

Erasmus+ Projektas ID: 2023-1-ES01-KA220-HED-000156652

Finansuojama Europos Komisijos lėšomis. Tačiau išreiškiamas požiūris ar nuomonė yra tik autoriaus (-ių) ir nebūtinai atspindi Europos Komisijos ir Erasmus+ Nacionalinės agentūros požiūrį ar nuomonę. Nei Europos Komisija, nei Erasmus+ Nacionalinės agentūros negali būti laikomos už juos atsakinga.

BIM4Energy projektas

Pastatų energijos vartojimo efektyvumo ir žalieji sertifikatai



1. Tikslai

Šios pamokos tikslai:

- Supažindinti su energijos vartojimo efektyvumo svarba pastatuose.
- Išanalizuoti naujosios Europos direktyvos dėl pastatų energinio naudingumo tikslus.
- Paaiškinti, kas yra pastatų energinio naudingumo sertifikatas.
- Supažindinti su rekomenduojamomis priemonėmis, skirtomis pastatų energiniam naudingumui gerinti.
- Sužinoti, kas yra žalieji sertifikatai ir kokia jų paskirtis.

2. Mokymosi metodologija

Mokytojas apie 30 min. pristatys pastatų energijos vartojimo efektyvumo ir žaliųjų sertifikatų temą.

Mokiniai perskaitys šios pamokos medžiagą žemiau nurodyta seka:

- Energijos vartojimo efektyvumas pastatuose.
 - Kas yra pastato energijos vartojimo efektyvumas?
 - ES pastatų fondo reforma taikant tinkamą politiką ir teisinį reglamentavimą.
 - Inovacijos ir investicijos į pažangesnius pastatus.
 - Nauda aplinkai ir visuomenei.
 - Iniciatyvų ir projektų sektoriuje pavyzdžiai.
- Pastatų energetinio naudingumo direktyva (2023 m.).
 - Svarbiausi faktai apie energiją ir ES pastatų sektorių.
 - Atnaujinta Pastatų energetinio naudingumo direktyva.
 - ES pastatų renovacijos privalumai.
- Pastatų energinio naudingumo sertifikatas.
 - Kas yra pastatų energinio naudingumo sertifikavimas?
 - Energinio naudingumo sertifikato sudedamosios dalys.
 - Pastato energinio naudingumo klasifikavimas.
 - Energinio naudingumo sertifikato pavyzdys (Ispanijos modelis).
- Žalieji pastatų sertifikatai.
 - Kas yra žalias pastatas?
 - Kas yra tvarių pastatų sertifikavimas?
 - Žaliųjų pastatų tarybos (angl. *green building councils*) ir jų sertifikavimo sistemos.
 - Pagrindinės žaliųjų pastatų sertifikavimo sistemos.
 - BREAM – veikimo principai ir vertinimas.
 - LEED – veikimo principai ir vertinimas.

Siekiant įvertinti paraiškos sėkmę, siūlome studentams užpildyti anketą.

3. Pamokos trukmė

Šis pamokų ciklas įgyvendinamas savarankiško mokymosi būdu naudojantis BIM4ENERGY projekto žiniatinklio svetaine www.bim4energy.eu.

Mokymo medžiaga sudaryta taip, kad būtų galima ją pristatyti per 3 akademines valandas.

4. Būtinai mokymo (si) išteklių

Klasė su kompiuteriais ir prieiga prie interneto.

Reikalinga programinė įranga: .pdf dokumentus nuskaitanti įranga.

5. Turinys ir pamoka

5.1. Energijos vartojimo efektyvumas pastatuose

5.1.1. Kas yra pastato energijos vartojimo efektyvumas?

Pastato energinis efektyvumas [1] – tai pastato suvartojamos energijos kiekio vienam naudingojo ploto kvadratiniam metrui atitiktis nustatytoms energijos vartojimo referencinėms vertėms (angl. *benchmark*), taikomoms tam tikro tipo pastatams esant apibrėžtoms klimato sąlygoms.

Pastatų energijos vartojimo referencinės vertės – tai reprezentatyvūs rodikliai, taikomi dažniausiai pasitaikantiems pastatų tipams, pagal kuriuos galima įvertinti konkretaus pastato faktinį energijos vartojimą.



Referencinės vertės nustatomos analizuojant duomenis apie skirtingų tipų pastatus konkrečioje šalyje. Tipinė referencinė vertė atitinka vidutinį (medianos) energinio efektyvumo lygį tam tikros kategorijos pastatų, o gerosios praktikos lygis – tai aukščiausio ketvirčio (25%) rodikliai.

Palyginimai su paprastomis metinio energijos vartojimo apskaičiuotam vienam naudingojo ploto kvadratiniam metrui ($\text{kWh/m}^2/\text{metai}$) referencijomis leidžia įvertinti energinio efektyvumo lygį ir nustatyti prioritetines sritis, kuriose būtini veiksmai.

Referencinės vertės dažniausiai taikomos tokiems inžineriniams sistemų komponentams kaip: šildymas, vėsinimas, oro kondicionavimas, vėdinimas, apšvietimas, ventiliatoriai, siurbiai ir valdymo sistemos, taip pat biurų ar kitai elektrinei įrangai bei išoriniam apšvietimui naudojamai elektros energijai. Taikomos vertės gali skirtis priklausomai nuo šalies ir pastato tipo.

Vienas iš pastato šilumos nuostolių per atitvaras įvertinimo būdų – tai šilumos perdavimo koeficientas (U vertė). U vertė parodo, kaip gerai konstrukcinis elementas (pvz., siena, langas ar durys) praleidžia šilumą – kuo mažesnė U vertė, tuo geresnė šilumos izoliacija ir didesnis energinis efektyvumas. Šis rodiklis plačiai naudojamas statybos techniniuose reglamentuose, siekiant apibrėžti minimalaus energinio efektyvumo reikalavimus langams, durims, sienoms ir kitiems pastato išorės atitvariniams elementams.

U vertės taip pat leidžia įvertinti sudėtinių konstrukcijų (pvz., daugiasluoksnės sienos ar lango su rėmu) bendrą energinį efektyvumą. Kadangi langai, durys, sienos ir stoglangiai gali tiek prarasti, tiek sukaupti šilumą, tai tiesiogiai lemia padidėjusį energijos poreikį šildymui ar vėsinimui. Dėl to dauguma šalių savo statybos normose nustato privalomuosius minimalius energinio efektyvumo rodiklius šiems elementams.

Pastatai – tai neatskiriama mūsų kasdienio gyvenimo dalis – namuose, darbe ar laisvalaikio metu praleidžiame juose daug laiko.

Įvairios paskirties pastatai – gyvenamieji, darbo vietos, mokyklos, ligoninės, bibliotekos ar kiti visuomeniniai pastatai – kartu sudaro didžiausią energijos vartotoją Europos Sąjungoje ir yra vienas pagrindinių anglies dioksido emisijų šaltinių.

ES pastatai [2] bendrai atsakingi už apie 40% viso energijos suvartojimo ir apie 36% šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų, kurios daugiausia kyla dėl pastatų statybos, naudojimo, renovacijos ir griovimo.

Todėl pastatų energinio efektyvumo didinimas atlieka itin svarbų vaidmenį siekiant klimato neutralumo iki 2050 m., kaip numatyta Europos žaliajame kurse (angl. *European Green Deal*).

5.1.2. ES pastatų fondo modernizavimas taikant tinkamą politiką ir teisinį reguliavimą

Šiuo metu apie 75% Europos Sąjungos pastatų fondo sudaro energetiškai neefektyvūs pastatai. Tai reiškia, kad didelė dalis sunaudojamos energijos yra prarandama dėl neefektyvaus energijos vartojimo. Tokius energijos nuostolius galima sumažinti modernizuojant esamus pastatus bei taikant išmaniuosius sprendimus ir energetiškai efektyvias medžiagas statant naujus pastatus.

Skaičiuojama, kad renovuojant esamus pastatus būtų galima sumažinti bendrą ES energijos suvartojimą 5–6% bei apie 5% sumažinti anglies dioksido emisijas. Vis dėlto, šiuo metu vidutiniškai kasmet renovuojama mažiau nei 1% nacionalinių pastatų fondo (valstybių narių renovacijos tempai svyruoja nuo 0,4% iki 1,2%). Siekiant įgyvendinti ES klimato ir energetikos tikslus, dabartiniai renovacijos tempai turi bent padvigubėti.

ES neseniai priėmė naują ambicingą politiką, skirtą paskatinti valstybes nares gerinti pastatų energinį efektyvumą. Atsižvelgiant į tai, kad kaina dažnai yra pagrindinė renovacijos kliūtis, naujosios nuostatos taip pat numato palengvintą finansavimo prieigą, skirtą pastatų fondo modernizavimui.

Pastatų energinio naudingumo direktyva (EPBD) 2010/31/ES ir Energijos vartojimo efektyvumo direktyva (EED) 2012/27/ES buvo peržiūrėtos 2018 m., įgyvendinant „Švari energija visiems europiečiams“ paketą (angl. Clean energy for all Europeans package), siekiant geriau atspindėti ES tikslą pereiti prie švarios energijos. Tarp svarbiausių šių direktyvų elementų yra:

- Sustiprintos ilgalaikės pastatų renovacijos strategijos valstybėms narėms;
- Beveik nulinės energijos pastatai (angl. *nearly zero-energy buildings*);
- Pastatų energinio naudingumo sertifikatai (angl. *energy performance certificate*);
- Dėmesys sveikatai ir gerovei (oro tarša), elektromobilumui (elektromobilių įkrovimo prieigos taškai) ir išmaniosioms technologijoms (išmanieji skaitikliai, automatinio reguliavimo įranga) naujos statybos pastatuose.

Po šių pakeitimų visos ES valstybės narės turėjo perkelti naujas ir peržiūrėtas EPBD nuostatas į nacionalinę teisę iki 2020 m. kovo 10 d.

Be to, kiekviena ES valstybė narė turėjo pateikti savo integruotą nacionalinį energetikos ir klimato planą, kuriame apibrėžta strategija dėl pastatų energijos vartojimo laikotarpiui 2021–2030 m. Šių nacionalinių veiksmų bendras poveikis prisidės prie ES tikslo – iki 2030 m. pasiekti 32,5 % energijos vartojimo efektyvumo lygį. Tačiau 2023 m. priimta nauja EPBD redakcija, kurioje nustatyti dar ambicingesni tikslai. Išsamesnė informacija pateikiama šio dokumento 5.2 skyriuje.

5.1.3. Inovacijos ir investicijos į pažangesnius pastatus

Per mokslinių tyrimų ir inovacijų programas „Horizontas 2020“ ir „Europos horizontas“ (angl. *Horizon 2020* ir *Horizon Europe*) Europos Sąjunga teikia dotacijas ir paskolas, kurios padeda diegti pažangias technologijas ir gerąją praktiką pastatų sektoriuje. Tokie įrenginiai kaip išmanieji elektros skaitikliai, aukštos kokybės statybinės medžiagos ir skaitmeniniai įrankiai prisideda prie energinio efektyvumo didinimo bei leidžia vartotojams geriau kontroliuoti savo energijos vartojimą ir taupyti išlaidas.

Be to, ES remia ir finansuoja energijos vartojimo efektyvumo projektus per Europos investicijų banką (EIB), kuris skolina lėšas projektams, prisidedantiems prie ES energetikos ir klimato tikslų įgyvendinimo.

Siekdama paskatinti pastatų renovaciją, Europos Komisija paskelbė apie iniciatyvą „Renovacijos banga“ (angl. *renovation wave*), kuri yra Europos žaliojo kurso (angl. *Green deal*) dalis. Šios iniciatyvos tikslas – padidinti esamų pastatų renovacijos tempą, suburti įvairius sektoriaus dalyvius siekiant:

- plėtoti finansavimo galimybes,
- skatinti investicijas į pastatus,
- konsoliduoti pastatų atnaujinimo pastangas.

5.1.4. Nauda aplinkai ir visuomenei

Europos Sąjungos nustatyti pastatų energinio efektyvumo reikalavimai jau rodo aiškų ir teigiamą poveikį. Nuo pirmųjų energinio efektyvumo priemonių įvedimo į nacionalinius statybos techninius reglamentus, naujai statomų pastatų energijos suvartojimas sumažėjo perpus, palyginti su tipiniais 9-ojo dešimtmečio pastatais.

Be aplinkosauginių naudų, kylančių iš sumažėjusio energijos vartojimo, gyventojai visoje ES taip pat gauna tiesioginę naudą, nes jų namai, darbo vietos, mokyklos ir kiti pastatai tampa energetiškai efektyvesni. Tokie pastatai padeda:

- mažinti energijos sąnaudas,
- sumažinti bendrą energijos poreikį,
- kai kuriais atvejais – padidinti atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimą.

Šie pokyčiai taip pat prisideda prie geresnės oro kokybės ir gyventojų sveikatos gerėjimo. Įgyvendinant tam tikras renovacijos priemones, orientuotas į socialinį būstą, bei įvedus naujas taisykles ES valstybėms narėms, įpareigojančias matuoti ir stebėti energijos vartojimo duomenis gyventojų, kuriems sunku apmokėti sąskaitas už energiją, šie teisės aktai padeda:

- kovoti su energetiniu skurdu,
- užtikrinti, kad nė vienas ES gyventojas neliktų nuošalyje, pereinant prie švarios energetikos.

5.1.5. Iniciatyvų ir projektų sektoriuje pavyzdžiai

[ES pastatų fondo stebėjimo sistema](#) (angl. *EU building stock observatory*, BSO) – tai priemonė, skirta rinkti, analizuoti ir stebėti ES pastatų charakteristikas bei jų energinį naudingumą. Veikla pradėta 2016 m., o ES pastatų fondo stebėjimo Sistema (BSO) nuolat vertina pastatų energinio efektyvumo pokyčius. Rezultatai pateikiami per:

- duomenų bazę,
- interaktyvią duomenų vizualizavimo priemonę,
- informacinius faktus ir suvestines.

ES pastatų fondo stebėjimo Sistema (BSO) stebi įvairius su pastatų sektoriumi susijusius rodiklius, pavyzdžiui:

- pastatų energinio efektyvumo lygius tiek atskirose ES šalyse, tiek visoje ES;
- taikomų pastatų sertifikavimo sistemų tipus ir jų įgyvendinimą;
- galimus investicinius šaltinius pastatų renovacijai;
- energetinio skurdo lygį ES šalyse.

[BUILD-UP](#) tai Europos energinio efektyvumo pastatuose portalas, kurį administruoja Europos vykdomoji agentūra mažosioms ir vidutinėms įmonėms (angl. *executive agency for small and medium-sized enterprises*, EASME). Naudodamasis mokymais, internetiniais seminarais, publikacijomis bei šalių apžvalgomis, BUILD-UP portalas teikia informaciją ir įrankius statybų sektoriaus dalyviams, siekiant užtikrinti, kad statybos ir renovacijos projektai atitiktų energinio efektyvumo reikalavimus.

[„Horizontas 2020“ energinio efektyvumo duomenų centras](#) (angl. *Horizon 2020 energy efficiency data hub*) suteikia galimybę:

- ✓ rasti visus ES finansuojamus projektus,
- ✓ naudotis paieškos filtru, leidžiančiu atskirai pasirinkti projektus, susijusius su pastatais.

5.2. Pastatų energetinio naudingumo direktyva

Siekdama užtikrinti, kad pastatų fondas iki 2050 m. būtų visiškai dekarbonizuotas, Pastatų energinio naudingumo direktyva (angl. *energy performance of buildings directive*, EPBD) tiesiogiai prisideda prie ES energetikos ir klimato tikslų įgyvendinimo.

Kadangi pastatai yra didžiausi energijos vartotojai Europoje, statybų sektorius yra esminis siekiant energijos vartojimo mažinimo ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo tikslų.

5.2.1. Svarbiausi faktai apie energiją ir ES pastatų sektorių

85% Europos Sąjungos pastatų buvo pastatyti iki 2000 metų, iš jų 75 % pasižymi žemu energiniu naudingumu. Dėl šios priežasties veiksmai, skirti pastatų energinio efektyvumo didinimui, yra itin svarbūs, siekiant:

- ✓ taupyti energiją,
- ✓ sumažinti išmetamą ŠESD kieki,
- ✓ ir iki 2050 m. pasiekti neutralaus anglies dioksido poveikio (nulinę emisiją) pastatų fondą.

Šie faktai grindžiami *Eurostat* energijos balanso bei Europos aplinkos agentūros (EEA) 2023 m. šiltnamio efektą sukeliančių dujų inventoriaus (angl. *greenhouse gas inventory*) duomenimis.

around 40%	over 1/3	+/- 80%
of energy consumed in the EU is used in buildings	of the EU's energy-related GHG emissions come from buildings	of energy used in EU homes is for heating, cooling and hot water

Siekdama padidinti pastatų energinį naudingumą, Europos Sąjunga sukūrė teisinį reguliavimo pagrindą, apimantį:

- [Pastatų energetinio naudingumo direktyva](#) EU/2010/31;
- [Energetinio efektyvumo direktyva](#) EU/2023/1791.

Abi direktyvos buvo peržiūrėtos ir atnaujintos 2023 metais, atsižvelgiant į Europos žaliojo kurso tikslus.

Šios direktyvos kartu skatina politikos priemonės, kurios padės:

- iki 2050 metų pasiekti itin energijos vartojimo požiūriu efektyvų ir dekarbonizuotą pastatų fondą,
- sukurti stabilią aplinką investicijų sprendimams priimti,
- sudaryti sąlygas vartotojams ir verslui priimti labiau pagrįstus sprendimus, padedančius taupyti energiją ir lėšas.

5.2.2. Atnaujinta Pastatų energetinio naudingumo direktyva

Atnaujinta direktyva skatina spartesnę pastatų renovacijos tempą, ypač atsižvelgiant į prastai energetiškai veikiančius pastatus kiekvienoje valstybėje narėje. Ji taip pat remia geresnės oro kokybės užtikrinimą, pastatų energijos sistemų skaitmeninimą bei tvarios judumo infrastruktūros plėtrą.

Pripažindama skirtingumus tarp ES valstybių narių, tokius kaip esamas pastatų fondas, geografija ir klimato sąlygos, direktyva suteikia valstybėms teisę pasirinkti renovacijos priemones, geriausiai atitinkančias jų nacionalines sąlygas.

Taip pat leidžiama išimti tam tikras pastatų kategorijas iš direktyvos taikymo srities, pavyzdžiui, istorinius pastatus ir poilsio namus.



© AdobeStock/smuki

Svarbu pabrėžti, kad atnaujinta direktyva palengvins labiau tikslingą finansavimą investicijoms pastatų sektoriuje, papildydama kitus ES finansinius instrumentus bei kovojant su energijos skurdu, remiant pažeidžiamas vartotojų grupes. Valstybės narės taip pat privalės užtikrinti nuomininkų apsaugą, pavyzdžiui, per nuomos mokesčio kompensacijas arba ribojant nuomos kainų didėjimą.

Siekiant, kad pastatai atitiktų ES sustiprintas klimato ambicijas, numatytas Europos žaliuoju kursu, atnaujinta direktyva prisidės prie tikslo iki 2030 m., lyginant su 2015 m., sumažinti pastatų sektoriaus emisijas ne mažiau kaip 60 % ir iki 2050 m. pasiekti klimato neutralumą.

Šis reglamentavimas bus suderintas su kitomis Žaliojo kurso politikos priemonėmis, ypač su:

- [pastatuose naudojamų degalų emisijų leidimų prekybos sistema](#) (angl. *emissions trading system for fuels used in buildings*);

- [atnaujinta Energijos vartojimo efektyvumo direktyva](#) (angl. *revised Energy Efficiency Directive*)(EU/2023/1791);
- [atnaujinta Atsinaujinančiosios energijos direktyva](#) (angl. *revised Renewable Energy Directive*)(EU/2023/2413);
- [Alternatyvių degalų infrastruktūros reglamentu](#) (angl. *Alternative Fuels Infrastructure Regulation*).

Kitos atnaujintos Pastatų energinio naudingumo direktyvos priemonės:

- palaipsniui diegiamos minimalių energinio naudingumo standartų reikalavimai ne gyvenamosios paskirties pastatams, siekiant skatinti prastai veikiančių pastatų renovaciją;
- nustatomos nacionalinės trajektorijos, mažinančios vidutinį gyvenamųjų pastatų pirminės energijos suvartojimą;
- patobulintas naujų pastatų standartas, įskaitant ambicingesnį tikslą, kad pastatai būtų nulinės emisijos;
- sustiprintos ilgalaikės renovacijos strategijos, kurios bus pervadintos į [nacionalinius pastatų renovacijos planus](#);
- didinama [Energijos vartojimo efektyvumo sertifikatu](#), patikimumas, kokybė ir skaitmeninimas, o energinio naudingumo klasifikacija bus pagrįsta bendrais kriterijais;
- apibrėžiama, kas yra giluminė renovacija, ir įvedami pastatų renovacijos pasai;
- užtikrinama, kad nauji pastatai būtų paruošti saulės energijos įrenginiams, jei tai techniškai ir ekonomiškai įmanoma;
- palaipsniui atsisakoma atskirų šildymo katilų, naudojančių iškastinį kurą, pradedant nuo subsidijų nutraukimo 2025 m. sausio 1 d.;
- kuriamos vieno langelio paslaugos energijos renovacijos projektams, skirtos namų savininkams, mažosioms ir vidutinėms įmonėms bei kitiems suinteresuotiesiems asmenims;
- modernizuojami pastatai ir jų sistemos bei gerinama energijos sistemų integracija, apimanti šildymą, vėsinimą, vėdinimą, elektromobilių įkrovimą ir atsinaujinančios energijos panaudojimą.

5.2.3. ES pastatų renovacijos privalumai

Pastatų energinio naudingumo didinimas ne tik padeda taupyti energiją ir mažinti energijos sąnaudas, taip prisidedant prie energijos skurdo mažinimo ir Europos

energetinės nepriklausomybės stiprinimo, bet taip pat gerina gyventojų sveikatą ir gerovę, užtikrinant, kad gyvenimo sąlygos visiems atitiktų XXI amžiaus standartus.



© AdobeStock/alphaspirit

Be to, investicijos į energinį efektyvumą skatina ekonomikos augimą ir kuria daugiau žaliųjų darbo vietų. ES statybų sektorius sudaro apie 9,6 % visos Europos Sąjungos pridėtinės vertės ir užtikrina beveik 25 milijonų žmonių užimtumą, veikdamas per 5,3 milijono įmonių.

Ypač didelę naudą iš renovacijos rinkos augimo gauna mažosios ir vidutinės įmonės (MVĮ), kadangi jos sudaro 99 % visų ES statybos įmonių ir užtikrina 90 % užimtumo šiame sektoriuje.

5.3. Pastatų energijos naudingumo sertifikatas

5.3.1. Kas yra pastatų energijos naudingumo sertifikavimas?

Energijos vartojimo efektyvumo sertifikatas (angl. *energy performance certificate*, EPC) – tai oficialus dokumentas, kuris nurodo pastato (ar būsto) esamą ir potencialų energinį efektyvumą. Jame pateikiamas pastato įvertinimas nuo A iki G klasės, kur A klasė reiškia aukščiausią efektyvumą ir mažiausias energijos sąnaudas šildymui.

Sertifikate taip pat pateikiamos rekomendacijos dėl energinio efektyvumo gerinimo priemonių. EPC dažnai yra privalomas dokumentas, kai pastatas parduodamas, išnuomojamas ar statomas – pvz., Jungtinėje Karalystėje ar Ispanijoje.

➤ Ką įvertina energinio naudingumo sertifikavimas?

Pastatų energinio naudingumo sertifikavimas leidžia įvertinti atskirų gyvenamosios, komercinės ar viešosios paskirties pastatų energijos vartojimo efektyvumą – t. y. kiek energijos reikia užtikrinti vartotojų komfortą ir funkcinius poreikius.

Energinis efektyvumas priklauso nuo daugybės veiksnių:

- vietos klimato sąlygų,
- pastato projektavimo sprendimų,
- statybos technologijų ir medžiagų,
- įrengtų inžinerinių sistemų (šildymo, vėdinimo, oro kondicionavimo, karšto vandens ruošimo),
- taip pat buitinių įrenginių ir įrangos, reikalingos pastato funkcijoms atlikti.

Svarbu pažymėti, kad sertifikavimas yra kompleksinis procesas, reikalaujantis išsamių žinių apie pastato konstrukciją ir sistemas. Tai atspindi vis labiau plintantį požiūrį, kad pastatai turėtų būti vertinami kaip integruotos sistemos, o ne tik atskirų komponentų visuma.

Pagrindiniai sertifikavimo etapai:

- Pastato energinio naudingumo įvertinimas, atliekamas kvalifikuoto eksperto, naudojant patvirtintą metodiką;
- Sertifikato išdavimas, kuriame pateikiama pastato energinio efektyvumo klasė ir, kai kuriais atvejais – rekomenduojamos priemonės energijos vartojimo mažinimui;
- Informacijos perdavimas suinteresuotiesiems subjektams, paprastai viešinant ar pateikiant sertifikatą pardavimo ar nuomos metu.

Sertifikavimo reikšmė naujiems ir esamiems pastatams:

- Naujai statomuose pastatuose EPC dažnai naudojamas kaip atitikimo statybos reglamentams įrodymas.
- Esamiems pastatams sertifikatas leidžia palyginti jų būklę su panašiais objektais ar su šiuolaikiniais reikalavimais, įsigaliojusiais po pradinės statybos.
- Kadangi didžioji dalis pastatų buvo pastatyti iki energinio efektyvumo standartų taikymo pradžios, sertifikavimas gali ne tik suteikti įvertinimą, bet ir nustatyti renovacijos galimybes bei energijos taupymo potencialą (Arkesteijn ir van Dijk, 2010).

➤ Nauda skirtingoms suinteresuotųjų šalių grupėms

Energijos vartojimo sertifikatai yra vertingas informacijos šaltinis visiems statybų sektoriaus dalyviams:

- Pirkėjai ir nuomininkai gali lengviau palyginti skirtingų pastatų energinį efektyvumą, tiek naujų, tiek senų.
- Sertifikatas dažnai tampa svarbiu dokumentu sprendžiant dėl būsto įsigijimo ar nuomos.

- Pardavėjai ir savininkai taip pat gauna naudą – aukštesnio efektyvumo pastatai patrauklesni rinkoje dėl mažesnių energijos sąnaudų. Net ir žemesnės klasės pastatas gali būti patrauklus, jei sertifikate nurodytos aiškios galimybės jį patobulinti.

5.3.2. Energinio naudingumo sertifikato sudedamosios dalys

Kaip pavyzdį galima pateikti Ispanijoje naudojamą pastato energinio naudingumo sertifikatą [5], kuris paprastai susideda iš šių pagrindinių dalių:

- Pastato vieta: adresas, klimato zona ir kt.
- Pastato paskirtis / tipas
- Pastato energinio naudingumo aprašymas
- Pastato energinė klasė
- Rekomendacijos dėl energinio naudingumo gerinimo
- Sertifikavimo specialisto atlikti bandymai, patikros ir apžiūros

Svarbiausia sertifikato dalis – rekomendacijos. Viena iš naudingiausių energijos vartojimo efektyvumo sertifikato dalių – tai rekomendacijos, kuriose pateikiamos konkrečios priemonės, galinčios padidinti pastato energinį efektyvumą. Galimos rekomenduojamos priemonės:

- Išorinės arba vidinės sienų šiltinimas
- Grindų šiltinimas (ypač pakabintų grindų sistemose)
- Sandarinimo priemonės nuo skersvėjų
- Energiją taupantis apšvietimas
- Dvigubo stiklo langai

Tokio tipo rekomendacijos yra ypač vertingos tiek esamiems pastatų savininkams, tiek būsimų renovacijos projektų planavimui, nes leidžia nustatyti konkrečias priemones, galinčias pagerinti energinį efektyvumą, sumažinti energijos sąnaudas ir pagerinti pastato komforto lygį.

5.3.3. Pastato energinio naudingumo klasifikavimas

Pastato energinio naudingumo klasė nustatoma pagal kelis indikatorius, kurie padeda paaiškinti pastato gero arba blogo energinio efektyvumo priežastis bei pateikia naudingos informacijos, reikalingos efektyvumo gerinimo rekomendacijoms formuluoti.

Šie indikatoriai apskaičiuojami metiniu pagrindu, vienam naudingojo ploto kvadratiniam metrui, ir apima energijos kiekį, kurio reikia pastatui norint užtikrinti įprastą veikimą ir naudojimą, esant tam tikroms klimato sąlygoms. Vertinamas energijos poreikis šiems tikslams:

- Šildymui
- Vėsinimui
- Vėdinimui
- Karšto vandens ruošimui
- (Jeigu taikoma) Apšvietimui

Visa tai vertinama siekiant užtikrinti terminį ir vizualinį komfortą, taip pat tinkamą vidaus oro kokybę.

Pagrindiniai (bendrieji) energinio naudingumo rodikliai:

- Metinė šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija (CO₂ ekvivalentas)
- Metinis neatsinaujinančios pirminės energijos suvartojimas

Šie pagrindiniai indikatoriai atspindi šildymo, vėsinimo, karšto vandens ruošimo ir – ne gyvenamosios paskirties pastatų atveju – apšvietimo energijos poreikius, taip pat įvertina atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo poveikį, t. y. kaip jų naudojimas sumažina emisijas ar neatsinaujinančios energijos suvartojimą.

Klasifikacija pagal energinio naudingumo klases

Tiek gyvenamosios paskirties pastatai, tiek kitų paskirčių pastatai yra klasifikuojami pagal kiekvieną energinio efektyvumo indikatorių, naudojant septynių raidžių skalę nuo A iki G:

- A klasė – labiausiai energiją taupantis pastatas
- G klasė – mažiausiai energiją taupantis pastatas

5.3.4. Energinio naudingumo sertifikato pavyzdys (Ispanijos modelis)

Žemiau pateikiamas pastato energinio naudingumo sertifikato pavyzdys, naudojamas Ispanijoje [5] .

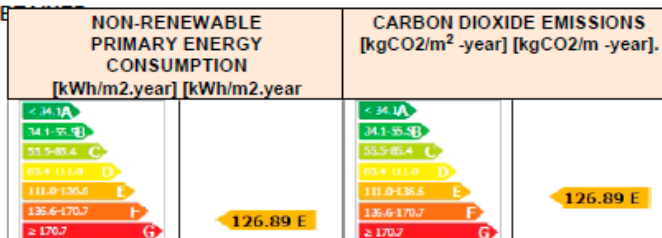
ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE FOR BUILDINGS

Name of the building	PART TO BE CERTIFIED:		
Address			
Municipality		Postcode	
Province		Autonomous Community	
Climate zone		Year of construction	
Current regulations (construction/rehabilitation)			
Cadastral reference(s)			

Type of building or part of the building being certified:	
☐ New building	☐ Existing Building
☐ Housing ☐ Single-family ☐ Block ☐ Complete block ☐ Individual house	☐ Tertiary ☐ Complete building ☐ Local

Name and Surname	NG	NIF/NIE	
Company name		NIF	
Address			
Municipality		Postcode	
Province		Autonomous Community	
e-mail:		Telephone	
Qualifying qualification in accordance with current regulations			
Recognised energy rating procedure used and version:			

ENERGY RATING OF BUILDING



The undersigned technician declares responsibly that he/she has carried out the energy certification of the building or of the part to be certified in accordance with the procedure established by the regulations in force and that the data contained in this document and its annexes are true:

Date: / /

Signature of the certifying technician:

Annex I. Description of the energy performance of the building.

Annex II. Energy rating of the building.

Annex III. Recommendations for energy efficiency improvements.

Annex IV. Tests, checks and inspections carried out by the certifying technician.

ANNEX I DESCRIPTION OF THE ENERGY PERFORMANCE OF THE BUILDING

This section describes the energy characteristics of the building, thermal envelope, installations, operating and occupancy conditions and other data used to obtain the energy rating of the building.

1. SURFACE AREA, IMAGE AND LOCATION

Image of the building	Situation map
	

2. THERMAL ENVELOPE

Name	Type	Surface area [m ²]	Transmittance [W/m ² ·K]	How to obtain

Name	Type	Surface area [m ²]	Transmittance [W/m ² ·K]	Solar factor	How to obtain. Transmittance	How to obtain. Solar factor

3. THERMAL INSTALLATIONS

Heating generators

Name	Type	Rated power [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
TOTALS		-			

Cooling generators

Name	Type	Rated power [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
TOTALS		-			

Sanitary Hot Water Installations

Name	Type	Rated power kW [kW] [kW] kW [kW] [kW] kW [kW] [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
-	-	-	-	-	-

Name	-			
Type	-			
Associated area	-			
Heat output [kW]	Cooling capacity [kW]	Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%]	Seasonal cold yield [%] Seasonal cold yield [%].	
-	-	-	-	
Free cooling	Evaporative cooling	Energy recovery	Control	
-	-	-	-	

Name	Type	Associated service	Energy consumption [kWh/year].
-	-	-	-
TOTALS			

Name	Type	Associated service	Energy consumption [kWh/year].
-	-	-	-
TOTALS			

Space	Installed power [W/m ²]	VEEI [W/m ² -100lux].	Average illuminance [lux] Average illuminance [lux] Average illuminance [lux] Average illuminance [lux]	How to obtain
-	-	-	-	-
TOTALS	-	-	-	-

Space	Surface area [m ²]	Usage profile
-	-	-

Name	Final Energy Consumption, covered as a function of the associated service [%].			Demand for Covered DHW [%] [%].
	Heating	Cooling	ACS	
Solar panels	-	-	-	30
Biomass boiler	-	-	-	
TOTAL	-	-	-	-

Name	Electricity generated and self-consumed [kWh/year].
-	-
TOTAL	-

ENERGY RATING OF THE BUILDING

OVERALL INDICATOR		PARTIAL INDICATORS				
1. ENERGY PERFORMANCE OF THE BUILDING EMIS 34.1-35.4 34.1-35.4 35.5-83.4 85.4-111.0 111.0-136.6 136.6-170.7 ≥ 170.7 A B C D E F G 126.89 E		HEATING		ACS		
		Heating emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m -year].		B	DHW emissions [kgCO ₂ /m ² -year].	
		50,2				
		REFRIGERATION		LIGHTING		
		Cooling emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m -year].		Lighting emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m -year].		
Global emissions [kgCO ₂ /m ² -year]. ¹						

The overall rating of the building is expressed in terms of CO₂ emissions from the building's energy consumption.

	kgCO ₂ /m ² .year	kgCO ₂ /year
CO ₂ emissions from electricity consumption	-	-
CO ₂ emissions from other fuels	-	-

2. ENERGY RATING OF THE BUILDING IN TERMS OF NON-RENEWABLE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION

OVERALL INDICATOR		PARTIAL INDICATORS			
	126.89 E	HEATING		ACS	
		Primary energy heating [kWh/m ² -year] [kWh/m -year].	A	Primary energy DHW [kWh/m ² -year].	
		32			
		REFRIGERATION		LIGHTING	
		Overall non-renewable primary energy consumption [kWh/m ² -year]. ¹	Primary energy cooling [kWh/m ² -year] [kWh/m -year].		Primary energy lighting [kWh/m ² -year] [kWh/m -year].

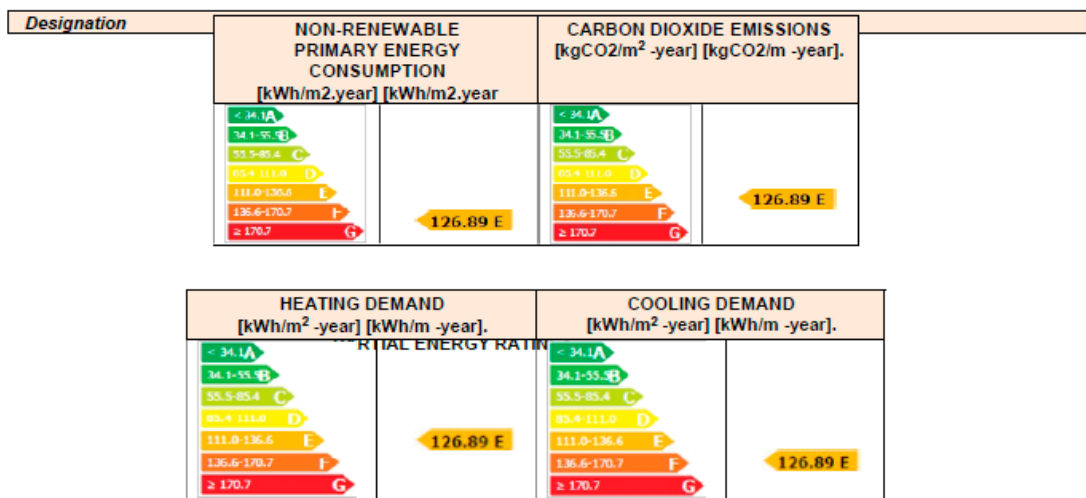
3. PARTIAL QUALIFICATION OF THE HEATING AND COOLING ENERGY DEMAND

The energy demand for heating and cooling is the energy required to maintain the internal comfort conditions of the building.

HEATING DEMAND		COOLING DEMAND	
	126.89 E		126.89 E
Heating demand [kWh/m ² -year].		Cooling demand [kWh/m ² -year].	

¹ The global indicator is the result of the sum of the partial indicators plus the value of the indicator for auxiliary consumption, if any (only tertiary buildings, ventilation, pumping, etc.). Self-consumed electricity is only deducted from the global indicator, not from the partial values. Date (of document generation)

ANNEX III RECOMMENDATIONS FOR ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENTS



Indicator	Heating		Cooling		ACS		Lighting		Total	
	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original
Final energy consumption [kWh/m ² .year].	150,3	12,8%								
Consumption Non-renewable primary energy [kWh/m ² .year] [kWh/m ² .year].	180,4	D 10,2%								
CO ₂ emissions [kgCO ₂ /m ² .year].										
Demand [kWh/m ² .year] [kWh/m ² .year].										

Note: The above energy indicators are calculated based on standard coefficients of operation and functioning of the building and are therefore only valid for the purpose of energy rating. For the economic analysis of energy saving and efficiency measures, the certifying technician shall use the actual conditions and historical consumption data of the building.

DESCRIPTION OF IMPROVEMENT MEASURE
Technical characteristics of the measurement (type of equipment, materials, characteristic parameters)
(According to Annex ...)
Estimated cost of the measure
Other information of interest

5.4. Žaliųjų pastatų sertifikatai

5.4.1. Kas yra žalias pastatas?

Tvarumas nėra vienkartinis sprendimas ar produktas [6]. Žalioji statyba (angl. green building) – tai procesas, apimantis pastatus, jų sklypus, vidaus erdves, eksploatavimą bei bendruomenes, kuriose šie pastatai yra įsikūrę. Žaliosios statybos principai taikomi viso projekto gyvavimo ciklo metu – nuo pat projekto idėjos gimimo iki jo gyvavimo pabaigos, kai pastato konstrukciniai elementai yra pernaudojami arba perdirbami.

Terminas „žalioji statyba“ apima planavimą, projektavimą, statybą, eksploatavimą ir galiausiai – gyvavimo pabaigos sprendimus, tokius kaip perdirbimas arba atnaujinimas. Žalioji statyba siekia sprendimų, kurie užtikrina sveiką ir dinamišką pusiausvyrą tarp aplinkosauginių, socialinių ir ekonominių naudų.

Nors žodžiai „tvarumas“ (angl. sustainability) ir „žalumas“ (angl. green) dažnai vartojami kaip sinonimai, tvarumas reiškia daugiau nei vien tik poveikio aplinkai mažinimą. Tvarumas – tai tokių erdvių kūrimas, kurios yra ekologiškai atsakingos, sveikos, socialiai teisingos, ekonomiškai naudingos bei ilgalaikės.

Tvari statyba reikalauja holistinio požiūrio į gamtines, žmonių ir ekonomines sistemas bei tokių sprendimų, kurie gerintų gyvenimo kokybę visiems.

Trigubo rezultato samprata (Triple Bottom Line)

Sąvoka „trigubas rezultatas“ taip pat dažnai naudojama tvarumo kontekste. Ją 1998 m. pristatė John Elkington savo knygoje „Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business“. Iš pradžių pritaikyta socialiai atsakingam verslui, ši koncepcija taikoma ir statybos bei urbanistiniuose projektuose, apibrėždama ilgalaikę perspektyvą, kurioje vertinami projektų poveikiai trimis pagrindiniams kapitalams:

Žmonės (socialinis kapitalas) – visos naudos ir kaštai, tenkantys žmonėms, kurie projektuoja, stato, gyvena, dirba ar kitaip sąveikauja su pastatu bei yra jo aplinkoje.

Planetos ištekliai (gamtinis kapitalas) – poveikis aplinkai vietiniu ir pasauliniu mastu.

Pelningumas (ekonominis kapitalas) – ekonominės naudos ir kaštai visoms suinteresuotosioms šalims, neapsiribojant tik projekto savininku.

Tvarumo principų taikymas statybos sektoriuje

Trigubo rezultato tikslas statybų sektoriuje – užtikrinti, kad pastatai ir bendruomenės kurtų vertę visoms suinteresuotosioms šalims, o ne tik siauram naudotojų ratui.

Pavyzdžiui:

- × Energiškai efektyvus pastatas, kuris taupo lėšas savininkui, bet kenkia gyventojų sveikatai, nėra tvarus.
- × Statybinė medžiaga, turinti mažą anglies pėdsaką, bet pagaminta pažeidžiant darbuotojų teises, taip pat nėra tvari.
- × Eko kurortas, kuris išstumia nykstančias rūšis ar vietos gyventojus, taip pat neatitinka tvarumo principų.



Trijų lygių koncepcija yra pagrįsta subalansuotu požiūriu į pelną, planetą ir žmones.

Įsipareigojimas trigubam rezultatui: požiūrio kaitos būtinybė

Įsipareigojimas trigubo rezultato (angl. *triple bottom line*) principui reiškia atsisakymą tenkintis esama padėtimi. Tai reikalauja holistinio požiūrio į visą bendruomenę ir visas sistemas, tiek vietiniu, tiek pasauliniu mastu.

Norint nustatyti konkretaus projekto poveikį ir atrasti tikrai tvarius sprendimus, būtini moksliniai tyrimai. Taip pat reikalingi nauji įrankiai ir metodikos, leidžiančios projektams pasiekti integruotus, sinerginius ir tvarius rezultatus.

Reikalingas požiūrio pokytis į kaštus ir naudą. Trigubo rezultato įgyvendinimas reikalauja naujo požiūrio į tai, kaip vertinami sprendimų kaštai ir naudos. Ekonomikos moksle dažnai vartojama sąvoka išoriniai efektai, kuria apibūdinamos išlaidos arba naudos, tenkančios trečiosioms šalims, t. y. tiems, kurie nedalyvauja tiesioginiame sandoryje.

Pavyzdžiui, automobilio pirkimo kaina neapima jo naudojimo padarinių, tokių kaip:

- kelių infrastruktūros nusidėvėjimas;
- transporto sukelta oro tarša.

Norint, kad neigiami išoriniai efektai būtų įtraukti į sprendimų ekonominį vertinimą, statybų ir projektavimo specialistams reikia naujų vertinimo kriterijų. Šiuo metu žaliosios statybos procesai ir vertinimo sistemos (pvz., LEED, BREEAM) jau pradeda skatinti išorinių efektų kiekybinį įvertinimą. Iki šiol daugiausia dėmesio skirta aplinkosauginiams rodikliams, tačiau indikatorių sąrašas plečiasi, įtraukiant:

- » socialinio teisingumo aspektus,
- » visuomenės sveikatos rodiklius,
- » bendruomeninę gerovę.

5.4.1. Kas yra tvarių pastatų sertifikavimas?

Tvarių pastatų sertifikatai – taip pat vadinami žaliųjų pastatų vertinimo sistemomis (angl. *green building rating tools*) – yra naudojami pastatų tvarumo lygiui įvertinti ir pripažinti [7].

Šie sertifikatai įvertina, ar pastatas atitinka tam tikrus tvarumo kriterijus arba standartus, ir suteikia oficialų patvirtinimą, kad pastatas yra suprojektuotas, pastatytas ar eksploatuojamas laikantis aplinkosaugos, socialinių ir ekonominių tvarumo principų.

Tvarių pastatų sertifikatai pripažįsta ir skatina įmones bei organizacijas, kurios kuria ir valdo aplinkai palankesnius pastatus, taip skatindami siekti aukštesnių tvarumo tikslų.

Šios sistemos sukuria rinkos paskatas, nes:

- nustato aiškius standartus, kuriais remiasi valstybiniai statybos reglamentai ir energinio naudingumo reikalavimai;
- daro įtaką profesinės kvalifikacijos tobulinimui (projektuotojams, inžinieriams, statybininkams);
- formuoja verslo strategijas, orientuotas į tvarią veiklą.

Tvarių pastatų sertifikavimo sistemos skiriasi savo taikymo sritimi ir metodologija. Jos gali būti taikomos skirtingose pastato gyvavimo ciklo stadijose, įskaitant:

- planavimą ir projektavimą,
- statybą,
- eksploatavimą ir priežiūrą,
- renovaciją,
- demontavimą / pernaudojimą.

Taip pat šios sistemos gali būti specializuotos pagal pastato paskirtį, pavyzdžiui:

- gyvenamieji pastatai,
- komerciniai pastatai,

- viešieji pastatai,
- visos urbanizuotos teritorijos ar kvartalai.

5.4.2. Žaliųjų pastatų tarybos ir jų sertifikavimo sistemos.

Žaliųjų pastatų tarybos (angl. *green building councils*) – tai nacionalinės ar regioninės organizacijos, kurios priklauso Pasaulinei žaliųjų pastatų tarybų organizacijai (angl. *world green building council*). Šios tarybos kuria, administruoja ir įgyvendina daugelį pasaulyje taikomų žaliųjų pastatų sertifikavimo sistemų.

Iki 2021 m. visame pasaulyje buvo sertifikuota daugiau nei 4,2 mlrd. m² pastatų pagal WorldGBC narių taikomas sistemas.

WorldGBC pripažįsta, kad žaliųjų pastatų sertifikavimas ženkliai prisidėjo prie tvarių statybos praktikų plėtros ir aktyviai skatina jų taikymą visame pasaulyje.

5.4.3. Pagrindinės žaliųjų pastatų sertifikavimo sistemos

Kai kurie iš žinomiausių žaliųjų pastatų sertifikatų yra šie:

- [LEED](#) (Lyderystės energijos ir aplinkos dizaino srityje sertifikatas)
- [Energy Star](#)
- [BREAM](#) (Statybų tyrimų organizacijos aplinkos vertinimo metodas)
- [Green Globes](#)
- [Living Building Challenge](#)
- [GreenGuard](#)
- [WELL pastatų standartas](#)
- [NABERS](#) (Nacionalinė pastatų aplinkos ir energijos vertinimo sistema)
- [Green Star](#)
- [CASBEE](#) (Kokybės aplinkos ir pastatų efektyvumo vertinimo sistema)
- [VERDE](#) (Tvarios aplinkos ir pastatų vertinimo sistema)

Toliau pateikiami du pagrindiniai ekologiškų pastatų sertifikatai, kurie yra plačiai naudojami Europoje.

5.4.4. BREEAM



BREEAM [8] – tai tarptautinis tvarumo standartas, kurį pasiekia tik tam tikra grupė pastatų, gavusių BREEAM ženklelį. BREEAM sertifikatas gali būti suteiktas trimis pagrindinėmis sritimis: naudojimas, pastatas ir nauja statyba bei renovacija. Jūsų rezultatas didėja, kai atitinkate daugiau tvarumo kriterijų. Pastatas, turintis aukštą BREEAM balą, gauna didesnę vertę ir demonstruoja tam tikrą tvarumo lygį. Be to, pastatai, kurie gauna aukštą BREEAM įvertinimą, turi teigiamą poveikį darbuotojų produktyvumui ir naudotojų sveikatai.

BREEAM naudojamas daugiau nei 70 šalių visame pasaulyje, iš kurių kelios sukūrė specifines, šaliai pritaikytas BREEAM sistemas, kurias administruoja Nacionaliniai schemų operatoriai (NSO).

BREEAM yra pasaulyje pirmaujantis tvarumo vertinimo metodas, taikomas statiniams ir infrastruktūrai. Projekto savininkai visame pasaulyje pasitiki BREEAM, kad pasiektų savo tvarumo tikslus ir pagerintų savo turto veikimą. BREEAM sistema naudojama viso gyvenimo ciklo veiklos vertinimui – nuo naujos statybos projektų iki renovacijos ir pritaikymo.

BREEAM remia ESG (aplinkos, socialinės ir valdymo) sprendimus šiose srityse:

- Nulinės anglies dioksido emisijos
- Visas pastato gyvavimo ciklas
- Sveikatos ir socialinis poveikis
- Aplinkos atsparumas ir tvarumas
- Biologinė įvairovė
- Duomenų viešinimas ir ataskaitos

Kaip veikia BREEAM?

BREEAM naudojamas specifikuoti ir matuoti pastatų tvarumo našumą, užtikrinant, kad projektai atitiktų tvarumo tikslus ir toliau optimaliai veiktų laikui bėgant.

BREEAM vertinimas remiasi pripažintais našumo matavimo kriterijais, kurie nustatomi pagal nustatytus orientyrus, vertinant pastato specifikacijas, projektavimą, statybą ir naudojimą. Naudojami matavimai apima plačią kategorijų ir kriterijų įvairovę – nuo energijos iki ekologijos. Kiekviena kategorija orientuojasi į svarbiausius veiksnius.

Integruojant tvarumo priemones kuo ankstesniame projekto etape naudojant BREEAM sistemą, galima sumažinti viso gyvenimo ciklo kaštus ir padidinti turto vertę, pastato naudotojo patirtį ir sveikatą, įmonės įvaizdį ir socialinės atsakomybės reikalavimus, taip pat mažinti riziką.

BREEAM palaiko sprendimus, skirtus nulinio anglies pėdsako sumažinimui, viso gyvenimo ciklo veiklos gerinimui, sveikatos ir socialinio poveikio valdymui, aplinkos atsparumo, tvarumo ir biologinės įvairovės didinimui bei palaiko atskleidimus ir ataskaitų teikimą.

BREEAM suteikia holistinę tvarumo vertinimo sistemą, matuojančią tvarios vertės lygį įvairiose kategorijose ir patvirtinančią šį našumą trečiosios šalies sertifikavimu. Kiekviena iš šių kategorijų apima įtaką turinčius veiksnius, tokius kaip:

- » mažo poveikio projektavimas ir anglies dioksido emisijų mažinimas;
- » projektavimo patvarumas ir atsparumas;
- » prisitaikymas prie klimato kaitos;
- » ekologinė vertė ir biologinės įvairovės apsauga.

BREEAM vertinimo kategorijos yra šios:

- Valdymas
- Vanduo
- Energija
- Transportas
- Sveikata ir gerovė
- Išteklių
- Atsparumas
- Žemės naudojimas ir ekologija
- Tarša
- Medžiagos

- Atliekos
- Inovacijos
- ✓ BREEAM įvertinimas

BREEAM sertifikuotas įvertinimas atspindi projekto ir jo suinteresuotų šalių pasiektą našumą, kuris matuojamas pagal BREEAM standartą ir orientyrus. Įvertinimas leidžia palyginti projektus ir užtikrina našumą, kokybę ir turto vertę.

BREEAM įvertinimai svyruoja nuo *Acceptable*, iki *Pass*, *Good*, *Very Good*, *Excellent* ir *Outstanding*, ir tai yra atspindima BREEAM sertifikato žvaigždžių eilėje. Visada patikrinkite BREEAM sertifikatą ir sertifikavimo ženklą, kad patvirtintumėte vertinimą ir jo BREEAM įvertinimą.

BREEAM rating		% score
Outstanding	★★★★★	≥85
Excellent	☆★★★★	≥70
Very good	☆☆★★★★	≥55
Good	☆☆☆★★★	≥45
Pass	☆☆☆☆★	≥30
Unclassified	☆☆☆☆☆	<30

BREAM reitingas

5.4.5. LEED



LEED [9] - Lyderystė energijos ir aplinkos dizaino srityje (angl. *leadership in energy and environmental design*) – tai plačiausiai naudojama žalia statybos vertinimo sistema pasaulyje. LEED sertifikavimas suteikia tvarumo pagrindą sveikiems, itin efektyviems ir

kaštus taupantiems žaliems pastatams, kurie suteikia aplinkosaugos, socialinių ir valdymo naudos. LEED sertifikatas yra pasaulinio masto tvarumo pasiekimo simbolis, kurį palaiko visa industrija, susidedanti iš įsipareigojusių organizacijų ir asmenų, kurie kuria rinkos transformaciją.

LEED sistema taikoma visų tipų pastatams ir visoms pastatų vystymo fazėms, įskaitant naują statybą, vidaus įrengimą, eksploataciją ir priežiūrą bei pagrindinę struktūrą ir apvaskalą.

LEED sertifikuoti pastatai yra esminiai sprendžiant klimato kaitą ir pasiekiant ESG tikslus, didinant atsparumą ir remiant teisingesnes bendruomenes. LEED yra holistinė sistema, kuri neapsiriboja tik vienu pastato elementu, tokiu kaip energija, vanduo ar sveikata. Vietoj to, ji žiūri į bendrą vaizdą, atsižvelgdama į visus svarbius elementus, kurie kartu sukuria geriausią įmanomą pastatą. LEED tikslas yra kurti geresnius pastatus, kurie:

- Mažina poveikį pasaulinei klimato kaitai
- Gerina individualią žmogaus sveikatą
- Apsaugo ir atkuria vandens išteklius
- Apsaugo ir didina biologinę įvairovę bei ekosistemų paslaugas
- Skatina tvarius ir regeneracinius medžiagų ciklus
- Gerina bendruomenės gyvenimo kokybę

Iš visų LEED kreditų, 35% yra susiję su klimato kaita, 20% tiesiogiai veikia žmogaus sveikatą, 15% – vandens išteklius, 10% – biologinę įvairovę, 10% – žaliąją ekonomiką, o 5% – bendruomenę ir gamtos išteklius. LEED sistemoje dauguma kreditų yra susiję su veiklos ir sukurto anglies pėdsako mažinimu.

✓ Kaip veikia LEED?

Norint gauti LEED sertifikaciją, projektas renka taškus, atitiktų pagrindinius reikalavimus ir kreditus, kurie apima anglies, energijos, vandens, atliekų, transporto, medžiagų, sveikatos ir vidaus aplinkos kokybės klausimus. Projektai pereina per patikros ir peržiūros procesą, kurį vykdo JAV Žaliųjų pastatų taryba (USGBC), ir gauna taškus, kurie atitinka tam tikrą LEED sertifikacijos lygį: Sertifikuotas (40-49 taškai), Sidabrinis (50-59 taškai), Aukso (60-79 taškai) ir Platininis (80+ taškai).

**Platinum**

80+ points earned

**Gold**

60-79 points earned

**Silver**

50-59 points earned

**Certified**

40-49 points earned

LEED yra palaikomas JAV Žaliųjų pastatų tarybos (angl. *US Green Building Council*, USGBC) – LEED kūrėjų – ir visos industrijos, kurią sudaro įsipareigojusios organizacijos ir

asmenys, skatinantys rinkos transformaciją. USGBC kasmet investuoja daugiau nei 30 milijonų dolerių, kad išlaikytų, operuotų ir tobulintų LEED sistemą bei jos paslaugų teikimą klientams.

6. Rezultatai

Siekiant įvertinti pamokos sėkmę, siūlome mokiniams atlikti apklausą raštu arba žodžiu.

7. Ko išmokome

Kas yra pastato energijos vartojimo efektyvumas.

2023 metų Pastatų energinio naudingumo direktyvos tikslai.

Pagrindiniai faktai apie energiją ir ES pastatus.

ES pastatų renovacijos privalumai.

Kas yra pastato ir jo dalių energijos vartojimo efektyvumo sertifikatas.

Pastato energinis įvertinimas.

Kas yra žalias pastatas.

Kas yra tvaraus pastato sertifikatas.

Kaip veikia BREAM sertifikavimas.

Kas yra LEED sertifikavimas.

Šaltiniai

- [1] *Energy Efficiency in Buildings: Sustainable Energy Regulation and Policy-Making For Africa*. UN. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: https://www.unido.org/sites/default/files/2009-02/Module18_0.pdf
- [2] 'In focus: Energy efficiency in buildings - European Commission'. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_en
- [3] 'Energy Performance of Buildings Directive'. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en
- [4] *Energy Performance Certification of Buildings*. in IEA POLICY PATHWAY. IEA - International Energy Agency, 2010. [Online]. Available: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b496e040-a9d4-4d6e-b98b-ec3cfb02a3eb/PolicyPathway-EnergyPerformanceCertificationofBuildings.pdf>
- [5] *Calificación de la eficiencia energética de los edificios*. IDAE, 2015.
- [6] 'An Introduction to LEED and Green Building | U.S. Green Building Council'. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.usgbc.org/resources/introduction-leed-and-green-building>
- [7] 'Sustainable Building Certifications', World Green Building Council. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: <https://worldgbc.org/sustainable-building-certifications/>
- [8] 'BREEAM - BRE Group - Liferay DXP', BRE Group. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: <https://bregroup.com/products/breeam>
- [9] 'LEED rating system | U.S. Green Building Council'. Accessed: May 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.usgbc.org/leed>