



8 modulis

Modernizavimo projektų finansiniai aspektai

Parengė AdEPorto (Porto energetikos agentūra)



Co-funded by
the European Union



Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



8 modulio apžvalga



Šiame modulyje nagrinėjamas pastatų energijos modernizavimo projektų finansinis ir ekonominis vertinimas, pabrėžiant, kad investiciniams sprendimams reikalingas ilgalaikis finansavimas kartu su pasiektais techniniais rezultatais. Jame nagrinėjamos Europos renovacijos finansavimo aplinkybės, pagrindinės sąnaudų sąvokos, pvz., CAPEX, OPEX ir grynujų pinigų srautas, ir pagrindiniai rodikliai, įskaitant investicijų grąžą, IRR, NPV ir atsipirkimo laikotarpį. Jame taip pat pabrėžiama gyvavimo ciklo sąnaudų analizė ir pateikiamos praktinės programos, padedančios priimti pagrįstus sprendimus.

8 modulio turinys

53 Užsiėmimas	Pastatų energinės renovacijos finansavimas ir ekonominis vertinimas
54 Užsiėmimas	Pinigų srautai, CAPEX, OPEX ir netiesioginės išlaidos
55 Užsiėmimas	Ekonominiai rodikliai
56 Užsiėmimas	Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė
57 Užsiėmimas	Gyvavimo ciklo sąnaudų analizės pratimas

53 UŽSIĖMIMAS

Pastatų energinės renovacijos finansavimas
ir ekonominis vertinimas



Co-funded by
the European Union



53 užsiėmimo tikslai

Suprasti pinigų srautus kaip pinigų judėjimą į projektą ir iš jo, tai atspindi finansinę būklę ir tvarumą.

Suprasti kapitalo išlaidas (CAPEX) kaip išankstines investicijas į turtą, kuris pagerina būsimus rezultatus.

Nustatyti veiklos išlaidas (OPEX) kaip pasikartojančias sistemų eksploatavimo ir priežiūros išlaidas.

Pripažinti netiesiogines išlaidas esminėmis išlaidomis, nesusijusiomis su fiziniu turtu, palaikančiomis įgyvendinamumą, atitiktį ir efektyvų veikimą.

1. Išanalizuoti pinigų įplaukas ir nutekėjimus, kad būtų galima apskaičiuoti grynuosius pinigų srautus ir įvertinti projekto pelningumą.

53.1 Įvadas



Europos pastatų ūkio energinė renovacija yra labai svarbi siekiant iki 2050 m. neutralizuoti anglies dioksido poveikį, nes dauguma esamų, bet energišškai neefektyvių, pastatų ir toliau bus naudojami. Reikalinga esminė renovacija, tačiau dėl didelių išankstinių išlaidų ir ribotų finansinių pajėgumų reikia novatoriškų finansavimo sprendimų. Ekonominis vertinimas naudojant NPV, IRR, Payback ir LCCA sąlygoja ekonomiškai, tvarias strategijas.

Pastatų energinės renovacijos finansavimo svarba ir ekonominis vertinimas

Pastatai yra pagrindinis energijos suvartojimo ir išmetamųjų teršalų šaltinis ES

Dauguma esamų pastatų ir toliau bus naudojami iki 2050 m., tačiau iš esmės yra neefektyvūs

Esminė pastatų renovacija yra labai svarbi energijos vartojimo efektyvumui, atsinaujinantiems energijos ištekliais ir skaitmeninimui. Dėl didelių pradinių išlaidų ir ribotų finansinių galimybių finansavimas yra labai svarbus

- Ekonominis vertinimas (NPV, IRR, Payback, LCCA) vadovaujasi tvariais ir ekonomiškai efektyviais sprendimais

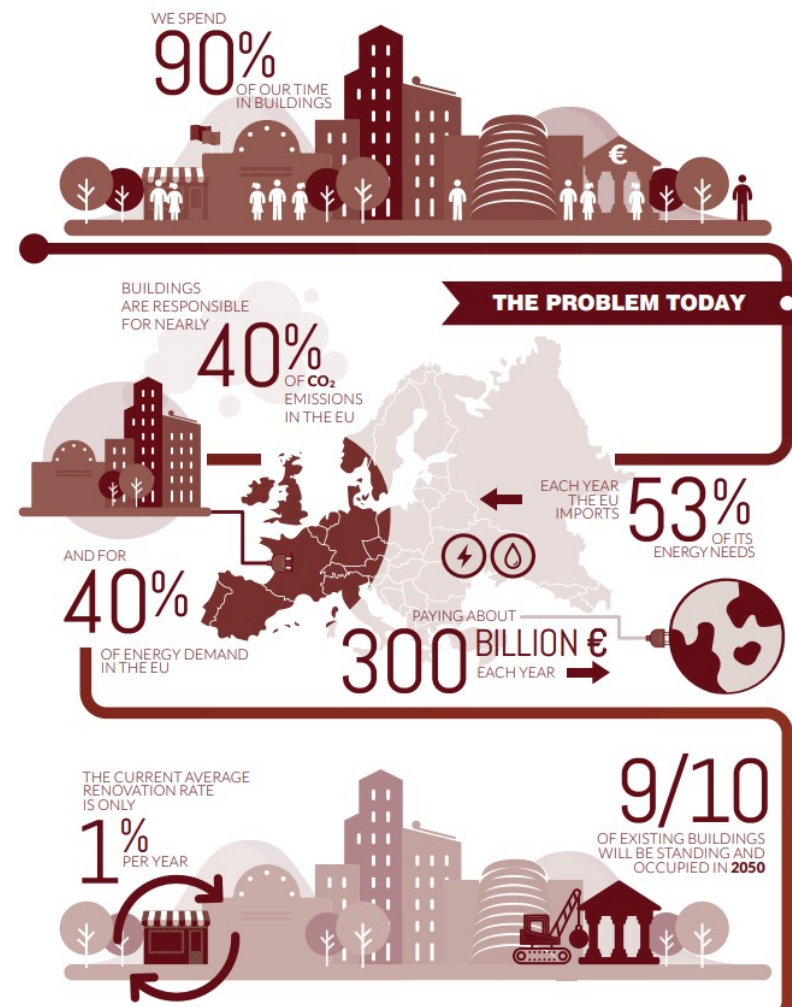
53.2 Kodėl renovacija svarbi

Pastatų sektorius atlieka labai svarbų vaidmenį Europos energetikos sistemoje.

- Pastatai suvartoja apie 40 proc. galutinės energijos ES.
- Jie yra atsakingi už maždaug 36 proc. su energija susijusio šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo.

Apie 75 proc. ES pastatų yra energetiškai neefektyvūs
Renovacijos lygis šiuo metu tik ~1% per metus

Be paskatinimo poveikio klimatui neutralumo tikslų pasiekti neįmanoma..



53.3 Pastatų ūkio amžius ir būklė

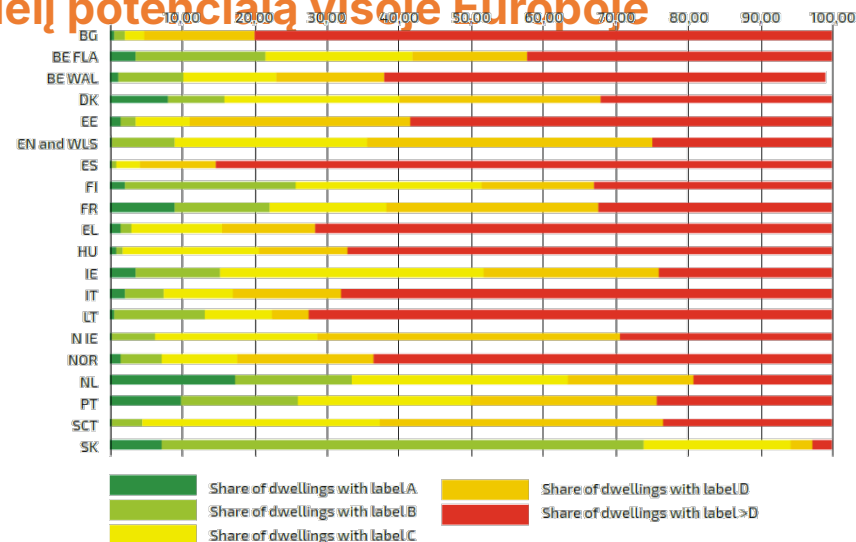
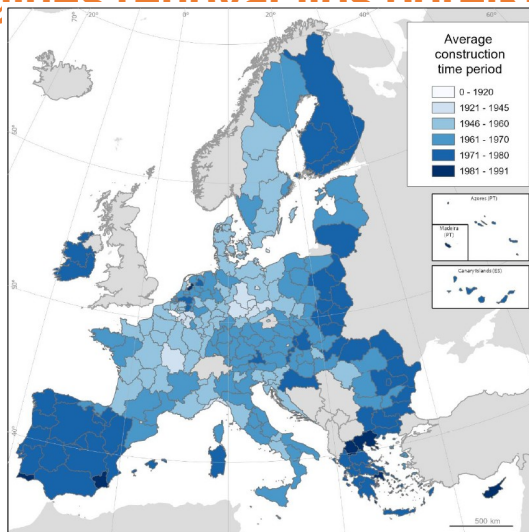
Didelę Europos pastatų ūkio dalį sudaro **seni ir energetiškai neefektyvūs** pastatai.

Daugelis pastatų buvo pastatyti iki 1970 m., kai energijos vartojimo efektyvumo standartai buvo riboti arba jų visai nebuvo.

Maždaug 75 proc. esamų pastatų laikomi energetiškai neefektyviais.

- Beveik pusės pastatų ūkio EPC reitingai yra prastesni nei D klasės.

Tai rodo skubų energinės renovacijos poreikį ir didelį potencialą visoje Europoje



53.4 ES politikos pagrindas - Europos pastatų renovacijos politikos programa

Europos Sąjunga nustatė keletą politikos priemonių, kuriomis siekiama paspartinti pastatų sektoriaus priklausomybės nuo iškastinio kuro mažinimą.

Pastatų energinio naudingumo direktyva (EPBD) nustato pagrindinę pastatų energinio naudingumo gerinimo ir iki 2050 m. visiškai nepriklausomo nuo iškastinio kuro pastatų ūkio reguliavimo sistemą.

Pagrindiniai tikslai::

Visi vieši pastatai netaršūs iki 2028 m.

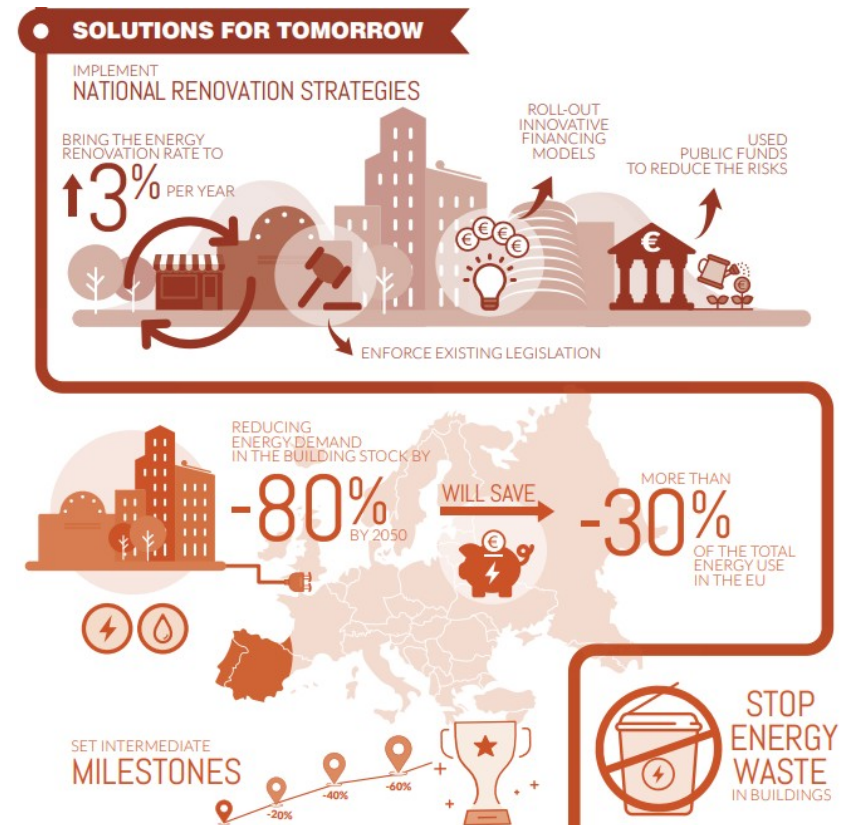
Nulinės taršos reikalavimai visiems naujiems pastatams iki 2030 m.

- Iki 2030 m. pirminės energijos suvartojimą gyvenamuosiuose namuose sumažinti 16 proc., o iki 2035 m. – 20–22 proc.

2020 m. pradėta įgyvendinti strategija "Renovacijos banga" papildo šią sistemą skatindama:

- **Iki 2030 m. padvigubinti metinį renovacijos lygį**
- **Esminė energinė renovacija**
- **Atsinaujinančios energijos ir išmaniųjų technologijų integracija**

Šios politikos kryptys kartu siekia paspartinti renovaciją ir nukreipti Europos pastatų ūkį patikimu keliu **link klimato neutralumo**.



Co-funded by
the European Union



53.5 Esamų pastatų renovacijos svarba

Apie 80 proc. dabartinių pastatų vis dar bus naudojami 2050 m.

Todėl poveikio klimatui neutralumas visų pirma priklausys nuo esamų pastatų ūkio renovacijos, o ne vien nuo naujos statybos

Energinė renovacija gali duoti keletą privalumų:

Energijos suvartojimo ir išmetamo šiltnamio efekto sukeliančių dujų kiekio mažinimas

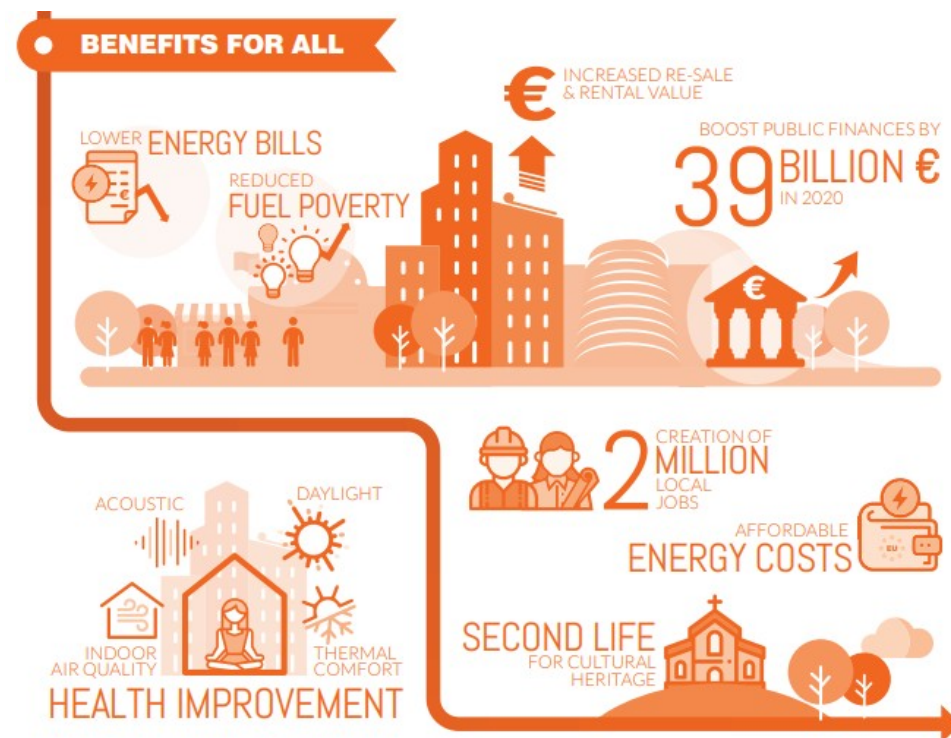
Mažesnės energijos sąnaudos namų ūkiams ir pastatų savininkams

Geresnis šiluminis komfortas ir patalpų oro kokybė

Mažesnis pažeidžiamumas dėl energijos nepritekliaus

- **Didesnis pastatų patvarumas ir atsparumas klimato kaitai**

Be to, renovacija gali padidinti turto vertę ir paskatinti ekonominę veiklą statybų sektoriuje, taip prisidedant prie darbo vietų kūrimo ir vietos ekonomikos plėtros.



Co-funded by
the European Union



53.6 Esminės renovacijos reikalavimai

Norint sukurti netaršų pastatų ūkį, reikia išsamių renovacijos strategijų, kurios gerokai pagerintų bendrą pastatų energinį naudingumą.

Esminė energinė renovacija paprastai apima įvairių priemonių derinį, įskaitant:

Aukštos kokybės pastatų atitvarai, tokie kaip patobulinta izoliacija, sandarumas ir energiją taupantys langai

Efektyvios šildymo ir vėsinimo sistemos, įskaitant tokias technologijas kaip šilumos siurbiai ir pažangios ŠVOK sistemos

Atsinaujinančių energijos šaltinių, pvz., saulės fotovoltinių sistemų, integravimas

Išmaniosios energetikos sistemos ir skaitmeninis monitoringas, kurie optimizuoja energijos suvartojimą ir pagerina pastato valdymą

- Pirmenybė dažnai teikiama prasčiausiai veikiantiems 15–25 proc. pastatų.

Vykdamt esminę renovaciją daugiausia dėmesio skiriama sisteminiams pastato patobulinimams, o ne pavienėms priemonėms.

Todėl norint pasiekti ilgalaikius ES klimato srities tikslus reikia ne tik paviršutiniškai ar laipsniškai atnaujinti, bet ir priimti integruotas renovacijos strategijas.

53.7 Finansiniai iššūkiai

Pagrindinės renovacijos kliūtys:

Didelės pirminės išlaidos izoliacijai, šilumos siurbliams, langams ir PV sistemoms.

Ribotos galimybės gauti finansavimą, ypač namų ūkiams ir mažoms organizacijoms.

Ekonominis neapibrėžtumas: energijos kainos, palūkanų normos, infliacija ir įrangos eksploatavimo trukmė.

- Trumpalaikis ir ilgalaikis neatitikimas: nauda atsiranda per dešimtmečius

Naujoviškų finansavimo mechanizmų poreikis:

Valstybės subsidijos, dotacijos ir mokesčių lengvatos

Žaliosios paskolos ir palankios finansavimo sąlygos

Energijos vartojimo efektyvumo sutartys ir atsipirkimo sistemos

- Valstybės garantijos ir rizikos pasidalijimo priemonės



Co-funded by
the European Union



53.8 Investicijų poreikiai ir reikalavimai

Norint pasiekti ES pastatų renovacijos tikslus, reikia sutelkti daug lėšų:

Apskaičiuota, kad 2030 m. tikslams pasiekti reikia 275 milijardų eurų papildomų investicijų per metus.

Dabartinės investicijos į renovaciją sudaro tik apie trečdalį reikalingos sumos.

- Investicijų į klimato kaitą trūkumas pastatų sektoriuje kasmet siekia apie 120 mlrd.

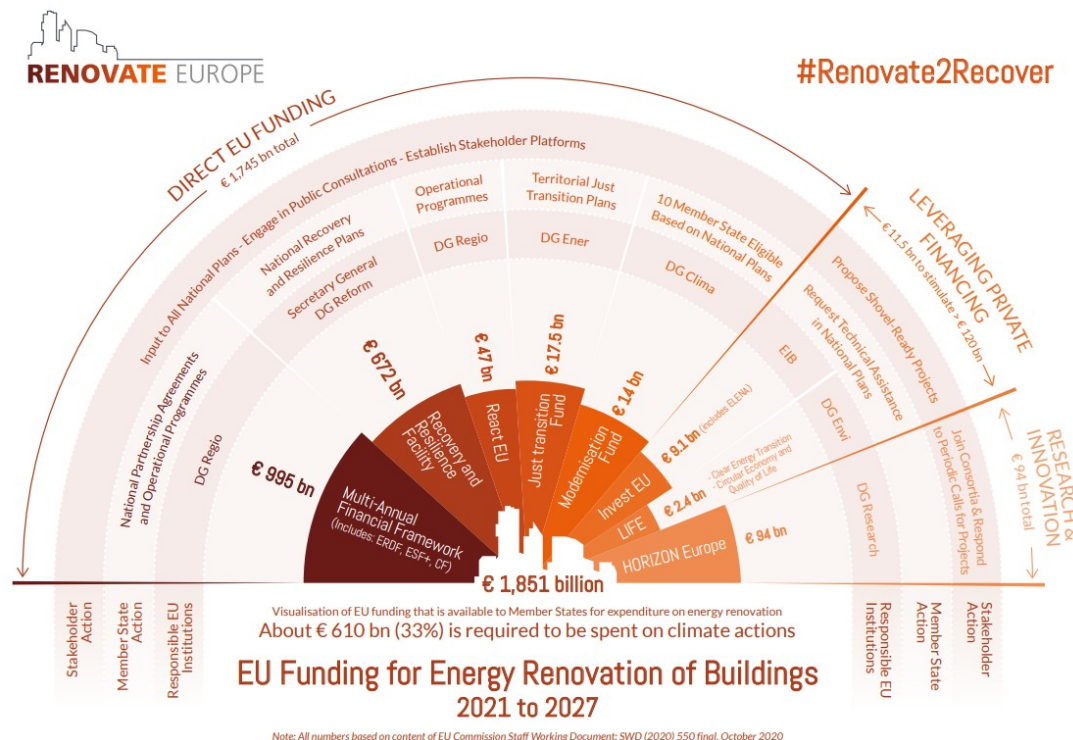
Investicijų poreikių tenkinimo iššūkiai:

Dideli skirtumai tarp šalių, pastatų tipų ir pajamų lygių.

Senesni pastatai, atšiaurus klimatas ir mažas pajamas gaunantys namų ūkiai patiria didesnes išlaidas.

- Viešajam ir socialiniam būstui gali prireikti papildomos paramos dėl ribotų veiklos sutaupymų.

Siekiant paspartinti esminę renovaciją ir užtikrinti, kad ES pastatų ūkis pasiektų nulinį poveikį, labai svarbu sutelkti viešąjį ir privatųjį finansavimą.



Co-funded by
the European Union



53.9 Neapibrėžtumų valdymas

Ekonominiai vertinimai turi atsižvelgti į neapibrėžtumą ir ilgalaikius finansinius parametrus.

Tokie metodai kaip jautrumo analizė ir Monte Karlo modeliavimas padeda įvertinti investicijų į renovaciją patikimumą.

Diskonto norma yra vienas iš įtakingiausių ekonominio vertinimo parametrų.

Didesnės diskonto normos paprastai skatina trumpalaikes investicijas ir mažina ilgalaikių santaupų vertę.

- Mažesnės socialinės diskonto normos, kurias dažnai taiko valdžios institucijos, atsižvelgia į platesnę naudą visuomenei, pavyzdžiui, sveikatos gerinimą ir išmetamųjų teršalų mažinimą.

53.10 Vertinimo modeliai ir finansiniai rodikliai

Norint įvertinti pastatų renovacijos ekonominius rezultatus, reikia patikimų modelių ir finansinių rodiklių.

Vertinimo modeliai:

Sąnaudų ir naudos analizė (CBA): palyginamos visos sąnaudos ir nauda, įskaitant poveikį visuomenei.

Gyvavimo ciklo vertinimas (LCA): daugiausia dėmesio skiriama poveikiui aplinkai, pvz., išmetamųjų teršalų kiekiui ir išteklių naudojimui.

- Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė (LCCA): įvertina visas pastato gyvavimo ciklo išlaidas, įskaitant investicijas, eksploatavimą, priežiūrą, pakeitimą ir eksploatavimo ciklo pabaigą.

Finansiniai rodikliai:

Grynoji dabartinė vertė (NPV): matuoja bendrą ekonominę vertę laikui bėgant.

Vidinė gražos norma (IRR): rodo finansinę gražą procentais.

Atsipirkimo laikotarpis: laikas per kurį atsiperka pradinės investicijas.

- Diskontuotas pinigų srautas (DCF): organizuoja būsimus pinigų srautus ir numato pinigų nuvertėjimą

Šių modelių ir rodiklių naudojimas padeda nustatyti ekonomiškai efektyvias ilgalaikes renovacijos strategijas, suderintas su ES klimato tikslais.



53.11 Kodėl LCCA yra tinkamiausias modelis

Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė (LCCA) siūlo išsamiausią įvertinimą:

Apima:

Pradines investicines išlaidas

Eksplotavimo išlaidas (pvz., energijos suvartojimas)

Priežiūros išlaidas

Komponentų keitimą

Gyvavimo ciklo pabaigos išlaidas

- Likutines vertes (jei taikoma)

Suteikia patikimiausią **pagrindą ilgalaikiams renovacijos sprendimams priimti.**

Taiko nuoseklią nuolaidą laikui bėgant

Suderinama su:

**EPBD sąnaudų optimalumo sistema
ISO 15686-5 standartu**

Poveikis aplinkai taip pat gali būti įvertintas įtraukiant jį į gyvavimo ciklo vertinimą (CO₂, emisijos ir medžiagos).

53.12 Išvados

Pastatų sektorius atlieka labai svarbų vaidmenį siekiant ES poveikio klimatui neutralumo iki 2050 m.

Apie 75 proc. ES pastatų yra energetiškai neefektyvūs, o 2050 m. vis dar liks 80 proc. dabartinių pastatų.

- Dabartinis renovacijos lygis (~1 proc.) yra gerokai mažesnis už tai, ko reikia klimato tikslams pasiekti.

Didelis iššūkis

- Pertvarkai įgyvendinti reikia didžiulių finansinių investicijų, kurios kasmet siekia 275 mlrd. eurų, o šiuo metu investicijų trūkumas siekia apie 120 mlrd. eurų per metus.

Pagrindinis reikalavimas

- Veiksmingi ekonominio vertinimo ir finansavimo mechanizmai yra būtini siekiant remti esminę renovaciją.

Galutinė įžvalga

- **Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė (LCCA)** yra išsamiausia renovacijos strategijų vertinimo sistema, padedanti politikos formuotojams ir investuotojams nustatyti ekonomiškai optimalius ir tvarius ilgalaikius sprendimus.

54 UŽSIĖMIMAS

Pinigų srautai, CAPEX, OPEX ir netiesioginės
išlaidos

54 užsiėmimo tikslai

Suprasti pinigų srautus kaip pinigų judėjimą į projektą ir iš jo, atspindintį finansinę būklę ir tvarumą.

Išskirti kapitalo išlaidas (CAPEX) kaip išankstines investicijas į turtą, kuris pagerina būsimus rezultatus.

Nustatyti veiklos išlaidas (OPEX) kaip pasikartojančias sistemų eksploatavimo ir priežiūros išlaidas.

Suprasti kad netiesioginės išlaidos yra esminės išlaidos, nesusijusios su fiziniu turtu, palaikančiu įgyvendinamumą, atitiktį ir efektyvų veikimą.

1. Išanalizuoti pinigų įplaukas ir nutekėjimus, kad būtų galima apskaičiuoti grynuosius pinigų srautus ir įvertinti projekto pelningumą.

54.1 Įvadas

Nuolat besikeičiančioje ekonominėje aplinkoje daugelis projektų susiduria su sunkumais arba žlunga dėl netinkamo pinigų srautų valdymo. Tai pabrėžia, kad labai svarbu stebėti pinigų įplaukas ir netenkamus pinigų srautus. Efektyvus pinigų srautų valdymas gali turėti didelės įtakos projekto sėkmei, nes užtikrina pakankamą likvidumą, palaiko pagrįstus investicinius ir išteklių paskirstymo sprendimus bei palaiko sklandžią veiklą net ir susidūrus su netikėtais iššūkiais.

Pinigų srautų svarba modernizavimo projekte

Užtikrina likvidumą → Apima rangovus, medžiagas, leidimus
Palaiko planavimą → prognozuoja išlaidas ir investicijas
Padidina efektyvumą → nustato kliūtis ir mažina atliekų kiekį
Suteikia galimybę strategiškai investuoti → fondo atnaujinimai be papildomo finansavimo

- Stiprina suinteresuotųjų šalių pasitikėjimą → rodo finansinę kontrolę ir patikimumą



54.2 Pinigų srautai

Kas yra pinigų srautas?

Pinigų srautai rodo pinigų judėjimą į įmonę, organizaciją ar projektą ir iš jo per tam tikrą laikotarpį.

$$\text{Pinigų srautas} = \text{Bendros pinigų įplaukos} - \text{Netenkamų pinigų srautai}$$

Taip pat žinomas kaip grynasis pinigų srautas

Pinigų srautų tipai

Veiklos pinigų srautas

Pajamos iš pardavimų

- Veiklos išlaidų apmokėjimas

Investicinis pinigų srautas

Turto pirkimas arba pardavimas

- Investicijos į įrangą ar naujus projektus

Finansinis pinigų srautas

Paskolos ir skolinimasis

Skolos grąžinimas

- Palūkanų ir dividendų mokėjimai

Aiškinimas

Teigiami pinigų srautai → gaunamų > netenkamų pinigų srautai

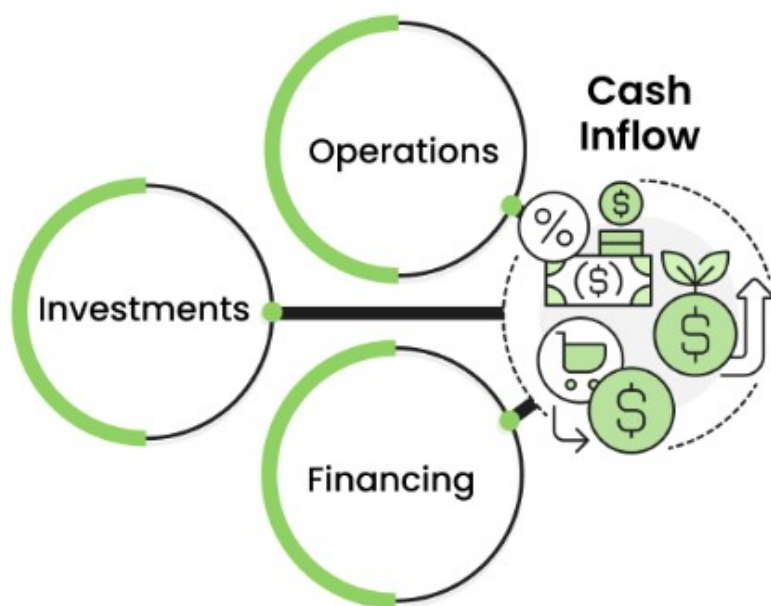
Neigiami pinigų srautai → netenkamų pinigų srautai > gaunamų pinigų srautai

Svarbu įvertinti: likvidumą; tvarumą; projekto gyvybingumą

54.3 Pinigų įplaukos

Kas yra pinigų įplaukos?

Pinigų įplaukos atspindi pajamas arba ekonominę naudą, gautą per projekto gyvavimo laikotarpį, ir atspindi realią finansinę vertę, net jei jos nėra gautos kaip tiesioginės išmokos.



Aiškkinimas

Energijos sąnaudų taupymas → Mažesnės sąskaitos už elektrą/dujas

Pajamos iš energijos pertekliaus → Elektros energijos pertekliaus pardavimas

Paskatos ir dotacijos → Vyriausybės parama arba mokesčių lengvatos

Anglies dioksido kreditai → Išmetamųjų teršalų kiekio mažinimas

Likutinė įrangos vertė → Gelbėjimas arba perpardavimas

Vaidmuo finansinėje analizėje

Pajamos → pardavimo ir paslaugų pajamos; padeda susigrąžinti pradines investicijas ir skatina projekto pelningumą.

Išlaidų taupymas → sumažintas OPEX; Pagerina darbo efektyvumą; sumažina pasikartojančias išlaidas.

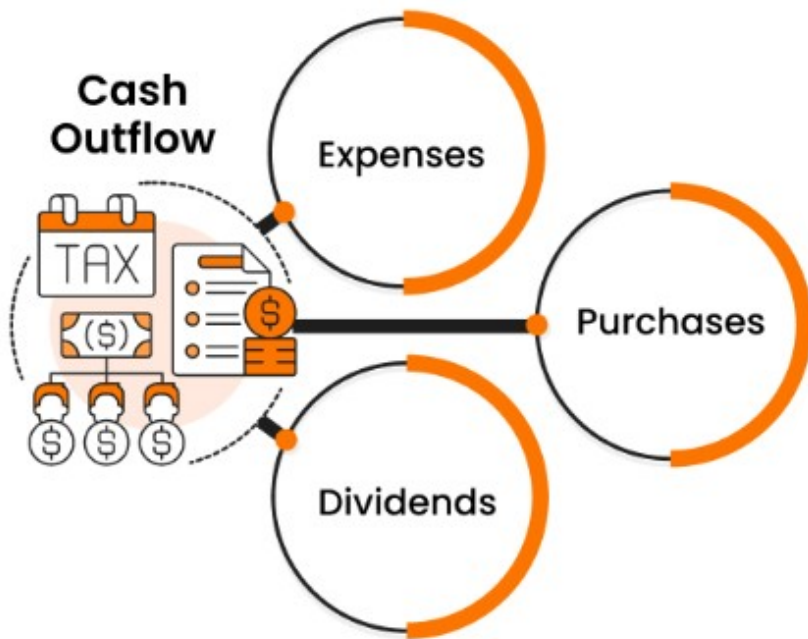
Paskatos → dotacijos ir subsidijos; Padidina projekto gyvybingumą.

Likutinė vertė → Gelbėjimas ir utilizavimas; Prisideda prie galutinio grynujų pinigų susigrąžinimo.

54.4 Pinigų nutekėjimas

Kas yra pinigų nutekėjimas?

Pinigų nutekėjimas yra išlaidos, reikalingos projektui įgyvendinti, eksploatuoti ir išlaikyti, atspindinčios realius pinigus, *paliekančius* projektą.



Pradinės investicijos

Pradinės investicijos → Efektyvus apšvietimas, ŠVOK atnaujinimas, saulės kolektoriai

Eksploatavimo išlaidos → Techninės priežiūros, kalibravimo, stebėsenos paslaugos

Finansavimo išlaidos → Paskolos palūkanos, mokesčiai, lizingas

Administracinės ir stebėsenos išlaidos → Projektų valdymas, auditas, ataskaitų teikimas

Vaidmuo finansinėje analizėje

Pradinės investicijos → Pagrindinės pradinės išlaidos; didžiausias nutekėjimas paprastai pirmais metais; labai svarbus projekto įgyvendinimui.

Veiklos sąnaudos → pasikartojančios išlaidos, kad sistema veiktų efektyviai; daro poveikį metiniams finansiniams rezultatams.

Finansavimo išlaidos → palūkanos ir mokesčiai; bendram projekto pelningumui ir grynujų pinigų prieinamumui. Administracinės ir stebėsenos išlaidos → valdymo ir tikrinimo išlaidos: užtikrinti tinkama vykdyma ir atitiktį.

54.5 Pinigų srautai - pavyzdys

Pavyzdys: apskaičiuokite mažos įmonės, kuri kovo mėnesį atliko kelias operacijas, pinigų srautus.

Pinigų įplaukos:		Pinigų nutekėjimas	
Grynujų pinigų pardavimas	€20,000	Nuomos mokestis	€3,000
Sąskaitų faktūrų išrašymas iš praeities	€15,000	Darbuotojų atlyginimai	€7,000
Pinigai iš banko paskolos	€5,000	Naujos įrangos pirkimas	€4,000
Iš viso gaunamų pinigų srautų	€40,000	Paskolos grąžinimas	€2,000
		Komunaliniai mokesčiai	€1,000
		Bendras netenkamų pinigų srautas	€17,000

$$\text{Pinigų srautas} = \text{Pinigų įplaukos} - \text{Pinigų nutekėjimas}$$

$$\text{Pinigų srautas} = €40,000 - €17,000$$

$$\text{Pinigų srautas} = €23,000$$

Taip pat žinomas kaip grynas pinigų srautas

54.6 Kapitalo išlaidos (CAPEX)

Kas yra kapitalo išlaidos (CAPEX)?

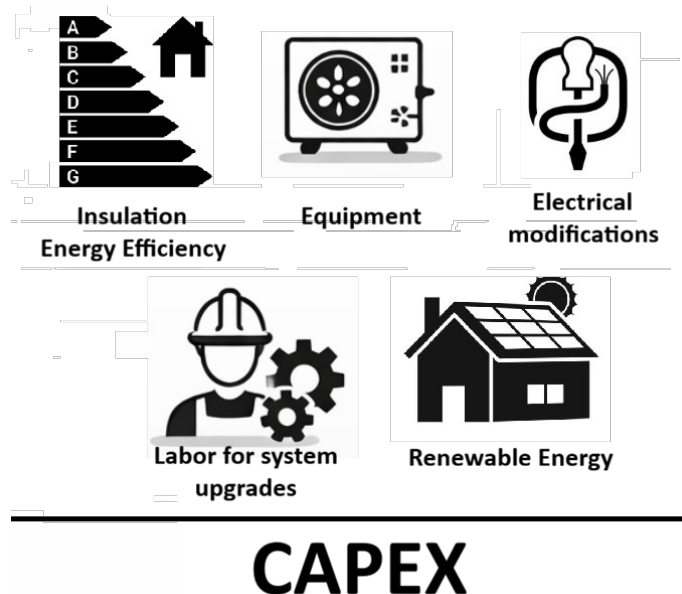
Kapitalo išlaidos reiškia investicijas į turtą, kuris padidina vertę ar rezultatus, todėl padidėja būsimi pinigų srautai. Paprastai tai yra ilgalaikės investicijos, kurioms reikia didelių išankstinių išlaidų, tačiau laikui bėgant gaunama nuspėjama grąža.

Aiškinimas

Įranga: Šilumos siurbliai, izoliacija, efektyvūs katilai, išmanieji skaitikliai

Montavimas ir modernizavimas: sistemos atnaujinimo, elektros modifikacijų, ortakių patobulinimo darbas

Išmanioji integracija: energijos valdymo programinė įranga, pastatų valdymas, atsinaujinančios energijos suderinamumas (saulės fotovoltinė, kaupimas)



CAPEX vaidmuo energijos vartojimo efektyvumo projektuose

Sumažinti energijos sąnaudas → Mažesnės sąskaitos už elektrą/dujas; tiesioginių veiklos sąnaudų taupymas

Pagerinti turto našumą → atnaujinamos sistemos, pagerina komfortą, patikimumą, efektyvumą

Palaikyti tvarumą ir atitiktį → Įgyvendina reguliavimo, ESG ar įmonės tikslus

Pagerinti finansinę grąžą → ilgalaikis atsipirkimas, NPV, IRR ir didesnę investicinę grąžą

Įgalinti atsinaujinančių išteklių integraciją → Palengvinti saulės fotovoltinių sistemų, kaupimo, išmaniųjų valdiklių naudojimą

Sumažinti anglies dvideginio išmetimą → sumažinti CO₂ ir kitas šiltnamio efektą sukeliančias dujas

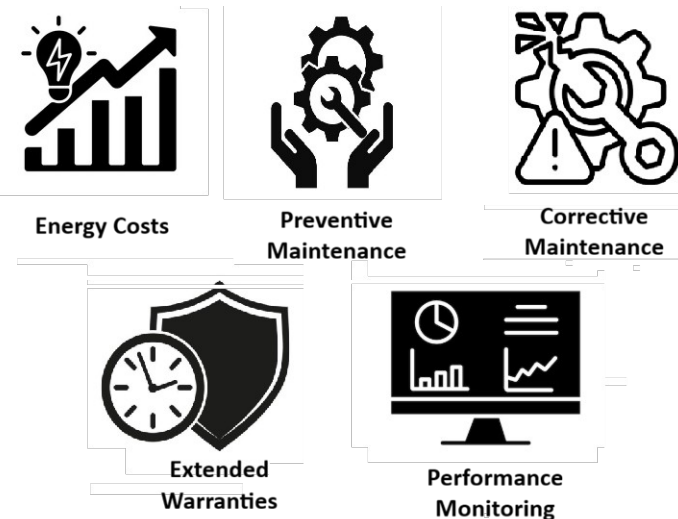
54.7 Veiklos išlaidos (OPEX)

Kas yra veiklos išlaidos(OPEX)?

Veiklos išlaidos reiškia einamąsias išlaidas, susijusias su energetikos sistemos eksploatavimu, priežiūra ir valdymu per visą jos gyvavimo laiką. Energijos modernizavimo projektuose OPEX padengia visas pasikartojančias išlaidas, reikalingas kad sistema būtų patikima, efektyvi ir atitiktų reikalavimus.

Aiškkinimas

Energijos suvartojimas: elektros, dujų, biomasės ar kitos kuro sąnaudos
Eksploatacija ir priežiūra (O&M): prevencinė ir korekcinė priežiūra; atsarginės dalys pakeitimas; neatidėliotinos intervencijos
Aptarnavimas ir stebėjimas: veiklos stebėjimo sistemos; nuotolinė diagnostika; paslauga sutartys
Rizika ir aprėptis: pratęstos garantijos; vykdymo garantijos; užsakomosios technikos paslaugų valdymas



OPEX

OPEX vaidmuo energijos vartojimo efektyvumo projektuose

Padidinti finansinį lankstumą → jokių išankstinių investicijų; Lengvesnis biudžeto patvirtinimas
Prisitaikyti prie rinkos sąlygų → lanksčios sutartys; mastelio keitimas; reagavimas į energijos kainų svyravimus
Tobulinti pinigų srautų valdymą → nuspėjamos pasikartojančios išlaidos; mažesnis kapitalo susaistymas; išsaugotas likvidumas
Perkelti techninę riziką → aptarnavimo sutartys kad perkelti priežiūros ir veiklos riziką paslaugų teikėjams
Padidinti veiklos patikimumą → nuolatinis stebėjimas; greitesnis gedimų aptikimas; sumažintas prastovų laikas

54.8 Netiesioginės išlaidos

Kas yra netiesioginės išlaidos?

Netiesioginės išlaidos yra išlaidos, kurios nėra tiesiogiai susijusios su įranga ar statyba, tačiau yra būtinos siekiant užtikrinti, kad energijos vartojimo efektyvumo ar modernizavimo projektas veiktų efektyviai. Jie padeda laikytis taisyklių, patvirtinti pasiektus rezultatus, optimizuoti išlaidas ir užtikrinti ilgalaikius rezultatus. Net ir negeneruojant fizinio turto, jie turi įtakos bendroms sąnaudoms, susijusiai rizika, finansavimas ir administravimas: leidimai, aplinkosaugos patvirtinimai; Prisijungimo prie tinklo autorizacija



Aiskinimas

Reguliavimas ir administravimas: leidimai, aplinkosaugos patvirtinimai; Prisijungimo prie tinklo autorizacija

Techninis vertinimas: energijos vartojimo auditas (pradinis ir po modernizavimo); galimybių studijos

Profesionalios paslaugos: Inžinerinis projektavimas; konsultacijos; Finansinės konsultacijos

Gebėjimų stiprinimas: veiklos vykdytojų mokymas; vartotojų sąmoningumas; Veiklos gairės

Netiesioginių sąnaudų vaidmuo energijos vartojimo efektyvumo projektuose
Ilgalinti projekto įgyvendinamumą → užtikrinti teisinį, techninį ir finansinį gyvybingumą

Sumažinti našumo atotrūkį → Tinkamas dizainas ir auditas pagerina taupymo tikslumą

Optimizuoti sistemos integraciją → Teisingas technologijų dydis ir koordinavimas
Užtikrinti paskatas ir finansavimą → Atitiktis ES ir (arba) nacionaliniams reikalavimams

Palaikykite ilgalaikį efektyvumą → Mokymai apsaugo nuo piktnaudžiavimo ir efektyvumo nuostolių

54.9 Išvados

- 1. Pinigų srautai yra būtini projekto būklei**
- 2. Pinigų įplaukų ir nutekėjimo stebėjimas atskleidžia likvidumą, tvarumą ir pelningumą.**
Net pelningi projektai gali susidurti su finansiniu stresu, jei pinigų įplaukos nepadengia neatidėliotinių įsipareigojimų.
- 3. CAPEX ir OPEX atlieka vienas kitą papildančius vaidmenis**
- 4. CAPEX: išankstinės investicijos į turtą, kuris pagerina būsimus rezultatus; ilgalaikė grąža, bet didelės pradinės išlaidos.**
OPEX: pasikartojančios eksploatavimo ir priežiūros išlaidos; lankstūs, bet daro poveikį ilgalaikiams netenkamų pinigų srautams.
- 5. Netiesioginės išlaidos yra labai svarbios**
- 6. Išlaidos konsultacijoms, auditams, mokymams ir leidimams palaiko įgyvendinamumą, atitiktį ir efektyvų veikimą.**
Netiesioginių išlaidų nepaisymas gali sumažinti numatomą sutaupymą ir projekto rezultatus.
- 7. Integruota analizė padeda priimti strateginius sprendimus**
- 8. Įplaukiančių ir nutekančių pinigų srautų įvertinimas leidžia apskaičiuoti grynuosius pinigų srautus (NCF), atsipirkimo laikotarpį, NPV ir IRR.**
Pavyzdžiui, energijos vartojimo efektyvumo projektai veiklos sutaupyta lėšas paverčia teigiamais pinigų srautais, kad būtų galima susigrąžinti CAPEX ir išlaikyti OPEX.
- 9. Mokymas ir stebėseną didina efektyvumą**



Go-funded by
the European Union



laiką.

Įrankiams, operatoriaus mokymas ir našumo stebėjimas užtikrina, kad sistemos sutaupyta ir prailgintų turto tarnavimo



55 UŽSIĖMIMAS

Ekonominiai rodikliai



Co-funded by
the European Union



55 užsiėmimo tikslai

SPP – paprastas atsipirkimo laikotarpis (Suvokti: kiek laiko užtrunka pradinės investicijos susigrąžinimas; Palyginti trumpalaikius projektus ir pasirinkti tą, kuris greičiausiai atgauna pinigus. Apžvelgti tipinių komercinių HP vienetų naudojant šį ciklą.)

DPP – diskontuotas atsipirkimo laikotarpis (Suvokti: kiek laiko užtrunka investicijos susigrąžinimas, atsižvelgiant į pinigų nuvertėjimą; Įvertinti riziką ir likvidumą, pakoreguotą pagal laiko ir pinigų vertę.)

NPV – grynoji dabartinė vertė (Suvokti: ar projektas duoda didesnę pelną nei investicija; Palyginti projektus ir pasirinkti tą, kuris laikui bėgant sukuria didžiausią vertę.)

IRR – vidinė grąžos norma (Suvokti: metinę projekto grąžos normą; Pasirinkite projektus, kurių grąža yra didesnė nei tikėtasi minimali.)

IG – investicijų grąža (Suvokti: investicijų efektyvumą, kiek grąžos ji generuoja, palyginti su sąnaudomis; Greitai palyginti skirtingus projektus ar alternatyvas.)

1. Rodiklių naudojimas kartu (Suvokti: kiekvienas rodiklis rodo skirtingą aspektą (atsipirkimo laikas, pelnas, pelningumas); Naudoti viską kartu, kad priimtumėte labiau subalansuotus ir pagrįstus investicinius sprendimus.)

54.1 Įvadas



Finansiniai rodikliai (SPP, diskontuotas pinigų srautas, diskontuotas atsipirkimo laikotarpis, NPV, IRR, IG, SPP) yra labai svarbūs analizuojant modernizavimo ar energijos vartojimo efektyvumo projektus, nes jie techninį energijos sutaupymą paverčia pelningumo ir ekonominio pagrįstumo rodikliais, leidžiančiais investuotojams pagrįsti pradines investicijas ir palyginti alternatyvas.

Šie projektai beveik visada susiję su didelėmis pradinėmis investicijomis, kad per kelerius metus būtų galima sutaupyti energijos. Be šios analizės būtų neįmanoma nustatyti, ar sutaupytos lėšos pateisina sąnaudas.

Ekonominių rodiklių svarba projekto įgyvendinamumo vertinimui

Užtikrinti likvidumą → padengti rangovus, medžiagas, leidimus
Palaikykite planavimą → prognozuoti išlaidas, investicijas ir atsipirkimą
Efektyvumo didinimas → kliūčių nustatymas ir atliekų mažinimas
Strateginių investicijų → fondo atnaujinimas be papildomo finansavimo
Stiprinti suinteresuotųjų šalių pasitikėjimą → parodyti finansinę kontrolę ir patikimumą

- Pateisinkite pradines išlaidas → sutaupyta energiją paverskite aiškiu pelningumu

55.1 Paprastas atsipirkimo laikotarpis

Kas yra paprastas atsipirkimo laikotarpis (SPP)?

Pagal jį matuojamas laikas, reikalingas pradinėms investicijoms susigrąžinti.

$$SPP = \frac{\textit{Pradinis investavimas}}{\textit{Metinės pinigų įplaukos}}$$

Aiškinimas

Kuo trumpesnis atsipirkimo laikotarpis, tuo patrauklesnis projektas. Tai rodo likvidumą ir kaip greitai atgaunamas investuotas kapitalas.

Privalumai

Paprasta ir lengvai apskaičiuojama.
Naudinga trumpalaikiams projektams.
Nereikalauja sudėtingų įvertinimų (pvz., diskonto normų).

Apribojimai

Nepaisoma pinigų nuvertėjimo (TVM).
Neatsižvelgiama į pinigų srautus po atsipirkimo laikotarpio.
Nevertina bendro pelningumo ar būsimos rizikos.
Netinka skirtingos trukmės projektams lyginti.



Co-funded by
the European Union



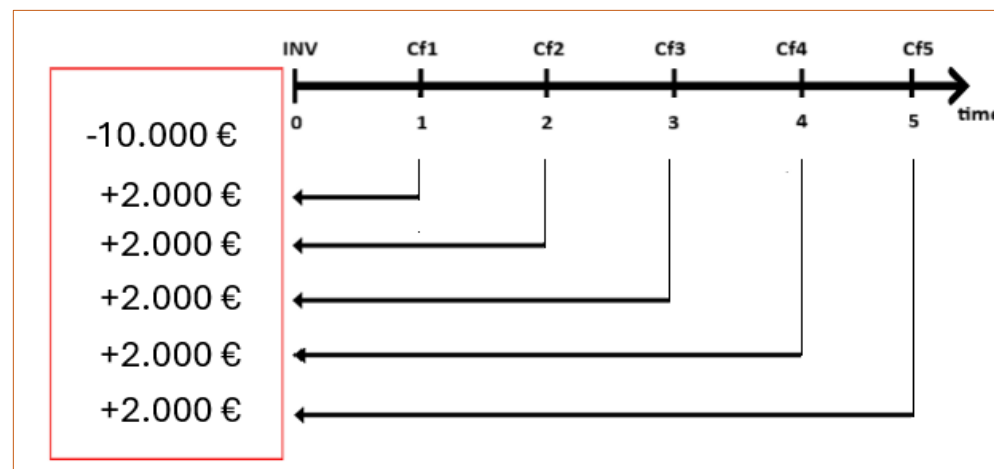
55.1 Paprastas atsipirkimo laikotarpis – pavyzdys

Pavyzdys: jei įrengus 10 000 eurų vertės šilumos siurbį per metus sutaupoma 2 000 eurų energijos sąnaudų, koks yra atsipirkimo laikotarpis ir kas nutiks su sutaupytais kiekiais po šio laikotarpio?

$$SPP = \frac{\text{Pradinis investavimas}}{\text{Metinės pinigų įplaukos}}$$

$$SPP = \frac{10.000}{5 \times 2.000}$$

$$SPP = 5 \text{ years}$$



Pinigų srautų diagrama

Paprastas atsipirkimo laikotarpis yra 5 metai, o po to visos santaupos tiesiogiai prisideda prie grynojo pelno.

55.2 Pinigų nuvertėjimas

Kas yra pinigų nuvertėjimas (TMV)?

Koncepcija, kad tam tikra pinigų suma šiandien yra verta daugiau nei ta pati suma ateityje dėl jos uždarbio potencialo.



Kodėl pinigai laikui bėgant praranda vertę?

Infliacija: Kainos laikui bėgant kyla, todėl už tą pačią pinigų sumą ateityje galima nusipirkti mažiau prekių ir paslaugų.

Alternatyvieji kaštai: Šiandien turimus pinigus galima investuoti, kad uždirbtumėte palūkanas arba grąžą. Jei juos gausite vėliau, prarasite galimybę uždirbti tą grąžą.

Rizika ir neapibrėžtumas: Būsimi pinigai yra mažiau tikri. Visada yra tam tikra rizika, kad numatomi mokėjimai gali būti atidėti arba negauti.

55.3 Diskonto norma

Kas yra diskonto norma(r)?

Diskonto norma yra procentinė dalis (%), naudojama būsimiems pinigų srautams konvertuoti į šiandienos vertę.



Tai atspindi:

Pinigų nuvertėjimas.

Infliacija.

Investavimo rizika.

Kapitalo alternatyviosios išlaidos.

Kodėl tai svarbu?

Didesnė diskonto norma → būsimi pinigų srautai turi mažesnę dabartinę vertę, → investicija tampa mažiau patraukli.

Mažesnė diskonto norma → būsimi pinigų srautai turi didesnę dabartinę vertę → investicija tampa

Ar norėtumėte turėti idėją, kiek turėtumėte atsižvelgti į diskonto normą?

Patikrinkite diskonto normas čia.



Co-funded by
the European Union



55.4 Dabartinė vertė (PV)

Kokia yra dabartinė vertė (PV)?

Dabartinė vertė (PV) yra finansinė sąvoka, naudojama būsimos pinigų sumos arba pinigų srautų serijos dabartinei vertei nustatyti, diskontuotai pagal tam tikrą palūkanų normą.

$$\text{Dabartinė vertė} = \frac{FV}{(1 + r)^t}$$

FV - Ateities vertė (eurais); r - diskonto norma per laikotarpį (%)

T - laikotarpių skaičius (metai, mėnesiai, dienos ir kt.)

Aiškinimas

Parodo, kiek šiandien verti ateities pinigai. Padeda palyginti skirtingu metu gautus pinigus.

Remiantis pinigų nuvertėjimu (TVM).

Privalumai

Atsižvelgiama į pinigų nuvertėjimą.

Naudinga lyginant būsimus pinigų srautus.

Paprasta finansinė koncepcija.

Apribojimai

Priklauso nuo pasirinktos diskonto normos.

Jautrus vertinimo klaidoms.

Nematoja bendro pelningumo.

55.5 Sukaupta dabartinė vertė

Kas yra sukaupta dabartinė vertė?

Sukaupta dabartinė vertė – tai būdas nustatyti bendrą sukaupą dabartinės sumos vertę, atsižvelgiant į reguliarius mokėjimus, nereikia skaičiuoti kiekvienos metinės įmokos.

$$\text{Dabartinė sukaupta vertė} = CF_{cte} \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r}$$

CF_{cte} – periodinis mokėjimas, kuris bus kartojamas ir atnaujinamas kiekvieną laikotarpį; r – diskonto norma per laikotarpį (%) t – laikotarpių skaičius (metai, mėnesiai, dienos ir kt.)

Kodėl verta jį naudoti?

Taupo laiką.

Vengia skaičiuoti kiekvieną įmoką atskirai.

Naudinga paskoloms, taupymo planams ir anuitetams.

Kaip tai veikia?

Kartoja tą patį mokėjimą (CF_{cte}).

Atnaujina jį naudojant diskonto normą.

Apskaičiuoja bendrą sukaupą vertę tiesiogiai.



Co-funded by
the European Union



55.6 Dabartinė vertė – pavyzdys

Pavyzdys: asmuo gaus 2 000 eurų per metus 5 metus (iš viso 10 000 eurų). Metinė palūkanų norma yra 8%. A) Apskačiuokite paskutinio 2 000 EUR mokėjimo (gauto 5 metų pabaigoje) dabartinę vertę (PV), diskontuotą iki šiandien (0 metai). B) Apskačiuokite bendrą (sukauptą) visų penkių mokėjimų dabartinę vertę 0 metais.

A)

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^t}$$

$$PV = \frac{2,000}{(1 + 0.08)^5}$$

$$PV = €1,361$$

B)

$$\text{Sukaupta dabartinė vertė} = CF_{cte} \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r}$$

$$\text{Sukaupta dabartinė vertė} = 2,000 \times \frac{1 - (1 + 0.08)^{-5}}{0.08}$$

$$\text{Sukaupta dabartinė vertė} = €7,985,4$$

Dabartinė galutinio 2 000 eurų mokėjimo vertė 5 metų pabaigoje yra 1 361 euras, o bendra visų penkių mokėjimų dabartinė vertė šiandien yra 7 985,40 euro.

55.7 Diskontuotų pinigų srautai (DCF)

Kas yra diskontuotas pinigų srautas(DCF)

Diskontuotas pinigų srautas (DCF) yra finansinis modelis, naudojamas dabartinei investicijos vertei įvertinti, prognozuojant būsimus pinigų srautus ir diskontuojant juos iki šiandienos vertės, naudojant konkrečią diskonto normą.

$$DCF = \overset{\text{PV 1 metams}}{\frac{CF_1}{(1+r)^1}} + \overset{\text{PV 2 metams}}{\frac{CF_2}{(1+r)^2}} + \dots + \overset{\text{PV n metams}}{\frac{CF_n}{(1+r)^n}}$$

CF_1 represents pirmųjų metų pinigų srautas,
 CF_2 reiškia antrųjų metų pinigų srautą, o
 CF_n – vėlesnių metų pinigų srautą, r – diskonto norma

Aiškinimas

DCF nurodo dabartinę būsimų pinigų srautų iš projekto ar investicijos vertę.

DCF > investicijos → pelningos.

DCF < investicijos → nepelningos.

Privalumai

Naudoja konkrečias pinigų srautų prognozes.

Gali būti taikomas skirtingiems investicijų dydžiams ir laikotarpiams.

Naudinga vertinant projektus su ilgesniais pinigų srautų laikotarpiais.

Apribojimai

Tikslumas priklauso nuo teisingo būsimų pinigų srautų įvertinimo. Neatsižvelgiama į rinkos sąlygas, strateginę vertę ar kokybinę naudą

Reikalingi išsamūs finansiniai duomenys ir prielaidos.

Nedideli r pokyčiai gali žymiai pakeisti rezultatus.

55.8 Diskontuotas atsipirkimo laikotarpis (DPP)

Kas yra diskontuotas atsipirkimo laikotarpis (DPP)?

Diskontuotas atsipirkimo laikotarpis nusako kiek laiko užtrunka, kol investicija susigrąžina pradinę kainą, atsižvelgiant į pinigų nuvertėjimą. Skirtingai nuo paprasto atsipirkimo laikotarpio, prieš apskaičiuojant lūžio tašką, jis diskontuoja būsimus pinigų srautus.

$$DPP = t + \frac{I_0 - \text{Cumulative PV at } t}{PV_{t+1}}$$

I_0 - pradinė investicija;
 t - paskutiniai metai, kai sukaupta fotovoltinė energija
vis dar yra mažesnė už pradinę investiciją;
 $PV_{(+1)}$ - dabartinė pinigų srauto vertė kitais metais.

Aiškinimas

Trumpesnis DPP = greitesnis atsigavimas → mažesnė rizika.
Rodoma, kada projektas neatitinka dabartinės vertės.

Privalumai

Atsižvelgia į pinigų nuvertėjimą.
Leidžia testuoti scenarijus ir atlikti jautrumo analizę.
Padeda palyginti projektus pagal riziką ir likvidumą

Apribojimai

Remiantis apskaičiuotais pinigų srautais → neapibrėžtumas.
Ignoruoja pinigų srautus po atsipirkimo.
Jautrus diskonto normai ir prielaidoms.

55.9 DPP ir DCF – pavyzdys

PVZ: Investicija į šilumos siurblių 10 000 eurų ir tikimasi, kad per 7 metus ji sutaupys 2 000 eurų energijos per metus. Naudojant 5 % diskonto normą, nustatykite kiekvieną diskontuotą pinigų srautą, sukauptą dabartinę vertę ir diskontuotą atsipirkimo laikotarpį.

$$\text{Accumulated Present Value} = CF_{cte} \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r}$$

$$\text{Accumulated Present Value} = 2.000 \times \frac{1 - (1 + 0.05)^{-7}}{0.05}$$

$$\text{Accumulated Present Value} \approx \text{€}11,573$$

$$DPP = t + \frac{I_0 - \text{Cumulative PV at } t}{PV_{t+1}}$$

$$DPP = 5 + \frac{10,000 - 8,659}{10,151} \approx 5.9 \text{ years}$$

$$DPP \approx 5.9 \text{ years}$$

DCF

$$INV = -10.000 \text{ €}$$

PVacc

$$PV1 = 2,000 \div (1 + 0.05)^1 = 1,905 \text{ €} \quad | \quad 1,905 \text{ €}$$

$$PV2 = 2,000 \div (1 + 0.05)^2 = 1,814 \text{ €} \quad | \quad 3,719 \text{ €}$$

$$PV3 = 2,000 \div (1 + 0.05)^3 = 1,728 \text{ €} \quad | \quad 5,443 \text{ €}$$

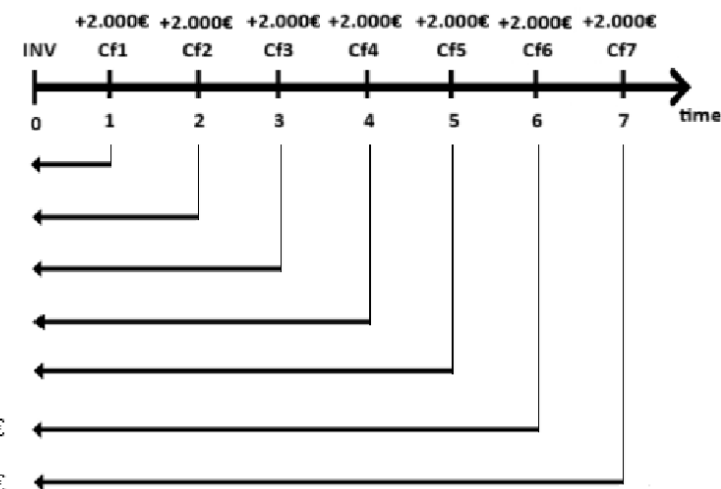
$$PV4 = 2,000 \div (1 + 0.05)^4 = 1,645 \text{ €} \quad | \quad 7,092 \text{ €}$$

$$PV5 = 2,000 \div (1 + 0.05)^5 = 1,567 \text{ €} \quad | \quad 8,659 \text{ €}$$

$$PV6 = 2,000 \div (1 + 0.05)^6 = 1,492 \text{ €} \quad | \quad 10,151 \text{ €}$$

$$PV7 = 2,000 \div (1 + 0.05)^7 = 1,421 \text{ €} \quad | \quad 11,573 \text{ €}$$

DPP=5.9 Years



Pinigų judėjimo diagrama



Co-funded by
the European Union



55.10 Grynoji dabartinė vertė (NPV)

Kas yra grynoji dabartinė vertė (NPV)?

Grynoji dabartinė vertė yra skirtumas tarp visų būsimų pinigų įplaukų dabartinės vertės ir pradinių investicijų. Jis matuoja bendrą projekto sukuriamą vertę per jo gyvavimo laikotarpį, atsižvelgiant į pinigų nuvertėjimą.

$$NPV = \left(\frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} \right) - I_0$$

I_0 - pradinė investicija; CF - atspindi pinigų srautą; r - diskonto norma, n - reiškia projekto gyvavimo laiką.

Aiškinimas

$NPV > 0 \rightarrow$ Projektas yra finansiškai perspektyvus (kuria vertę)

$NPV = 0 \rightarrow$ Projektas nutrūksta

$NPV < 0 \rightarrow$ Projektas yra finansiškai neperspektyvus (nerekomenduojama)

Didesnė NPV rodo didesnį pelningumą

Privalumai

Atsižvelgia į pinigų nuvertėjimą.

Apima visus projekto pinigų srautus.

Matuoja bendrą pelningumą.

Naudinga lyginant skirtingas investavimo galimybes.

Palaiko ilgalaikių investicijų sprendimų priėmimą.

Apribojimai

Reikalingos tikslios pinigų srautų prognozės.

Neapima nefinansinių veiksnių (pvz., poveikio aplinkai ar socialiniam poveikiui).

Jautrus pasirinktai diskonto normai.

Gali būti sudėtinga apskaičiuoti.



Co-funded by
the European Union



55.9 Grynoji dabartinė vertė – pavyzdys

Pavyzdys: darant prielaidą, kad investicija į šilumos siurblių yra 10 000 eurų, per septynerius metus sutaupoma 2 000 eurų energijos vartojimui, taikant 5,0 proc. diskonto normą, dabartinė visų sutaupyty lėšų vertė siekia apie 11 572 eurus. Atėmus pradinę investiciją, grynoji dabartinė vertė (NPV) yra 1 573 eurai. Ši teigiama NPV rodo, kad investicija ne tik atsiperka, bet ir suteikia papildomą finansinę grąžą, lygią 1 573 EUR šiandieniniais pinigais. Todėl, vertinant pinigų nuvertėjimą, šilumos siurblio projektas gali būti laikomas finansiškai perspektyviu ir kuriančiu vertę.

$$NPV = \left(\frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} \right) - I_0$$

$$NPV = \left(\frac{2,000}{(1+0.05)^1} + \frac{2,000}{(1+0.05)^2} + \frac{2,000}{(1+0.05)^3} + \frac{2,000}{(1+0.05)^4} + \frac{2,000}{(1+0.05)^5} + \frac{2,000}{(1+0.05)^6} + \frac{2,000}{(1+0.05)^7} \right) - 10,000$$

PV for year 1 PV for year 2 PV for year 3 PV for year 4 PV for year 5 PV for year 6 PV for year 7

$$NPV = \text{€}1,572$$

DPP=5.9 Years

DCF

$$INV = -10,000 \text{ €}$$

PVacc

$$PV1 = 2,000 \div (1 + 0.05)^1 = 1,905 \text{ €} \quad | \quad 1,905 \text{ €}$$

$$PV2 = 2,000 \div (1 + 0.05)^2 = 1,814 \text{ €} \quad | \quad 3,719 \text{ €}$$

$$PV3 = 2,000 \div (1 + 0.05)^3 = 1,728 \text{ €} \quad | \quad 5,443 \text{ €}$$

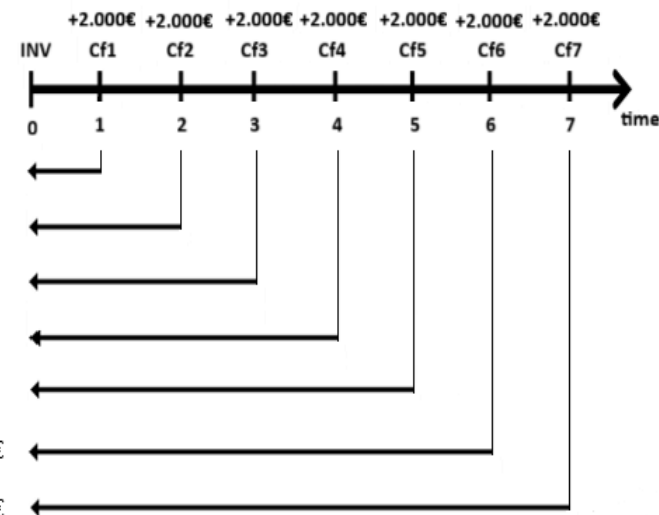
$$PV4 = 2,000 \div (1 + 0.05)^4 = 1,645 \text{ €} \quad | \quad 7,092 \text{ €}$$

$$PV5 = 2,000 \div (1 + 0.05)^5 = 1,567 \text{ €} \quad | \quad 8,659 \text{ €}$$

$$PV6 = 2,000 \div (1 + 0.05)^6 = 1,492 \text{ €} \quad | \quad 10,151 \text{ €}$$

$$PV7 = 2,000 \div (1 + 0.05)^7 = 1,421 \text{ €} \quad | \quad 11,573 \text{ €}$$

$$NPV \text{ at year 7} = 11,573 - 10,000 = 1,572 \text{ €}$$



Pinigų judėjimo
diagrama



Co-funded by
the European Union



55.10 Vidinė gražos norma (IRR)

Kas yra vidinė gražos norma (IRR)?

Vidinė gražos norma (IRR) yra diskonto norma, dėl kurios investicijos grynoji dabartinė vertė yra lygi nuliui. Paprasčiau tariant, tai yra metinė gražos norma, kurią tikimasi generuoti per projekto gyvavimo laikotarpį, remiantis prognozuojamomis pinigų įplaukomis ir netenkamomis pinigų įplaukomis.

$$NPV = 0 = \left(\frac{CF_1}{(1 + IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n} \right) - I_0$$

I₀ - pradinė investicija; CF – atspindi pinigų srautą; r - diskonto norma, n - reiškia projekto gyvavimo laiką.

Aiškinimas

VGN galima palyginti su reikalinga gražos norma arba kapitalo sąnaudomis:

Jei $IRR >$ reikalaujama gražos norma → Projektas yra priimtinas.

Jei $IRR <$ reikalaujama gražos norma → Projektas turėtų būti atmestas.

Didesnė vidinė graža paprastai rodo pelningesnę investiciją (darant prielaidą, kad rizikos lygis yra panašus).

Privalumai

Lengva interpretuoti – išreikšta procentais, todėl intuityvi.

Atsižvelgiama į pinigų laiko vertę – ji diskontuoja būsimus pinigų srautus.

Naudinga palyginimui – leidžia palyginti skirtingos trukmės projektus.

Plačiai naudojamas – paplitęs priimant verslo ir finansinius sprendimus.

Apribojimai

Keli IRR: Netradiciniai pinigų srautai gali sukurti daugiau nei vieną IRR arba jokie realaus sprendimo.

Tarpusavyje nesuderinami projektai: gali prieštarauti NPV lyginant skirtingo masto projektus. Nepaisoma dydžio: mažesnis projektas gali turėti didesnę IRR, bet generuoti mažesnę bendrą pelną.

Reinvestavimo prielaida: daroma prielaida, kad pinigų srautai reinvestuojami taikant IRR, o tai gali būti nerealu.



Co-funded by
the European Union



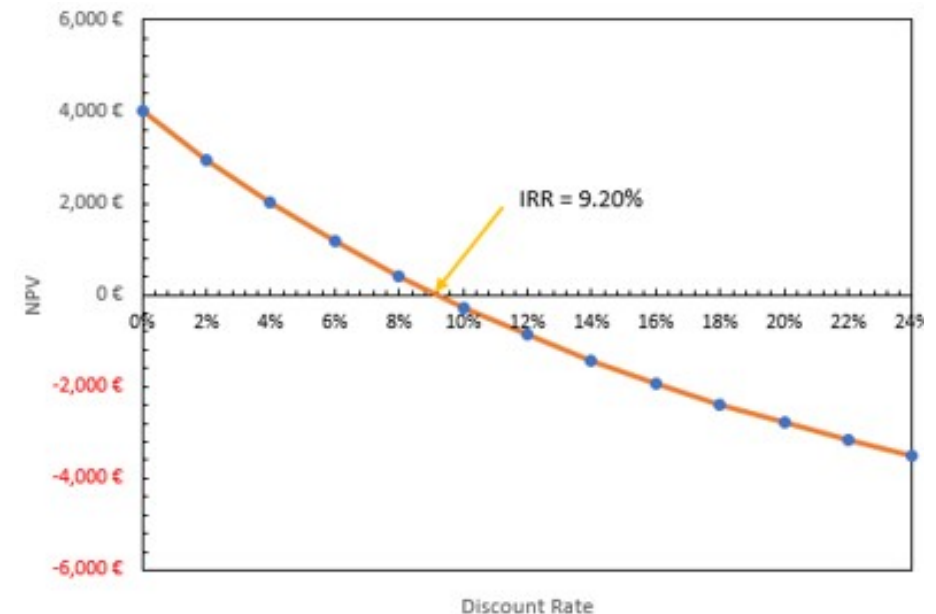
55.10 Vidinė grąžos norma (VGN) – pavyzdys

Pavyzdys: Įmonė svarsto galimybę investuoti 10 000 eurų į šilumos siurbį, kuris per 7 metus sutaupo 2 000 eurų energijos. Jei diskonto norma yra 5%, apskaičiuokite VGN ir nustatykite, ar projektas turi būti priimtas.

Period(Years)	Cf	PV	PVacc.
0	-10,000 €		
1	2,000 €	1,905 €	1,905 €
2	2,000 €	1,814 €	3,719 €
3	2,000 €	1,728 €	3,542 €
4	2,000 €	1,645 €	3,373 €
5	2,000 €	1,567 €	3,212 €
6	2,000 €	1,492 €	3,059 €
7	2,000 €	1,421 €	2,914 €

Discount rate	5.00%
NPV	1,573 €
IRR	9.20%

Rate	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%
NPV	4,000 €	2,944 €	2,004 €	1,165 €	413 €	-263 €	-872 €
Rate	14%	16%	18%	20%	22%	24%	26%
NPV	-1,423 €	-1,923 €	-2,377 €	-2,791 €	-3,169 €	-3,515 €	-3,833 €
Rate	28%	30%	32%	34%	36%	38%	40%
NPV	-4,126 €	-4,396 €	-4,645 €	-4,876 €	-5,090 €	-5,289 €	-5,474 €



IRR diagrama

9,20 % IRR reiškia faktinę metinę projekto grąžos normą per visą jo gyvavimo laikotarpį. Kadangi 9,20 % yra didesnė nei 5 % diskonto norma, investicija duoda grąžą, viršijančią reikalaujamą normą, todėl turėtų būti priimta.



Co-funded by
the European Union



55.10 Investicijų grąža (IG)

Kas yra investicijų grąža (IG)?

Investicijų grąža yra finansinė metrika, naudojama investicijų pelningumui ir efektyvumui matuoti. Grynasis pelnas iš investicijos palyginamas su pradinėmis sąnaudomis, paprastai išreikštomis procentais.

$$ROI = \frac{\text{Grynoji investicijų grąža}}{\text{Investicijų kaina}} \times 100 \%$$

Or

$$ROI = \frac{FVI - IVI}{\text{Investicijų kaina}} \times 100 \%$$

FVI – "Galutinė investicijos vertė; IVI – pradinė reikšmė".

Aiškinimas

Parodo, kiek pelno uždirbama, palyginti su investicija. Didesnė investicijų grąža rodo didesnį pelningumą.

Privalumas

Paprasta apskaičiuoti ir lengvai suprantama. Leidžia greitai palyginti skirtingo dydžio projektus. Palaiko greitą sprendimų priėmimą dėl išteklių paskirstymo. Pateikia aiškų pelno matą, palyginti su investicijomis.

Apribojimai

Ignoruoja pinigų nuvertėjimą. Neatsižvelgiama į pinigų srautus. Daro prielaidą, kad pelnas yra vienodas, o tai gali būti nerealu. Gali turėti įtakos tai, kaip vertinamos sąnaudos ir grąža, todėl galimas klaidingas interpretavimas.

55.10 Investicijų grąža (IG)

Pavyzdys: investicija į šilumos siurblių kainuoja 10 000 eurų ir per 7 metus sutaupoma 11 572 eurų su 5 % diskonto norma. Apskaičiuokite šios investicijos investicijų grąžą.

$$ROI = \frac{\text{Grynoji investicijų grąža}}{\text{Investicijų kaina}} \times 100 \%$$

$$ROI = \frac{(11,572 - 10,000)}{10,000} \times 100 \%$$

$$ROI = 15.7\%$$

Tokiu atveju šios investicijos grąža bus 15,7%. Tai reiškia, kad atsižvelgiant į pinigų nuvertėjimą, investicija į šilumos siurblių generuoja 15,7 % bendrą grąžą per visą jo eksploatavimo laiką, palyginti su jo sąnaudomis.

56 UŽSIĖMIMAS

Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė



Co-funded by
the European Union



56 užsiėmimo tikslai

Sužinoti kas yra LCCA ir jo pagrindinės savybės

Suprasti kaip žingsnis po žingsnio apskaičiuoti gyvavimo ciklo išlaidas

Išanalizuoti praktinius pavyzdžius ir įvairius atvejus

1. Sužinoti kaip išvengti dažnų klaidų

56.1 Įvadas



Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė (LCCA) įvertina bendras turto sąnaudas per visą jo gyvavimo ciklą, įskaitant pradines investicijas, eksploatavimą, energijos suvartojimą, priežiūrą, pakeitimą ir utilizavimą. Ji padeda palyginti alternatyvas ir nustatyti variantą su mažiausiomis ilgalaikėmis sąnaudomis, palaikant protingesnius, tvaresnius sprendimus pastatuose, energetikos sistemose ir pramonės projektuose..

Gyvavimo ciklo sąnaudų analizės svarba modernizavimo projektuose:

Įvertina bendras ilgalaikes modernizavimo galimybių išlaidas, o ne tik pradines investicijas

Padeda pasirinkti ekonomiškiausią atnaujinimą per likusį pastato eksploataavimo laiką

Nustato energijos taupymą ir veiklos sąnaudų mažinimą

Palaiko geresnį modifikavimo alternatyvų palyginimą

Pagerina investicijų planavimą ir biudžeto sudarymą pastatų atnaujinimui

Sumažina netikėtų priežiūros ar pakeitimo išlaidų riziką

Skatina didinti energijos vartojimo efektyvumą ir tvarumą

- Padidina pastato našumą, patikimumą ir turto vertę

56.2 Kas yra gyvavimo ciklo sąnaudų analizė

Įvertinamos visos pastato (sistemos) modernizavimo ar renovacijos išlaidos per likusį jo eksploataavimo laiką – nuo investicijų į modernizavimą iki šalinimo ar pakeitimo.

Pagrindiniai modernizavimo aspektai

Viso gyvavimo ciklo vertinimas – apima energijos taupymą, techninės priežiūros mažinimą ir ilgalaikės eksploataavimo išlaidas

Alternatyvų palyginimas – pvz., tradicinis ŠVOK pakeitimas ir energiją taupantis atnaujinimas

Nematerialioji nauda – gyventojų komfortas, produktyvumas, poveikis aplinkai, pagerėjusi pastato reputacija

- Sąnaudų metinis skaičiavimas – tokie metodai kaip grynoji dabartinė vertė (NPV) užtikrina sąžiningą sandorių palyginimą su skirtinga gyvavimo trukme

Taikymas modernizuojant:

Pastatų atitvarai: izoliacija, langai, stogo danga

Energetikos sistemos: efektyvus ŠVOK, saulės baterijos, akumuliatorių kaupimas

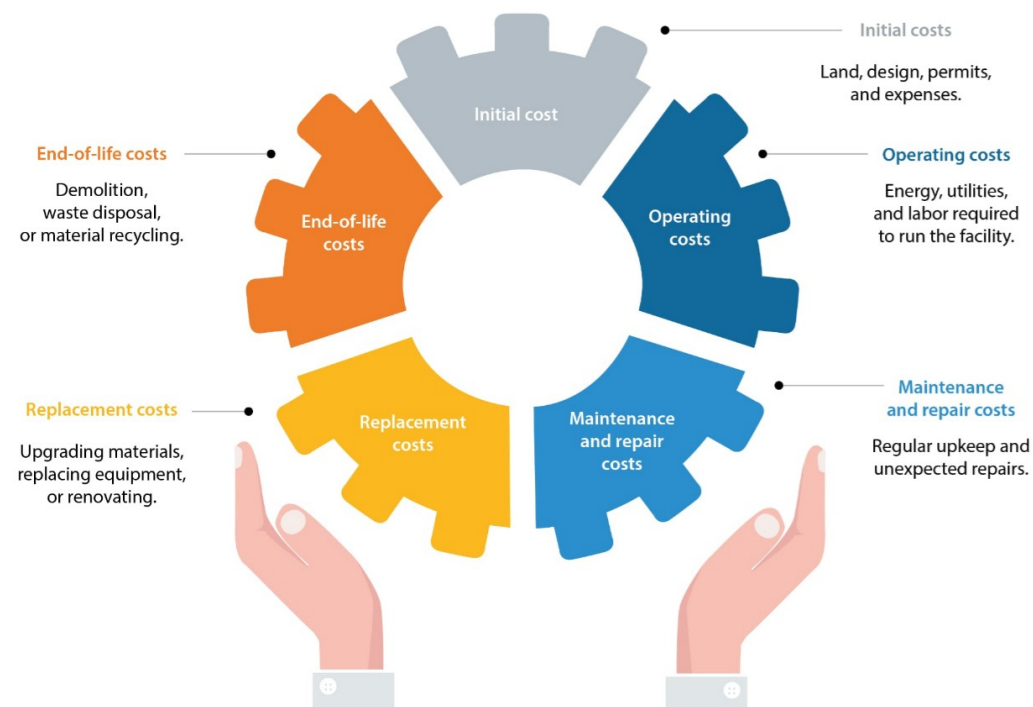
Pramoninės sistemos: įrangos atnaujinimas, medžiagų keitimas, išmaniosios technologijos

Privalumai

Optimizuotos ilgalaikės išlaidos

Didesnis energijos vartojimo efektyvumas ir tvarumas

Informacija pagrįstų sprendimų priėmimas dėl investicijų į



56.3 Gyvavimo ciklo sąnaudų analizės svarba ir nauda

Kodėl LCCA svarbu?

Tradicinė išlaidų analizė sutelkia dėmesį į pradines investicijas, dažnai ignoruojant ilgalaikes išlaidas. LCCA įvertina visas išlaidas per visą turto gyvavimo laiką, todėl galima priimti pagrįstus sprendimus, kurie subalansuoja trumpalaikį ir ilgalaikį poveikį.

Ekonominė nauda	Nauda aplinkai	Strateginė vertė
Sumažina eksploataavimo ir priežiūros išlaidas Išvengiama nereikalingų pakeitimų Pavyzdys: didelio efektyvumo ŠVOK → didesnes pradines išlaidas, bet mažesnes energijos ir priežiūros išlaidas per 20 metų	Skatina energijos vartojimo efektyvumą ir tvarumą Mažina šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą ir išteklių naudojimą Palaiko įmonės tvarumo tikslus ir strateginę vertę	Padidina keleivių komfortą ir produktyvumą Padidina turto tarnavimo laiką ir patikimumą Pagerina ilgalaikį planavimą, biudžeto sudarymą ir rizikos valdymą Pavyzdys: Modernizavimas LCCA → leidžia išvengti vidutinio eksploataavimo laikotarpio pakeitimų, optimizuoja atnaujinimus, padidina bendrą objekto vertę

56.4 Gyvavimo ciklo sąnaudų analizės komponentai

$$LCC = C_{in} + C_e + C_o + C_m + C_r + C_{env} + C_d + C_s$$

Pagrindiniai išlaidų komponentai

Pirkimo išlaidos (C_{in}) – pirkimas, projektavimas, montavimas ir paleidimas. Pavyzdys: naujos ŠVOK sistemos įrengimas

Energijos sąnaudos (C_e) – eksploatacijos metu sunaudota elektra, kuras arba energija. Didelio efektyvumo sistemos gali kainuoti daugiau iš anksto, bet ilginiui sumažinti sąskaitas

Veiklos sąnaudos (C_o) – darbas, eksploatacinės medžiagos ir kasdienės operacijos. Apima stebėjimą, valymą, smulkias eksploatacines medžiagas

1. Priežiūros ir remonto išlaidos (C_m) – prevencinė ir korekcinė priežiūra. Planinė techninė priežiūra ir detalių keitimas

Pakeitimo / atkūrimo išlaidos (C_r) – esminiai atnaujinimai arba komponentų pakeitimai. Pavyzdys: vidutinio eksploataavimo trukmės kompresoriaus keitimas arba valdymo sistemos modifikavimas

Aplinkosaugos sąnaudos (C_{env}) – emisijos, anglies dioksido pėdsakas, atliekų tvarkymas, atitiktis teisės aktams. Skatina tvarų sprendimų priėmimą

Šalinimo / gyvavimo ciklo pabaigos išlaidos (C_d) – eksploataavimo nutraukimas, perdirbimas arba ištaisymas. Saugus ŠVOK šaltnešių ar elektroninių komponentų šalinimas

5. Prastovos / gamybos sąnaudų praradimas (C_s) – finansinis įrangos išjungimo poveikis. Labai svarbu pramoninėms sistemoms



Co-funded by
the European Union



56.5 Gyvavimo ciklo sąnaudų analizės metodo veiksmai ir praktinis įgyvendinimas

Žingsnis po žingsnio:

Nurodomos visos kiekvienos alternatyvos išlaidas:

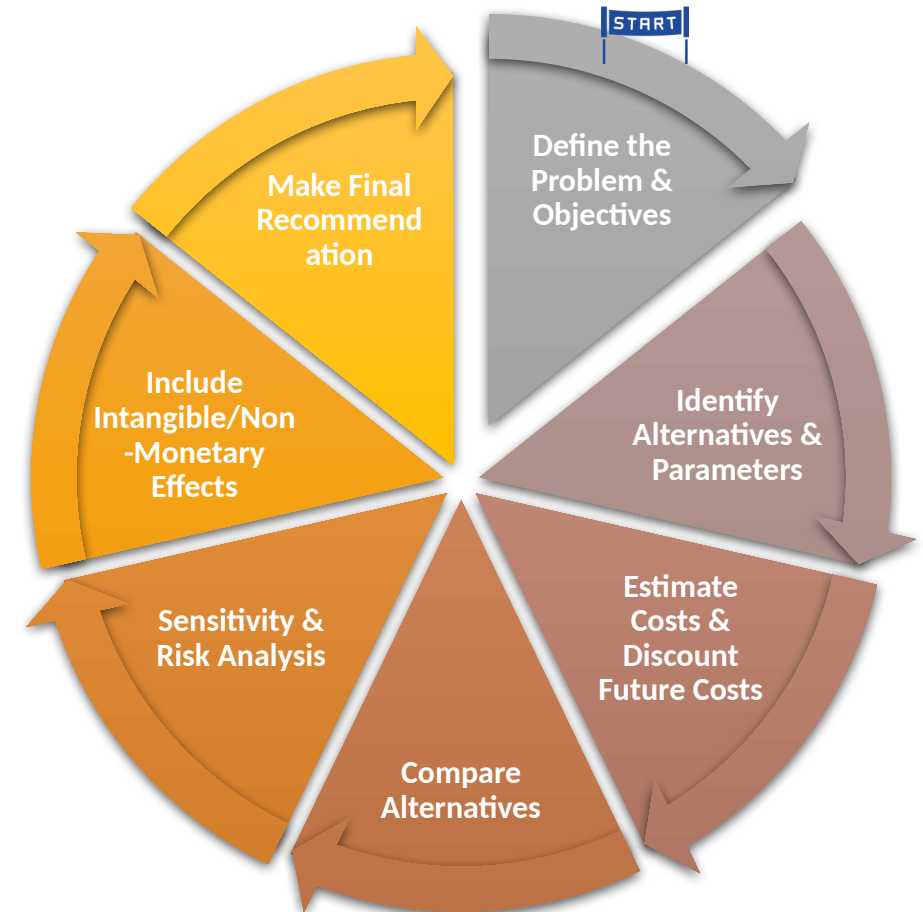
pradinės investicijos, eksploatavimas ir priežiūra, pakeitimas, gyvavimo ciklo pabaiga.

Diskontuojamos būsimos išlaidos iki dabartinės vertės (NPV).

Susumuojamos išlaidos, kad nustatytumėte bendrą gyvavimo ciklo savikainą.

Vizualizuojami duomenys palyginimui naudojant lenteles arba diagramas: rodykite išlaidas, anglies dvideginio išmetimą ir nematerialią naudą greta.

1. **Atidžiai interpretuokite rezultatus:** mažiausios pradinės išlaidos $\neq$ mažiausios bendros išlaidos; Atsižvelkite į aplinkos ir nematerialius veiksnius.



56.6 Svarbūs LCCA parametrai ir prielaidos

Pagrindiniai parametrai

- a. **Turtas ir studijų trukmė**
- b. Numatomas **turto tarnavimo laikas**
Tyrimo laikotarpis, per kurį numatomos ir lyginamos išlaidos
- c. **Laiko juostos apibrėžimai**
- d. **Bazinė data:** atskaitos taškas visoms išlaidoms konvertuoti į dabartinę vertę
Aptarnavimo data: kai turtas pradeda eksploatuoti
- e. **Finansiniai veiksniai**
- f. **Diskonto norma:** konvertuoja būsimas išlaidas į dabartinę vertę
Infliacijos lygis: laikui bėgant didėja išlaidos
- g. **Veiklos išlaidos**
Energija, vanduo, vartojimo reikmenys ir kitos su turto eksploatavimu susijusios prekės

Aiškiai apibrėžti parametrai užtikrina **skaidrų, nuoseklų ir patikimą modifikavimo alternatyvų palyginimą.**



Co-funded by
the European Union



56.7 Integracija su gyvavimo ciklo vertinimu siekiant tvarumo

1 Tikslo ir apimties apibrėžimas

Apibrėžkite tyrimo tikslą, funkciją, funkcinį vienetą ir sistemos ribas
Taikymo ribos, pavyzdžiai:

Nuo vartų iki vartų: pvz., tik produkto gamybos etapas. **Nuo lopšio iki kapo:** nuo žaliavų išgavimo iki produkto gyvavimo pabaigos (utilizavimo).

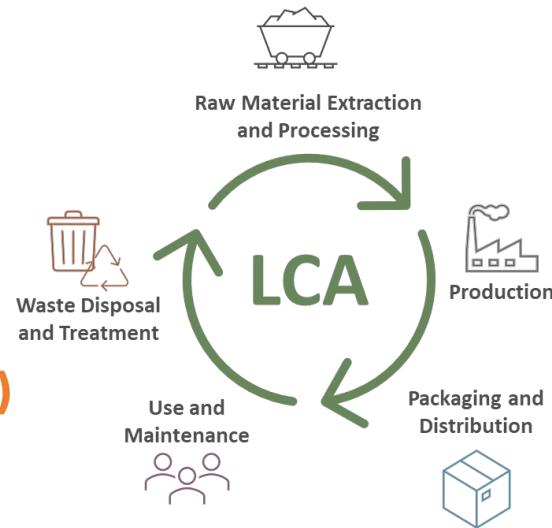
2 Gyvavimo ciklo aprašas (LCI)

Rinkti kiekybinius duomenis apie:

Sąnaudos: žaliavos, energija, eksploatacinės medžiagos.

Rezultatai: išmetamieji teršalai, atliekos į orą, vandenį, dirvožemį.

Normalizuoti duomenis pagal funkcinį vienetą.



3 Gyvavimo ciklo poveikio vertinimas

Kiekybiškai įvertinkite poveikį aplinkai naudodami duomenų bazines (pvz., Ecoinvent, Agribalyse) ir programinę įrangą (OpenLCA, SimaPro, One Click LCA).

Įvertinti kelias poveikio kategorijas: anglies pėdsakas / ŠESD emisija; Išteklų naudojimas: iškastinis kuras, vanduo, mineralai; Į orą, vandenį ir dirvožemį išmetami teršalai.

4 Rezultatų aiškinimas

Nustatyti aplinkos židinius; Pasiūlyti tobulinimo priemones; Remti sprendimus dėl tvaresnių modernizavimo alternatyvų.

56.8 Geriausia praktika ir LCCA spąstai

Dažniausios klaidos

Dėmesys tik pradinėms išlaidoms, ilgalaikių išlaidų ignoravimas

Prastai apibrėžta taikymo sritis arba nenuosekli metodika

Nepatikrintų ar nerealių duomenų naudojimas

Vienetų, konversijų ar duomenų rinkinių klaidos

- Trūksta peržiūros ir dokumentų

Gyvavimo ciklo inventorizacijos (LCI) gerosios praktikos

- Tyrimo pradžioje nustatyti standartus ir metodiką
- Aiškiai apibrėžti sistemos ribas ir analizės apimtį
- Įvertinti visą turto gyvavimo ciklą (investicijos, eksploatavimas, priežiūra, keitimas, utilizavimas)
- Taikyti tinkamą diskonto normą, įvertinant pinigų vertės pokytį laike
- Naudoti patikimus ir patvirtintus duomenis apie kainas, energijos suvartojimą ir priežiūrą

Kokybės užtikrinimas

- Atlikti jautrumo ir rizikos analizę, siekiant patikrinti pagrindines prielaidas (pvz., energijos kainas, tarnavimo laiką)
- Dokumentuoti visas prielaidas, duomenis ir skaičiavimus skaidrumui užtikrinti
- Atlikti kolegų peržiūrą arba ekspertinę konsultaciją
- Aiškiai pateikti rezultatus, įskaitant apribojimus ir neapibrėžtumus



Co-funded by
the European Union



56.8 Išvados

Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė (LCCA) yra pagrindinis sprendimų priėmimo įrankis, leidžiantis įvertinti investicijas į modernizavimą, atsižvelgiant į visas turto gyvavimo ciklo išlaidas, o ne tik pradines investicijas.

Įtraukiant įrengimo, eksploatavimo, priežiūros, keitimo ir eksploatavimo pabaigos išlaidas, LCCA suteikia tikslesnį alternatyvų palyginimą.

Finansinių priemonių, tokių kaip grynoji dabartinė vertė (NPV) ir metinės išlaidos, naudojimas leidžia būsimas išlaidas konvertuoti į dabartinę vertę, užtikrinant teisingą vertinimą.

- Kartu su gyvavimo ciklo vertinimu (LCA), LCCA palaiko sprendimus, kurie subalansuoja ekonominį efektyvumą, aplinkos tvarumą ir ilgalaikius rezultatus.

Apskritai, LCCA taikymas modernizavimo projektuose padeda organizacijoms optimizuoti investicijas, sumažinti ilgalaikes išlaidas, pagerinti energijos vartojimo efektyvumą ir palaikyti tvarų pastatų valdymą!

57 UŽSIĖMIMAS

Uždavinys: Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė

57 užsiėmimo tikslai

Rasti ir apibendrinti informaciją: nustatyti atitinkamus duomenis ir aiškiai sutvarkykite pagrindinius dalykus.

Rinkti duomenis: rinkti finansinius, energetikos ir aplinkosaugos duomenis LCCA.

Analizuoti rezultatus: interpretuoti finansinius (LCC, NPV, atsipirkimas, ROI, IRR) ir aplinkosaugos (CO₂) rezultatus.

Naudoti vaizdinę medžiagą: pateikti tendencijas ir išlaidas naudodami diagramas, lenteles ir diagramas.

1. Išvadų formulavimas: įvertinti galimybes ir pateikti rekomendacijas, pagrįstas užtikrinant ekonominį efektyvumą ir tvarumą.

57.1 Įvadas



Šiame užsiėmime bus analizuojamos gyvenamųjų pastatų šildymo ir vėsinimo sistemos naudojant gyvavimo ciklo sąnaudų analizę (LCCA). Tai apima sistemos problemų nustatymą, finansinių, energetikos ir aplinkosaugos duomenų rinkimą ir jų įvedimą į LCCA skaičiuoklę. Rezultatai vertinami pagal sąnaudas, našumą ir emisijas, leidžiančias palyginti alternatyvas, kad būtų galima rasti ekonomiškiausią ir tvariausią sprendimą.

Privalumai mokant atlikti ir interpretuoti LCCA modernizavimo projektuose

Pagerina sprendimų priėmimą, leidžiantį pasirinkti ekonomiškiausią modernizavimo sprendimą.

Nustato ilgalaikį taupymą, atsižvelgiant į energijos, eksploataavimo ir priežiūros išlaidas.

Palaiko geresnį projektų planavimą, padeda pritaikyti modernizavimo dizainą pagal gyvavimo ciklo efektyvumą.

Sumažina finansinę riziką, numatant būsimas išlaidas, tokias kaip pakeitimas ar remontas.

- Skatina tvarų modernizavimą, suderindamas ekonominį efektyvumą ir naudą aplinkai.

57.2 Problemos pavyzdys – 1 variantas

Rangovas, atsakingas už vienos šeimos namo statybą, siūlo dvi alternatyvias šildymo ir vėsinimo sistemas namui. Abiejuose variantuose naudojamas 200 litrų buitinio karšto vandens rezervuaras su 0,5 kW galios elektrine cirkuliacijos ir valdymo sistema, kuri veiks lygiagrečiai su pagrindine šildymo sistema. Apskaičiuota, kad namui reikės maždaug 3 000 valandų šildymo ir apie 1 500 valandų vėsinimo. Namų šildymo poreikis yra 36 kW ir 24 kW vėsinimo poreikio galia.

1 variantas – šildymas gamtinėmis dujomis su padalintu kintamosios srovės aušinimu:

Šis parinkimas apima 36 kW gamtinių dujų katilą, kurio degimo efektyvumas yra 95%, kainuojantis 2 500 eurų. Vėsinimas bus užtikrinamas sieniniais padalintais kintamosios srovės įrenginiais trijuose kambariuose, kurių kiekvieno COP yra 2,0, o iš viso kainuoja 2 000 eurų. Apskaičiuota, kad šių dviejų sistemų įrengimo kaina siekia 1 200 eurų. Apskaičiuota, kad metinė profilaktinė priežiūra yra 50 eurų už katilo valymą ir 100 eurų už šaltnešio papildymą. Tikimasi, kad per 15 metų sistemai reikės pakeisti degiklius vidutinės trukmės laikotarpiu už dabartinę 300 eurų kainą ir pakeisti vieną iš patalpų kintamosios srovės įrenginių už 650 eurų. Bendros sistemos eksploatavimo nutraukimo išlaidos po 15 metų sudarys 150 eurų. Bendras apskaičiuotas šio sprendimo anglies dioksido pėdsakas yra 0,9 tCO₂eq.

58.3 Problemos pavyzdys – 2 variantas

2 variantas – grįžtamasis šilumos siurblys (brangesnis, bet ekologiškesnis):

Šis parinkimas apima 9 000 eurų kainuojančio grįžtamojo šilumos siurblio įrengimą, kurio COP – 3. Vėsinimą užtikrins trys ant lubų montuojami ventiliatoriai trijuose kambariuose, kurių kiekviena kainuos 250 eurų, o šilumos siurblio COP vėsinimo režimu pasieks 2,5 COP.

Šilumos siurblys garantuoja atitinkamai 36 ir 24 kW šildymo ir vėsinimo galios poreikį. Apskaičiuota, kad metinė profilaktinė priežiūra kainuoja 75 eurus už katilo valymą ir 100 eurų už šaltnešio papildymą. Tikimasi, kad per 15 metų sistemai reikės pakeisti šilumos siurblio kompresorių už 500 eurų, taip pat pakeisti vieną ventiliatorių. Bendros sistemos eksploatavimo nutraukimo išlaidos po 15 metų sudarys 150 eurų.

Bendras apskaičiuotas šio sprendimo anglies dioksido pėdsakas yra 1,5 t CO₂eq. Tikimasi, kad energijos kainos augs 3 proc. per metus gamtinėms dujoms ir 2 proc. per metus elektros energijai. Rangovas garantuoja profilaktinę priežiūrą nurodytomis sąnaudomis, kasmet atnaujinant 2,5%. Turėtų būti taikoma 6% diskonto norma per metus. Dabartinės kainos yra maždaug 0,175 EUR/kWh už elektros energiją ir 0,080 EUR/kWh už gamtines dujas. Apskaičiuota, kad gamtinių dujų išmetamųjų teršalų kiekis yra 0,204 kg CO₂eq./kWh ir 0,208 kg CO₂eq./kWh elektros energijos.



57.4 Šildymo ir vėsinimo galimybių schema

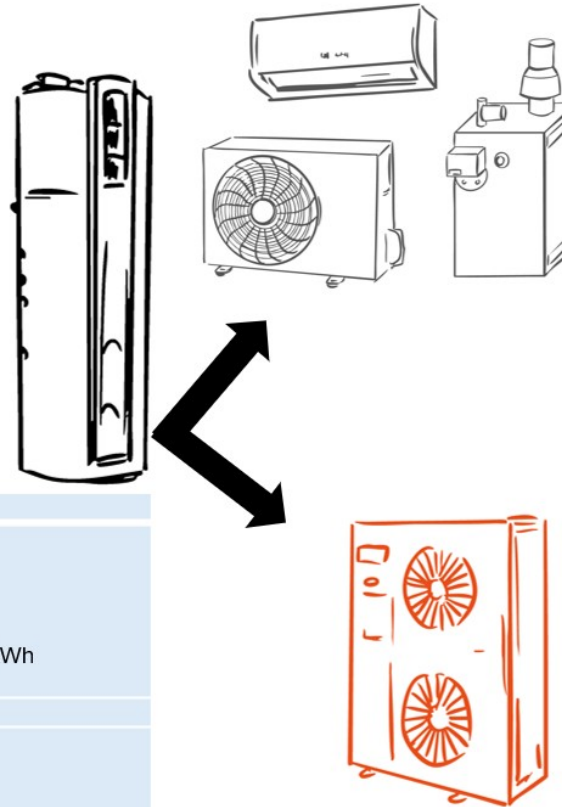


Operational Assumptions

Heating demand: 3,000 hours and 36 kW
Cooling demand: 1,500 hours and 24 kW
Peripheral system (pumping controlling) 0,5 kw – 3,000 hours
Energy costs: electricity €0.175/kWh, natural gas €0.080/kWh
Emission factors: electricity 0.208 kg CO₂eq/kWh, natural gas 0.204 kg CO₂eq/kWh

Financial Assumptions

Discount rate: 6% per year
Energy price escalation: gas 3% per year, electricity 2% per year
Labour for maintenance 2.5% per year



System A – Natural Gas Heating + Split AC Cooling

System Components and Costs:

- 36 kW natural gas boiler, 95% efficiency: €2,500
- 24 kW - 3 wall-mounted split AC units (COP 2.0): €2,000
- Installation cost: €1,200

Annual preventive maintenance:

- Boiler cleaning: €50
- AC refrigerant recharge: €100

Mid-Term Replacements (7 years):

- Burner replacement: €300
- Replacement of one AC unit: €650

End-of-Life Cost:

- System decommissioning after 15 years: €150

Environmental Impact:

- Total estimated carbon footprint: 0.9 tCO₂eq

System B – Reversible Heat Pump (More Expensive but More Eco-Friendly)

System Components and Costs:

- Reversible heat pump: €9,000 (heating COP 3.0, cooling COP 2.5)
- 3 ceiling-mounted fan coils (one per room): €250 each
- Heating power: 36 kW, Cooling power: 24 kW

Annual preventive maintenance:

- Boiler cleaning: €75
- Refrigerant recharge: €100

Mid-Term Replacements (15 years):

- Heat pump compressor replacement: €500
- Replacement of one fan coil

End-of-Life Cost:

- System decommissioning after 15 years: €150

Environmental Impact:

- Total estimated carbon footprint: 1.5 tCO₂eq

57.5 Pradinis LCCA skaičiavimo lapo įrašas

Atidarykite pateiktą failą ir:

Įveskite projekto vietą (provinciją ir miestą) Excel faile.

Apibrėžkite tyrimo trukmę (ne ilgiau kaip 40 metų); Šiuo atveju naudojama 15 metų.

Įprasta įrangos tarnavimo trukmė: 15–20 metų su įprasta priežiūra.

- Pasirinkite atskaitos sistemą (A) ir alternatyvią sistemą (B) palyginimui.

Išanalizuotos sistemos:

A sistema: dujinis katilas + kintamosios srovės padalijimas; B sistema: grįžtamasis šilumos siurblys

CAPEX and OPEX					
In this section, the simulation period for the financial feasibility study should be specified. The user should also provide the initial investment costs, preventive and corrective maintenance costs, and decommissioning or end-of-life costs for the solutions under study.					
Province	Porto	City	Trindade	Study Period [YEARS]	15
System A	Gas boiler (natural gas)	Split AC Wall-mounted	System B	Reversible heat pump	None
System A will serve as the reference system, or the system already installed at the site, to ensure proper comparison.			System B will be compared with System A to assess whether it represents a more advantageous alternative.		



Co-funded by
the European Union



57.6 Pradinės išlaidos

Pradinė investicija

A sistema: 2 500 € (dujinis katilas) + 2 000 € (AC split įrenginiai) + 1 200 € montavimas.

B sistema: 9 000 € (šilumos siurblys) + 750 € (AC split įrenginiai) + 1 500 € įrengimas.

Pradinė sistemos A investicija [0 metai]				
	Modelis / Intervencija	vnt.	vieneto kaina	IŠ VISO
1	Dujinio katilo valymas	1	€ 2 500.00	- 2 500.0 €
2	Sieninis oro kondicionierius su daliniu reguliavimu, 3 kambariai	1	€ 2 000.00	- 2 000.0 €
3	Įrengimas	1	€ 1 200.00	- 1 200.0 €
4	Nėra		€ -	- €
5	Nėra		€ -	- €
6	Nėra		€ -	- €
7	Nėra		€ -	- €
				- 5 700.00 €

Pradinė B sistemos investicija [0 metai]				
	Modelis / Intervencija	vnt.	vieneto kaina	IŠ VISO
1	Grįžtamasis HP	1	€ 9 000.00	- 9 000.0 €
2	3 fankoilai	3	€ 250.00	- 750.0 €
3	Įrengimas	1	€ 1 500.00	- 1 500.0 €
4	Nėra		€ -	- €
5	Nėra		€ -	- €
6	Nėra		€ -	- €
7	Nėra		€ -	- €
				- 11 250.00 €



Co-funded by
the European Union



57.7 Profilaktinė priežiūra

Profilaktinė priežiūra (kasmetinė)

A sistema: 50 € katilo valymas + 100 € R-dujų papildymas

B sistema: 75 € šilumos siurblio filtro valymas + 100 € R-dujų papildymas

Sistemos A prevencinė priežiūra [metinis vidurkis]				
	Modelis / Intervencija	vnt.	vieneto kaina	IŠ VISO
1	Dujinio katilo valymas	1	€ 50.00	- 50.0 €
2	R-dujos	1	€ 100.00	- 100.0 €
3	Nėra		€ -	- €
4	Nėra		€ -	- €
5	Nėra		€ -	- €
6	Nėra		€ -	- €
7	Nėra		€ -	- €
				- 150.00 €

Sistemos B profilaktinė priežiūra [metinis vidurkis]				
	Modelis / Intervencija	vnt.	vieneto kaina	IŠ VISO
1	Filtrų valymas	1	€ 75.00	- 75.0 €
2	R-dujos	1	€ 100.00	- 100.0 €
3	Nėra		€ -	- €
4	Nėra		€ -	- €
5	Nėra		€ -	- €
6	Nėra		€ -	- €
7	Nėra		€ -	- €
				- 175.00 €



Co-funded by
the European Union



57.8 Korekcinė priežiūra

Korekcinė priežiūra

Tikimasi, kad vidutinio amžiaus intervencijos išlaikys sistemos našumą Visos intervencijos bus atliktos 7 metais

A sistema: degiklio keitimas (300 €) + galimas AC split įrenginio keitimas

B sistema: kompres

Sistemos A korekcinė priežiūra / įrangos keitimas					
Nr.	Intervencija	Metai	vnt.	vieneto kaina	IŠ VISO
1	Degikliai	7	1	€ 300.00	- 300.0 €
2	kambario padalijimas	7	1	€ 650.00	- 650.0 €
3	Nėra			€ -	- €
4	Nėra			€ -	- €
5	Nėra			€ -	- €
6	Nėra			€ -	- €
7	Nėra			€ -	- €
					- 950.00 €

Sistemos B korekcinė priežiūra / įrangos keitimas					
Nr.	Intervencija	Metai	vnt.	kaina	IŠ VISO
1	Kompresorius	7	1	€ 500.00	- 500.0 €
2	Fankoilai	7	1	€ 200.00	- 200.0 €
3	Nėra			€ -	- €
4	Nėra			€ -	- €
5	Nėra			€ -	- €
6	Nėra			€ -	- €
7	Nėra			€ -	- €
					- 700.00 €



Co-funded by
the European Union



57.9 Utilizavimo arba eksploatavimo nutraukimo išlaidos

Eksploatacijos nutraukimas / Utilizacija

Utilizacijos arba eksploatavimo nutraukimo išlaidos.

Sistemos A šalinimo, išmontavimo arba išmontavimo išlaidos					
Nr.	Intervencija	Metai	vnt.	kaina	IŠ VISO
1	Atliekų šalinimas	15	1	€ 150.00	- 150.0 €
2	Nėra			€ -	- €
3	Nėra			€ -	- €
4	Nėra			€ -	- €
5	Nėra			€ -	- €
6	Nėra			€ -	- €
7	Nėra			€ -	- €
					- 150.00 €

Sistemos B šalinimo, išmontavimo arba išmontavimo išlaidos					
Nr.	Intervencija	Metai	vnt.	kaina	IŠ VISO
1	Atliekų šalinimas	15	1	€ 150.00	- 150.0 €
2	Nėra			€ -	- €
3	Nėra			€ -	- €
4	Nėra			€ -	- €
5	Nėra			€ -	- €
6	Nėra			€ -	- €
7	Nėra			€ -	- €
					- 150.00 €

Norėdami atlikti finansinę analizę, atsižvelgiant tik į investicijų skirtumą tarp dviejų sprendimų, pasirinkite šią parinktį. (Pradinė sistemos B investicija atėmus sistemos A investiciją)



Co-funded by
the European Union



57.10 Eksploatavimo sąlygos ir energinis naudingumas

A sistema – dujinis katilas + kintamosios srovės padalijimas

Šildymas: 36 kW katilas, 3 000 h/metus, efektyvumas 0,95 → 108 000 kWh šiluminis

Aušinimas: 25 kW padalinta kintamoji srovė, 1 500 val. per metus, COP 2,0 → 40 500 kWh šiluminė, 20 250 kWh elektros energija

Valdymo blokas: 0,5 kW × 3 000 h per metus → 1 500 kWh;

Efektyvumas

Sistemos A veikimo sąlygos (0 metai) A1 lygtis						
	Elektros energija	Šiluminė energija	Darbo valandos / metus	COP/EER arba η	Metinis elektros energijos suvartojimas	Bendra tiekiamą galia
	kW	kW	valandos		kWh	kWh
Šildymas	0.0	36.0	3000.0	0.95	0	108 000
Aušinimas	13.5	27.0	1500.0	2.0	20 250	40 500
Pagalbinės sistemos	0.5	0.0	3000.0	1.0	1 500	
Iš viso					21 750	148 500

B sistema – grįžtamasis šilumos siurblys

Šildymas: 36 kW, COP 3.0 → 108 000 kWh šiluminė, 36 000 kWh elektros energija

Aušinimas: 27 kW, COP 2,5 → 40 500 kWh šiluminė, 16 200 kWh elektros energija

Valdymo blokas: 0,5 kW × 3 000 h per metus → 1 500 kWh; **Efektyvumas** 1

Sistemos B (0 metai) veikimo sąlygos, B1 lygtis						
	Elektros energija	Šiluminė energija	Darbo valandos / metus	COP/EER arba η	Metinis elektros energijos suvartojimas	Bendra tiekiamą galia
	kW	kW	valandos		kWh	kWh
Šildymas	12.0	36.0	3000.0	3.00	36 000	108 000
Aušinimas	10.8	27.0	1500.0	2.5	16 200	40 500
Pagalbinės sistemos	0.5	0.0	3000.0	1.0	1 500	
Iš viso					53 700	148 500

Pastaba: abi sistemos atitinka tą patį šildymo ir vėsinimo poreikį



Co-funded by
the European Union



57.11 LCCA energijos sąnaudos

Energijos kainos:

Gamtinės dujos: 0,08 €/kWh

Elektra: 0,185 €/kWh

Energijos vektoriaus kaina 1		
Gamtinės dujos	€/kWh	0.080

Energijos vektoriaus kaina 2		
Elektra	€/kWh	0.185

Energijos vektoriaus kaina 3		
Nėra	€/kWh	0.00

A sistema – dujinis katilas + kintamosios srovės padalijimas

Šildymas: 113 684 kWh dujos → 9 094,74 € per metus

Vėsinimas: 20 250 kWh elektros → 3 746,25 € per metus

Valdymo blokas:

Sistemos energijos sąnaudos / A1 lygtis				
	Metinis energijos suvartojimas kWh	Energijos vektorius	Energijos kainos €	Išlaidos su energija €
Šildymas	113 684	Gamtinės dujos	0.080 €	9 094.74 €
Aušinimas	20 250	Elektra	0.185 €	3 746.25 €
Pagalbinės sistemos	1 500	Elektra	0.185 €	277.50 €
Iš viso				13 118.49 €

B sistema – grįžtamasis šilumos siurblys

Šildymas: 36 000 kWh elektros → 6 660,00 € per metus

Vėsinimas: 16 200 kWh elektros → 2 997,00 € per metus

Valdymo blokas: 1 500 kWh → 277 € per metus

Sistemos energijos sąnaudos / B1 lygtis				
	Metinis energijos suvartojimas kWh	Energijos vektorius	Energijos kainos €	Išlaidos su energija €
Šildymas	36 000	Elektra	0.185 €	6 660.00 €
Aušinimas	16 200	Elektra	0.185 €	2 997.00 €
Pagalbinės sistemos	1 500	Elektra	0.185 €	277.50 €
Iš viso				9 934.50 €



Co-funded by
the European Union



Pastaba: Energijos sąnaudos yra labai svarbios LCCA skaičiavimo sąnaudos



57.12 Finansiniai ir aplinkosaugos parametrai

Finansinės prielaidos:

Gamtinių dujų kaina: **+3% per metus**

Elektros kaina: **+2% per metus**

Prevenčinės priežiūros kaina: **+2,5% per metus**

Diskonto norma: **6% per metus**

Išmetamųjų teršalų faktoriai:

Elektra: **0,208 kgCO₂/kWh**

Gamtinės dujos: **0,204 kg CO₂/kWh**

Anglies dvideginio išmetimas:

A sistema: **0,9 tCO₂eq**

B sistema: **1,5 tCO₂eq**

	A1 lygtis	A2 lygtis
[rangos gamybos išmetamųjų teršalų kiekis [tCO ₂ eq]	0.9	0
Gamtinės dujos Pakopinis tarifas [y]	3.00%	
Elektra Pakopinis tarifas [y]	2.00%	
None Pakopinis tarifas [z]	0.00%	
Pakopinė priežiūros norma [m]	2.50%	
Pakopinė diskonto norma [r]	6.00%	

	B1 lygtis	B2 lygtis
[rangos gamybos išmetamųjų teršalų kiekis [tCO ₂ eq]	1.5	0
Natural gas Išmetamųjų teršalų faktorius [kgCO ₂ eq./kWh]	0.204	
Electricity Išmetamųjų teršalų faktorius [kgCO ₂ eq./kWh]	0.208	
None Išmetamųjų teršalų faktorius [kgCO ₂ eq./kWh]	0	



Co-funded by
the European Union



Pastaba: Išmetamųjų teršalų faktoriai priklauso nuo energijos šaltinio ir projekto vietos.



57.12 Rezultatų išvestis

LCCA rezultatai – sistemos palyginimas (15 metų gyvavimo laikas)

Pradinė investicija (Cin)	Priežiūros išlaidos (cm)	Energijos sąnaudos (Ce)	Šalinimo išlaidos (Cd)	Bendrosios gyvavimo ciklo išlaidos (LCC)
A sistema: 5 700 €	Prevencinis + korekcinis	A sistema: 134 825 €	Abi sistemos: 62,59 €	A sistema: 142 483 €
B sistema: 11 250 €	A sistema: 1 895 €	B sistema: 108 886 €		B sistema: 122 510 €

3 – LCCA – Rezultatai

Šiame skyriuje bus pateikti finansiniai modeliavimo rezultatai, poveikio aplinkai vertinimas ir rezultatų grafiniai vaizdai.

Ekonominiai parametrai	
Diskonto norma	6.00%
Natural gas Pakopinis tarifas	3.00%
Electricity Pakopinis tarifas [y]	2.00%
None Pakopinis tarifas [z]	0.00%
Pakopinis priežiūros tarifas	2.50%
Studijų laikotarpis	15.00
IRR žingsniai	1.00%

	A sistema	B sistema	SKIRTUMAS
Pradinės investicijos kaina (Cin)	5 700.00 €	11 250.00 €	5 550.00 €
Profilaktinės priežiūros išlaidos (Co)	1 695.75 €	1 978.38 €	282.63 €
Korekcinės priežiūros išlaidos (Cr)	300.00 €	500.00 €	200.00 €
Bendros priežiūros išlaidos (cm)	1 995.75 €	2 478.38 €	482.63 €
Atliekų šalinimo išlaidos (Cd)	150.00 €	150.00 €	- €
Bendros energijos sąnaudos (Ce)	134 824.79 €	108 886.14 €	25 938.65 €
Bendros išlaidos be Cin	132 679.03 €	106 257.76 €	26 421.28 €
LCC	142 670.54 €	122 764.51 €	19 906.03 €
Išmetamosios dujos [kgCO2]	421 250	165 822	255 428

TIRTI EKONOMINIAI RODIKLIAI		
DPP (1°)	4.01	Metai
DPP (2°)		Metai
grynoji	15 171.28 €	Eurai
IRR	26.02%	%
Investicijų	135%	%



Co-funded by
the European Union



57.13 Pinigų srautai

Šiek tiek informacijos iš pinigų srautų diagramų

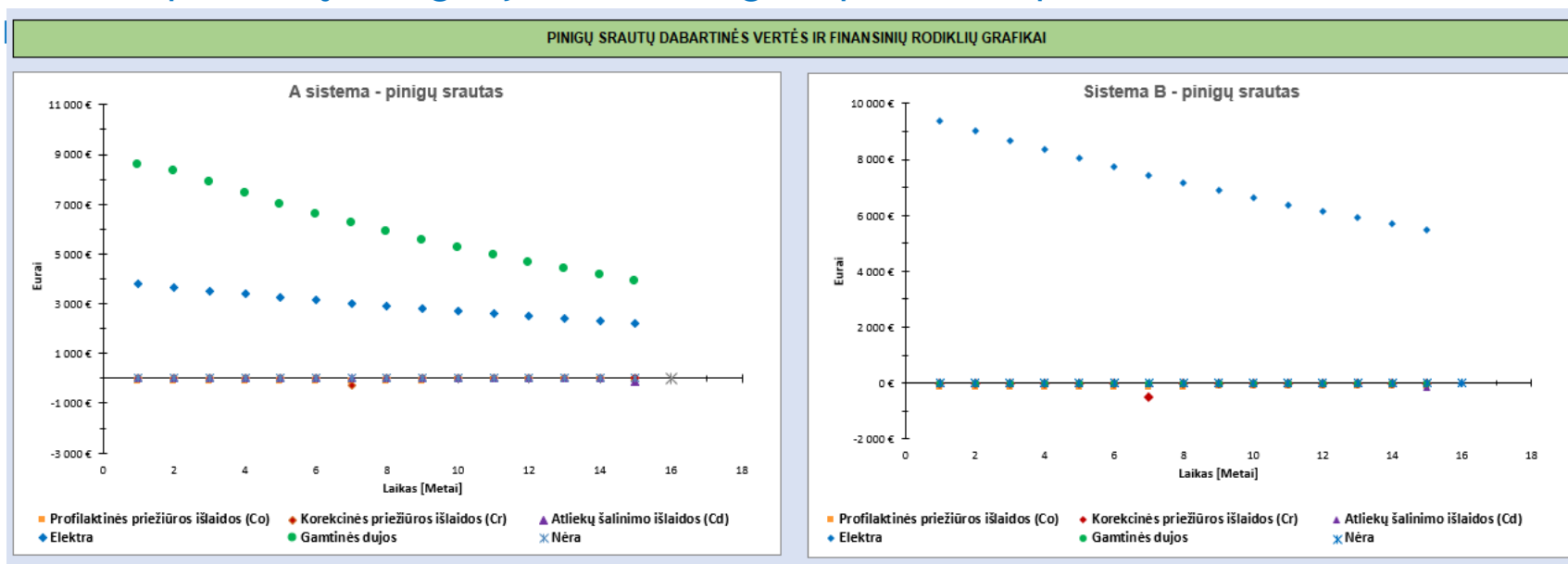
Pinigų srautai apima pasikartojančias veiklos išlaidas ir vienkartinės išlaidas (pakeitimus, gyvavimo ciklo pabaigą).

Energijos suvartojimas yra didžiausias išlaidų komponentas.

B sistema (didelio efektyvumo) turi žymiai mažesnį su energija susijusį nutekėjimą nei A sistema.

Vizualizacija rodo, kaip išlaidų kategorijos laikui bėgant prisideda prie bendro LCC.

Įgalina alternatyvų



Co-funded by
the European Union



Pinigų srauto diagramos



57.14 Gyvavimo ciklo kaina

Gyvavimo ciklo išlaidos bus nurodytos dabartine verte

Išlaidų kategorijos (abi sistemos):

Pradinės investicinės išlaidos (Cin)

Prevenčinės priežiūros išlaidos (Co)

Korekcinės priežiūros išlaidos (Cr)

Eksplotavimo nutraukimo / eksploatavimo pabaigos išlaidos (cd)

Energijos sąnaudos (Ce)

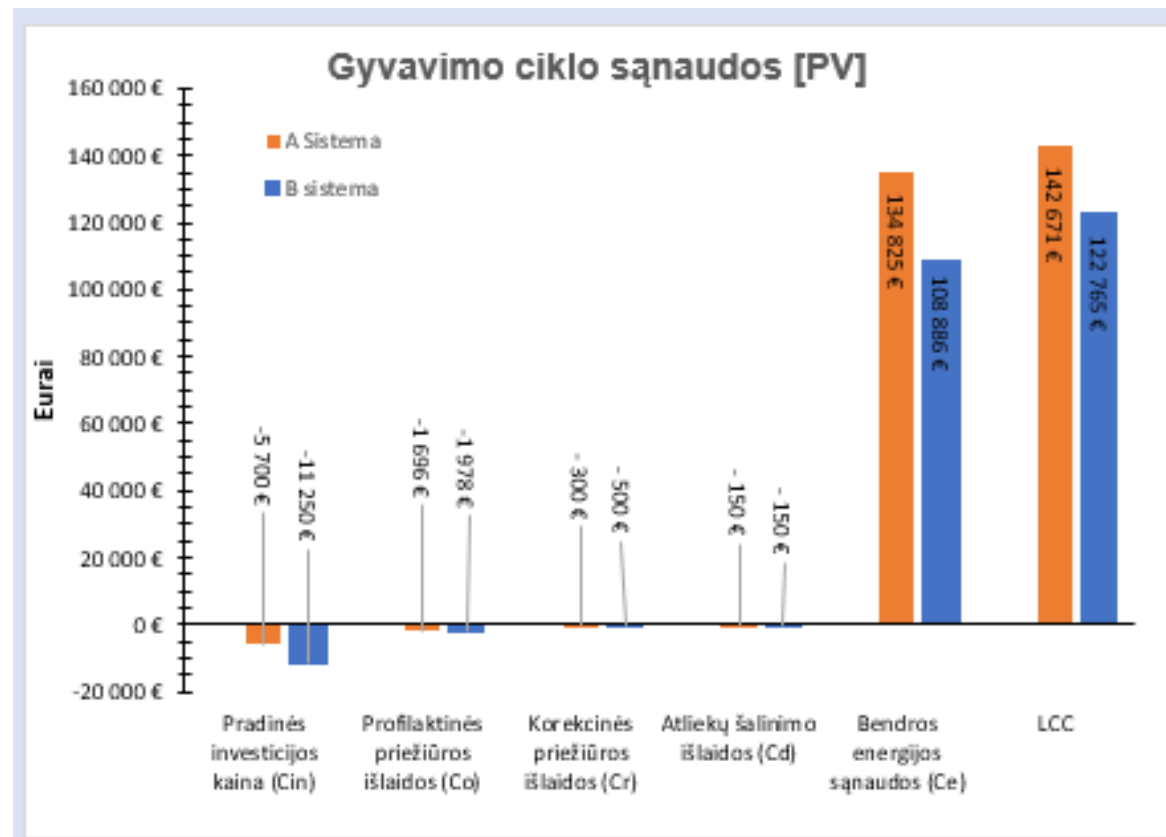


**GYVAVIMO
CIKLO KAINA**

Dabartinėmis vertėmis



Co-funded by
the European Union



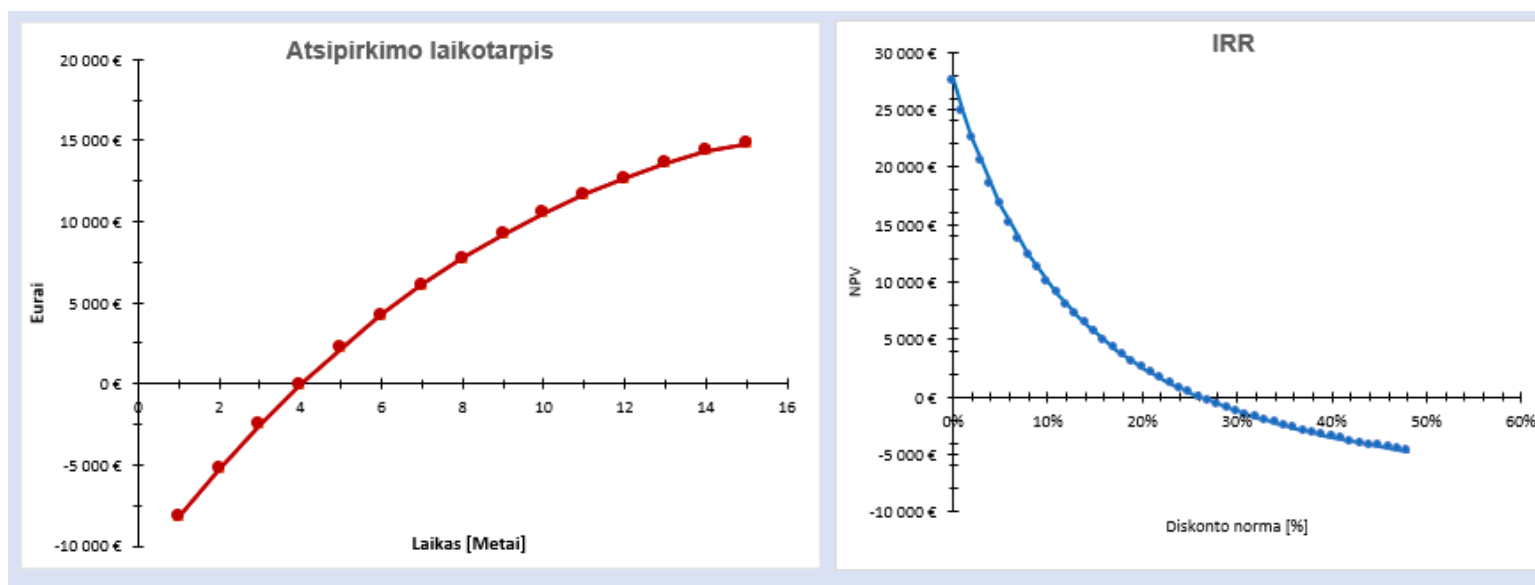
LCC diagrama – dabartinės vertės



57.15 Finansiniai rodikliai – sistema B ir A

TIRTI EKONOMINIAI RODIKLIAI		
DPP (1°)	4.01	Metai
DPP (2°)		Metai
grynoji	15 171.28 €	Eurai
IRR	26.02%	%
Investicijų	135%	%

Diskontuotas atsipirkimo laikotarpis (DPP): 4.01 metų
Vidinė grąžos norma (VGN): 26.02% → gerokai viršija diskonto normą
Grynoji dabartinė vertė (NPV): €15,171 → teigiama papildomų investicijų grąža
Investicijų grąža (IG): 135% → didelė finansinė nauda



Atsipirkimo laikotarpio diagrama

VGN diagrama



Co-funded by
the European Union



57.16 Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė

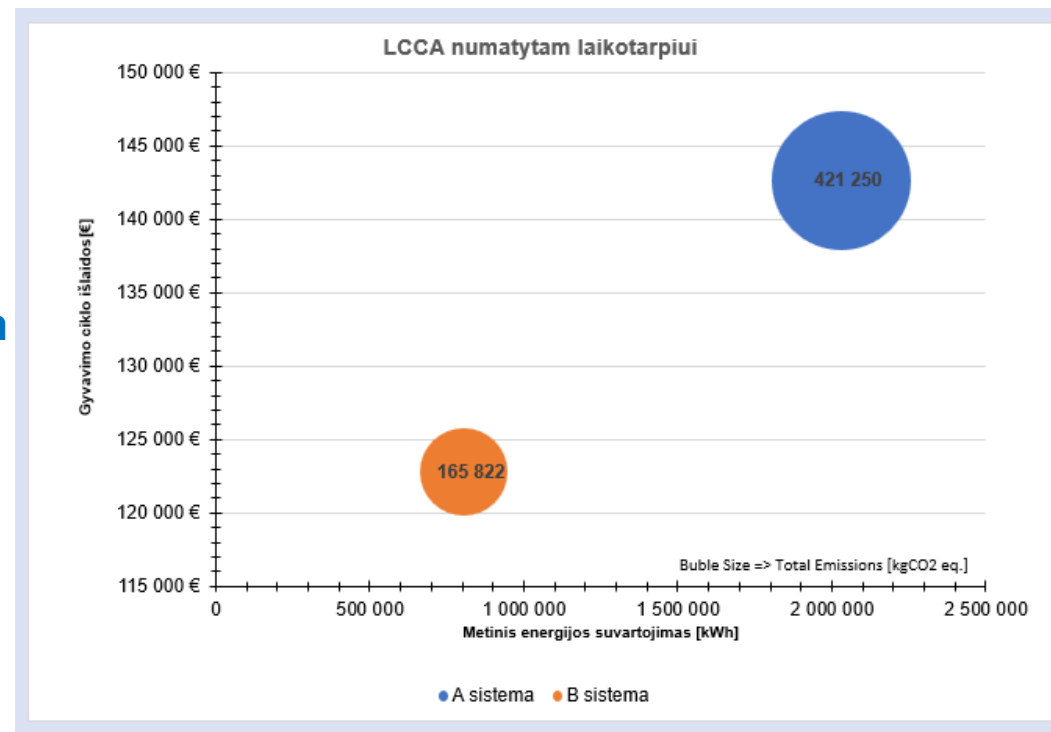
Pagrindinė įžvalga:

B sprendimas sumažina energijos sąnaudas ~60%.
CO₂ emisijos sumažintos ~61%, palaikant tvarumo tikslus.
LCC sutaupo 19 973 € per 15 metų.

**Nepaisant didesnių pradinį išlaidų, B sprendimas yra
finansiškai ir aplinkosaugos požiūriu naudingas.**

Gyvavimo ciklo sąnaudų analizė (LCCA)

	A sistema			B sistema			SKIRTUMAS
	Gamtinės dujos	Elektra	Nėra	Gamtinės dujos	Elektra	Nėra	
Išmetamųjų teršalų faktorius [kgCO ₂ eq./kWh]	0.208	0.204	0	0.208	0	0	
Metinis energijos suvartojimas [kWh]	113 684	53 700	0	0	0	0	
Bendras energijos suvartojimas [kWh]	2 031 513			805 500			1 226 013
Išmetamųjų teršalų energijos vektorius [kgCO ₂ eq.]	354 695	164 322	0	0	0	0	
Bendras projekto išmetamųjų teršalų kiekis – gyvavimo ciklo analizė [kgCO ₂ ekv.]	421 250			165 822			255 428
Gyvavimo ciklo sąnaudos (LCC) [€]	142 670.54 €			122 764.51 €			19 906.03 €



LCCA diagrama

57.16 Išvados

Naudokite išsamius ir patikrintus duomenis (investicijas, eksploatavimą, techninę priežiūrą, energiją, eksploatavimo nutraukimą, išmetamųjų teršalų kiekį).

Taikyti tuos pačius kriterijus ir analizės trukmę visoms alternatyvoms, kad būtų galima teisingai palyginti.

Atskirkite CAPEX (pradines išlaidas) nuo OPEX (veiklos sąnaudų).

Apsvarstykite pinigų laiko vertę naudodami diskonto normas (NPV, IRR).

Įvertinkite kelis finansinius rodiklius: NPV, IRR, ROI, Payback.

Įtraukite poveikį aplinkai ir socialinį poveikį (energijos suvartojimą, išmetamuosius teršalus).

Išvadas pagrįskite objektyviais skaitiniais palyginimais.

Naudokite lenteles ir grafikus, kad aiškiai pateiktumėte pagrindinius rezultatus.

- Apsvarstykite neapibrėžtumo ir jautrumo analizės reikalingumą (energijos kaina, infliacija, priežiūra).

Bibliografija

EU Directives and Regulations

Energy Performance of Buildings Directive (EU/2024/1275, EPBD).
European Green Deal & EU Climate Law (Regulation (EU) 2021/1119).
Council of the EU. (2024, April 12). *EPBD Revision Press Release*.
European Commission. (2020). *Renovation Wave Strategy*.
European Commission. *Long-term Renovation Strategies (LTRS)*.

Reports from Organizations

Buildings Performance Institute Europe (BPIE). (n.d.). *Deep Renovation: Towards a Decarbonised Building Stock*.
BPIE. (2022). *Financing the Renovation Wave*.
Renovate Europe. (2020). *Renovate Europe Strategy for an Energy Efficient Building*.
I4CE. (2024). *European Climate Investment Deficit Report*.
I4CE. (2025). *State of Europe's Climate Investment*.
International Energy Agency (IEA). (2022/2023). *Financing Clean Energy Transitions in the Buildings Sector*.

Standards and Technical Guidelines

ISO 14040:2006 (En). (2006). *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:en>
Whole Building Design Guide (WBDG). *Life-Cycle Cost Analysis (LCCA)*. Retrieved from <https://www.wbdg.org/resources/life-cycle-cost-analysis-lcca>

Life-Cycle Costing Books and Manuals

Fuller, S. K. (2000). *Life-Cycle Cost Analysis (LCCA) in Federal Energy Management*.
Fuller, S. K., & Petersen, S. R. (1996). *Life-Cycle Costing Manual for the Federal Energy Management Program (NIST Handbook 135)*.
U.S. Department of Defense. (1969). *Life-Cycle Costing in Equipment Procurement Policy*.
Woodward, D. G. (1997). Life cycle costing—Theory, information acquisition and application. *International Journal of Project Management*, 15(6), 335–343.
Dhillon, B. S. (2010). *Life Cycle Costing for Engineers*. CRC Press.

Standards and Technical Guidelines

ISO 14040:2006 (En). (2006). *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:en>
Whole Building Design Guide (WBDG). *Life-Cycle Cost Analysis (LCCA)*. Retrieved from <https://www.wbdg.org/resources/life-cycle-cost-analysis-lcca>



Co-funded by
the European Union



Bibliografija

Academic Articles

Maduta, C., Kakoulaki, G., Zangheri, P., & Bavetta, M. (n.d.). *Towards energy efficient and asbestos-free dwellings through deep energy renovation*. Retrieved from https://energy.ec.europa.eu/index_en?redir=1

Copiello, S., Gabrielli, L., & Bonifaci, P. (2017). Evaluation of energy retrofit in buildings under conditions of uncertainty: The prominence of the discount rate. *Journal Name*, Volume(Issue), pages.

Andaloro, A., Salvalai, G., Fregonese, G., Tso, L., & Paoletti, G. (2022). De-risking the energy efficient renovation of commercial office buildings through technical financial risk assessment. *Sustainability*, 14(Issue), pages.

Castillo, J. G., & Zhangallimbay, D. (2021). The social discount rate in the evaluation of investment projects: An application for Ecuador. *Journal Name*, Volume(Issue), pages.

Felicioni, L., Klepačová, K., & Hejtmánková, B. (2025). Economic assessment of building adaptation to climate change: A systematic review of cost evaluation methods. *Journal Name*, Volume(Issue), pages.

Papangelopoulou, M. D., Alexakis, K., & Askounis, D. (2015). Assessment methods for building energy retrofits with emphasis on financial evaluation: A systematic literature review. *Energy and Buildings*, 86, 431–444.

IEA EBC Annex 56; Ascione, F., et al. (2017). EBC Annex 56 Cost-Effective Energy and Carbon Emissions Optimization in Building Renovation

Online Financial Resources

Stobierski, T. (n.d.). *What is cost-benefit analysis? 4 step process*. Harvard Business School Online. Retrieved from <https://online.hbs.edu/blog/post/cost-benefit-analysis>

Investopedia. (n.d.). *Cash Flow*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/c/cashflow.asp>

Investopedia. (n.d.). *Capital Expenditure (CapEx)*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/c/capitalexpenditure.asp>

Investopedia. (n.d.). *Operating Expense (OpEx)*. Retrieved from https://www.investopedia.com/terms/o/operating_expense.asp

Investopedia. (n.d.). *Direct Cost*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/d/directcost.asp>

Investopedia. (n.d.). *Payback Period*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/p/paybackperiod.asp>

Investopedia. (n.d.). *Time Value of Money*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/t/timevalueofmoney.asp>

Investopedia. (n.d.). *Present Value (PV)*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/p/presentvalue.asp>

Investopedia. (n.d.). *Discounted Payback Period*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/d/discounted-payback-period.asp>

Investopedia. (n.d.). *Discounted Cash Flow (DCF)*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/d/dcf.asp>

Investopedia. (n.d.). *Net Present Value (NPV)*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>

Investopedia. (n.d.). *Return on Investment (ROI)*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestment.asp>

Abacum AI. (n.d.). *Cash Inflows*. Retrieved from <https://www.abacum.ai/glossary/cash-inflows>

Abacum AI. (n.d.). *Cash Outflows*. Retrieved from <https://www.abacum.ai/glossary/cash-outflows>



Co-funded by
the European Union

