

Proiect Erasmus+ 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

Acest proiect Erasmus+ a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene. Această publicație reflectă numai opiniile autorilor, iar Comisia Europeană și agențiile naționale Erasmus+ nu pot fi considerate responsabile pentru utilizarea informațiilor conținute în aceasta

Proiect de construcție BIM-LCA

Titlu: Energie pentru clădiri și certificări ecologice



BREEAM Rating Benchmarks

RATING	%
Outstanding	≥ 85
Excellent	≥ 70
Very Good	≥ 55
Good	≥ 45
Pass	≥ 30
Unclassified	< 30

An illustration of a sustainable city skyline in shades of green. It includes various buildings, wind turbines, solar panels, trees, and bicycles, symbolizing green architecture and urban planning.

1 - Scopuri

Obiectivele acestui tutorial de certificare a clădirilor sunt următoarele:

- Învățarea despre importanța eficienței energetice în clădiri.
- Cunoașterea obiectivelor noii directive europene privind performanța energetică în clădiri.
- Cunoașterea certificatului de performanță energetică (EPC) a clădirilor.
- Cunoașterea măsurilor recomandate pentru îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor
- Să știți ce sunt certificatele verzi și la ce servesc.

2 - Metodologia de învățare

Profesorul va da o explicație de aproximativ 30 de minute despre certificarea clădirilor.

Studentii vor citi acest tutorial și vor urma pașii prezentați în tutorial, și anume:

- Eficiența energetică în clădiri.
 - Care este eficiența energetică a unei clădiri?
 - Reformarea parcului de clădiri al UE prin politici și legislație adecvate.
 - Inovare și investiții pentru clădiri mai inteligente.
 - Beneficii pentru mediu și cetățeni.
 - Exemple de inițiative și proiecte din sector
- Directiva privind performanța energetică a clădirilor (2023).
 - Date esențiale privind energia și clădirile UE.
 - Directiva revizuită privind performanța energetică a clădirilor.
 - Avantajele renovării clădirilor UE.
- Certificat de performanță energetică a clădirii.
 - Ce este certificarea performanței energetice a clădirilor.
 - Părți ale certificării performanței energetice a clădirilor.
 - Ratingul energetic al clădirii.
 - Model de certificat de performanță energetică pentru clădiri în Spania.
- Certificate de construcție ecologică.
 - Ce este clădirea ecologică?
 - Ce este certificarea unei clădiri durabile?
 - Green Building Councils și certificările pentru clădiri.
 - O listă de certificări Green Building pe care trebuie să le cunoașteți.
 - BREAM. Cum funcționează și rating.
 - LEED. Cum funcționează și ratingul.

Pentru a evalua succesul aplicației, va fi organizat un chestionar pentru studenți.

3 - Durata tutorialului

Implementarea descrisă în acest tutorial va fi realizată prin intermediul site-ului web al proiectului BIM-LCA prin autoînvățare.

3 ore de curs sunt potrivite pentru această formare.

4 - Resursele didactice necesare

Sală de calculatoare cu PC-uri cu acces la internet.

Software necesar: Microsoft Office.

5 - Conținut și tutorial

5.1 - Eficiența energetică în clădiri

5.1.1. Care este eficiența energetică a unei clădiri?

Eficiența energetică a unei clădiri [1] este măsura în care consumul de energie pe metru pătrat de suprafață construită a clădirii se ridică la valorile de referință stabilite pentru consumul de energie pentru tipul respectiv de clădire în condiții climatice definite.

Valorile de referință pentru consumul de energie al clădirilor sunt valori reprezentative pentru tipuri comune de clădiri, în raport cu care poate fi comparată performanța reală a unei clădiri.



Criteriile de referință sunt obținute prin analizarea datelor privind diferite tipuri de clădiri dintr-o anumită țară. Criteriul de referință tipic este nivelul mediu de performanță al tuturor clădirilor dintr-o anumită categorie, iar bunele practici reprezintă performanța din quartila superioară. Comparațiile cu valorile de referință simple ale consumului anual de energie pe metru pătrat de suprafață de podea sau suprafață de podea tratată (kWh/m²/an) permit evaluarea standardului de eficiență energetică și identificarea domeniilor prioritare de acțiune.

Criteriile de referință se aplică în principal încălzirii, răcirii, climatizării, ventilației, iluminatului, ventilatoarelor, pompelor și comenzilor, echipamentelor de birou sau altor echipamente electrice, precum și electricității

consumul pentru iluminatul exterior. Criteriile de referință utilizate variază în funcție de țară și de tipul de clădire.

Măsurarea pierderilor de căldură printr-un material, denumită valoare U, este utilizată și ca modalitate de a descrie performanța energetică a unei clădiri. Valoarea U se referă la cât de bine un element conduce căldura de pe o parte pe alta, evaluând cantitatea de căldură pe care componenta o lasă să treacă prin el. Valorile U reprezintă standardul utilizat în codurile de construcție pentru specificarea valorilor minime de eficiență energetică pentru ferestre, uși, pereți și alte componente exterioare ale clădirii. Valorile U evaluează, de asemenea, eficiența energetică a materialelor combinate într-o componentă sau secțiune a clădirii. O valoare U scăzută indică o bună eficiență energetică. Ferestrele, ușile, pereții și lucarnele pot câștiga sau pierde căldură, crescând astfel energia necesară pentru răcire sau încălzire. Din acest motiv, majoritatea codurilor de construcție au stabilit standarde minime pentru eficiența energetică a acestor componente.

Clădirile sunt o parte centrală a vieții noastre de zi cu zi și ne petrecem o mare parte din zile în ele - acasă, la serviciu sau în timpul liber.

În diferitele sale forme - locuințe, locuri de muncă, școli, spitale, biblioteci sau alte clădiri publice - mediul construit este, totuși, cel mai mare consumator de energie din UE. Și unul dintre cei mai mari emitenți de dioxid de carbon.

Colectiv, clădirile din UE [2] sunt responsabile pentru 40% din consumul nostru de energie și 36% din emisiile de gaze cu efect de seră, care provin în principal din construcții, utilizare, renovare și demolare.

Prin urmare, îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor joacă un rol esențial în atingerea obiectivului ambițios de neutralitate din punct de vedere al emisiilor de dioxid de carbon până în 2050, stabilit în acordul european Green Deal.

5.1.2. Reformarea parcului de clădiri al UE prin politici și legislație adecvate

În prezent, aproximativ 75% din fondul de clădiri al UE este ineficient din punct de vedere energetic. Aceasta înseamnă că o mare parte din energia utilizată se irosește. Aceste pierderi de energie pot fi reduse la minimum prin îmbunătățirea clădirilor existente și prin căutarea unor soluții inteligente și a unor materiale eficiente din punct de vedere energetic la construcția de locuințe noi.

Renovarea clădirilor existente ar putea reduce consumul total de energie al UE cu 5-6% și emisiile de dioxid de carbon cu aproximativ 5%. Cu toate acestea, în medie, mai puțin de 1% din fondul național de clădiri este renovat în fiecare an. (Ratele statelor membre variază de la 0,4% la 1,2%.) Pentru a ne îndeplini obiectivele climatice și energetice, ratele actuale de renovare ar trebui cel puțin dublate.

UE a introdus recent noi politici ambițioase pentru a orienta statele membre către o mai bună eficiență energetică a clădirilor. Conștientizând faptul că costul este adesea principalul obstacol în calea renovării, noile norme facilitează, de asemenea, accesul la finanțare pentru îmbunătățirea stocului de clădiri.

Directiva privind performanța energetică a clădirilor (EPBD) 2010/31/UE și Directiva privind eficiența energetică (EED) 2012/27/UE au fost revizuite în 2018, ca parte a [pachetului Energie curată pentru toți europenii](#), pentru a reflecta mai bine obiectivul UE de a conduce tranziția către o energie curată.

Luată împreună, unele dintre cele mai importante elemente din directive includ

- strategii consolidate de renovare pe termen lung pentru țările UE
- clădiri cu consum de energie aproape zero
- certificate de performanță energetică
- luarea în considerare a sănătății și bunăstării (poluarea aerului), a e-mobilității (puncte de e-încărcare) și a tehnologiei inteligente (contoare inteligente, echipamente de autoreglare) în clădirile noi

După 2018, țările UE trebuiau să transpună în legislația națională dispozițiile noi și revizuite ale EPBD până la 10 martie 2020.

În plus, fiecare țară din UE trebuia să își prezinte strategia de abordare a problemei energiei în clădiri pentru perioada 2021-2030 prin intermediul [planurilor](#) sale [naționale](#) integrate privind [energia și clima](#) (NECP). Impactul cumulativ al acestor eforturi la nivel național va contribui la obiectivul general al UE de a atinge un obiectiv de eficiență energetică de 32,5 % până în 2030.

Dar, în 2023, a apărut o nouă EPBD. Cu obiective noi și mai ambițioase. A se vedea secțiunea 5.2 din prezentul document.

5.1.3. Inovarea și investițiile pentru clădiri mai inteligente

Prin proiectele de cercetare și inovare Orizont 2020 și Orizont Europa, UE investește în granturi sau împrumuturi care contribuie la dezvoltarea tehnologiei și a celor mai bune practici în acest sector. Aparatele precum contoarele inteligente, materialele mai performante și instrumentele digitale contribuie la eficiența energetică și pot ajuta consumatorii să își controleze mai bine consumul de energie și să facă economii.

De asemenea, UE sprijină și finanțează proiecte de eficiență energetică prin intermediul Băncii Europene de Investiții (BEI), care împrumută bani pentru proiecte care contribuie la atingerea obiectivelor UE în materie de energie și climă.

Pentru a stimula renovarea clădirilor, Comisia Europeană a anunțat intenția de a lansa noua inițiativă "valul de renovări", ca parte a "European Green Deal". Scopul este de a crește rata de renovare a clădirilor existente și de a reuni diferiți actori din sector pentru a dezvolta posibilități de finanțare, a promova investițiile în clădiri și a pune în comun eforturile de renovare.

5.1.4. Beneficii pentru mediu și cetățeni

Normele UE privind eficiența energetică în clădiri au un impact clar și pozitiv. De la introducerea primelor măsuri în cadrul codurilor naționale de construcții, consumul de energie în clădirile noi din prezent s-a redus la jumătate față de clădirile tipice din anii 1980.

Pe lângă beneficiile pentru mediu rezultate din reducerea consumului de energie, cetățenii din întreaga UE vor beneficia, de asemenea, de o eficiență energetică sporită în locuințele lor, la locul de muncă, în școli și în alte clădiri. Clădirile eficiente din punct de vedere energetic vor duce la scăderea facturilor la energie și la reducerea cererii de energie. În unele cazuri, acestea vor beneficia și de creșterea surselor de energie regenerabilă. Aceste schimbări vor duce, de asemenea, la îmbunătățirea calității aerului și a sănătății.

Cu anumite măsuri de renovare care vizează locuințele sociale - și cu noi norme pentru ca țările UE să măsoare și să monitorizeze cifrele pentru cei care au dificultăți în a-și plăti facturile la energie - aceste norme privind renovarea clădirilor vor contribui la combaterea sărăciei energetice în UE și vor garanta că niciun cetățean nu este lăsat în urmă în tranziția către energia curată.

5.1.5. Exemple de inițiative și proiecte în sector

[Observatorul UE pentru stocul de clădiri](#) (BSO) este un instrument care ține evidența caracteristicilor și performanței energetice a clădirilor din UE.

Lansat în 2016, BSO monitorizează și evaluează îmbunătățirile în domeniul eficienței energetice a clădirilor. Rezultatele sunt analizate și prezentate într-o bază de date, un

mapper de date și în fișe informative. BSO urmărește multe aspecte diferite ale performanței, de exemplu:

- nivelurile de eficiență energetică în clădiri în țările UE și în UE în ansamblu
- diferite sisteme de certificare și modul în care acestea sunt puse în aplicare
- investiții disponibile pentru renovarea clădirilor
- nivelurile de sărăcie energetică în UE.

[BUILD-UP](#) este portalul european pentru eficiența energetică în clădiri și este gestionat de Agenția Executivă pentru Întreprinderi Mici și Mijlocii (EASME). Prin sesiuni de formare dedicate, webinarii, publicații și fișe de țară, BUILD-UP informează și echipează părțile interesate din sectorul construcțiilor cu competențele și cunoștințele necesare pentru a se asigura că proiectele de construcție și renovare îndeplinesc cerințele de eficiență energetică.

[Centrul de date privind eficiența energetică](#) din cadrul programului [Orizont 2020](#) oferă posibilitatea de a găsi toate proiectele existente finanțate de UE, cu un filtru pentru a identifica proiectele "clădiri".

5.2 - Directiva privind performanța energetică a clădirilor

Directiva privind performanța energetică a clădirilor vizează realizarea unui parc de clădiri complet decarbonizat până în 2050 [3] contribuie în mod direct la obiectivele UE în materie de energie și climă.

Clădirile sunt cel mai mare consumator de energie din Europa. Prin urmare, sectorul construcțiilor este esențial pentru atingerea obiectivelor UE în materie de energie și climă.

5.2.1. Date-cheie privind energia și clădirile UE

85% din clădirile UE au fost construite înainte de anul 2000, iar dintre acestea, 75% au o performanță energetică slabă. Prin urmare, luarea de măsuri privind eficiența energetică a clădirilor este esențială pentru economisirea energiei și pentru realizarea unui parc de clădiri cu emisii zero și complet decarbonizate până în 2050. Aceste date și cele de mai jos provin din bilanțurile energetice ale Eurostat și din inventarul gazelor cu efect de seră al AEM, 2023.

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

Pentru a stimula performanța energetică a clădirilor, UE a stabilit un cadru legislativ care include [Directiva privind performanța energetică a clădirilor](#) EU/2010/31 și [Directiva privind eficiența energetică](#) EU/2023/1791, ambele revizuite în 2023.

Împreună, directivele promovează politici care vor contribui la

- realizarea, până în 2050, a unui parc de clădiri cu eficiență energetică ridicată și decarbonizate
- crearea unui mediu stabil pentru deciziile de investiții
- să permită consumatorilor și întreprinderilor să facă alegeri mai informate pentru a economisi energie și bani.

5.2.2. Directiva revizuită privind performanța energetică a clădirilor

Directiva revizuită va crește rata de renovare, în special pentru clădirile cu cele mai slabe performanțe din fiecare țară. De asemenea, directiva va sprijini îmbunătățirea calității aerului, digitalizarea sistemelor energetice pentru clădiri și dezvoltarea infrastructurii pentru mobilitate durabilă.

Recunoscând diferențele dintre țările UE în ceea ce privește factori precum fondul de clădiri existent, geografia și clima, directiva permite guvernelor să decidă asupra măsurilor de renovare cele mai potrivite pentru contextul lor național specific.

De asemenea, țările pot excepta de la norme diferite categorii de clădiri, inclusiv clădiri istorice și case de vacanță.



© AdobeStock/smuki

În mod esențial, directiva revizuită va facilita finanțarea mai bine direcționată a investițiilor în sectorul construcțiilor, completând alte instrumente ale UE și luptând împotriva sărăciei energetice prin sprijinirea consumatorilor vulnerabili. Țările UE vor trebui, de asemenea, să se asigure că există garanții pentru chiriași, de exemplu prin sprijin pentru chirie sau prin plafonarea creșterii chiriilor.

Directiva revizuită va contribui la obiectivul de reducere a emisiilor cu cel puțin 60 % în sectorul clădirilor până în 2030, comparativ cu 2015, și de atingere a neutralității climatice până în 2050, pentru a se asigura că clădirile sunt adecvate pentru ambițiile sporite ale UE în materie de climă în cadrul "European Green Deal".

Acesta va funcționa în strânsă legătură cu alte politici din pachetul Green Deal, în special cu [sistemul de comercializare a emisiilor pentru combustibilii utilizați în clădiri](#), cu [Directiva revizuită privind eficiența energetică](#) (EU/2023/1791), cu [Directiva revizuită privind energia regenerabilă](#) (EU/2023/2413), precum și cu [Regulamentul privind infrastructura pentru combustibili alternativi](#).

Alte măsuri din EPBD revizuită includ:

- introducerea treptată a standardelor minime de performanță energetică pentru clădirile nerezidențiale pentru a sprijini renovarea clădirilor cu cea mai scăzută performanță energetică
- traiectorii naționale de reducere a consumului mediu de energie primară al clădirilor rezidențiale
- un standard îmbunătățit pentru clădirile noi, inclusiv o viziune mai ambițioasă pentru clădirile cu emisii zero
- îmbunătățirea [strategiilor de renovare pe termen lung](#), care vor fi redenumite planuri naționale de renovare a clădirilor

- creșterea fiabilității, calității și digitalizării [certificatelor de performanță energetică](#), clasele de performanță energetică urmând să se bazeze pe criterii comune
- o definiție a renovării profunde și introducerea pașapoartelor de renovare a clădirilor
- asigurarea faptului că noile clădiri sunt pregătite pentru energie solară (apte să găzduiască instalații solare), acolo unde este fezabil din punct de vedere tehnic și economic
- o eliminare treptată a cazanelor autonome alimentate cu combustibili fosili, începând cu încetarea subvențiilor pentru astfel de cazane de la 1 ianuarie 2025
- ghișee unice pentru renovarea energetică a clădirilor pentru proprietarii de locuințe, întreprinderile mici și mijlocii și alte părți interesate
- modernizarea clădirilor și a sistemelor acestora și o mai bună integrare a sistemelor energetice (pentru încălzire, răcire, ventilație, încărcare a vehiculelor electrice și energie regenerabilă).

5.2.3. Avantajele renovării clădirilor UE

Îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor nu numai că economisește energie și reduce facturile la energie, reducând astfel sărăcia energetică și făcând Europa mai independentă din punct de vedere energetic, dar aduce și beneficii sănătății și bunăstării cetățenilor, aducând standardele de viață la nivelul secolului 21st pentru toată lumea.



© AdobeStock/alphaspirit

În plus, investițiile în eficiența energetică contribuie la stimularea economiei și la crearea mai multor locuri de muncă ecologice. Industria construcțiilor din UE contribuie cu aproximativ 9,6% din valoarea adăugată a UE și angajează aproape 25 de milioane de persoane în 5,3 milioane de întreprinderi. Întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri) beneficiază în special de pe urma stimulării pieței renovărilor, deoarece acestea reprezintă 99% din întreprinderile de construcții din UE și 90% din locurile de muncă din acest sector.

5.3 - Certificat de performanță energetică a clădirii.

5.3.1. Ce este certificarea performanței energetice a clădirilor.

Un certificat de performanță energetică (EPC) [4] este un document oficial care arată eficiența energetică actuală și potențială a unei locuințe. Acesta afișează un rating pe o scară de la A la G, A fiind cel mai eficient și cel mai ieftin de încălzit. Acesta include, de asemenea, o listă de acțiuni care ar putea îmbunătăți eficiența energetică a locuinței. Veți avea nevoie de un EPC dacă vindeți, închiriați sau construiți o locuință în Regatul Unit sau Spania, de exemplu.

Certificarea performanței energetice oferă un mijloc de evaluare a clădirilor individuale - rezidențiale, comerciale sau publice - în funcție de cât de eficiente (sau ineficiente) sunt acestea în raport cu cantitatea de energie necesară pentru a oferi utilizatorilor gradele așteptate de confort și funcționalitate. Gradul de eficiență depinde de mai mulți factori, printre care: clima locală; proiectarea clădirii; metodele și materialele de construcție; sistemele instalate pentru a asigura încălzirea, ventilația, aerul condiționat sau apa caldă menajeră; aparatele și echipamentele necesare pentru a susține funcțiile clădirii și ale utilizatorilor săi.

În mod evident, certificarea este o procedură complexă, care necesită o cunoaștere aprofundată a componentelor clădirii. Aceasta reflectă, de asemenea, recunoașterea din ce în ce mai mare a necesității de a considera clădirile drept "sisteme integrate", mai degrabă decât o simplă sumă a părților lor.

Certificarea energetică a clădirilor implică de obicei trei etape principale:

- **Evaluarea performanței energetice** a unei clădiri de către un evaluator competent, utilizând o metodologie desemnată.
- **Eliberarea unui certificat de evaluare** a performanței energetice a clădirii, care include, în unele cazuri, informații cu privire la posibilele îmbunătățiri susceptibile de a genera economii de energie.
- **Comunicarea acestor informații către părțile** interesate prin publicarea certificatului.

Certificarea este adesea utilizată în legătură cu finalizarea clădirilor noi ca mijloc de demonstrare a conformității cu codurile de construcție. În cazul clădirilor existente, certificarea este utilizată pentru a compara clădiri similare și pentru a evalua măsura în care o clădire mai veche nu respectă codurile care au fost introduse de la momentul construcției sale. Deoarece o mare parte a clădirilor existente a fost construită înainte ca eficiența energetică să devină un obiectiv central al politicii guvernamentale, certificarea clădirilor existente poate face mai mult decât să ofere evaluări: poate

identifica măsuri de îmbunătățire a performanței energetice (Arkesteijn și van Dijk, 2010).

CertIFICATELE DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ SUNT VALOROASE PENTRU TOATE PĂRȚILE INTERESATE DIN SECTORUL CONSTRUCȚIILOR. Acestea oferă un mecanism prin care potențialii cumpărători și chiriași pot compara eficiența energetică a diferitelor clădiri sau ratingul energetic al unei serii de clădiri similare. De asemenea, certificarea compară clădirile existente cu codurile de construcție recente, oferind o modalitate de a compara clădirile existente cu cele noi. În acest sens, certificatele sunt adesea considerate un element de informare valoros în momentul în care consumatorii iau decizii cu privire la achiziționarea sau închirierea de proprietăți, fie pentru clădiri noi, fie pentru clădiri existente. Dar certificatele pot fi valoroase și pentru vânzători și proprietari: cumpărătorii/chiriașii pot fi atrași de posibilitatea de a economisi la facturile de energie prin achiziționarea sau închirierea unei clădiri mai eficiente. Sau pot opta pentru achiziționarea/inchirierea unei clădiri mai puțin costisitoare, știind dinainte că aceasta este mai puțin eficientă, dar poate fi îmbunătățită prin modernizări identificate în certificat.

5.3.2. Părți ale certificării performanței energetice a clădirilor

Luând ca exemplu un certificat de performanță energetică al unei clădiri din Spania [5], acest certificat este împărțit în următoarele părți:

- Amplasarea clădirii: adresă, zonă climatică etc.
- Tipul clădirii
- Descrierea performanței energetice a clădirii
- Ratingul energetic al clădirii
- Recomandare pentru îmbunătățirea eficienței energetice
- Teste, verificări și inspecții efectuate de tehnicianul autorizat pentru certificare.

Poate cea mai utilă parte a EPC este secțiunea de recomandări. Aceasta este o listă de măsuri care ar putea îmbunătăți eficiența locuinței.

Măsurile recomandate ar putea include:

- Izolarea pereților interiori sau exteriori
- Izolație podea (podea suspendată)
- Izolarea împotriva curentului de aer
- Iluminat cu consum redus de energie
- Ferestre cu geamuri duble

5.3.3. Clasificarea energetică a clădirii

Ratingul energetic este exprimat prin mai mulți indicatori care explică motivele pentru performanța energetică bună sau proastă a clădirii și oferă informații utile cu privire la aspectele care trebuie luate în considerare atunci când se propun recomandări pentru îmbunătățirea acestei performanțe.

Acești indicatori, pe o bază anuală și referindu-se la unitatea de suprafață utilă a clădirii, vor fi obținuți din energia consumată de clădire pentru a satisface, în anumite condiții climatice, nevoile asociate condițiilor normale de funcționare și de ocupare, care vor include energia consumată pentru: încălzire, răcire, ventilație, producerea apei calde menajere și, după caz, iluminat; pentru a menține condițiile de confort termic și luminos, precum și calitatea aerului interior.

Indicatorii principali sau globali ai eficienței energetice sunt:

- emisiile anuale de CO₂eq;
- consumul anual de energie primară neregenerabilă.

Acești indicatori principali includ impactul încălzirii, răcirii, producerii de apă caldă menajeră și, în cazul altor utilizări decât cele rezidențiale private (locuințe), iluminatul, precum și reducerea emisiilor sau a consumului de energie primară neregenerabilă derivată din utilizarea surselor de energie regenerabile.

Clădirile destinate utilizării rezidențiale private (locuințe) și clădirile destinate altor utilizări se clasifică, pentru fiecare dintre indicatorii de performanță energetică, pe o scară de șapte litere, de la litera A (cea mai eficientă clădire) la litera G (cea mai puțin eficientă clădire).

5.3.4. Model de certificat de performanță energetică pentru clădiri în Spania

Mai jos este prezentat un model de certificat de performanță energetică pentru o clădire din Spania [5].



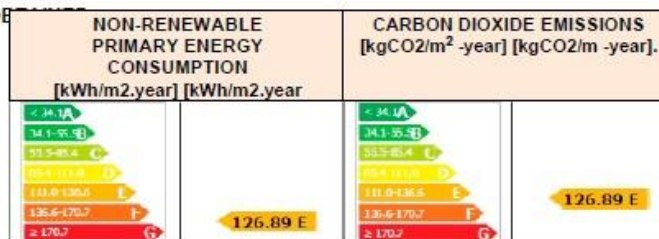
ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE FOR BUILDINGS

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:	
<input type="checkbox"/> New building	<input type="checkbox"/> Existing Building
<input type="checkbox"/> Housing <input type="checkbox"/> Single-family <input type="checkbox"/> Block <input type="checkbox"/> Complete block <input type="checkbox"/> Individual house	<input type="checkbox"/> Tertiary <input type="checkbox"/> Complete building <input type="checkbox"/> 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]	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 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 IN TERMS OF CO₂ EMISSIONS 	126.89 E	HEATING		ACS	
		Heating emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m ² -year]. 50,2	B	DHW emissions [kgCO ₂ /m ² -year].	
Global emissions [kgCO ₂ /m ² -year]. ¹	126.89 E	REFRIGERATION		LIGHTING	
		Cooling emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m ² -year].	Lighting emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m ² -year].		

The overall rating of the building is expressed in terms of kgCO₂/m².year and kgCO₂/year in terms of global warming potential as a result of 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 ² -year]. 32	A	Primary energy DHW [kWh/m ² -year].	
Overall non-renewable primary energy consumption [kWh/m ² -year]. ¹	126.89 E	REFRIGERATION		LIGHTING	
		Primary energy cooling [kWh/m ² -year] [kWh/m ² -year].	Primary energy lighting [kWh/m ² -year] [kWh/m ² -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

Designation	NON-RENEWABLE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION [kWh/m ² .year] [kWh/m ² .year]		CARBON DIOXIDE EMISSIONS [kgCO ₂ /m ² .year] [kgCO ₂ /m ² .year].	
		126.89 E		126.89 E

HEATING DEMAND [kWh/m ² .year] [kWh/m ² .year].	PARTIAL ENERGY RATIO	COOLING DEMAND [kWh/m ² .year] [kWh/m ² .year].
	126.89 E	

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 .year].	180,4	D 10,2%								
CO ₂ emissions [kgCO ₂ /m ² .year].										
Demand [kWh/m ² .year] [kWh/m .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) <i>(According to Annex ...)</i>
Estimated cost of the measure
Other information of interest

5.4 - Certificate de clădiri ecologice

5.4.1. Ce este clădirea ecologică?

Sustenabilitatea nu este un tratament sau un produs unic [6]. În schimb, clădirea ecologică este un proces care se aplică clădirilor, amplasamentelor, interioarelor, operațiunilor și comunităților în care acestea sunt situate. Procesul de construcție ecologică se derulează de-a lungul întregului ciclu de viață al unui proiect, începând de la apariția unei idei de proiect și continuând fără întrerupere până când proiectul ajunge la sfârșitul duratei sale de viață și părțile sale sunt reciclate sau reutilizate.

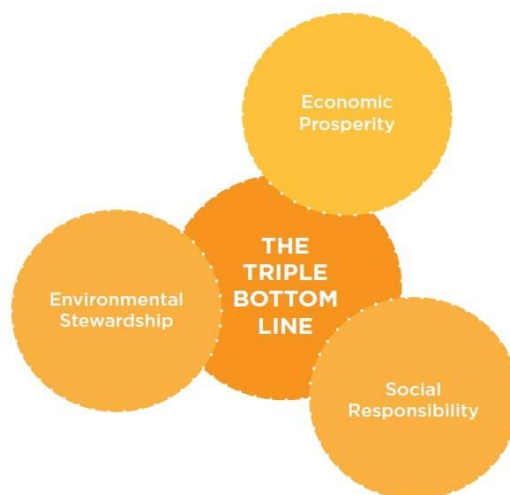
Termenul de clădire ecologică cuprinde planificarea, proiectarea, construcția, exploatarea și, în cele din urmă, reciclarea sau reînnoirea structurilor la sfârșitul ciclului de viață. Construcțiile ecologice urmăresc soluții care reprezintă un echilibru sănătos și dinamic între beneficiile de mediu, sociale și economice.

Sustenabilitatea și termenul "verde", adesea folosite în mod interschimbabil, înseamnă mai mult decât simpla reducere a impactului asupra mediului. Sustenabilitatea înseamnă crearea de locuri responsabile din punct de vedere ecologic, sănătoase, juste, echitabile și profitabile. Ecologizarea mediului construit înseamnă abordarea holistică a sistemelor naturale, umane și economice și găsirea de soluții care să sprijine calitatea vieții pentru toți.

Triple bottom line este, de asemenea, adesea folosit pentru a se referi la conceptul de durabilitate. Termenul a fost inventat de John Elkington, cofondator al companiei de consultanță în afaceri Sustainability, în cartea sa din 1998, *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Aplicat inițial afacerilor responsabile din punct de vedere social, termenul poate caracteriza toate tipurile de proiecte din mediul construit. Conceptul de "triplu rezultat" include o viziune pe termen lung pentru evaluarea efectelor potențiale și a celor mai bune practici pentru trei tipuri de resurse:

- **Oameni (capital social).** Toate costurile și beneficiile pentru persoanele care proiectează, construiesc, locuiesc, lucrează și constituie comunitatea locală și care sunt influențate, direct sau indirect, de un proiect
- **Planeta (capitalul natural).** Toate costurile și beneficiile unui proiect asupra mediului natural, la nivel local și global
- **Profit (capital economic).** Toate costurile și beneficiile economice ale unui proiect pentru toate părțile interesate (nu doar pentru proprietarul proiectului)

În ceea ce privește mediul construit, obiectivul triplului rezultat este de a se asigura că clădirile și comunitățile creează valoare pentru toate părțile interesate, nu doar pentru un număr restrâns. De exemplu, o clădire eficientă din punct de vedere energetic care permite proprietarilor să economisească bani, dar îi îmbolnăvește pe ocupanți, nu este durabilă, la fel cum nu este durabil nici un material care are o amprentă de carbon redusă, dar care a fost fabricat într-un atelier clandestin, nici o stațiune ecologică care dislocă specii amenințate sau populație locală.



Triplul rezultat final

Un angajament față de triplele rezultate înseamnă un angajament de a privi dincolo de status quo. Aceasta necesită luarea în considerare a unor comunități și sisteme întregi, atât acasă, cât și în întreaga lume. Este nevoie de cercetare pentru a determina impactul unui anumit proiect și pentru a găsi noi soluții care să fie cu adevărat durabile. Sunt necesare noi instrumente și procese pentru a ajuta proiectele să ajungă la soluții integrative, sinergice și durabile.

Triplul rezultat final necesită o schimbare de perspectivă cu privire atât la costurile, cât și la beneficiile deciziilor noastre. Termenul externalități este utilizat de economiști pentru a descrie costurile sau beneficiile suportate de părți care nu fac parte dintr-o tranzacție. De exemplu, prețul de achiziție al unei mașini nu ține cont de uzura pe care o va avea pe drumurile publice sau de poluarea pe care o va produce în mediu. Pentru ca procesul de evaluare să ia în considerare astfel de externalități negative, profesioniștii din domeniul construcțiilor au nevoie de noi instrumente de măsurare. Procesul de construcție ecologică și sistemele de rating au început să încurajeze cuantificarea externalităților. Accentul a fost pus mai întâi pe măsurătorile de mediu, dar lista se extinde pentru a include indicatori ai justiției sociale și ai sănătății publice.

5.4.1. Ce este o certificare pentru clădiri durabile?

CertIFICATELE pentru clădiri durabile - cunoscute și ca instrumente de evaluare a clădirilor ecologice - sunt utilizate pentru a evalua și recunoaște clădirile care îndeplinesc anumite cerințe sau standarde de durabilitate [7].

CertIFICATELE pentru clădiri recunosc și recompensează companiile și organizațiile care construiesc și exploatează clădiri mai ecologice, încurajându-le și stimulându-le astfel să depășească limitele durabilității.

Acestea dau startul pieței prin stabilirea de standarde care, la rândul lor, sporesc ambiția codurilor de construcție și a reglementărilor guvernamentale, a formării forței de muncă și a strategiilor corporative.

CertIFICATELE variază în abordarea lor și pot fi aplicate în fazele de planificare și proiectare, construcție, exploatare, întreținere, renovare și eventual demolare a unei clădiri.

CertIFICATELE pentru clădiri durabile pot diferi și în ceea ce privește tipul de clădiri pentru care sunt aplicate, cu instrumente specifice sau subseturi de instrumente utilizate pentru diferite tipuri de clădiri, cum ar fi locuințe, clădiri comerciale sau chiar cartiere întregi.

5.4.2. Green Building Councils și certificări ale clădirilor.

Consiliile pentru Clădiri Verzi, care sunt membre ale rețelei globale World Green Building Council (WorldGBC), dezvoltă și administrează multe dintre certificările de clădiri din lume.

Până în 2021, 4,2 miliarde de metri pătrați de clădiri ecologice au fost certificați în întreaga lume prin intermediul consiliilor pentru clădiri ecologice membre.

WorldGBC recunoaște puterea pe care certificările pentru clădiri au avut-o în transformarea sustenabilității practicilor de construcție și sprijină ferm utilizarea acestora.

Unele dintre principalele certificări pentru clădiri ecologice din Europa sunt descrise mai jos.

5.4.3. O listă de certificări de construcții ecologice pe care trebuie să le cunoașteți

Unele dintre cele mai cunoscute certificate pentru clădiri ecologice sunt următoarele:

- [LEED](#) (Leadership in Energy and Environmental Design)
- [Energy Star](#)
- [BREEM](#) (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
- Globuri [verzi](#)
- [Provocarea clădirii vii](#)

- [GreenGuard](#)
- [Standardul de construcție WELL](#)
- [NABERS](#)
- [Steaua verde](#)
- [CASBEE](#)
- [VERDE](#)

Două dintre principalele certificări pentru clădiri ecologice din Europa sunt descrise mai jos.

5.4.4. BREEAM



BREEAM [8] este un standard internațional de durabilitate care este respectat doar de un grup select de clădiri care au primit eticheta BREEAM. Există trei domenii în care se poate obține o certificare BREEAM: în utilizare, clădire și construcții noi și renovare. Scorul dvs. crește pe măsură ce îndepliniți mai multe criterii de durabilitate. O clădire care are un scor BREEAM ridicat beneficiază de o valoare sporită și demonstrează un anumit nivel de sustenabilitate. În plus, clădirile care au un scor ridicat la BREEAM au un impact pozitiv asupra productivității angajaților și asupra sănătății utilizatorilor săi.

BREEAM este utilizat în peste 70 de țări din întreaga lume, iar câteva dintre aceste țări au mers un pic mai departe, dezvoltând sisteme BREEAM specifice fiecărei țări, care sunt gestionate de operatori de sisteme naționale (NSO).

BREEAM este cea mai importantă metodă de evaluare a durabilității la nivel mondial pentru mediul construit și infrastructură. Proprietarii de proiecte din întreaga lume se bazează pe BREEAM pentru a-și atinge obiectivele de durabilitate și pentru a îmbunătăți performanța activelor lor. Cadrul BREEAM este utilizat pentru a evalua performanța pe întreaga durată de viață, de la proiecte de construcții noi la renovări și amenajări.

BREEAM sprijină soluțiile ESG (mediu, social și guvernanta) în:

- Zero emisii nete de carbon
- Performanță pe întreaga durată de viață
- Sănătate și impact social
- Circularitate și reziliență
- Biodiversitatea
- Dezvăluiri și raportări

Cum funcționează BREEM?

BREEAM este utilizat pentru a specifica și măsura performanța de sustenabilitate a clădirilor, asigurând că proiectele îndeplinesc obiectivele de sustenabilitate și continuă să funcționeze optim în timp.

O evaluare BREEAM utilizează măsuri recunoscute de performanță, care sunt stabilite în raport cu criteriile de referință stabilite, pentru a evalua specificațiile, proiectarea, construcția și utilizarea unei clădiri. Măsurile utilizate reprezintă o gamă largă de categorii și criterii, de la energie la ecologie. Fiecare categorie se concentrează asupra celor mai influenți factori.

Integrarea măsurilor de durabilitate în stadiul cel mai timpuriu posibil al unui proiect folosind cadrul BREEAM permite reducerea costurilor ciclului de viață și creșterea valorii activelor, a experienței și sănătății utilizatorilor clădirii, a imaginii corporative și a cerințelor CSR, precum și reducerea riscurilor.

BREEAM sprijină soluțiile de reducere a emisiilor nete zero de carbon, de îmbunătățire a performanței pe întreaga durată de viață, de gestionare a impactului asupra sănătății și a impactului social, de stimulare a circularității, a rezilienței și a biodiversității, precum și de sprijinire a dezvăluirilor și a raportării.

BREEAM oferă un cadru holistic de evaluare a durabilității, măsurând valoarea durabilă într-o serie de categorii și validând această performanță prin certificarea de către o terță parte. Fiecare dintre aceste categorii abordează factori influenți, inclusiv proiectarea cu impact redus și reducerea emisiilor de carbon; durabilitatea și reziliența proiectării; adaptarea la schimbările climatice; și valoarea ecologică și protecția biodiversității. **Categoriile de evaluare BREEM** sunt:

- Management
- Apă

- Energie
- Transport
- Sănătate și bunăstare
- Resurse
- Reziliență
- Utilizarea terenurilor și ecologie
- Poluarea
- Materiale
- Deșeuri
- Inovație

Rating BREEM

Un rating certificat BREEAM reflectă performanța obținută de un proiect și de părțile interesate ale acestuia, măsurată în raport cu standardul BREEAM și cu standardele sale de referință. Ratingul permite comparabilitatea între proiecte și oferă asigurări cu privire la performanța, calitatea și valoarea activului.

Calificativele BREEAM variază de la "Acceptabil" (doar în cadrul schemei de utilizare) la "Pas", "Bun", "Foarte bun", "Excelent" și "Remarcabil" și se reflectă într-o serie de stele pe certificatul BREEAM. Căutați întotdeauna certificatul BREEAM și marca de certificare pentru a verifica o evaluare și ratingul BREEAM al acesteia.

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

Rating BREEM

5.4.5. LEED



LEED [9](Leadership in Energy and Environmental Design) este cel mai răspândit sistem de evaluare a clădirilor ecologice din lume. Certificarea LEED oferă un cadru pentru clădiri ecologice sănătoase, foarte eficiente și cu costuri reduse, care oferă beneficii de mediu, sociale și de guvernanță. Certificarea LEED este un simbol recunoscut la nivel mondial al realizărilor în materie de durabilitate și este susținută de o întreagă industrie de organizații și persoane angajate, care deschid calea pentru transformarea pieței.

LEED se aplică tuturor tipurilor de clădiri și tuturor fazelor de construcție, inclusiv construcțiilor noi, amenajărilor interioare, operațiunilor și întreținerii, precum și miezului și învelișului.

Clădirile certificate LEED sunt esențiale pentru abordarea schimbărilor climatice și îndeplinirea obiectivelor ESG, sporirea rezilienței și sprijinirea unor comunități mai echitabile. LEED este un sistem holistic care nu se concentrează doar pe un element al clădirii, cum ar fi energia, apa sau sănătatea. În schimb, acesta privește imaginea de ansamblu, luând în considerare toate elementele critice care lucrează împreună pentru a crea cea mai bună clădire posibilă. Scopul LEED este de a crea clădiri mai bune care:

- Reducerea contribuției la schimbările climatice globale
- Îmbunătățirea sănătății umane individuale
- Protejarea și refacerea resurselor de apă
- Protejarea și îmbunătățirea biodiversității și a serviciilor ecosistemice
- Promovarea ciclurilor de materiale durabile și regenerative
- Îmbunătățirea calității vieții în comunitate

Din totalul creditelor LEED, 35% au legătură cu schimbările climatice, 20% au impact direct asupra sănătății umane, 15% au impact asupra resurselor de apă, 10% afectează biodiversitatea, 10% au legătură cu economia ecologică, iar 5% au impact asupra comunității și resurselor naturale. În cadrul LEED, majoritatea creditelor LEED sunt legate de carbonul operațional și încorporat.

Cum funcționează LEED

Pentru a obține certificarea LEED, un proiect câștigă puncte prin respectarea condițiilor prealabile și a creditelor care se referă la carbon, energie, apă, deșeuri, transport, materiale, sănătate și calitatea mediului interior. Proiectele trec printr-un proces de verificare și revizuire de către US Green Building Council (USGBC) și primesc puncte care corespund unui nivel de certificare LEED: Certificat (40-49 puncte), Argint (50-59 puncte), Aur (60-79 puncte) și Platină (80+ puncte).



Platinum

80+ points earned



Gold

60-79 points earned



Silver

50-59 points earned



Certified

40-49 points earned

LEED este susținut de US Green Building Council - dezvoltatorii LEED - și de o întreagă industrie de organizații și persoane angajate care deschid calea pentru transformarea pieței. USGBC investește mai mult de 30 de milioane de dolari anual pentru a menține, opera și îmbunătăți LEED și serviciile oferite clienților săi.

Referințe

- [1] *Eficiența energetică în clădiri: Reglementarea și elaborarea de politici energetice durabile pentru Africa*. ONU. Accesat: Mai 06, 2024. [Online]. Disponibil: https://www.unido.org/sites/default/files/2009-02/Module18_0.pdf
- [2] "În centrul atenției: Eficiența energetică în clădiri - Comisia Europeană". Accesat: 06 mai 2024. [Online]. Disponibil: https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_en
- [3] "Directiva privind performanța energetică a clădirilor". Accesată: 06 mai 2024. [Online]. Disponibil: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en
- [4] *Certificarea performanței energetice a clădirilor*. în IEA POLICY PATHWAY. IEA - Agenția Internațională pentru Energie, 2010. [Online]. Disponibil: <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'. Accesat: Mai 06, 2024. [Online]. Disponibil: <https://www.usgbc.org/resources/introduction-leed-and-green-building>



- [7] "Sustainable Building Certifications", World Green Building Council. Accesat: Mai 06, 2024. [Online]. Disponibil: <https://worldgbc.org/sustainable-building-certifications/>
- [8] "BREEAM - BRE Group - Liferay DXP", BRE Group. Accesat: Mai 06, 2024. [Online]. Disponibil: <https://bregroup.com/products/breeam>
- [9] 'LEED rating system | U.S. Green Building Council'. Accesat: Mai 06, 2024. [Online]. Disponibil: <https://www.usgbc.org/leed>

6 - Livrabile

Pentru a evalua succesul aplicației, studenții vor trebui să răspundă la un chestionar online.

7- Ce am învățat

Care este eficiența energetică a unei clădiri.

Obiectivele Directivei privind performanța energetică a clădirilor (2023).

Date esențiale privind energia și clădirile UE.

Avantajele renovării clădirilor UE.

Ce este certificarea performanței energetice a unei clădiri și a părților sale.

Ratingul energetic al clădirii.

Ce este clădirea ecologică.

Ce este o certificare pentru clădiri durabile.

Cum funcționează certificarea BREAM.

Ce este certificarea LEED.