

DAUGIABUČIŲ NAMŲ RENOVACIJOS VERTINIMAS ATSIŽVELGIANT Į TREJOPĄ NAUDĄ

Darius Biekša¹, Eglė Jaraminienė², Vytautas Martinaitis³

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

El. paštas: ¹darius.biekša@vgtu.lt; ²egle.jaraminiene@vgtu.lt; ³vytautas.martinaitis@vgtu.lt

Santrauka. Neefektyvus šilumos vartojimas senuose daugiabučiuose pastatuose yra opi problema tiek didelę dalį savo pajamų šildymo išlaidoms skiriantiems gyventojams, tiek valstybei siekiant didinti energijos efektyvumą, mažinti klimato kaitą ir energinės nepriklausomybės tikslų. Tačiau daugiabučių namų modernizavimo programa vis stringa ir kyla grėsmė, kad energijos taupymo potencialas artimiausiu metu nebus realizuotas. Analizuojant modernizavimo procese kylančias problemas ir ieškant jų sprendimo, šiame straipsnyje analizuojama dabartiniu metu taikoma daugiabučių namų modernizavimo projektų vertinimo metodika. Dėmesys sutelkiamas ties veiksniais, lemiančiais pastato savininkų apsisprendimą dalyvauti modernizacijos projekte, tokiais kaip modernizavimo projekto finansinis patrauklumas. Viena iš svarbių daugiabučių namų modernizavimo procesą stabdančių problemų yra dabartinis modernizavimo projektų vertinimo metodas. Pirma, šis metodas neatspindi trejopos renovacijos naudos pastato savininkams. Antra, taikomas šilumos taupymo prognozavimo metodas yra nepakankamai patikimas. Straipsnyje siūloma vietoje įprasto renovacijos projektų vertinimo metodo taikyti „trejopos naudos“ metodą. Šis metodas atskleidžia renovacijai reikalingų investicijų pasiskirstymą pagal sukuriamą naudą. Tokiu būdu galima diferencijuoti renovacijos finansavimo šaltinius, suteikti išsamios informacijos pastato savininkams. Straipsnyje aprašomas atliktas konkretus tipinio daugiabučio namo modernizavimo projekto vertinimas įprastiniu ir „trejopos naudos“ metodu. Palyginimo rezultatai rodo, kad, visas investicijas nepagrįstai priskiriant energijos efektyvumo priemonėms, renovacijos projektai tampa nepatrauklūs daugiabučių pastatų savininkams.

Reikšminiai žodžiai: pastatų renovacija, daugiabučių modernizavimas, energijos efektyvumas, „dvejopos naudos“ metodas, „trejopos naudos“ metodas, šilumos taupymas, energinis auditas, pastatų energinio naudingumo sertifikavimas.

Ivadas

Neefektyvus šilumos vartojimas senuose daugiabučiuose pastatuose yra opi problema tiek didelę dalį savo pajamų šildymo išlaidoms skiriantiems gyventojams, tiek valstybei siekiant energijos efektyvumo didinimo, klimato kaitos mažinimo, energinės nepriklausomybės tikslų.

Siekiant renovacijos naudos visos visuomenės mastu, ieškoma būdų, kaip išvengti energijos gamybos išorinių išlaidų (oro taršos lemiamų susirgimų, poveikio klimato kaitai), valstybei tai gali rūpėti kaip priemonė įvykdyti tarptautinius įsipareigojimus dėl energijos vartojimo efektyvumo didinimo, šiltnamio dujų emisijų mažinimo ir energijos tiekimo saugumo didinimo. Tiesiogiai neįvertinama, bet valstybės mastu akivaizdi pastatų modernizavimo nauda apima šalies energijos vartojimo balanso ir su tuo susijusių pajamų korekcijas, tiesioginio kuro taupymo efektą. Modernizavimas skatina vietos ekonomiką, didėja gyventojų užimtumas, surenkama daugiau mokesčių. Galiausiai, sumažėjus sąskaitoms už šilumą, valstybė išvengia kompensacijų už šildymą mokėjimo socialiai remtiniams gyventojams. Statybų sektorius suinteresuotas renovacija kaip rinka, ypač tai pasireiškia dėl ekonomikos krizės sukulto naujų pastatų statybos sąstingio.

Siekiant naudos valstybės mastu, daugiabučių pastatų modernizacijai skatinti kuriamos paramos schemos. 2004 m. priimta ir 2010 m. atnaujinta Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa, kurioje iki 2020 m. planuojama modernizuoti 70 proc. daugiabučių gyvenamųjų namų, pastatytų iki 1993 m. (LR Vyriausybės nutarimas „Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. rugsėjo 23 d. nutarimo Nr. 1213 „Dėl Daugiabučių namų modernizavimo programos ir valstybės paramos daugiabučiams namams modernizuoti teikimo ir investicijų projektų energinio efektyvumo nustatymo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo“. 2009 m. rugpjūčio 26 d. Nr. 1119, Žin., 2009-09-19, Nr. 112-4776). Siekiama, kad atnaujintuose pastatuose energijos vartojimo efektyvumas padidėtų ne mažiau kaip 30 proc. Norint pasiekti užsibrėžtą tikslą, iki 2020 m. Lietuvoje turėtų būti modernizuota 24 tūkst. daugiabučių. Tačiau nuo 2004 m. buvo modernizuota tik apie 760 pastatų. Didelėje jų dalyje buvo įdiegtas ribotas taupymo priemonių skaičius. Daugiabučių namų modernizavimas faktiškai sustojo, kai valstybė pritrūko lėšų, todėl 2009 m. buvo pasiūlytas naujas skatinimo mechanizmas. Pagal naują finansinį modelį įgyvendinamiems daugiabu-

čių namų atnaujinimo projektams valstybės parama bus teikiama dengiant 15 proc. išlaidų, įgyvendinant energinį efektyvumą didinančias priemones ir butų savininkams suteikiant lengvatinį kreditą esant ne didesnėms kaip 3 proc. fiksuotoms metinėms palūkanoms. Taip pat numatyta parama, nepasiturinčioms šeimoms apmokant projekto rengimo išlaidas, kredito draudimo įmoką ir kompensuojant lengvatinį kreditą bei palūkanas.

Tačiau ar atnaujinta modernizavimo programa sukuria pakankamą pagrindą daugiabučių namų savininkams pradėti masinę renovaciją? Nepaisant naujo paramos mechanizmo, matyti, kad ambicingi pagal apimtį modernizavimo planai kol kas nevykdomi ir juos gali tekti persvarstyti.

Šiame straipsnyje pagrindinis dėmesys skiriamas pastato savininko apsisprendimo dalyvauti modernizacijos projekte etapui, apžvelgiami techninio ir ekonominio modernizavimo efektyvumo vertinimo aspektai ir problemos.

Renovuojamo daugiabučio savininkai, kurie Lietuvoje dažniausiai yra ir to namo gyventojai, taip pat patiria keletą naudą. Be finansinės naudos dėl sutaupytos energijos ir dėl to sumažėjusių sąskaitų už šildymą, renovacijos metu pagerinama pastato būklė ir higienos (komforto) sąlygos. Tačiau vertinant modernizavimo projekto patrauklumą, visos investicijos priskiriamos tik energijos efektyvumui, o kita nauda ignoruojama.

Antroji problema, analizuojama šiame straipsnyje, yra šilumos taupymo vertinimo metodų po renovacijos pasirinkimas.

Renovacijos „trejopos naudos“ įvertinimo metodas

Daugiabučių pastatų savininkai linkę būsto modernizavimo projektą vertinti kaip investiciją ir skaičiuoti finansinius projekto rodiklius, t. y. lyginti investicijas su dėl sumažėjusio energijos vartojimo gaunamais taupymais. Šis modernizavimo investicijų efektyvumo vertinimo modelis vyrauja ir pristatant modernizacijos projektų naudą, taip pat atliekant modernizavimo programos monitoringą. Jis remiasi faktiškai patiriamomis išlaidomis už šildymą prieš renovaciją ir išlaidomis po jos įgyvendinimo. Teigiama, kad įgyvendinus modernizacijos projektą pastatas sunaudos mažiau energijos, o sumažėjusios sąskaitos už šildymą kompensuos prisiimtus finansinius išpareigojimus (paskolos ir palūkanų mokėjimus). Tikinama, kad modernizavus pastatą savininkai mokės tiek pat, tačiau turės geresnes patalpų mikroklimato sąlygas, padidės nekilnojamojo turto vertė ir pan.

Tačiau toks vertinimas turi du problemiškus aspektus, kurie virsta modernizavimo programą stabdančiais veiksniais. Vienas iš jų yra energijos vartojimo pasikeitimo

prognozavimas, analizuojamas tolesniame šio straipsnio skyrelyje. Antrasis aspektas, kurį reikia įvertinti, tai pastato modernizavimo naudos daugialypiškumas, net jei vertinama tik pastato savininkų ir gyventojų atžvilgiu.

Kadangi energijos taupymas yra tik dalis renovacijos rezultatai, tai ir visų investicijų priskyrimas tik šiam daliniam efektui iškreipia projektų patrauklumo vertinimą. Šią problemą galima spręsti energijos efektyvumą didinančių paketų alternatyvas lyginant su „standartine renovacija“ (Amstalden *et al.* 2007). Tačiau šis metodas neleidžia atskirti ir įvertinti priemonių, kurios iš karto sukuria keletą naudą.

Lietuvos mokslininkai pasiūlė du metodus, kurie leidžia atskirti investicijas, reikalingas pastato elementų būklei atstatyti, ir investicijas, didinančias energijos vartojimo efektyvumą (Martinaitis *et al.* 2007; Rapcevičienė 2010). Į vieną iš šių metodų įtraukiamas pastato atitvarų būklės atstatymo koeficientas (Rapcevičienė 2010), į kitą, irgi atsižvelgiant į pastato elementų nusidėvėjimą, investicijos išskaidomos į keletą dedamųjų (Martinaitis *et al.* 2007). Pastarasis, pasiūlytas, siekiant atskirti pastato fizinei būklei atstatyti skiriamas investicijas nuo energijos efektyvumo didinimo investicijų, pavadintas „dvejopos naudos“ metodu (Martinaitis *et al.* 2007). Šio metodo esmė yra siūlymas investicijas pagal renovacijos naudą skirstyti į: skirtas pastato elementų fizinei būklei atstatyti ir skirtas energijos vartojimo efektyvumui didinti. Renovacijos projektas paprastai sudaromas iš vadinamųjų priemonių: sienų šiltinimo, langų keitimo, nuotekų sistemos atnaujinimo ir pan. Investicijos yra atskirai numatomos kiekvienai priemonei, todėl reikia nustatyti, kuriam iš paminėtos naudos tipų priskiriama kiekviena iš įgyvendintų priemonių. Kai kurios priemonės, tokios kaip šildymo sistemos balansavimas ar šilumos punkto automatizavimas, aiškiai priskirtinos prie energijos efektyvumo priemonių. Kitos priemonės, pavyzdžiui, nuotekų sistemos tvarkymas, balkonų, stogelių tvirtinimas, priskirtinos prie pastato elementų ir sistemų būklės atstatymo. Investicijos, priskiriamos minėtoms priemonių grupėms, „dvejopos naudos“ metodo atveju žymimos atitinkamai L_E ir L_C . Tačiau langų keitimas, sienų šiltinimas ir pan. svarbios tiek pastato fizinei būklei atstatyti, tiek energijos efektyvumui. Investicijos, priskiriamos šiai grupei, žymimos L_T . Modernizuojant pastatus daugiausia investicijų patenka būtent į šią grupę.

Dedamąsias L_E ir L_C įvertinti nesudėtinga, nes šios pastatų modernizavimo priemonės nesunkiai atskiriamos. Tačiau dedamąją L_T įvertinti kur kas sudėtingiau, nes dažnai nėra aišku, kuri kiekvienos iš šių priemonių investicijų dalis turi būti priskirta energijos efektyvumui didinti (L_{TE}), o kuri pastato fizinei būklei atstatyti (L_{TC}). „Dvejopos naudos“

metodo autoriai pasiūlė šias investicijas atskirti įvertinant pastato elementų nusidėvėjimą:

$$\sum_{i=1}^n L_{TC} = \sum_{i=1}^n (k_{C_i} L_{T_i}), \quad (1)$$

čia k_{C_i} – i -ojo pastato elemento nusidėvėjimo koeficientas; L_{T_i} – i -ojo pastato elementui pakeisti reikalingos investicijos.

Tada likusioji investicijų dalis L_{TE} priskiriama energijos efektyvumui didinti:

$$\sum_{i=1}^n L_{TE} = \sum_{i=1}^n L_{T_i} - \sum_{i=1}^n L_{TC_i}. \quad (2)$$

Čia išryškėja finansinio modernizacijos patrauklumo vertinimo, atsižvelgiant tik į energijos taupymą, trūkumai. Suprantama, kad kuo labiau nusidėvėjęs pastatas, tuo daugiau investicijų reikia jo būklei atstatyti. Be to, daugelyje kompleksiška nmodernizuotų daugiabučių namų finansiškai efektyviausios energijos taupymo priemonės (langų keitimas, balkonų stiklinimas) jau įdiegtos. Todėl vertinant įprastiniu metodu, investicijų paprastas atsipirkimo laikas yra pernelyg ilgas, jau atliktiems investiciniams projektams jis siekia nuo 15 iki 25 metų (Rogoža *et al.* 2008; Kompetencijų centras 2009). Akivaizdu, kad taip vertinant pastato modernizacijos projektą ir gretinant su kitomis galimomis investavimo galimybėmis, jo patrauklumas yra menkas. Maža to, taip vertinant, kuo labiau nusidėvėjęs pastatas, tuo mažiau patraukli jo renovacija: didesnių investicijų, reikalingų jo būklei atstatyti, nepadengiama taupant energiją.

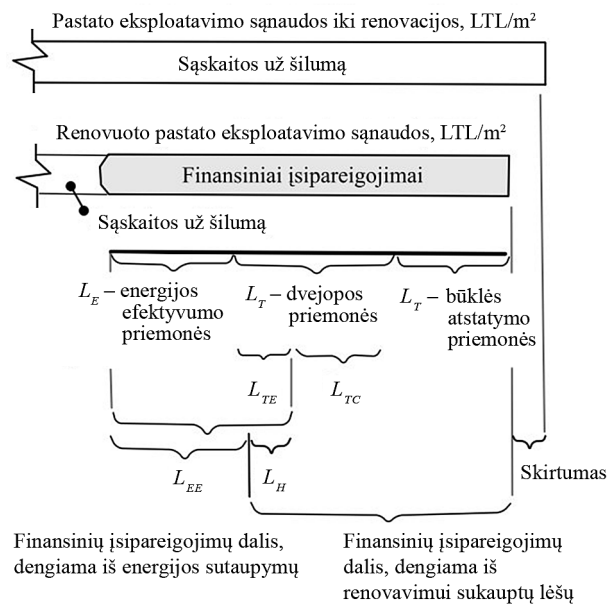
Tačiau „dvejopos naudos“ metodas leidžia įvertinti pastato modernizavimą kaip tarpusavyje susijusių pastato fizinės būklės ir energijos efektyvumo priemonių diegimo procesą ir atitinkamai atskirti investicijas. Šis investicijų atskirimas leidžia tobulinti modernizavimo procesą organizaciniu aspektu. Reikėtų numatyti investicijų dalies, reikalingos periodiškai atstatyti pastato fizinę būklę, kaupimą specialiaame fonde. Tačiau atsipirkimo laiką reikėtų skaičiuoti tik tai investicijų daliai, kuri skirta energijos efektyvumui.

Tačiau dėl prastos daugiabučių pastatų priežiūros modernizavimo programa Lietuvoje susiduria su dar viena problema – butuose iki renovacijos nėra užtikrinti higienos normų numatyti šiluminio komforto ir oro kokybės parametrai (toliau – higienos sąlygos). Higienos sąlygų užtikrinimas po renovacijos lemia mažesnę energijos sutaupymą, jei skaičiuojant neįvertinta iki renovacijos buvusi per žema patalpų oro temperatūra ir per maža oro kaita. Todėl „dvejopos naudos“ metodą siūlyta papildyti įtraukiant investicijas higienos sąlygoms gerinti (L_H vertinimas) (Užšilaitė

2010), taip gaunant „trejopos naudos“ metodą. Tada L_{EE} žymi investicijų dalį, tenkančią energijos efektyvumo priemonėms diegti, atsižvelgiant į tai, kad:

$$\sum_{i=1}^n L_{EE} = \sum_{i=1}^n L_{E_i} - \sum_{i=1}^n L_{H_i}. \quad (3)$$

„Trejopos naudos“ vertinimas schematiškai pavaizduotas 1 paveiksle.



1 pav. Pastato renovavimo „trejopos naudos“ įvertinimo metodo schema

Fig. 1. The scheme of the “ternary benefit” method for the evaluation of building refurbishment

Investicijas atskiriant „trejopos naudos“ metodu, reikia analizuoti, kaip tai turėtų būti sprendžiama ir tobulinant renovacijos programą, ir stebint jos įgyvendinimą. Būtina atsižvelgti į tai, kad periodišką pastato renovavimas yra būtina pastato gyvavimo ciklo dalis, siekiant atstatyti nusidėvėjusių pastato elementų ir sistemų būklę, tokiu būdu mažinant avarijų riziką ir išlaikant pastate tinkamas gyvenimo sąlygas. Tik šitaip daugiabučių pastatų gyventojai, t. y. modernizavimo projektų iniciatoriai, galės sulaukti tinkamo rinkos signalo ir bus sukurtos sąlygos modernizavimo procesui.

Trejopos renovacijos naudos vertinimo realiame projekte pavyzdys

Siekiant parodyti ankščiau aprašyto „trejopos naudos“ metodo taikymą analizuojant daugiabučio namo renovacijos projekto patrauklumą, atliekama realaus projekto analizė. Visi duomenys paimti iš daugiabučių modernizavimo

programos monitoringo ataskaitos (Rogoža *et al.* 2008). Pasirinktas tipinis 5 aukštų, 22 butų gyvenamasis daugiabutis namas, kurio bendras šildomas plotas yra 1336 m². Butų plotas atitinkamai siekia 1191 m². Duomenys apie pastato energijos poreikius prieš ir po modernizacijos pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Duomenys apie pastatą prieš ir po renovacijos

Table 1. Data on the building before and after refurbishment

Priemonės	Prieš renovaciją	Po renovacijos
Šilumos poreikis, MWh/metus	289	132
Šilumos poreikis, kWh/m ² /metus	216	99
Šilumos poreikis šildymui, kWh/m ² /metus	175	57
Oro kaita, h ⁻¹	0,7	0,33
U_{sienu} , W/(m ² K)	1,05	0,37
U_{langu} , W/(m ² K)	2,50	1,65

1 lentelėje nurodyti ir analizei naudojami dydžiai yra gauti atliekant pastato energinį auditą, todėl nusako faktinę situaciją. Nurodytas šilumos poreikis nustatytas faktinę išmatuotą sunaudojamą šilumą perskaičiuojant norminiams metams ir norminėms higienos sąlygomis. Šilumos poreikis analizuojamam pastatui šildyti prieš modernizavimą sudarė 175 kWh/m², o po modernizavimo sumažėjo iki 57 kWh/m².

Pristatytam modernizacijos projektui įgyvendinti prireikė 562 tūkst. Lt investicijų. 1-am m² bendro buto ploto tenkanti investicijų suma sudarė 472 Lt/m² arba 420 Lt kiekvienam 1 m² šildomo ploto.

2 lentelėje pateiktos visos modernizuojant pastatą įgyvendintos priemonės, sutaupyta energija ir reikalingos investicijos, naudojant kiekvieną iš jų, bei pastato elementų nusidėvėjimo koeficientai.

Iš pradžių šio modernizavimo projekto patrauklumas įvertinamas įprastiniu metodu, t. y. palyginamos prieš ir po projekto gyventojų patiriamos išlaidos, neišskiriant priemonių, skirtų energijos efektyvumui. Skaičiuojant laikoma, kad šilumos kaina yra 230 Lt/MWh, paskolos grąžinimo terminas – 20 metų.

Skaičiavimo rezultatai rodo, kad nagrinėjamoju atveju bendri metiniai mokėjimai, įskaičiuojant sąskaitas už šilumą ir finansinius išpareigojimus, dengiančius modernizavimo investicijas, po renovacijos neviršys sąskaitų už šilumą prieš renovaciją. Šilumos sąskaitų metinė suma analizuojamam namui prieš renovaciją sudarė 66,4 tūkst. Lt, o po renovacijos – 30,3 tūkst. Lt. Po renovacijos papildomos metinės finansinės išlaidos grąžinant paskolą ir mokant palūkanas sudaro 31,8 tūkst. Lt (lengvatinės 3 proc. metinės

2 lentelė. Renovacijos metu įgyvendintos priemonės (Rogoža *et al.* 2008)

Table 2. The measures implemented at the time of renovation (Rogoža *et al.* 2008)

Priemonės	Elemento nusidėvėjimas, proc.	Energijos sutaupymai, MWh	Reikalingos investicijos, LTL
Sienų šiluminė izoliacija	32	72,65	207 915
Langų keitimas butuose	38	16,78	57 334
Langų keitimas laiptinėse	38	14,01	15 723
Balkonų įstiklinimas	38	19,33	49 735
Stogo izoliavimas	63	17,19	75 737
Durų laiptinėse sandarinimas	nėra duomenų	7,83	6 302
Šildymo sistemos modernizavimas	38	1,65	87 083
Nuotekų sistemos atnaujinimas ir gaisro signalizacijos įrengimas	nėra duomenų	0	62 032

palūkanos, 20 metų laikotarpis). Pastato savininkai mokės 6,5 proc. mažiau, negu mokėtų, jei pastatas būtų nerenuvuotas. Be to, šis rezultatas gautas imant pastovią šilumos kainą, tačiau labiau tikėtinas šilumos brangimo scenarijus. Laikant, kad šiluma kasmet brangs 2 proc., gaunama, kad už renovuotą pastatą per 20 metų bus sumokėta 15,7 proc. mažiau, negu tuo atveju, jei renovacija nebūtų pradėta ir pastate kasmet ir toliau būtų sunaudojama 289 MWh šilumos.

Tačiau visgi skaičiuojamo projekto atveju paprastas atsipirkimo laikas yra 16 metų (jei šilumos kaina lieka pastovi). Be to, 6,5 proc. skirtumas tarp mokėjimo prieš ir po modernizavimo yra gana mažas ir egzistuoja gana didelė rizika, kad investicijoms išaugus ir / ar nepasiekus planuotos sutaupyti energijos, šis skirtumas pasikeistų į didesnių mokėjimų pusę po renovacijos. Šiame straipsnyje neanalizuojamos planuotų ir faktinių investicijų skirtumo priežastys. Šilumos taupymo prognozavimo problemos analizuojamos kitame šio straipsnio skyrelyje. Čia tik paminėsime, kad net faktinis identiškų pastatų šilumos naudojimas gali skirtis 2,3 karto ir net standartų leidžiami nuokrypiai gali paveikti 22 proc. šilumos vartojimo skirtumą identiškuose pastatuose (Juodis *et al.* 2009). Todėl, vertinant įprastu būdu, net jei šilumos sąnaudos pastatui šildyti sumažėja daugiau

kaip 3 kartus, modernizavimo projektas nėra pakankamai patrauklus. Tačiau, kaip jau minėta, toks vertinimo būdas visas investicijas nepagrįstai priskiria energijos efektyvumo didinimui. Todėl toliau to paties modernizavimo projektas vertintas pasitelkiant ankstesniame skyrelyje aprašytą „trejopos naudos“ vertinimo metodą.

Investicijų išskirstymas pagal „trejopos naudos“ metodą, atsižvelgiant į 2 lentelėje pateiktus duomenis, pavaizduotas 2 paveiksle.

Analizuojamo pastato sąskaita už šilumą iki renovacijos siekė 49,73 LTL/m² (šildomo ploto). Po renovacijos, bendram pastato šilumos vartojimui sumažėjus 54,3 proc., sąskaita už šilumą sumažėjo iki 22,71 LTL/m². Taigi, faktiškai sutaupyta šilumos už 27,02 LTL/m². Dalis sutaupytų pinigų – 23,79 LTL/m² turėtų būti išleidžiama paskolai grąžinti ir palūkanoms mokėti. Tai ir yra informacija, kuri suteikiama gyventojams ir kuria remiasi dabartinė daugiabučių modernizavimo programa. „Trejopos naudos“ metodas gali suteikti kur kas daugiau informacijos apie investicijų (ir jų lemiamų finansinių įsipareigojimų) pasiskirstymą pagal gaunamą naudą ir pagrįsti skirtingų projekto finansavimo šaltinių poreikį. Kaip parodyta schemeje (2 pav.), tik 14,08 LTL/m² iš visų finansinių įsipareigojimų turėtų būti priskirta energijos efektyvumui. Tai įvertinus, energijos efektyvumo priemonių paprastasis atsipirkimo laikas yra 9 metai, o ne 16 metų, kaip buvo vertinant pagal įprastinį

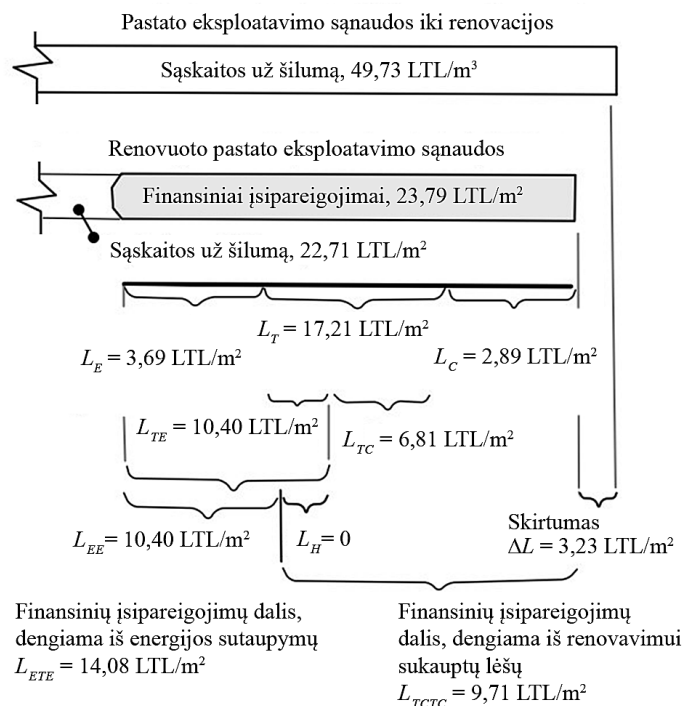
metodą. Būtent dėl šių investicijų gyventojai turėtų spręsti vertindami energijos efektyvumo priemonių paketą, skirtą pastatui modernizuoti.

Kadangi nagrinėto pastato atveju duomenų apie higienos sąlygas prieš ir po renovacijos nėra, skaičiuojant laikoma, kad jos ir iki renovacijos buvo užtikrinamos. Dėl šios prielaidos gauname, kad visų energijos efektyvumo priemonių nauda apima sąskaitų už šilumą mažinimą, o ne higienos sąlygų gerinimą.

Kita finansinių įsipareigojimų dalis, vertintu atveju sudaranti 9,71 LTL/m², tenka pastato elementų fizinei būklei atstatyti. Ši mokėjimų dalis turėtų būti traktuojama kaip būtinos lėšos pastato techninei priežiūrai ir kaupiama iš anksto. Vertinant projekto patrauklumą ir parenkant energijos efektyvumo priemones, ši investicijų dalis neturėtų būti vertinama, ji jau turi būti sukaupta.

Energijos taupymo vertinimas renovuojant būstus

Kuo tiksliau prognozuojamas šilumos vartojimas po renovacijos ir tam reikalingos investicijos, tuo labiau tai tampa lemiamu veiksniu, kuriant gyventojų pasitikėjimą renovacijos procesu. Anksčiau modernizavimo procese naudota energinio audito metodika buvo pakeista pastato energinio naudingumo sertifikavimo metodika (toliau – sertifikavimo metodika).



2 pav. Pastato renovavimo „trejopos naudos“ įvertinimo metodo pritaikymas analizuojamam pastatui

Fig. 2. The application of the “ternary benefit” method for the case analysed

Energinio audito metodika remiasi pastato šilumos balanso sudarymo ir balansavimo principu. Pastato šilumos balansą galima išreikšti šia funkcija:

$$Q_{h,f} = f(t_{int,f}, t_{ext,f}, z_f, A_i, u_i, V_j, n_j, \Psi_P, Q_{P,ext}, Q_{P,int}, Q_{AEI}, \Psi_{R,k}, Q_{NR,k}, Q_{Nf,k}), \quad (4)$$

čia $Q_{h,f}$ – faktinis šilumos sunaudojimas pastate (išmatuotas šilumos apskaitos prietaisais); $t_{int,f}, t_{ext,f}$ – vidutinės patalpų ir lauko oro temperatūros; z_f – nagrinėjamas periodas; A_i, u_i – atitvarų plotai ir šilumos perdavimo koeficientai; V_j, n_j – patalpų tūriai ir oro kaita atitinkamose patalpose; $\Psi_P, Q_{P,ext}, Q_{P,int}$ – šilumos pritekų išnaudojimo koeficientas, vidiniai ir išoriniai šilumos pritekiai; Q_{AEI} – šiluma, pagaminta pastate, naudojant atsinaujinančius energijos išteklius; $\Psi_{R,k}, Q_{NR,k}$ – daugikliai, nusakantys šilumos atgavimą; $Q_{Nf,k}$ – šilumos nuostoliai sistemose.

Atliekant energinį auditą, pastato šilumos balansas sudaromas pagal faktinius šilumos sunaudojimo duomenis pasitelkiant kompiuterinę GGNEVA programą. Joje sudarant balansą atsižvelgiama į tai, kad parametrai $t_{int,f}, t_{ext,f}, z_f, n_j, \Psi_P, Q_{AEI}, \Psi_{R,k}, Q_{NR,k}, Q_{Nf,k}$ yra kintamieji, priklausantys nuo konkretaus pastato charakteristikų ir būklės.

Tačiau energinio sertifikavimo metodika nesiremia faktinio šilumos sunaudojimo duomenimis. Sertifikavimo metodika pagrįsta standartiniais parametrais ir konkrečiam pastatui vertinti naudojamas ribotas projektinių duomenų kiekis. Pagal paskirtą energinio sertifikavimo metodiką skiriami nekilnojamojo turto rinkos dalyviams, ir būtų kaip signalas, bylojantis apie pastatų energinį naudingumą. Siekiant užtikrinti sertifikavimo pigumą, šiam tikslui sukurta metodika mažai reikalauja darbo ir laiko. Tačiau tai pasiekta vertinimo duomenų tikslumo ir patikimumo sąskaita.

Remiantis šiais audito ir sertifikavimo metodų skirtumais, galima teigti, kad šilumos taupymo vertinimo supaprastinimas pakeičiant auditą sertifikavimu buvo žingsnis atgal sutaupyto šilumos vertinimo tikslumo požiūriu.

Išvados ir diskusija

1. Esamuose daugiabučiuose pastatuose egzistuoja didelis energijos vartojimo efektyvumo didinimo potencialas, tačiau dėl egzistuojančių įvairaus pobūdžio kliūčių modernizavimo programa neįsibėgėja ir kyla grėsmė, kad šis potencialas artimiausiu metu nebus realizuotas.
2. Viena iš svarbių daugiabučių namų modernizavimo procesą stabdančių veiksnių yra dabartinis modernizavimo projektų vertinimo metodas. Pirma, šiuo metu taikomas metodas pastato savininkams neparodo trejopos renovacijos naudos. Antra, taikomas šilumos sutaupymo

prognozavimo metodas yra nepakankamai patikimas šiam tikslui.

3. „Trejopos naudos“ metodas atskleidžia renovacijai reikalingų investicijų pasiskirstymą pagal gautą naudą. Tokiu būdu galima diferencijuoti renovacijos finansavimo šaltinius, suteikti išsamos informacijos pastato savininkams. Be to, toks vertinimas leistų atlikti skaidresnį įgyvendintų daugiabučių modernizavimo projektų monitoringą: būtų galima palyginti išlaidas, tenkančias sutaupyto šilumos kiekiui, nustatyti išlaidų pastato būklei atstatyti priklausomybę nuo pastato susidėvėjimo laipsnio. Skaidresnis ir informatyvesnis įgyvendintų projektų monitoringas suteiktų prielaidas didinti visuomenės pasitikėjimą modernizavimo procesu ir vis daugiau savininkų ryžtųsi atnaujinti savo būstą.
4. Konkretaus tipinio daugiabučio namo modernizavimo projekto finansinis vertinimas, atliktas įprastiniu metodu, palygintas su to paties projekto įvertinimu „trejopos naudos“ metodu. Palyginimo rezultatai rodo, kad, visas investicijas nepagrįstai priskiriant energijos efektyvumo priemonėms, renovacijos projektai tampa nepatrauklūs daugiabučių pastatų savininkams. Tuo tarpu „trejopos naudos“ metodas leidžia parodyti, kad energijos efektyvumo priemonių tikras paprastasis atsipirkimo laikas yra ne 16 metų, kaip klaidinamai rodo įprastinis vertinimo metodas, o 9 metai.

Literatūra

- Amstalden, R. W., *et al.* 2007. Economic potential of energy-efficient retrofitting in the Swiss residential building sector: the effects of policy instruments and energy price expectations, *Energy Policy* 35(3): 1819–1829. doi:10.1016/j.enpol.2006.05.018
- Juodis, E.; Jaraminiene, E.; Dudkiewicz, E. 2009. Inherent variability of heat consumption in residential buildings, *Energy and Buildings* 41(11): 1188–1194. doi:10.1016/j.enbuild.2009.06.007
- Kompetencijų centras. 2009. *Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) monitoringas*. Vilnius: Būsto ir urbanistinės plėtros agentūra. 72 p.
- LR Vyriausybės nutarimas „Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. rugsėjo 23 d. nutarimo Nr. 1213 „Dėl Daugiabučių namų modernizavimo programos ir valstybės paramos daugiabučiams namams modernizuoti teikimo ir investicijų projektų energinio efektyvumo nustatymo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo“. 2009 m. rugpjūčio 26 d. Nr. 1119, *Valstybės žinios*, 2009-09-19, Nr. 112-4776.
- Martinaitis, V.; Kazakevicius, E.; Vitkauskas, A. 2007. A two-fold method for appraising building renovation and energy efficiency improvement projects, *Energy Policy* 35(1): 192–201. doi:10.1016/j.enpol.2005.11.003
- Rapcevičienė, D. 2010. Daugiabučių namų renovacijos efektyvumo vertinimas, *Mokslas – Lietuvos ateitis* [Science – Future of Lithuania] 2(2): 83–89.

- Rogoža, A.; Šiupšinskas, G.; Martinaitis, V. 2008. *Daugiabučiu namų modernizavimo programos monitoringas (2 etapas)*. Vilnius: Būsto ir urbanistinės plėtros agentūra. 125 p.
- Užšilaitytė, L. 2010. *Viešojo naudojimo pastatų energetinio modernizavimo modelis*: daktaro disertacija. Vilnius: Technika. 152 p.

EVALUATION OF REFURBISHMENT IN MULTI-FLAT BUILDINGS CONSIDERING TERNARY BENEFIT

D. Biekša, E. Jaraminienė, V. Martinaitis

Abstract

Inefficient heat use in old multi-flat residential buildings causes problems to the residents spending a large part of their incomes on heat bills as well as for the State working towards achieving goals of energy efficiency increase, climate change mitigation and energy security. However, the Lithuanian program of multi-flat building renovation keeps stalling, and therefore danger that much of this energy saving potential will go unrealised appears. The paper is concerned with the problems that arise when renovating multi-flat buildings according to the existing legislation. In this case, the emphasis is placed on the factors that have influence on decisions made by building owners to either participate or not in the renovation program. The paper demonstrates that the currently employed method of evaluating building renovation projects does not correctly reflect the benefits of refurbishment and gives financially unattractive financial indicators. Thus, the new method of investment distribution is introduced considering three aspects of benefits for building renovation. The case analysed demonstrates how the suggested “ternary benefit” method could be used for differentiating between financing sources and presenting relevant information to the building owners. Another related problem is heat saving assessment in the building refurbishment process. The paper argues that energy audits are far more suitable for the evaluation of modernisation projects than for energy performance certification.

Keywords: building renovation, multi-flat building modernisation, energy efficiency, “twofold benefit” method, “ternary benefit” method, heat savings, energy audit, energy performance certification of buildings.