelžbetonio plokščių. Aplink pastatą esanti nuogrinda įrengta iš betoninių šaligatvio plytelių suirusi, plytelės vietomis išsikraipiusios, pamatai pažeisti drėgmės dėl netinkamos hidroizoliacijos. Šilumos perdavimo koeficientas netenkina galiojančių reikalavimų. Pastato stogas sutapdintas, dengtas daugiasluoksne bitumine danga – ruberoidu, nešiltintas. Danga susidėvėjusi, neužtikrina pastato apsaugos nuo kritulių. Vandens nuvedimas vidinis. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama. Dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais. Senų medinių langų ir balkonų durų būklė bloga ir netenkina reikalavimų. Visų senų medinių langų ir balkono durų, bendro naudojimo patalpų langai seni mediniai. Balkonų aptvėrimai ir atitvaros pasenusios. Rūsys nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Esamos (rūsio, tambūro, laiptinės) neužtikrina pastato sandarumo, jų šiluminė varža netenkina galiojančių reikalavimų. Laiptinės langai ir rūsio langai-nepakeisti. Šilumos tiekimo sistema vienvamzdė, apatinio paskirstymo, priklausomo jungimo. Magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai dalinai izoliuoti, vietomis izoliacija susidėvėjusi. Dalies karšto vandens vamzdynų izoliacijos būklė bloga, vietomis visai neizoliuota. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Dalies karšto vandens vamzdynų izoliacijos būklė bloga, vietomis visai neizoliuota. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Vamzdynai susidėvėję. Nuotekų sistemos vamzdžiai dėl apnašų dažnai užsikemša. Vėdinimas natūralus, iš virtuvių, vonios, tualetų patalpų įrengta kanalinė sistema. Gyvenamose patalpose oro pritekėjimas per langus ir duris. Vėdinimo kanalai neužtikrina oro srauto pralaidumo. Bendrojo naudojimo patalpose elektros sistemos inžinerinė būklė bloga. Magistraliniai elektros laidai nuo įvadinės spintos iki skydų laiptinėse aliuminiai. Laidai nekeisti nuo namo pastatymo metų. Esamas laidų skerspjūvis nepakankamas dėl padidėjusio elektros vartojimo galingumų butuose.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas F energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 172,53 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 79 % ir bus 35,8 kWh/m² per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 60,13 t CO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 466 124 tūkst. eurai.

Išorinės sienos šiltinamos įrengiant vėdinamą fasadą, šalinami konstrukcijų defektai. Numatomas šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$. Apdailai – fasadinės

plokštės. Keičiamos visų langų išorinės palangės. Atliekami cokolio antžeminės ir požeminės dalies, įgilinant ne mažiau kaip 60 cm šiltinimo darbai. Pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiamas termoizoliacinis sluoksnis, bei antžeminės dalies apdaila. Visu perimetru aplink namą įrengiama nuogrinda. Keičiamos laiptinių, tambūrų ir rūšio durys, sandariomis durimis. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Magistraliniai šildymo vamzdynai izoliuojami. Butuose prie radiatorių montuojami termostatiniai ventiliai su termostatinėmis galvutėmis. Vienvamzdė šildymo sistema keičiama į dvivamzdę šildymo sistemą. Naujai įrengiamas automatizuotas šilumos punktas su šildymo ir karšto vandens šilumokaičiais. Žemiausiose vamzdyno vietose montuojami vandens nuleidimo čiaupai, aukščiausiose – autonominiai nuorintojai. Sistemoje montuojami autonominiai balansiniai ventiliai. Šilumos šaltinis pastatui – miesto šilumos tinklai. Apšiltinamas pastato sutapdintas stogas, įrengiama nauja stogo danga. Paaukštinami parapetai, apskardinami ventiliaciniai kaminėliai. Keičiamos vandens surinkimo įlajos. Remontuojami stogeliai virš įėjimų. Ventiliaciniai kaminėliai išvalomi ir dezinfekuojami. Seni butų langai ir balkonų durys keičiami naujais PVC profilių gaminiais. Šilumos perdavimo koeficientas $U \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Balkonai įstiklinami pagal vieningą projektą PVC profilio konstrukcijomis. Sustiprinamos balkonų grindų plokštės. Keičiami visi seni buitinių nuotekų ir lietaus magistraliniai skirstomieji vamzdynai iki miesto skirstomųjų tinklų. Keičiama laiptinių ir rūšio elektros instaliacija nuo įvado iki paskaitos spintų, įrengiami nauji šviestuvai laiptinėse su judesio davikliais. Keičiami jungtukai ir šviestuvai rūsyje.

2.12. Daugiabutis namas Savanorių g. 47, Kretingoje

Namas pastatytas 1992 metais yra 5-ių aukštų, 30-ies butų, naudingasis plotas – 1 966,41m².

Sienų konstrukcija – gelžbetonio blokai. Sienų šiluminė varža netenkina reikalavimų. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastato pamatai juostiniai. Dėl netinkamai nuvedamų kritulių nuo pastato drėksta pamatai, tai gali tapti netolygus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Stogo plokščias. Papildomas termoizoliacijos sluoksnis neįrengtas. Butuose langų ir balkono durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkono durų būklė bloga. Balkonų laikančiosiose konstrukcijose pavojingų įlinkių nepastebėta, tačiau dėl netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos. Rūsys nešildomas. Rūšio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Dalis

durų bendrojo naudojimo patalpose pakeista naujomis. Senos durys nesandarios, jaučiama lauko oro infiltracija. Laiptinių langai seni, mediniai, deformuotais rėmais. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Šildymo sistema viršutinio paskirstymo. Šilumos punktas automatizuotas. Šildymo sistemos vamzdynų ir šiluminės izoliacijos būklė bloga. Karštas vanduo ruošiamas plokšteliniame šilumokaityje. Karšto vandens sistemos vamzdynas pažeistas korozijos, daug vamzdyno vietų užsandarinta apkabomis, šiluminės izoliacijos būklė bloga. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų, vamzdynai bei jų dalys pažeisti korozijos. Nuotekų sistemos vamzdžiai seni, dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė, oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydų būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas D energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 187 kW/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato B energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 70,25 % ir bus 55,63 kW/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 259,33 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 1504,76 t CO_{2ek} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 590 369 tūkst. eurų.

Sienos apšiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Cokolinė dalis apšiltinama įgilinant iš lauko pusės, apdailai naudojamos mechaniniams pažeidimams atsparios medžiagos. Izolavus pamatus atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Apšiltinamas perdengimas į nešildomą techninį aukštą, užtikrinant stogo dangos sandarumą. Rekonstruojama lietaus nuotekų nuvedimo sistema, ją prijungiant prie lauko šulinių. Butų langai ir balkonų durys keičiami naujais PVC profilių gaminiais. Laiptinių seni langai keičiami naujais PVC profilio langais su stiklo paketais stiklinant visą angos plotą. Įrengiamos lauko ir vidaus palangės. Seni rūšio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Butų balkonai stiklinami PVC profilių konstrukcijomis pagal vieningą projektą, stiklinant balkonus per visą aukštį. Senas šilumos punktas keičiamas nauju automatizuotu, nepriklausomu šilumos punktu su šilumokaičiais karšto vandens ruošimui ir šildymui. Karšto vandens ruošimui ant pastato stogo montuojami saulės kolektoriai. Šildymo sistema subalansuojama įrengiant balansinius ventilius ant stovų. Izolijuojami šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai termoizoliacinėmis medžiagomis. Keičiami magistraliniai šildymo

vamzdynai ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema. Individualiai šiluminės energijos apskaitai ir temperatūros reguliavimui butuose, įrengiami šilumos nuskaitymo davikliai ir termostatiniai ventiliai ant radiatorių. Rūsio perdanga apšiltinama iš rūsio pusės panaudojant termoizoliacines medžiagas. Keičiamos visos senos tambūrinės, rūsio durys naujomis, sandariomis durimis. Įrengiami individualūs rekuperaciniai vėdinimo įrenginiai kiekviename bute, taip užtikrinant reikiamą oro kaitą patalpose ir mažus šilumos nuostolius dėl mechaninės vėdinimo sistemos veikimo. Keičiami visi seni buitinių nuotekų magistraliniai vamzdžiai iki kanalizacijos šulinių. Keičiami šalto vandentiekio magistraliniai vamzdynai. Keičiama bendrojo naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendrojo naudojimo patalpų apšvietimas.

2.13. Daugiabutis namas Savanorių g. 42, Kretingoje

Namas pastatytas 1982m. yra 5–ių aukštų, 39–ių butų, naudingasis plotas – 2 240,12 m².

Sienų konstrukcija – plytų mūras. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Viršutinėje fasado dalyje užfiksuotas didelis fasado elementų nutrupėjimas. Pastato pamatai juostiniai. Netinkamai nuvedami krituliai nuo pastato drėkina pamatus, tai gali būti netolygaus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeisti naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkonų durų būklė bloga. Balkonų laikančiosiose konstrukcijose pavojingų įlinkių nepastebėta. Tačiau dėl netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos. Rūsysis nešildomas, perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Durys bendrojo naudojimo patalpose senos, jaučiama lauko oro infiltracija. Laidinių langai pakeisti PVC profilių gaminiais su stiklo paketais. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastate įrengtas priklausomas šilumos punktas su srauto reguliatoriumi. Magistralinių šildymo sistemos vamzdynų ir jų izoliacijos būklė bloga. Karšto vandens inžinerinės sistemos patenkinamos, dalis vamzdynų pakeisti į PVC tipo vamzdžius. Vamzdžiai izoliuoti naujai. Likusioji dalis karšto vandentiekio vamzdynų pasenę, armatūra nesivaldo. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdynai bei jų dalys pažeisti korozijos. Nuotekų sistemos vamzdžiai seni, dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vėdinimo sistema natūrali, kanalinė. Oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas.

Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydų būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas D energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 260,77 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato B energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 61,40% ir bus 79,81 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 405,37 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 2361,29 tCO_{2ekv} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 608 165 tūkst. eurų.

Sienos apšiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Cokolinė dalis apšiltinama įgilinant iš lauko pusės, cokolio apdaila atspari mechaniniams pažeidimams. Izoliavus pamatus atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Pastato stogas apšiltinamas įrengiant naują dangą. Rekonstruojam lietaus nuvedimo sistema, ją prijungiant prie lauko šulinių. Butų langai ir balkonų durys keičiami naujais PVC profilių gaminiais. Seni rūsio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Butų balkonai įstiklinami PVC konstrukcijomis pagal vieningą projektą stiklinant balkonus per visą aukštį (nuo apatinės plokštės iki viršaus). Senas, neefektyvus, priklausomas šilumos punktas keičiamas nauju, pilnai automatizuotu šilumos punktu su šilumokaičiais. Karšto vandens ruošimui ant pastato stogo montuojami saulės kolektoriai su visa reikalinga įranga karšto vandens akumuliacijai. Šildymo sistema subalansuojama įrengiant balansinius ventilius ant stovų. Izoliuojami magistraliniai šildymo sistemos vamzdiniai termoizoliacinėmis medžiagomis. Magistraliniai šildymo sistemos vamzdiniai keičiami naujais ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema. Keičiami seni šildymo prietaisai. Keičiami seni karšto vandentiekio magistraliniai vamzdžiai. Individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui įrengiami šilumos nuskaitymo dalikliai ir termostatiniai ventiliai. Rūsio perdanga apšiltinama termoizoliacinėmis medžiagomis iš rūsio pusės. Senos tambūrinės ir rūsio durys, pirmojoje ir trečiojoje laiptinėse keičiamos naujomis, sandariomis durimis. Kiekviename bute įrengiami individualūs rekuperaciniai vėdinimo įrenginiai, taip užtikrinant reikiamą oro kaitą patalpose ir mažus šilumos nuostolius dėl mechaninės vėdinimo sistemos veikimo. Keičiami visi seni buitinių nuotekų magistraliniai vamzdžiai, šalto vandentiekio magistraliniai vamzdžiai. Keičiama bendrojo naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendrojo naudojimo patalpų apšvietimas.

2.14. Daugiabutis namas Vilniaus g. 10, Kretingoje

Namas pastatytas 1962m., yra 3 –jų aukštų, 34 – ių butų, 1 515,69 m² naudingojo ploto.

Sienų konstrukcija – plytų mūras. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastato pamatai juostiniai. Dėl netinkamai įrengtos nuogrindos krituliai drėkina pamatus, ko pasėkoje drėkinami pamatai gali tapti netolygaus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Stogo danga – banguoto šiferio lakštai. Papildomas termoizoliacinis sluoksnis perdangoje neįrengtas. Išorinė lietaus nuvedimo sistema pažeista korozijos. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkonų durų būklė bloga. Balkonų laikančiosiose konstrukcijose pavojingų įlinkių nepastebėta, tačiau dėl netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Rūsysis nešildomas, perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Dalis durų bendrojo naudojimo patalpose pakeista naujomis, sandariomis. Senos durys nesandarios, jaučiama lauko oro infiltracija. Dalis laiptinių langų pakeista, likusi dalis langų seni, mediniai, deformuotais rėmais. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Šilumos punktas neautomatizuotas, šildymo sistema priklausoma, viršutinio paskirstymo, šildymo sistemos stovai sumontuoti sienų konstrukcijose, šildymo sistemos šildymo armatūra pakeista tik palėpėje, o kitur neveikia, vamzdynų ir šiluminės izoliacijos būklė prasta. Karštas vanduo ruošiamas plokšteline šilumokaityje. Karšto vandens sistema su cirkuliacine linija ir vonios šildytuvais, vamzdynų, uždarymo armatūros ir šiluminės izoliacijos būklė prasta. Vamzdynai pažeisti korozijos ir daug vamzdyno vietų užsandarinta apkabomis. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdynai bei jų dalys pažeisti korozijos. Nuotekų sistemos vamzdžiai seni, dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė, oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydų būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 299,74 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 71,75% ir

bus 84,69 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 325,95 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 75,95 tCO_{2ekv} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 469 113 tūkst. eurų.

Sienos šiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Cokolinė dalis apšiltinama įgilinant iš lauko pusės. Pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiamas termoizoliacinis sluoksnis ir viršžeminės dalies apdaila, atsparia mechaniniams pažeidimams. Izoliavus pamatus atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Apšiltinama perdanga į palėpę ir keičiama stogo danga. Lietaus nuotekų sistema prijungiama prie lauko šulinių. Keičiami butų langai ir balkonų durys naujais PVC profilių gaminiais. Seni laiptinių langai keičiami naujais PVC profilių langais su stiklo paketais stiklinant visą angos plotą. Rūsio langai keičiami naujais PVC profilių varstomais langais. Balkonai stiklinami PVC konstrukcijomis pagal vieningą projektą. Senas neautomatizuotas šilumos punktas keičiamas nauju automatizuotu nepriklausomu šilumos punktu su šilumokaičiais karšto vandens ruošimui ir šildymui. Šildymo sistema subalansuojama įrengiant balansinius ventilius. Šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai izoliuojami termoizoliacinėmis medžiagomis. Keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema, keičiami seni šildymo prietaisai. Individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui siūloma įrengti šilumos nuskaitymo daliklius ir termostatinus ventilius. Visos laiptinių, tambūrų ir rūsio durys keičiamos naujomis. Išvalomi ir dezinfekuojami vėdinimo kanalai. Keičiami visi seni buitinių nuotekų magistraliniai vamzdžiai iki kanalizacijos šulinių. Keičiami šaltojo vandentiekio magistraliniai vamzdžiai. Bendro naudojimo patalpose keičiama elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendrojo naudojimo patalpų apšvietimas.

2.15. Daugiabutis namas Chodkevičiaus g. 33, Kretingoje

Namas pastatytas 1965m. yra 4 aukštų, 36–ių butų, naudingas plotas – 1 521,79.

Sienų konstrukcija – silikatinių plytų mūras. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastato pamatai juostiniai. Dėl netinkamai nuvedamų kritulių nuo pasta drėksta pamatai, tai gali tapti netolygaus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Stogo danga keista prieš kelis metus, tačiau papildomas termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Butuose langų ir balkonų durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų ir balkono durų būklė bloga.

Balkonų laikančiosiose konstrukcijose pavojingų įlinkių nepastebėta. Tačiau dėl netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos, vietomis plokštės aprtrupėjusios. Rūsys nešildomas, rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Dalis lauko įėjimo durų pakeista, likusios durys senos, medinės. Laidinių langai seni, mediniai, deformuotais rėmais. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Pastato šildymui įrengtas priklausomas šilumos punktas. Šilumos tiekimo sistema vienvamzdė apatinio paskirstymo. Magistralinių šildymo sistemos vamzdžių ir jų izoliacijos būklė bloga. Karštas vanduo ruošiamas dujiniuose katiluose. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdžiai bei jų dalys pažeistos korozijos. Nuotekų sistemos vamzdžiai seni, dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė. Oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydų būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui 329,76 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 70,28 % ir bus 98,01 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 352,67 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 82,17tCO_{2ekv} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 522 186 tūkst. eurų.

Pastato sienos apšiltinamos mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Cokolinė dalis apšiltinama iš lauko pusės įgilinant, pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiama termoizoliacija bei viršžeminės dalies apdaila. Apšiltinus cokolį, atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Atliekant šiltinimo darbus sutvarkomos balkonų konstrukcijos. Stogas apšiltinamas įrengiant naują dangą. Atlikus stogo atnaujinimo darbus atstatoma žaibosaugos sistema. Rekonstruojama lietaus nuotekų nuvedimo sistema, ją prijungiant prie lauko šulinių. Keičiami butų langai ir balkonų durys naujais PVC profilių gaminiais. Laidinių seni langai keičiami naujais PVC profilio langais su stiklo paketais stiklinant visą angos plotą. Įrengiamos lauko ir vidaus palangės. Seni rūsio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Butų balkonai stiklinami PVC profilio konstrukcijomis pagal vieningą projektą, stiklinant balkonus per visą aukštį. Karšto vandens ruošimui ant pastato stogo montuojami saulės kolektoriai su visa reikalinga įranga karšto vandens akumuliacijai. Šildymo sistema

subalansuojama ant stovų įrengiant balansinius ventilius. Keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema. Keičiami seni šildymo prietaisai. Izoliuojami šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai termoizoliacinėmis medžiagomis. Individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui įrengiami šilumos nuskaitymo daliklius ir termostatinus ventilius. Rūsio perdanga apšiltinama iš rūsio pusės panaudojant termoizoliacines medžiagas. Keičiamos visos tambūrinės, rūsio durys naujomis sandariomis durimis, atliekamas įėjimų į pastatą remontas pritaikant neįgaliesiems. Įrengiama individuali rekuperacinė vėdinimo sistema kiekviename bute, taip užtikrinant reikiamą oro kaitą patalpose ir mažus šilumos nuostolius dėl mechaninės vėdinimo sistemos veikimo. Keičiami visi seni buitinių nuotekų magistraliniai vamzdžiai iki kanalizacijos šulinių. Keičiami šaltojo vandentiekio magistraliniai vamzdynai. Keičiama bendrojo naudojimo patalpų elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendrojo naudojimo patalpų apšvietimas.

2.16. Daugiabutis namas Trumpoji g. 5, Kretingoje

Namas yra 3–ių aukštų, 7–ių butų, pastatytas 1967 m., naudingasis plotas – 416,91 m².

Sienų konstrukcija – plytų mūras. Pastato išorinės konstrukcijos nuolatos drėkinamos. Pastato pamatai juostiniai. Dėl netinkamai įrengtos nuogrindos ir lietaus nuvedimo sistemos krituliai netinkamai nuvedami nuo pastato, ko pasėkoje drėkinami pamatai gali tapti netolygaus pastato sėdimo ir trūkių sienose atsiradimo priežastimi. Stogo danga blogos būklės, vėdinimo kaminėliai neapskardinti, jų konstrukcija aptrupėjusi. Papildomas termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Lietaus nuvedimo sistema išorinė, latakai ir lietvamzdžiai pažeisti korozijos. Butuose langų ir balkono durų būklė patenkinama, didžioji dalis langų pakeista naujais PVC profilių su stiklo paketais gaminiais. Senų medinių langų būklė bloga. Balkonų laikančiosiose konstrukcijose įlinkių nepastebėta. Tačiau dėl netinkamo kritulių nuvedimo, laikančiosios konstrukcijos drėkinamos. Rūsysis nešildomas. Rūsio perdanga g/b plokščių, termoizoliacinis sluoksnis neįrengtas. Durys bendrojo naudojimo patalpose senos, nesandarios, jaučiama lauko oro infiltracija. Liptinių, rūsio langai seni, mediniai. Šiluma pastatui tiekama iš miesto centralizuotų šilumos tinklų. Šilumos punktas neautomatizuotas, šildymo sistema reguliuojama rankiniu būdu. Šildymo sistemos stovų armatūra neveikia, vamzdynų ir šiluminės izoliacijos būklė prasta. Karštas vanduo ruošiamas elevatoriumi. Vamzdynų, uždarymo armatūros ir šiluminės izoliacijos būklė pastato rūsyje

nepatenkinama ir būtina keisti nes vamzdynas pažeistas korozijos. Šalto vandens tiekimo sistema prijungta prie miesto tinklų. Šalto vandentiekio vamzdynai bei jų dalys pažeisti korozijos. Nuotekų sistemos vamzdžiai seni, kuriuose dėl apnašų sumažėjęs skersmuo, kyla problemų dėl pralaidumo. Vėdinimo sistema natūrali kanalinė, oro pritekėjimas vyksta pro langus ir duris, oro ištraukimas pro vertikalius vėdinimo kanalus. Oro šalinimas iš patalpų nepakankamas. Bendrojo naudojimo patalpose elektros instaliacija įrengta iš laidų su aliuminio gyslomis. Bloga senų elektros skydų būklė.

Pastatas prieš modernizaciją priskiriamas E energetinio naudingumo klasei. Skaičiuojamosios namo energijos sąnaudos patalpų šildymui 395,33 kWh/m² per metus. Po modernizacijos numatoma pastato C energetinio naudingumo klasė. Skaičiuojamosios pastato šiluminės energijos sąnaudos patalpų šildymui sumažės 75,17% ir bus 98,16 kWh/m² per metus. Metinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės 123,89 MWh per metus. Per metus išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis sumažės iki 721,68 t CO_{2ekv} per metus. Projekto vertinamasis laikotarpis 25 metai. Preliminari modernizacijos kaina 168 871 tūkst. eurų.

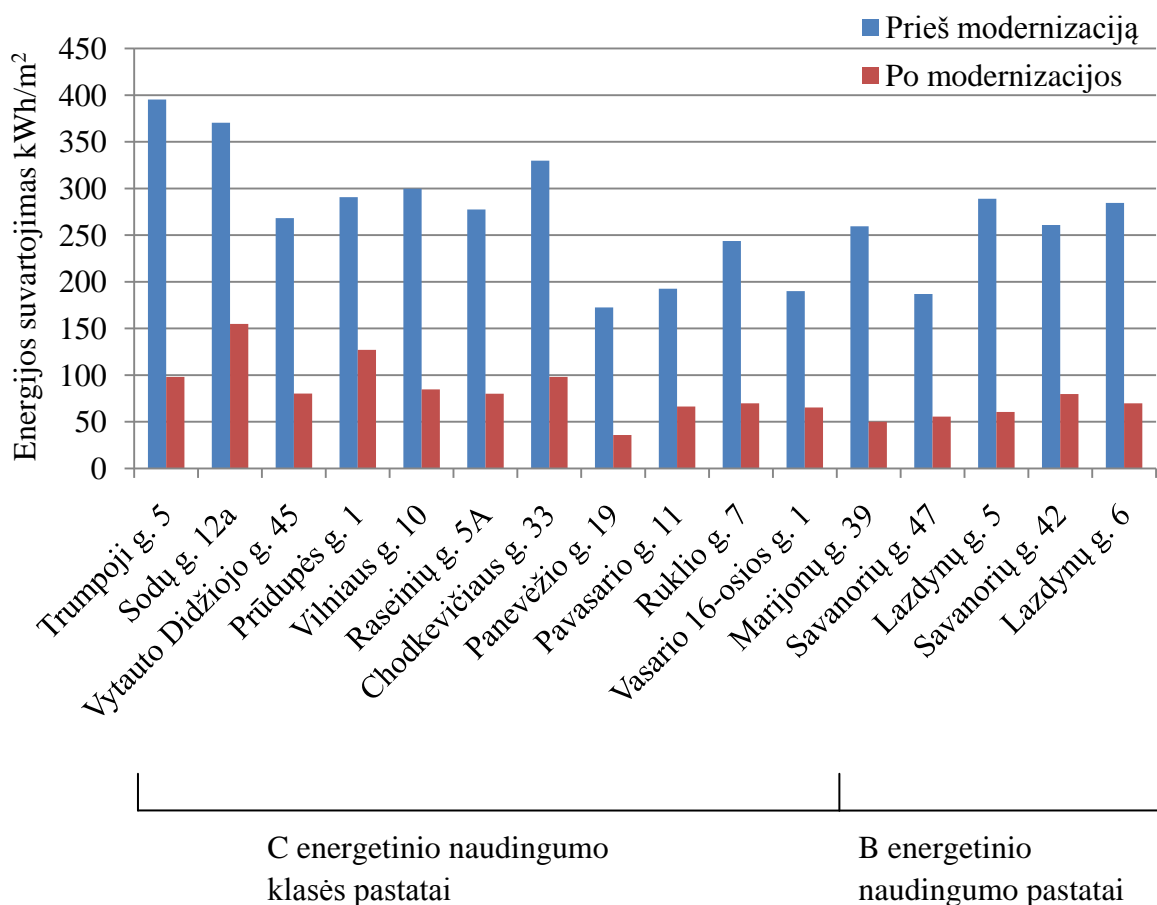
Pastatas apšiltinamas mineraline vata įrengiant vėdinamą fasadą. Cokolinė dalis apšiltinama iš lauko pusės. Pamatai padengiami hidroizoliacija, įrengiama termoizoliacija bei viršžeminės dalies apdaila iš mechaniniams pažeidimams atsparių medžiagų. Atstatoma nuogrinda aplink visą pastatą. Atliekant sienų šiltinimo darbus sutvarkomi balkonų turėklai, grindų konstrukcijos. Stogas apšiltinamas įrengiant naują dangą, naujai apskardinami parapetai ir ventiliacijos kaminėliai. Atstatoma žaibosauga, rekonstruojama lietaus nuotekų nuvedimo sistema, ją prijungiant prie lauko šulinių. Butų langai ir balkonų durys keičiami naujais PVC profilių gaminiais. Laiptinių langai keičiami naujais PVC profilio langais su stiklo paketais stiklinant visą angos plotą. Seni rūšio langai keičiami naujais su armuoto stiklo paketais. Butų balkonai stiklinami PVC profilių konstrukcijomis pagal vieningą projektą stiklinant balkonus nuo turėklų iki lubų. Senas neautomatizuotas šilumos punktas keičiamas nauju automatizuotu nepriklausomu šilumos punktu su šilumokaičiais karšto vandens ruošimui ir šildymui. Subalansuojama šildymo sistemą įrengiant ant stovų balansinius ventilius. Keičiami magistraliniai šildymo sistemos vamzdynai ir įrengiama dvivamzdė apatinio paskirstymo šildymo sistema. Keičiami seni šildymo prietaisai. Keičiami karšto vandentiekio magistraliniai vamzdynai. Šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai izoliuojami termoizoliacinėmis medžiagomis. Individualios šiluminės energijos apskaitos ir temperatūros reguliavimui įrengiami šilumos nuskaitymo dalikliai ir termostatiniai ventiliai. Rūsio perdanga apšiltinama iš rūsio pusės. Keičiamos visos senos lauko, tambūrinės rūsio

durys naujomis, sandariomis durimis. Keičiami visi magistraliniai buitinių nuotekų vamzdynai iki kanalizacijos šulinių. Keičiami šaltojo vandentiekio magistraliniai vamzdynai. Bendrojo naudojimo patalpose keičiama elektros instaliacija iki įvadinės spintos ir atnaujinamas bendrojo naudojimo patalpų apšvietimas.

3. TYRIMO DUOMENŲ ANALIZĖ

3.1. Modernizuotų pastatų šiluminės energijos suvartojimo analizė

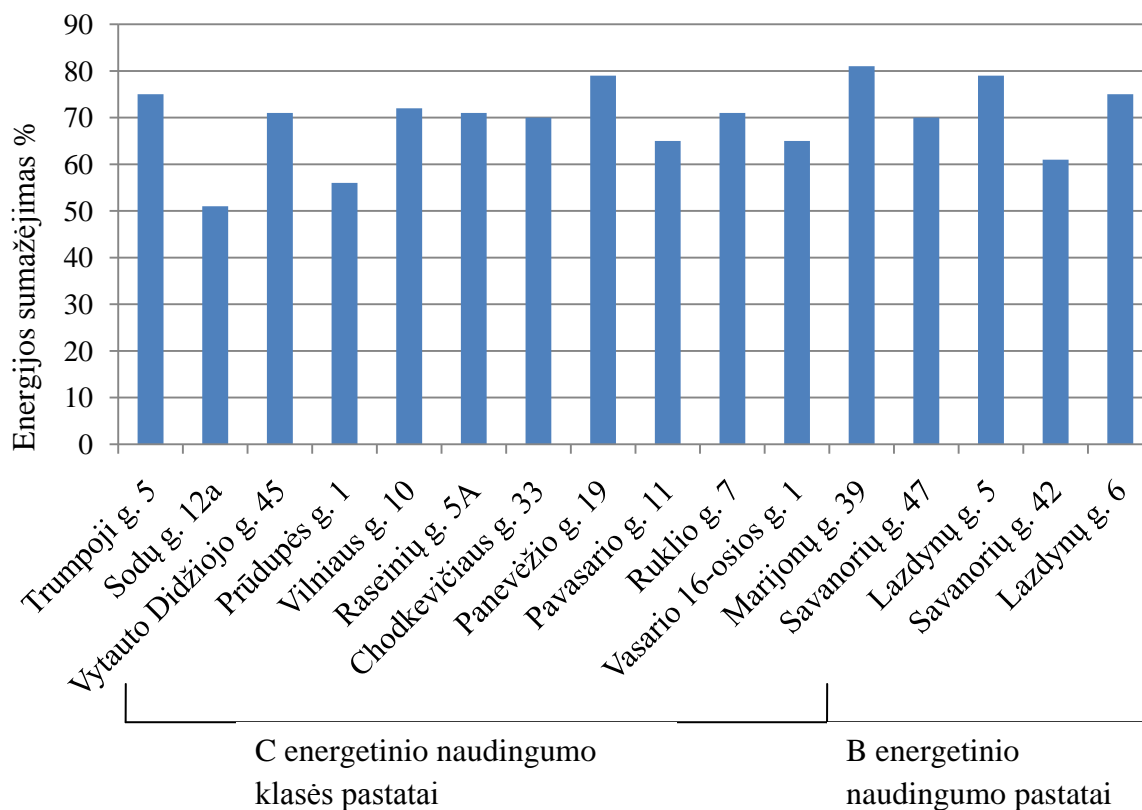
Išanalizavus modernizuotų daugiabučių pastatų šiluminės energijos suvartojimą, pastebėta, jog šilumos energijos suvartojimas vidutiniškai sumažės 69,5%. Didžiausias šiluminės energijos suvartojimo kitimas pastebimas daugiabutyje, esančiame Panevėžio mieste, Marijonų g. 39. Šiluminės energijos suvartojimas šiame pastate sumažės 81%. Prieš modernizaciją pastatas buvo priskiriamas E energetinio naudingumo klasei, po modernizacijos – B energetinio naudingumo klasei.



3.1.1 pav. Pastatų šilumos energijos suvartojimas

Mažiausiai šiluminės energijos suvartojimas mažės daugiabutyje, esančiame Vilniaus r., Skadiškių k., Sodų g. 12. Šiluminės energijos suvartojimas šiame pastate sumažės

51%. Prieš modernizaciją pastatas buvo priskiriamas E energetinio naudingumo klasei, po modernizacijos – C energetinio naudingumo klasei.

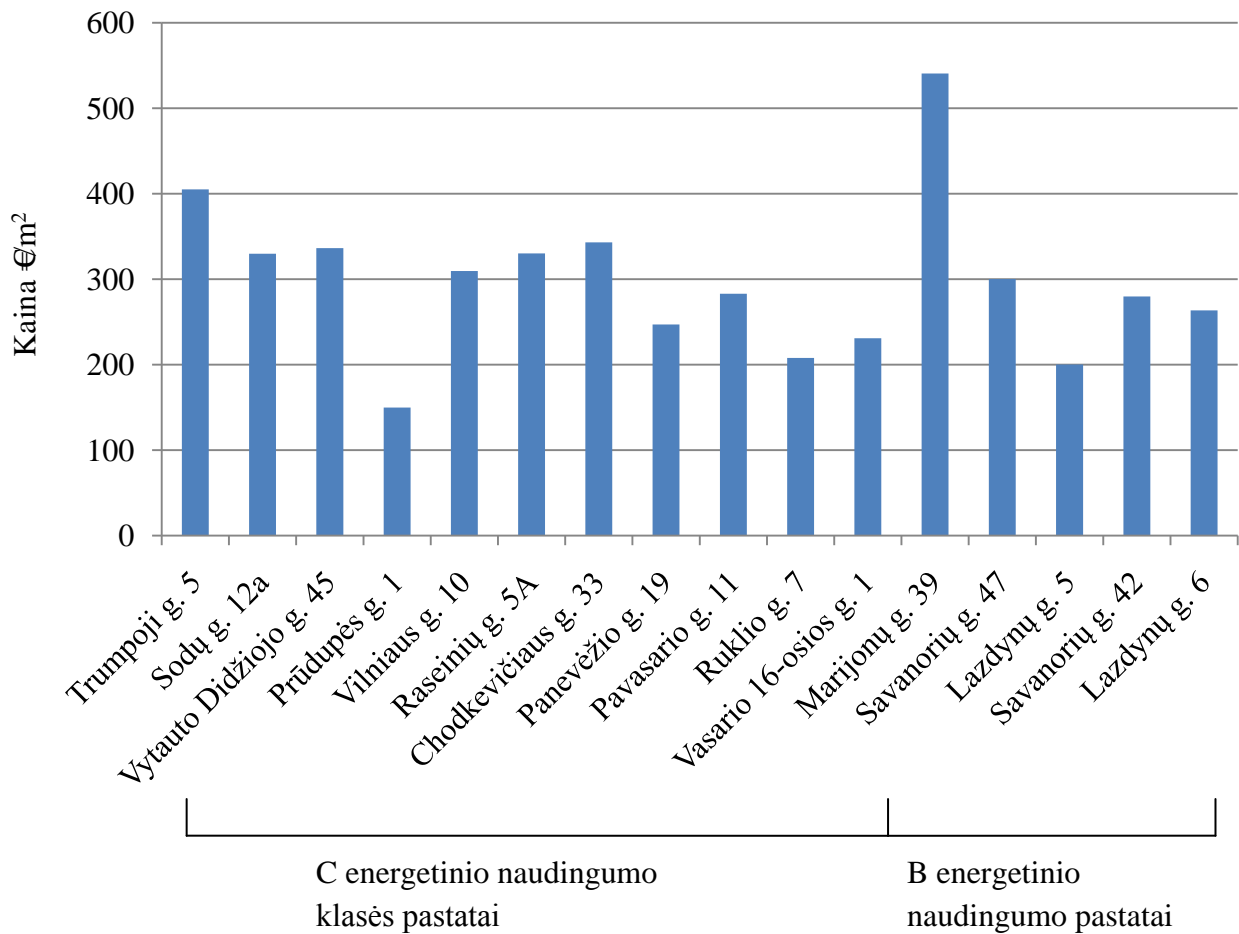


3.1.2 pav. Skaičiuojamųjų namo šiluminės energijos sąnaudų patalpų šildymui sumažėjimas

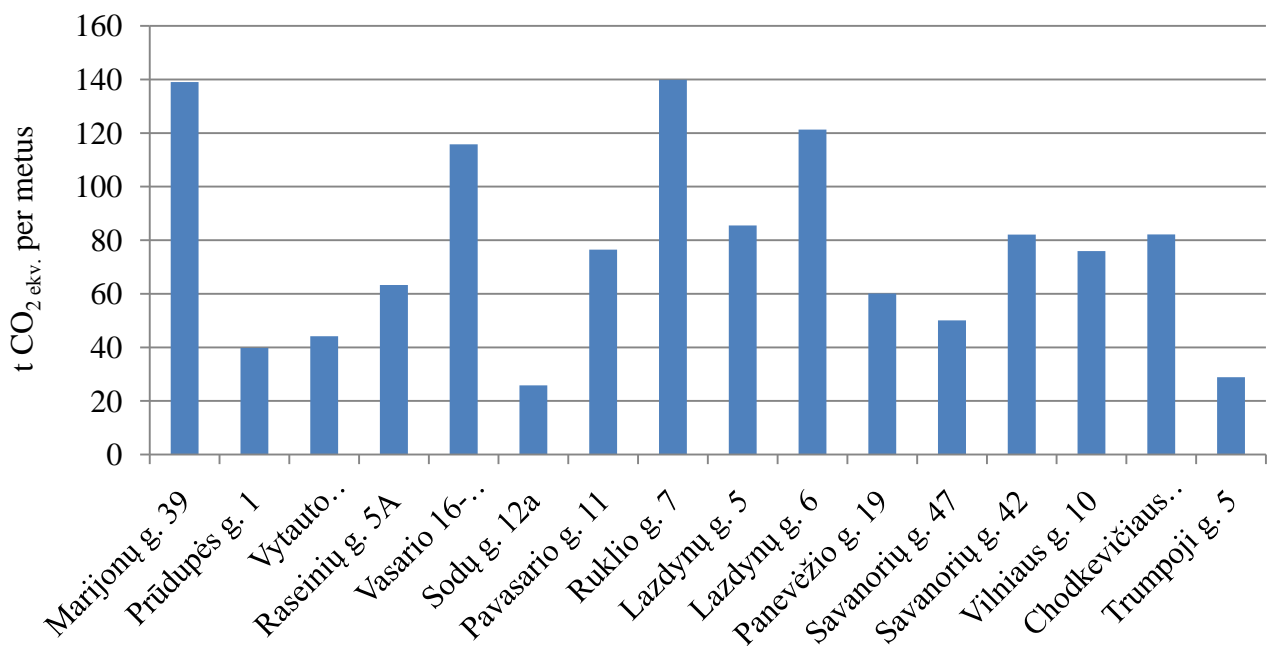
Suskaičiavus vidutinę modernizacijos kainą vienam kvadratiniam metrui gaunama 297,27 €m² suma. Daugiabučių, kurių išorinės atitvaros plytų mūro, vidutinė modernizacijos kaina 336,77 €m², daugiabučių, kurių išorinės atitvaros gelžbetonio blokai – 257,77 €m².

Paskaičiavus modernizacijos kainą kvadratiniam metrui, matoma, kad brangiausiai modernizacija kainuos Panevėžyje, Marijonų g. 39 esančio daugiabučio pastato – 540,63 €m². Pigiausiai modernizacija kainuos Juodupėje, Prūdų g. 1 esančio daugiabučio – 149,73 €m².

Skaičiuojant pagal projektuojamą energetinio naudingumo klasę, kurią numatoma pasiekti, B energetinės klasės pastatų vidutinė vieno kvadratinio metro modernizacijos kaina bus 330,18 €m². Daugiabučių pastatų, kuriuos modernizavus numatoma pasiekti C energetinio naudingumo klasę, vieno kvadratinio metro modernizacijos kaina bus 286,3 €m².



3.1.3 pav. Modernizacijos kaina



3.1.4 pav. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų sumažėjimas t CO₂ ekv. per metus

3.2. Statybinių atliekų klasifikavimas

Atliekos – bet kokios medžiagos ir daiktai, kurių atliekų turėtojas atsikrato, nori ar privalo ir kurie yra priskiriami atitinkamoms atliekų kategorijoms, nurodytoms vadovaujantis LR atliekų tvarkymo įstatymo 1 priede, ir patenka į Aplinkos ministerijos patvirtintą atliekų sąrašą [5].

Pavojingos atliekos – atliekos, pažymėtos kaip pavojingos atliekų tvarkymo taisyklių atliekų sąrašė, patvirtintame LR aplinkos ministro įsakymu, pasižyminčios viena ar keliomis minėtų taisyklių priede apibrėžtomis pavojingumą sąlygojančiomis savybėmis ir atitinkančios minėtų taisyklių priede nurodytus atliekų pavojingumo kriterijus, ir kitos atliekos, pasižyminčios viena ar keliomis pavojingumą sąlygojančiomis savybėmis ir atitinkančios nurodytus atliekų pavojingumo kriterijus [5].

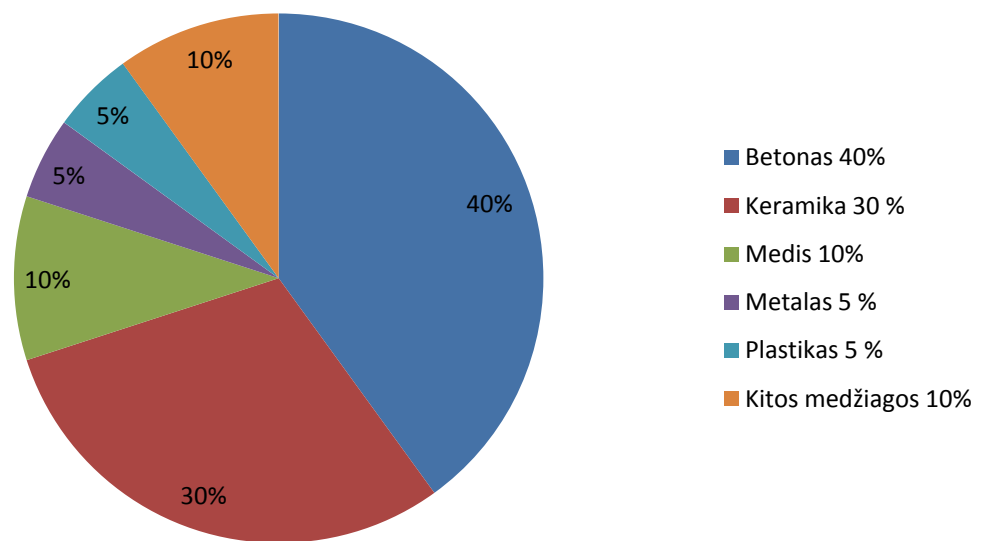
Pavojinga medžiaga – bet kokia kenksminga medžiaga, kuri dėl jai būdingų savybių yra patvari, toksiška ar kaupiasi gyvuosiuose organizmuose [5].

Kenksminga medžiaga – bet kokia medžiaga, kuri, patekusi į dirvą ar upę, ežerą ar jūrą, gali sukelti taršą [5].

Nepavojingos atliekos – bet kokios atliekos, nepriskiriamos pavojingoms atliekoms [5].

Kasmet Europoje susidaro apie 510 milijonų tonų statybos ir griovimo atliekų, JAV 325 milijonai tonų, o Japonijoje 77 milijonai tonų. Daugelyje šalių (Olandijoje, Japonijoje, Belgijoje ir Vokietijoje) yra sukurtos schemas ir sistemos griovimo atliekų perdirbimui, užtikrinant atliekų perdirbimą iki visiškos utilizacijos.

Statybines atliekas sudaro statybų, rekonstravimo, griovimo, remonto darbų atliekos. Šių atliekų sudėtis – akmenys, betonas, tinkas, plytos, lentos, skiedros, kanalizacija, šildymo – vėdinimo ir elektros instaliacijos dalys, purvas, šiukšlės [5]. Didesnę dalį griovimo atliekų sudaro betonas ir keramika.



3.2.1 pav. Statybos ir griovimo atliekas sudarančios medžiagos [5]

Statybinės atliekos – atliekos, susidarančios statybos, rekonstravimo, remonto ar griovimo metu. Neapdorotos statybinės atliekos – atliekų tvarkymo įrenginiais neapdorotos statinio statybos, rekonstravimo ir/ ar griovimo metu susidariusios statybinės atliekos. Statybvietėje turi būti rūšiuojamos susidarančios perdirbimui tinkančios atliekos, pakartotiniam naudojimui tinkamos konstrukcijos (medžiagos), bei kitos atliekos – antrinės žaliavos ir pavojingos atliekos [5].

Statybinių atliekų turėtojas jas rūšiuoja į:

1. Tinkamas naudoti atliekas;
 - 1.1 betono gaminius (pamatų blokai, sienos elementai, perdangos ir kt.);
 - 1.2 Keramikos gaminius (plytos, čerpės, klozeto puodai, kriauklės ir kt.);
 - 1.3. Medienos gaminius (lentos, sijos, durys, langai ir kt.);
 - 1.4. metalo gaminius (armatūra, vamzdžiai, įvairūs profiliai ir kt.);
 - 1.5. termoizoliacines medžiagas (silikatas, keramzitas ir kt.);
 - 1.6. kitus nedegius gaminius(šiferis, stiklas, akmenys ir kt.) [5].
2. tinkamas perdirbti atliekas:
 - 2.1. betono gaminius (pamatų blokai, sienos elementai, perdangų ir denginio plokštės, šaligatvių ar kelių remonto atliekos ir kt.);
 - 2.2 keramikos gaminius (plytos, čerpės, vamzdžiai ir kt.);
 - 2.3 medienos gaminius (lentos, sijos, durys, langai ir kt.);

- 2.4. popierinę pakuotę ir kartoną;
 - 2.5 polietileno gaminius (plėvelė, vamzdžiai ir kt.);
 - 2.6. metalo gaminius (vamzdžiai, armatūra, radiatoriai ir kt.);
 - 2.7. stiklo duženas;
 - 2.8. bituminės medžiagas (asfaltas, derva ir kt.) [5].
3. Netinkamas naudoti ir perdirbti atliekas (statybinės šiukšlės ir atliekos, tarp jų tara ir pakuotė, kurios užterštos kenksmingomis medžiagomis) [5].

3.3. Statybinių atliekų perdirbimas

Perdirbimas – tai procesai, leidžiantys pakartotinai panaudoti perdirbtas medžiagas. Žinomiausias įgyvendinimo būdas – atliekų rūšiavimas pagal medžiagas, iš kurių jos pagamintos. Surūšiuotos atliekos surenkamos iš gyventojų ir įstaigų, arba pristatomos į atitinkamus centrus, ir vėliau apdorotos panaudojamos gaminant naujus produktus. Naudojama ir specialiai rūšiavimui pritaikyta įranga [5].

Stiklas – medžiaga, kurios gyvavimo periodas yra be galo ilgas. Stiklo atliekos techniniu požiūriu gali būti perdirbamos 100 proc. Stiklo atliekų perdirbimas tausoja ir itin sumažina smėlio, natrio karbonato ir klinčių gamtinių atsargų vartojimą.

Kiekvienos tonos stiklo atliekų perdirbimas sutaupo 1,2 t pirminių žaliavų. Be to, jei stiklas gaminamas iš stiklo duženų, energijos sąnaudos yra maždaug 35 proc. Mažesnės nei gaminant stiklą iš pirminių žaliavų.

1. Smulkintas stiklas gali būti tinkamas tiesinat kelius vietoje smėlio ar žvyro. Smulkintas stiklas tinka ir asfalto gamyboje.
2. Smulkintas stiklas tinkamas melioracijoje.
3. Smulkintas stiklas – gera šlifavimo medžiaga.
4. Smulkintas stiklas tinka vandens filtrų gamyboje, gali būti beriamas aplink šulinius kaip vandens filtravimo medžiaga.
5. Iš stiklo atliekų galima gaminti plytas ir naudoti statyboje kaip dekoratyvius elementus.
6. Stiklo atliekos gali būti perlydomos į dekoratyvias grindinio plyteles.
7. stiklo atliekos gali būti naudojamos meno dirbinių gamyboje.

Metalo laužas yra geriausiai tvarkomas ir didžiausią ekonominę vertę turintis antrinių žaliavų srautas. Plieno perdirbimui reikia tik 25 proc. Energijos kiekio, reikalingo pagaminti plienui iš pirminių medžiagų. 1 t. Perlydyto plieno sutaupo apie 1,5 t geležies rūdos.

Pastaruosiu metu plastikai vis labiau keičia stiklą, metalą, medieną. Sąvartynuose plastikai daugelį metų nesuyra ir užima daug vietos, o juos deginant išsiskiria kenksmingos medžiagos. Plastiką suyra maždaug per 500 metų. Gaminams iš perdirbto plastiko suvartojama apytiksliai 2/3 mažiau energijos, lyginant su gamyba iš pirminių žaliavų – naftos ar gamtinių dujų.

Cementbetonis yra ekologiškai švari statybinė medžiaga, gaminama iš iškastinių medžiagų: smėlio, žvyro, cemento ir vandens. Tai universali statybinė medžiaga naudojama įvairių pastatų ir statinių statybai, taip pat ir statybinių konstrukcijų gamybai.

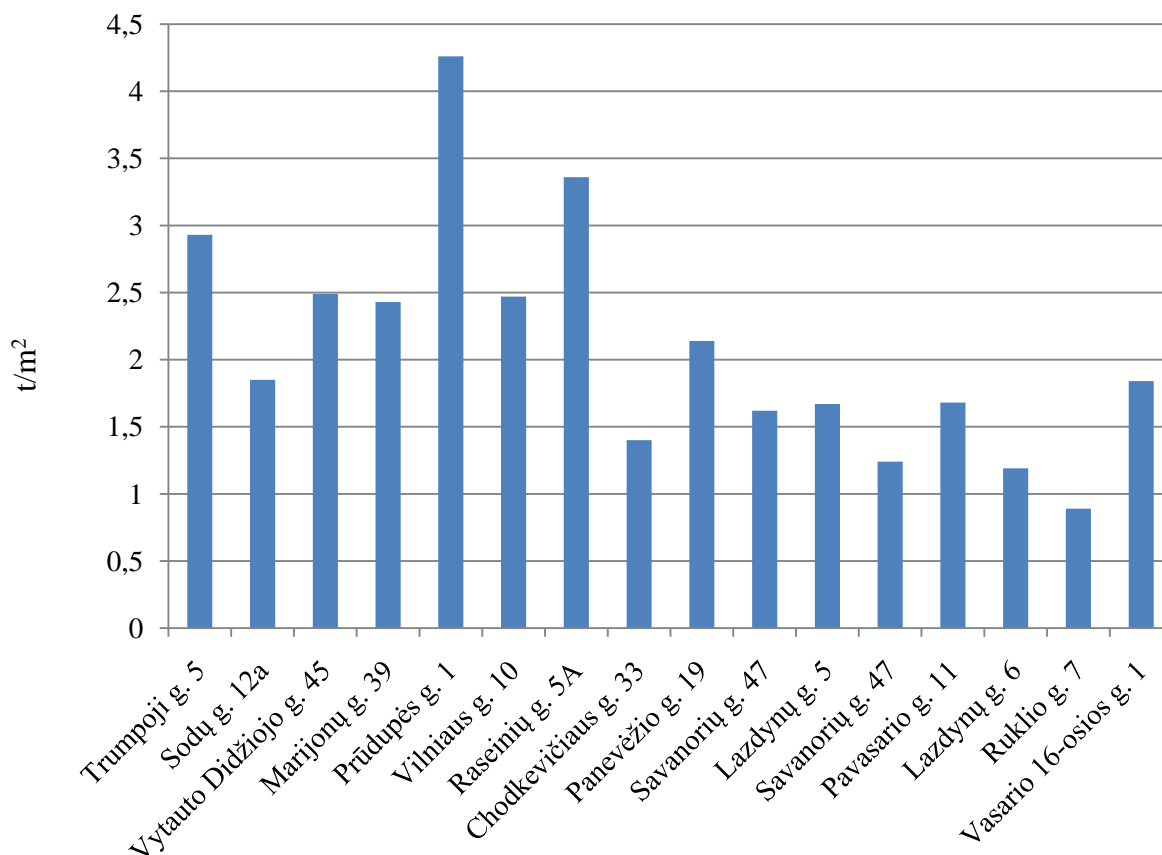
Statybinių medžiagų pasirinkimas visada priklauso nuo kokybės ir kainos. Tiek betono kokybė, tiek kaina labai priklauso nuo naudojamų žaliavų medžiagos gamybai. Betono gamybos procese svarbu mažinti išlaidas visose technologinio proceso etapuose. Tačiau jų kokybiniai rodikliai galutiniam produkte turi atitikti keliamus reikalavimus. Vienas iš būdų sumažinti gamybos sąnaudas yra pakeisti natūralias medžiagas, gautomis iš pastatų griovimo atliekų.

Brazilijoje ir 38-uose JAV valstijose perdirbtos betono atliekos yra naudojamos kelių tiesimui, 11-oje JAV valstijų – naujo betono gamybai. Nyderlanduose betono laužo sąvartynai yra draudžiami, išskyrus sąvartynus atliekų, kurios susidaro betono gamybos metu. Suomijoje griežti įstatymai kontroliuoja pastatų griovimo metu susidariusių statybinių atliekų perdirbimą. Vokietijoje, didžioji dalis betono ir gelžbetonio atliekų yra gražinamos naujos produkcijos gamybai. Japonijoje beveik visos betono ir gelžbetonio atliekos yra panaudojamos kelių tiesimui. Austrijoje nauji projektai yra planuojami, siekiant, kad betono atliekos bus naudojamos naujų produktų gamybai.

Statybinio laužo perdirbimo ir utilizavimo problema yra nuolatos sprendžiamas visame pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje. Šiai dienai dažniausiai betono atliekos yra naudojamos kelių tiesimui. Išanalizavus perdirbtų atliekų įtaką naujų produktų gamybai, perdirbtos medžiagos gali būti naudojamos gaminant naujus reikiamos kokybės gaminius.

Lietuvoje yra tokios įmonės kaip UAB „Bionovu“, UAB „Vaidva“, kurios teikia ne tik pastatų demontavimo paslaugas, surenka statybinių laužą, taip pat perdirba statybines atliekas ir parduoda skaldą gautą perdirbant atliekas.

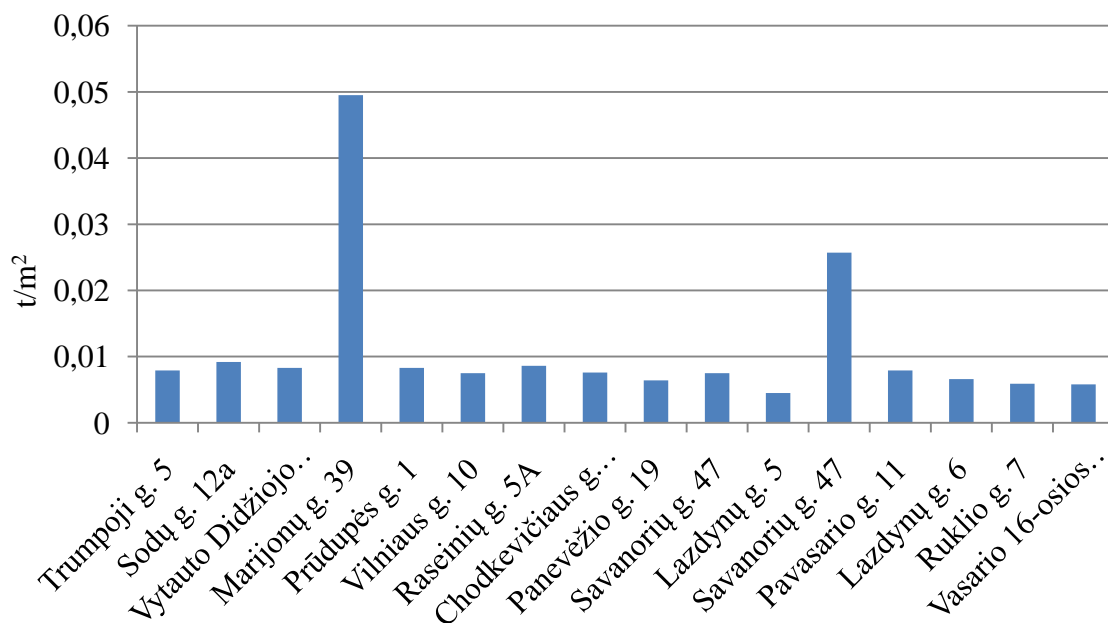
3.4. Numatomi griovimo atliekų kiekiai



3.4.1 pav. Perdirbamų atliekų kiekiai

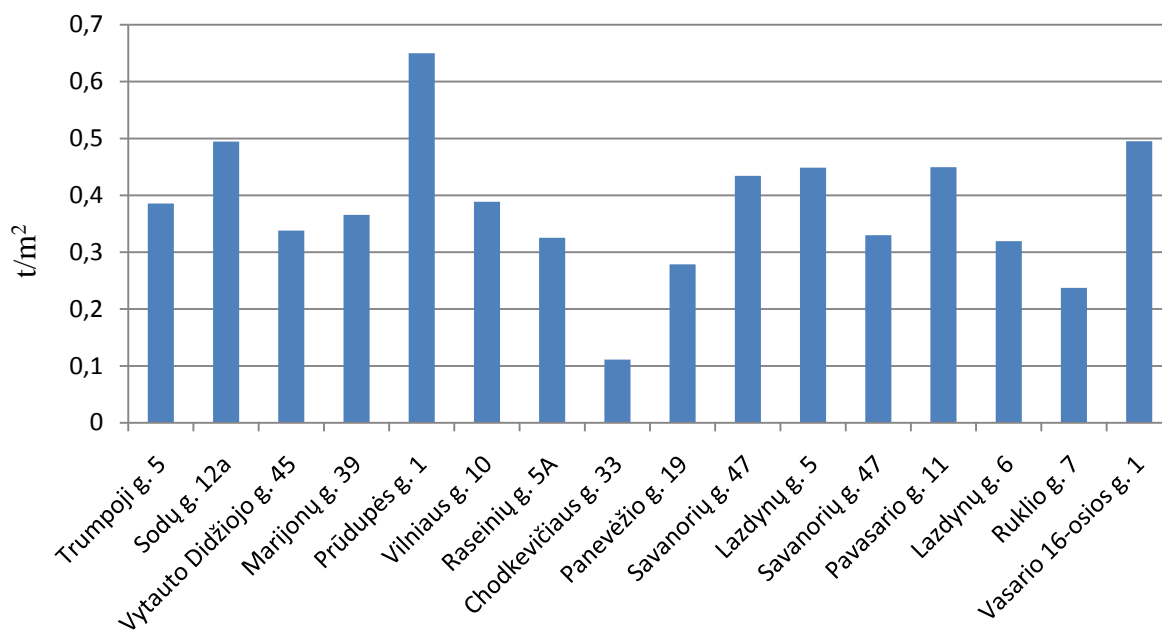
Apskaičiavus preliminarinius, susidarysiančių atliekų kiekius, pasibaigus pastatų gyvavimo ciklui ir apskaičiavus perdirbamų atliekų kiekius, nustatyta, kad daugiausiai tinkamų perdirbti atliekų susidarys demontuojant Prūdų g. 1, Juodupėje esantį pastatą – 4,26 t/m².

Mažiausiai tinkamų perdirbti, griovimo atliekų susidarys demontuojant pastatą esantį Ruklio g. 7, Rukloje esantį pastatą – 0,89 t/m².



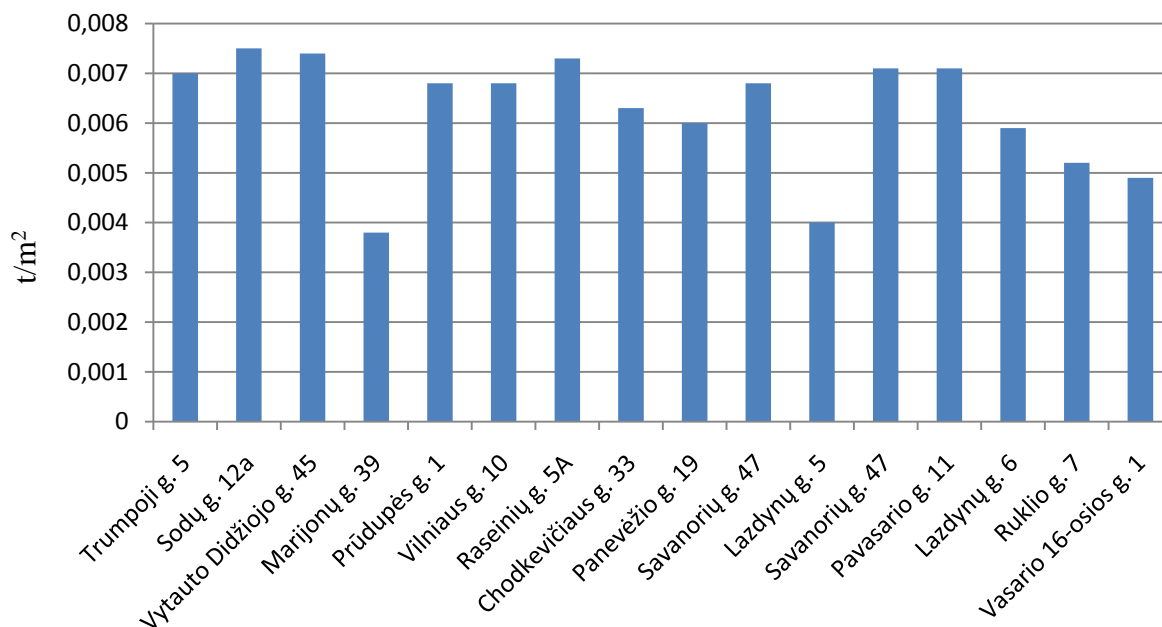
3.4.2 pav. Kaupiamų sąvartynuose atliekų kiekiai

Demontuojant Marijonų g. 39, Panevėžyje esantį pastatą, statybinių atliekų, kurios bus kaupiamos sąvartynuose, susidarys apie 0,0495 t/m². Mažiausiai sąvartynuose kaupiamų atliekų susidarys demontuojant pastatą, esantį Lazdynų g. 5, Kretingoje – 0,0045 t/m².



3.4.3 pav. Eksportuojamų atliekų kiekiai

Griovimo atliekų, kurios bus eksportuojamos, daugiausia susidarys demontuojant pastatą esantį Prūdųpės g. 1, Juodupėje – 0,6499 t/m². Mažiausiai eksportuojama griovimo atliekų susidarys demontuojant pastatą esantį Chodkevičiaus g. 33, Kretingoje – 0,1111t/m².



3.4.3 pav. Kito panaudojimo atliekų kiekiai

Kito panaudojimo griovimo atliekų daugiausia susidarys demontuojant Sodų g. 12, Skadiškių kaime esantį pastatą – 0,0075 t/m². Mažiausiai kito panaudojimo griovimo atliekų susidarys demontuojant pastatą esantį Marijonų g. 39, Panevėžyje esantį pastatą – 0,0038 t/m².

Pasibaigus šių daugiabučių eksploatavimo laikui ir juos demontuojant, preliminariais skaičiavimais susidarys statybinių atliekų: 13 971,2 t silikatinių plytų, 42 544,8 t betono, 11,82 t plieno, 21,22 t čerpių, 35,19 t stiklo, 7,97 t putplasčio, 29,99 t keraminių plytelių, 270,17 t mineralinės vatos, 9,85 t ruberoido, 44,74 t keraminių plytų, 177,06 t fibrocementinių plokščių. Bendras griovimo atliekų kiekis 57 124,011 tonos.

Pagal 2015 metų atliekų suvestinę, 2015 metais Lietuvoje susidarė 91133,35 t plytų atliekų (1701020), 224200,31 t betono atliekų (170101), 42,56 t čerpių ir keramikos atliekų (170103), 862,51 t stiklo atliekų (170202), 24,79 t bitumo atliekų (170301), 135153,04 t geležies ir plieno (170405) ir 16832 t izoliacinių medžiagų (170604).

Remiantis 2015 metų atliekų suvestine statybos ir griovimo atliekų, kurias sudaro plytos ir betonas buvo perdirbta 100 %, stiklo perdirbta 9,1 %, izoliacinių medžiagų 9,28%, čerpių ir keramiko perdirbta 33% . Sąvartynuose kaupiama 77 % čerpių ir keramikos atliekų,

90,9 % stiklo atliekų, 46,69 % izoliacinių medžiagų. 97,66 % geležies ir plieno atliekų buvo išvežta.

Remiantis šiais duomenimis, galima daryti prielaidą, jog pasibaigus pasirinktų daugiabučių gyvavimo laikotarpiui bus perdirba 1 3971,2 t plytų, 42 544,8 t betono, 0,28 t plieno, 7 t čerpių, 3,2 t stiklo, 1,09 t putplasčio, 9,89 t keraminių plytelių, 25,07 t mineralinės vatos, 14,76 t keraminių plytų ir 177,06 t fibrocementinių plokščių. Bendras numatomų perdirbti atliekų kiekis 56 754,35 tonos.

Sąvartynuose bus kaupiama 14,22 t čerpių, 31,99 t stiklo, 20,1 t keraminių plytelių, 126,14 t mineralinės vatos, 29,98 t keraminių plytų. Bendras galimai sąvartynuose atsidursiančių griovimo atliekų kiekis 222,43 tonos.

Perdirbamų griovimo atliekų kiekis sudarys 99,35 %, sąvartynuose kaupiamų atliekų - 0,38 %, likę 0,27 % (147,23 tonos) bus eksportuojamos, deginamos, kito panaudojimo.

IŠVADOS

1. Prieš modernizaciją pasirinktų daugiabučių, vidutinis šiluminės energijos suvartojimas buvo $269,45 \text{ kW/m}^2$. Modernizavus daugiabučius, vidutinis šiluminės energijos suvartojimas sumažės iki $79,77 \text{ kW/m}^2$. C energetinio naudingumo klasės daugiabutis pastatas vidutiniškai suvartos $87,3 \text{ kW/m}^2$ šiluminės energijos. B energetinio naudingumo klasės daugiabutis pastatas, vidutiniškai suvartos $63,2 \text{ kW/m}^2$ šiluminės energijos.

2. Išanalizavus duomenis nustatyta, kad modernizuotose daugiabučiuose, šiluminės energijos suvartojimas vidutiniškai mažės $69,5 \%$. Didžiausias šiluminės energijos kitimas nustatytas Panevėžio mieste, Marijonų g. 39 modernizuotame daugiabutyje – 81% . Skadiškių k., Sodų g. 12 modernizuoto daugiabučio, šiluminės energijos suvartojimas kis mažiausiai – 51% .

3. Iš surinktų duomenų nustatyta vidutinė modernizacijos kaina vienam kvadratiniam metrui – $297,27 \text{ €m}^2$. Modernizuojant daugiabutį pastatą iki C energetinio naudingumo klasės, brangiausiai modernizacija kainuos Kretingoje, Trumpoji g. 5 esančio daugiabučio – $405,06 \text{ €m}^2$. Pigiausiai modernizacija iki C energetinio naudingumo klasės kainuos Juodupėje, Prūdų g. 1 esančio daugiabučio pastato – $149,73 \text{ €m}^2$. Modernizuojant daugiabutį pastatą iki B energetinio naudingumo klasės, brangiausiai modernizacija kainuos Panevėžyje, Marijonų g. 39 esančio daugiabučio – $540,63 \text{ €m}^2$, pigiausiai Kretingoje, Lazdynų g. 5 esančio daugiabučio pastato – $200,12 \text{ €m}^2$.

4. Pasibaigus šių pastatų gyvavimo laikotarpiui bus galima perdirbti $56\,754,35$ tonos griovimo atliekų. Daugiausiai perdirbimui tinkamų griovimo atliekų susidarys demontuojant Vasario 16-osios g. 1, Jurbarko esantį pastatą – $6620,66$ tonos. Sąvartynuose kaupiamų atliekų kiekis apytiksliai bus $222,43$ tonos. Demontuojant Marijonų g. 39, Panevėžyje esantį pastatą, statybinių atliekų, kurios bus kaupiamos sąvartynuose, susidarys apie $57,16$ tonos. Mažiausiai sąvartynuose kaupiamų atliekų susidarys demontuojant pastatą, esantį Trumpoji g. 5, Kretingoje – $3,31$ tonos.

LITERATŪRA IR ŠALTINIAI

1. Daugiabučių namų atnaujinimo programa. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://atnaujinkbusta.lt/>.
2. Lietuvos Respublikos Vyriausybė. Nutarimas dėl nacionalinės darnaus vystymosi strategijos patvirtinimo ir įgyvendinimo, Nr. 1160. 2003 m. Rugsėjo 11 d. Vilnius.
3. Raimondas Bliūdžius, Kauno technologijos universitetas. „Pastatų šiluminė renovacija“. Mokomoji knyga. Technologija, Kaunas, 2007.
4. Pastatų rekonstrukcija. Renovacijos poveikio pastato vertei analizė. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://pastaturekonstrukcija.lt/renovacijos-poveikio-pastato-vertei-analize/>.
5. Ričardas Viktoras Ulozas, Rolandas Viršilas. „Atliekų tvarkymo technologijos“. Mokomoji knyga. VšĮ Šiaulių universiteto leidykla, 2010.
6. Resource Efficient Use of Mixed Wastes. Construction and Demolition Waste management in Lithuania. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_Lithuania_Factsheet_Final.pdf.
7. Eurostat, Statistics Explained. Waste statistics in European Union. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics.
8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. Statybos techninis reglamentas STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“. Valstybinės žinios 2013.
9. Investicinis projektas. Pastato atnaujinimas (modernizavimas) Jurbarke. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://jurbkom.lt/Files/renovacija/Vasario%2016-osios%201/investicinis%20projektas.pdf>.
10. Daugiabučio namo Sodų g. 12 A, Skaidiškių k. Nemėžio sen. Vilniaus r. sav. atnaujinimo (modernizavimo) projektas. Dalis: namo atnaujinimo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://nemenkom.lt/attachments/article/20/IP%20Skaidiskes%20Sod%C5%B3%2012A.pdf>.
11. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Trumpoji g. 5, Kretinga. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://www.kretkom.lt/uploads/docs/renovacija/ip/T-5%20IP.pdf>.

12. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Savanorių g. 47, Kretinga. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://www.kretkom.lt/uploads/docs/renovacija/ip/S-47%20IP.pdf>.
13. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Savanorių g. 42, Kretinga. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://www.kretkom.lt/uploads/docs/renovacija/ip/S-42%20IP.pdf>.
14. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Lazdynų g. 6, Kretinga. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://www.kretkom.lt/uploads/docs/renovacija/ip/L-6%20IP.pdf>.
15. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Trumpoji g. 5, Kretinga. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://www.kretkom.lt/uploads/docs/renovacija/ip/T-5%20IP.pdf>.
16. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Chodkevičiaus g. 33, Kretinga. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://www.kretkom.lt/uploads/docs/renovacija/ip/CH-33%20IP.pdf>.
17. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Vilniaus g. 5, Kretinga. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://www.kretkom.lt/uploads/docs/renovacija/ip/V-10%20IP.pdf>.
18. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Ruklio g. 7, Rukla. Dalis: daugiabučio namo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: http://www.jonava.lt/lt/c/document_library/get_file?uuid=1d645855-27c5-4390-8ac0-982c30496a20&groupId=10156.
19. Daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projektas Pavasario g. 11, Mažeikiai. Dalis: daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) investicijų planas. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: http://www.admituras.lt/doc/aptariami_investiciniai_planai/2/pavasario%20g.%2011_mazeikiai.pdf.
20. Aplinkos apsaugos agentūra. Lietuvoje susidariusių, surinktų ir sutvarkytų atliekų suvestinė pagal atliekų kodus. (2016 – 12 – 21). Prieiga per internetą: <http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=01f545a1-ebed-4f2d-b05a-2b1bf5e7494b>.