

POMEMBNOST GRADNJE:

Ublažitev tveganja prehoda zaradi podnebnih sprememb v gradbenem sektorju skozi krepitev zmogljivosti na področju trajnostnih gradbenih materialov

Sporazum o dodelitvi sredstev: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398

DELOVNI PAKET 3. Uporaba svežnja znanja o trajnostnih gradbenih materialih

A. 3. 1. Razvoj učnih načrtov za trajnostne gradbene materiale

PRIPOMOČNIK

Izdaja 11.2023

IZJAVA O ODGOVORNOSTI

"Podpora Evropske komisije za pripravo te publikacije ne pomeni, da je vsebina potrjena, saj odraža le stališča avtorjev, nacionalna agencija in Komisija pa nista odgovorni za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije."



Kazalo vsebine

UVOD	5
Struktura učnih načrtov usposabljanja.....	5
MODUL 1: OKOLJSKI VIDIKI GRADBENIH MATERIALOV.....	7
1. Vpliv gradbene industrije. Vpliv gradbenih dejavnosti na okolje	7
1.1 Vpliv gradbene industrije	7
1.2. Vpliv gradbenih dejavnosti na okolje	8
1.2.1. Vpliv porabe surovin na okolje	10
1.2.2. Nastajanje onesnaženja	10
1.2.3. Vpliv nastajanja gradbenih odpadkov na okolje	11
1.2.4. Poraba energije in z njo povezani vplivi	13
1.2.5. Degradacija tal	13
1.2.6. Pridobivanje peska	14
1.2.7. Izčrpavanje neobnovljivih virov	14
2. Proizvodnja ogljika v proizvodnji gradbenih materialov. Ogljični odtis gradbenih materialov in podatkovne zbirke	15
2.1 Emisije ogljika iz gradbenih materialov	15
2.1.1. Ocena ogljičnega odtisa jekla	16
2.1.2. Prispevki k ogljičnemu odtisu stavbe	16
2.1.3. Emisije ogljika v svetovnem gradbenem sektorju: Emisije CO ₂ gradbenega sektorja.....	17
2.2. Ogljični odtis gradbenih materialov	17
2.2.1. Gradbeni materiali z najvišjim in najnižjim ogljičnim odtisom	18
2.2.2. Izračun ogljičnega odtisa stavbe	19
2.2.3. Učinkoviti načini za zmanjšanje ogljičnega odtisa gradbenih materialov.....	19
2.2.4. Doseganje ničelne vsebnosti ogljika v stavbah.....	19
2.3. Podatkovna zbirka vgrajena ogljičnega odtisa gradbenih materialov	20
3. Vgrajena energija gradbenih materialov. Parametri in analiza vgrajene energije. Podatkovne zbirke o vgrajeni energiji gradbenih materialov.	22
3.1. Vgrajena energija	22
3.2. Vgrajena energija in obratovalna energija	23
3.3. Izračun vgrajene energije.....	24
3.4. Vgrajena energija običajnih materialov.....	24
3.5. Ponovna uporaba in recikliranje	27
4. kviz za samoocenjevanje o modulu 1: Okoljski vidiki gradbenih materialov	30
MODUL 2: OCENA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA GRADBENIH MATERIALOV.....	32



1. Razmišljanje o življenjskem ciklu gradbenih materialov.....	32
1.1. Dejavniki vpliva na načrtovanje trajnostnih gradbenih materialov.....	32
1.2. Gradbeni materiali in varstvo okolja.....	35
1.3. Kaj pomeni trajnostna gradnja?.....	35
1.4. Vloga gradbenih materialov v celotnem življenjskem ciklu stavb.....	37
2. Pristopi k izračunu stroškov življenjskega cikla	39
2.1. Pomen načrtovanja.....	39
2.2. Kakovost gradnje.....	40
2.3. 1 st pristop: Primerjava stroškov in časa gradnje	41
2.3. 2 nd pristop: Primerjava stroškov vzdrževanja.....	41
2.3. 3 rd pristop: Življenjska doba gradbenih elementov.....	44
2.3. Recikliranje.....	65
2.4. Emisije CO ₂ , stroški, ki jih ni mogoče izmeriti	65
3. Oblikovanje stavbe in izbira materialov	69
3.1. Energetske strukturne osnove	69
3.2. Trajnostni gradbeni materiali.....	70
3.3. Preverite: Kateri gradbeni materiali so trajnostni?	71
3.4. Pregled: Trajnost posameznih gradbenih materialov (primeri)	71
3.5. Druge značilnosti trajnostne gradnje	73
4. Samoocenjevalni kviz o modulu 2: Ocena življenjskega cikla gradbenih materialov.....	75
MODUL 3: STANDARDI EU IN OZNAČEVANJE GRADBENIH MATERIALOV.....	77
1. Vloga zelenih gradbenih materialov v postopkih zelenega naročanja	77
2. Koncept okoljskega označevanja in vrste okoljskih znakov	78
2.1. Vrste znakov za okolje	79
2.1.1. Tri vrste znakov za okolje	79
2.1.2. Javni večkriterijski znaki za okolje (tip I, ISO 14024).....	79
2.2. Znak za okolje tipa I, ki se običajno uporablja v Evropi.	81
3. Standardi EU za okoljsko označevanje in pravni okvir ter znak EU za okolje.....	98
3.1. O znaku EU za okolje.....	98
3.2. Struktura znaka EU za okolje.....	100
3.2.1. Evropska komisija.....	100
3.2.2. Odbor Evropske unije za podeljevanje znaka za okolje.....	101
3.2.3. Nacionalni pristojni organi	101
3.2.4. Zainteresirane strani	102
3.3. Usklajenost med okoljskim označevanjem EU in nacionalnimi sistemi označevanja	102
3.4. Merila za podelitev znaka EU za okolje	103



4. Samoocenjevalni kviz o modulu 3: Standardi EU in označevanje gradbenih materialov	105
MODUL 4: OZAVEŠČANJE O NOVIH TRAJNOSTNIH GRADBENIH MATERIALIH	107
1. Koncept trajnostne gradnje. Gradbeni materiali in trajnost . Vloga koncepta LCA in njegova uporaba v gradbeništvu. Novi trajnostni gradbeni materiali	107
1.1 Koncept trajnostne gradnje	107
1.2 Gradbeni materiali in trajnost.....	109
1.3 Vloga koncepta in uporabe LCA v gradbeništvu.....	111
1.4 Novi trajnostni gradbeni materiali	114
2. Okoljsko upravljanje in strategije za ponovno uporabo in recikliranje gradbenega materiala e. Vplivi gradbenih odpadkov. Nizkocenovni gradbeni materiali, ki jih je mogoče ponovno uporabiti.	118
2.1 Okoljsko upravljanje in strategije za ponovno uporabo in recikliranje gradbenega materiala.....	118
2.2. Vplivi gradbenih odpadkov.....	121
2.3. Nizkocenovni gradbeni materiali, ki jih je mogoče ponovno uporabiti.	122
3. Energetsko učinkovite stavbe: Direktiva o energetski učinkovitosti stavb, dolgoročne strategije prenove, skoraj nič-energijske stavbe . Certifikati in pregledi. Koncept zelene stavbe.....	123
3.1. Energetsko učinkovite stavbe: Direktiva o energetski učinkovitosti stavb, dolgoročne strategije prenove, skoraj nič-energijske stavbe	123
3.2. Potrdila in pregledi. Koncept zelene stavbe.....	126
4. Samoocenjevalni kviz o modulu 4: Poznavanje novih trajnostnih gradbenih materialov	131



UVOD

Ta dokument je bil pripravljen v okviru projekta ERASMUS+ **Building Matters**, katerega cilj je podpreti ozaveščanje ključnih zainteresiranih strani o trajnostnih poteh za zmanjševanje tveganj gradbenega sektorja, povezanih s preходом na podnebne spremembe. Projekt predvideva razvoj zelenih sektorskih spretnosti in kompetenc na področju trajnostnih gradbenih materialov z uvajanjem v prihodnost usmerjenih in inovativnih učnih načrtov in učnih praks, prilagojenih potrebam učencev, ki omogočajo trajnostne spremembe vedenja v skladu s pobudo Novi evropski Bauhaus.

Natančneje, ta dokument strukturira predlog vsebine usposabljanja za učni načrt za trajnostne gradbene materiale, ki je sestavni del paketa znanja o gradbenih materialih, ki obsega razvoj in preskušanje paketa učnih načrtov za poklicno izobraževanje in usposabljanje, tj. programa usposabljanja za gradbene materiale, ki se bo izvajal v digitalnem okolju e-učenja in bo podpiral strokovni razvoj učiteljev in vodij usposabljanja za poklicno izobraževanje in usposabljanje z učnimi priložnostmi in ponudbo usposabljanja, ki ustreza trajnostnim prehodnim usmeritvam.

Struktura učnih načrtov usposabljanja

Cilji predmeta/učnega načrta:

Ta tečaj zagotavlja končnim uporabnikom boljše zelene kompetence za spopadanje z okoljskimi in podnebnimi izzivi, s katerimi se sooča gradbeni sektor, s spodbujanjem in zagotavljanjem temeljnega znanja o uporabi trajnostnih gradbenih materialov. Cilj tečaja je poudariti vplive gradbenih materialov na okolje ter pomen pobud in prizadevanj, ki bodo v prihodnosti v gradbenem sektorju spodbudili potreben premik k uporabi trajnostnih in okolju prijaznih materialov in pristopov.

Splošni učinek usposabljanja je omogočiti spremembe v vedenju in krepiti kompetence v skladu s pobudo Novi evropski Bauhaus, ki poziva k preusposabljanju in spodbujanju poklicnega izobraževanja in usposabljanja v prizadetih sektorjih, kot je gradbeništvo, za učinkovito uporabo novih materialov in ustreznih orodij.

Vrsta tečaja/učbenika: Samostojno vodeno usposabljanje z mikroučenjem, ki omogoča zaporedno napredovanje po vsebini usposabljanja.

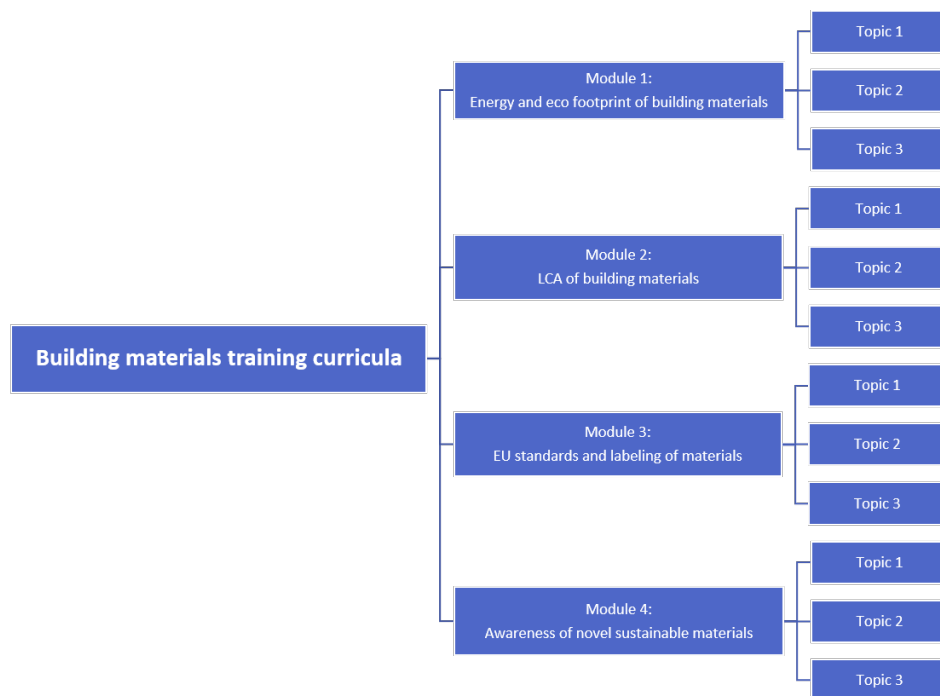
Vrsta oblike tečaja/učnega načrta: Spletni prek digitalne platforme za e-učenje

Raven: .

Jezik: | MK | IT | DE | SI | GR | RO



Struktura učnih načrtov usposabljanja



Razvoj učnega gradiva (*portfolia*) za usposabljanje o trajnostnih gradbenih materialih

Da bi učencem zagotovili boljše zelene kompetence za spopadanje z okoljskimi in podnebnimi izzivi, s katerimi se sooča gradbeni sektor, s spodbujanjem in zagotavljanjem temeljnega znanja o uporabi trajnostnih gradbenih materialov, bo tečaj usposabljanja o trajnostnih gradbenih materialih obsegal 4 zaporedne module:

Modul 1: Okoljski vidiki gradbenih materialov

Modul 2: Ocena življenjskega cikla gradbenih materialov

Modul 3: Standardi EU in označevanje gradbenih materialov.

Modul 4: Poznavanje novih trajnostnih gradbenih materialov

Za vsakega od modulov je pripravljeno ustrezno učno gradivo, ki bo služilo kot vhodno gradivo, dostopno prek platforme za e-učenje organizacije Building Matters:

Priročnik (gradivo za branje)

1 animirana video predstavitev za vsak modul, do 5 minut

Knjižnica

kviz za samoocenjevanje ob koncu vsakega modula



MODUL 1: OKOLJSKI VIDIKI GRADBENIH MATERIALOV

1. Vpliv gradbene industrije. Vpliv gradbenih dejavnosti na okolje

1.1 Vpliv gradbene industrije

Večina človeških dejavnosti, ki vplivajo na okolje, je povratno ali neposredno povezana z gradbeništvom, njihov vpliv pa je mogoče ublažiti s spremembami praks v gradbeništvu. Vpliv industrije na okolje je merljiv, vendar njenega družbeno-gospodarskega vpliva ne smemo zanemariti. Trajnostna gradnja v državah v razvoju se običajno osredotoča na odnos med gradnjo in človeškim razvojem, pri čemer se okoljski vidiki pogosto potisnejo na obrobje.

Vpliv gradbenišтва kot industrijskega sektorja na okolje je v državah v razvoju verjetno večji kot v razvitih državah. Razlog za to je, da so države v razvoju praktično še vedno v fazi gradnje in imajo razmeroma nizko stopnjo industrializacije, zaradi česar je gradbena industrija eden največjih dejavnikov, ki vplivajo na biofizično okolje.

Okolje in gradbeni sektor sta povezana predvsem zaradi zahtev, ki jih slednji postavlja za svetovne naravne vire, kar je zaradi hitre rasti svetovnega prebivalstva in posledic za naravne vire zelo pomembno za okolje. To še posebej velja za stanovanjsko gradnjo in infrastrukturo, ki sta zelo intenzivni z vidika virov. Poziv in želja po trajnostni gradnji je v uresničevanju zmožnosti gradbene industrije, da pomembno prispeva k okoljski trajnosti zaradi ogromnih zahtev, ki jih ima do svetovnih virov.

Vpliv gradbenišтва je najpreprosteje začeti ocenjevati s pregledom porabe energije in emisij toplogrednih plinov. Največja krivca za podnebne spremembe sta materiala, ki sta osnova sodobne gradnje - beton in jeklo. Za uradno gradnjo po vsem svetu se porabi dvakrat več betona kot vseh drugih gradbenih materialov - vključno z lesom, jeklom, plastiko in aluminijem. Proizvodnja cementa je po izgorevanju fosilnih goriv največji antropogeni povzročitelj emisij toplogrednih plinov. Peči za cement so bile opredeljene kot nepremični vir dušikovih oksidov, saj se jih sprosti več kot 25 ton na leto. Čeprav cement predstavlja le 12-14 % končne betonske mešanice, dodatna energija izvira iz prevoza in pridobivanja agregatov ter, v primeru armiranega betona, iz proizvodnje jekla.

Jeklo je eden od energetsko najbolj potratnih materialov. Proizvodnja železa in jekla je skupaj odgovorna za 4,1 % svetovne porabe energije. Proizvodnja in končna uporaba obeh materialov lahko zahtevata tudi veliko vode. Gradbene dejavnosti, bodisi s proizvodnjo gradbenih materialov bodisi z operativnimi dejavnostmi dejanske gradnje, povzročajo tudi številne druge okoljske težave. Med njimi so hrup, prah in nevarno onesnaženje s strupenimi odpadki.

Poleg energije, vgrajene v gradbene materiale in izdelke, in s tem povezanih emisij toplogrednih plinov prihaja do obsežnega onesnaževanja okolja tudi med predelavo surovin in proizvodnjo izdelka. Strupeni plini in odplake se izpuščajo v okolje, kar ima uničujoče učinke na vodne in morske organizme ter prispeva k onesnaževanju ozračja. Proizvodnja železa, jekla in barvnih kovin ter proizvodnja drugih gradbenih materialov, kot so cement, steklo, apno in opeka, je odgovorna za 20 % letnih emisij dioksinov in furanov.

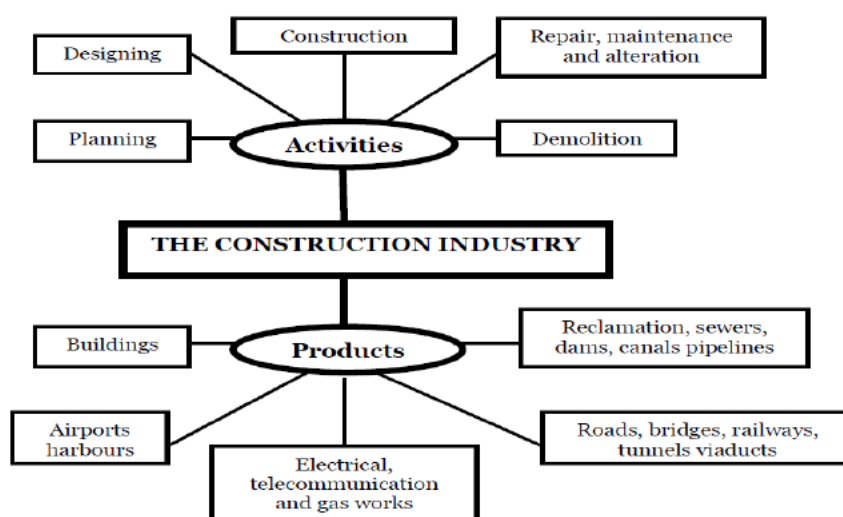
To ne vključuje emisij zaradi proizvodnje in uporabe PVC in drugih kloriranih snovi, ki se uporabljajo v gradbeništvu, kot so barve, tesnila, plastika in sredstva za zaščito lesa, za katere natančni podatki še niso na voljo. Cestna prometna infrastruktura, zlasti asfaltiranje cest, prispeva še en odstotek letnih emisij dioksinov. Večina emisij dioksina (69 %) izvira iz sežiganja komunalnih odpadkov.

Pomembno vprašanje so tudi gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju, saj se pogosto nezakonito odlagajo v jezove, rečne struge in vse razpoložljive votline. Če odlagališča niso nadzorovana, postanejo gojišča komarjev in

zajedavcev. Visoke stopnje porabe materiala so posledica velike izgube materiala, tako v obliki odpadkov kot materiala, ki je po nepotrebnem vgrajen v stavbo. (Izguba materiala je lahko opredeljena kot količina porabljenega materiala poleg načrtovane količine). Najvišje stopnje izgube so zabeležene pri portlandskem cementu in betonu ter keramičnih blokih, ki s svojo proizvodnjo znatno prispevajo k podnebnim spremembam.

Industrija proizvodnje gradbenega materiala je odgovorna tudi za onesnaževanje vodotokov in polnjenje odlagališč. Surovine za gradbene materiale se pogosto pridobivajo v podeželskem zaledju, kjer povzročajo degradacijo zemljišč in ekosistemov. Predelava in proizvodnja le-teh običajno potekata v bližini mesta, kjer povzročata onesnaževanje zraka in prah ter porabita veliko energije.

Vsaka razprava o vplivu gradnje na okolje ne bi bila popolna, če ne bi vključili rudarstva in z njim povezanih industrijskih sektorjev. Onesnaževanje, degradacija zemljišč in obsežno uničevanje naravnega terena so neposredni vplivi, ki se še povečujejo zaradi pomanjkanja programerjev in predpisov v zvezi s sanacijo rudarskih območij.

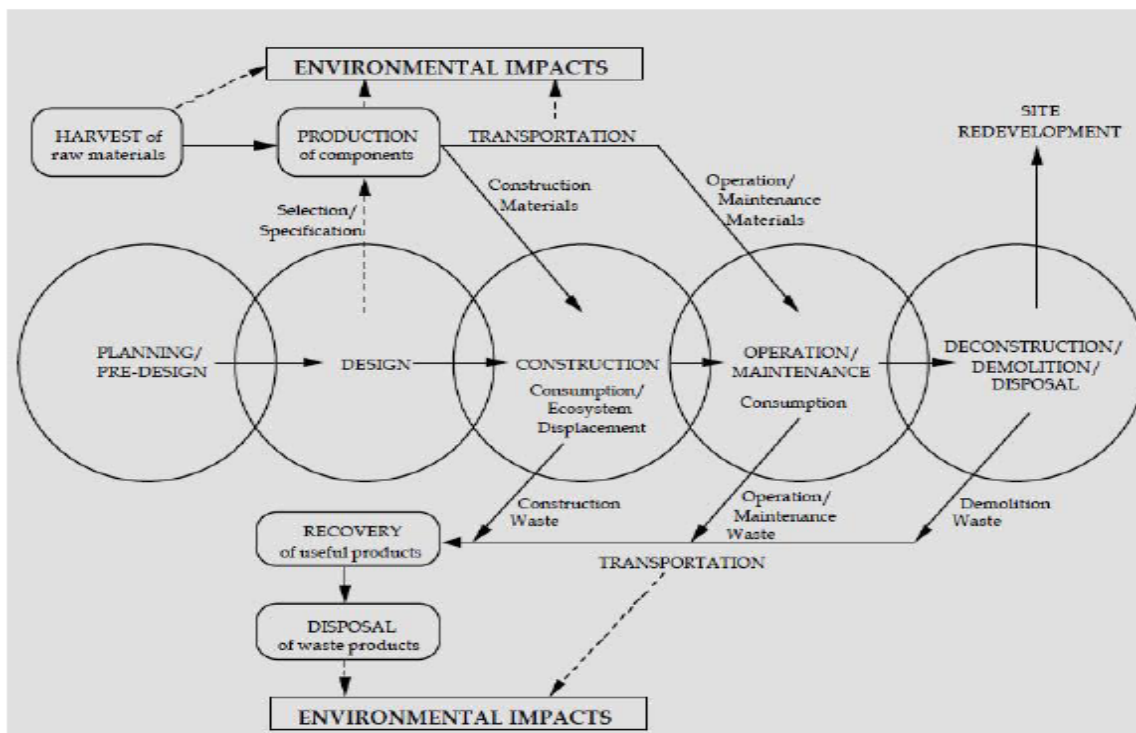


Slika 1. Dejavnosti in izdelki gradbeništva

Naslednji razdelki se osredotočajo predvsem na okoljske vplive, ki so pomembni za gradbene dejavnosti.

1.2. Vpliv gradbenih dejavnosti na okolje

Gradbeništvo je v svetovnem merilu verjetno ena od panog, ki najbolj porabijo veliko virov. Vedno večja je zaskrbljenost zaradi vpliva gradbenih dejavnosti na zdravje ljudi in okolja. Potrebni so ukrepi, da bi grajeno okolje in gradbene dejavnosti postali bolj trajnostni. Gradbeništvo in okolje sta neločljivo povezana, zato se je znašlo v središču skrbi glede vpliva na okolje. Gradbena industrija ima namreč pomemben nepovraten vpliv na okolje v širokem spektru svojih dejavnosti med dejavnostmi zunaj gradbišča, na gradbišču in med obratovanjem, ki spreminjajo ekološko celovitost. Gradbene dejavnosti vplivajo na okolje v celotnem življenjskem ciklu gradbenega projekta. Ta koncept življenjskega cikla se nanaša na vse dejavnosti od pridobivanja virov prek proizvodnje in uporabe izdelka do končnega odlaganja ali recikliranja.



Slika 2. Okoljski vpliv življenjskega cikla gradnje stavb

Čeprav je obdobje gradnje v primerjavi z drugimi fazami življenjske dobe stavbe razmeroma kratko, ima različne pomembne vplive na okolje.

Cilj krožne gradnje je ustvariti trajnostno, zeleno, krožno in gospodarno gradbeno industrijo, ki bo čim manj vplivala na okolje. Zavedati se je treba, da optimizacija snovnih tokov v gradbeništvu vključuje učinkovito upravljanje virov, kot so predelava, recikiranje odpadkov, uporaba recikliranih materialov (sekundarnih surovin) ter ponovna uporaba obstoječih stavb in sestavnih delov. S tem se zmanjša potreba po pridobivanju novih surovin, zmanjša količina odpadkov, ki končajo na odlagališčih, in dosežejo bolj trajnostni rezultati. Optimizacija tokov materialov je ključna za zmanjšanje ekološkega odtisa gradbenega sektorja in doseganje bolj trajnostnih rezultatov.

Cilj krožne gradnje je ustvariti trajnostno, zeleno, krožno in gospodarno gradbeno industrijo, ki bo čim manj vplivala na okolje. Zavedati se je treba, da optimizacija snovnih tokov v gradbeništvu vključuje učinkovito upravljanje virov, kot so predelava, recikiranje odpadkov, uporaba recikliranih materialov (sekundarnih surovin) ter ponovna uporaba obstoječih stavb in sestavnih delov. S tem se zmanjša potreba po pridobivanju novih surovin, zmanjša količina odpadkov, ki končajo na odlagališčih, in dosežejo bolj trajnostni rezultati. Optimizacija tokov materialov je ključna za zmanjšanje ekološkega odtisa gradbenega sektorja in doseganje bolj trajnostnih rezultatov.

1.2.1. Vpliv porabe surovin na okolje

Gradbeništvo je eden največjih porabnikov obnovljivih in neobnovljivih naravnih virov. Pričakuje se, da bo velikost svetovnega trga gradbenih materialov zrastle s 1121100 MUSD leta 2022 na 1493810 MUSD do leta 2028 s 4,9-odstotno letno stopnjo rasti (CAGR) od leta 2022 do 2028 (slika 1). Pri oskrbi s surovinami, kot so les, pesek in agregati za gradbeništvo, je močno odvisen od naravnega okolja. To pridobivanje naravnih virov povzroča nepopravljive spremembe naravnega okolja podeželja in obalnih območij, tako z ekološkega kot tudi s krajinskega vidika. Kasnejša selitev teh območij na geografsko razpršena območja ne povzroča le nadaljnje porabe energije, temveč tudi povečuje količino trdnih delcev v ozračju.



Slika3. Velikost trga gradbenih materialov. IZVOD: businessresearchinsights.com

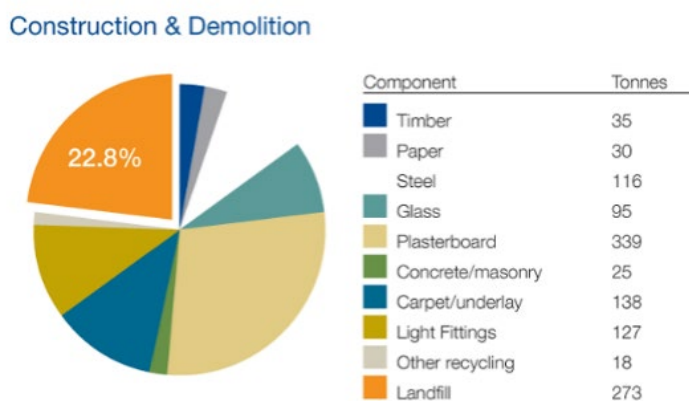
1.2.2. Nastajanje onesnaženja

K kopičenju onesnaževal v ozračju prispevajo tudi dejavnosti pridobivanja surovin in gradnje, predvsem pri predelavi gradbenih materialov. In spet ni presenetljivo, da ima gradbeništvo zaradi količine materialov, ki se uporabljajo pri gradnji, največji učinek med vsemi sektorji. Gradbeništvo je odgovorno za skoraj 40 % emisij v ozračje, 20 % vodnih odplak in 13 % drugih izpustov. Prah in druge emisije vključujejo nekatere strupene snovi, kot so dušikovi in žvepovi oksidi. Ti se sproščajo med proizvodnjo in prevozom materialov ter pri dejavnostih na gradbišču in resno ogrožajo naravno okolje. Drugi škodljivi materiali, ki se uporabljajo v izolaciji, klimatizaciji, hladilnih napravah in protipožarnih sistemih ter so resno osiromašili ozonski plašč. Onesnaževala so se sprostila tudi v biosfero in povzročila resno onesnaženje tal in vode, pogosto zaradi malomarnosti na gradbišču, kar je povzročilo razlitje strupenih snovi, ki so se nato izprale v podzemne vodne sisteme in rezervoarje. Približno tretjina svetovnih površin je degradirana, onesnaževala pa zmanjšujejo kakovost okolja in ovirajo sposobnost okolja, da zagotavlja naravno uravnotežen ekosistem. Opredeliti je treba tveganja in sprejeti ukrepe za zmanjšanje morebitnega onesnaževanja. Gradbena industrija mora upoštevati povečanje ali vsaj zaščito biotske raznovrstnosti, saj upošteva vse stvari in njihove habitate, pri čemer je treba biotsko raznovrstnost pri razvoju upoštevati v smislu dobrega načrtovanja in izbire materialov.

1.2.3. Vpliv nastajanja gradbenih odpadkov na okolje

V gradbeništvu nastaja ogromno odpadkov. Velika količina nastane pri proizvodnji, prevozu in uporabi materialov. V Evropski uniji gradbeništvu prispeva približno 40-50 % odpadkov na leto.

Najboljša možna rešitev za zmanjšanje gradbenih odpadkov je izvajanje načrtov za ravnanje z gradbenimi odpadki. Ravnanje z gradbenimi odpadki je praksa zmanjševanja in preusmerjanja odpadkov z odlaganja na preusmerjanje virov, ki jih je mogoče reciklirati, v gradbeni proces.



Slika 4. Sestavine gradbenih odpadkov

Na sliki 4 je opisan delež vsake komponente v gradbenih odpadkih. Industrija z vključevanjem ravnanja z gradbenimi odpadki (CWM) ustvarja ugoden položaj tako za okolje kot za poslovni izid. CWM se začne z načrtovanjem, razdelitvijo odgovornosti, identifikacijo odpadkov, določitvijo načina ravnanja z odpadki in organizacijo odpadkov. Načrt CWM je stalen proces, ki ga je treba meriti, posodabljati in redno pregledovati. Arhitekt bo z razvojem načrta CWM in zmanjšanjem dejavnosti, zaradi katerih na lokaciji projekta nastajajo odpadki, pripomogel k uresničevanju trajnostnih ciljev. Uspešen okvir CWM vključuje vse strani projekta, kot so lastnik, arhitekt, vodja projekta, izvajalec itd. Z vključevanjem strank v proces projektiranja je lažje doseči zastavljene cilje.

Krožni poslovni model torej vključuje trajnostno pridobivanje, uporabo in odstranjevanje gradbenih materialov ter sledi večstopenjski obrnjeni piramidi (hierarhiji) ravnanja z odpadki. To pomeni, da v skladu z zakonodajo EU o odpadkih, ki določa hierarhijo odpadkov, spodbuja naslednje strategije krožnosti, ki se v angleščini začnejo s črko "R":

"Reduce, Rethink, Refuse, Refurbish, Repair, Reuse, Reset, Repurpose, Redistribute, Regift, Recover, Remanufacture, Recycling, Rot".

Odstranjevanje je na zadnjem mestu v hierarhiji in ga je treba uporabiti le v skrajnem primeru, ko druge možnosti ravnanja niso mogoče (v izjemnih okoliščinah - naravne nesreče in katastrofe, vremenski dogodki, vojne, pandemije itd.).

Gradbeni odpadki predstavljajo velik delež vseh odpadkov, ki nastanejo v prebivalstvu in gospodarstvu. Gradbeni odpadki so opredeljeni kot odpadki, ki nastanejo med gradbenimi deli. V skladu s priporočili Evropske komisije se gradbeni odpadki uvrščajo v klasifikacijsko skupino 17 - gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov. Odpadki se delijo na nenevarne in nevarne (eksplozivni, oksidativni, vnetljivi, jedki, dražilni, rakotvorni, jedki, kužni, mutageni, ekotoksični, ...) ter inertne. Večino teh odpadkov zberejo in obdelajo centri za obdelavo gradbenih odpadkov, odlaganje na odlagališčih pa se preprečuje in odsvetuje. Nekateri od teh odpadkov še



vedno končajo na črnih odlagališčih in v okolju, kar je nezakonita in nesprejemljiva praksa, ki lahko škoduje našim prihodnjim generacijam in živim bitjem še stoletja.

Preglednica 1. Razvrstitev gradbenih odpadkov in odpadkov pri rušenju objektov (seznam iz Odločbe Komisije o evropskem seznamu odpadkov - Odločba Komisije 2000/532/ES)

17 01 BETON, OPEKA, PLOŠČICE IN KERAMIKA	<ul style="list-style-type: none">- na osnovi betona: pri demontaži stavb, gradbenih objektov, betonskih cest, betonskih cevi in blokov, ostankov betona pri betoniranju, nepravilne sestave, nepravilne uporabe, testiranja (zunanji, notranji nadzor) ali testiranja novih mešanic in formul itd.- izdelki na osnovi opeke: so rezultat rušenja in so lahko onesnaženi z malto in ometom. Opečni odpadki se včasih mešajo z drugimi materiali, kot sta les in beton.
17 02 LES, STEKLO IN PLASTIKA	<ul style="list-style-type: none">- Odpadki iz plastike in nafte: Plastični odpadki se najbolje reciklirajo, če se zbirajo ločeno in očistijo. Recikliranje je težavno, če so plastični odpadki pomešani z drugo plastiko ali onesnaževali. Plastika se lahko reciklira in uporabi v izdelkih, ki so posebej zasnovani za uporabo reciklirane plastike, kot so ulično pohištvo, strešne in talne kritine, protihrupne ograje za PVC okna, kabelski kanali, plošče.- Lesni in lesni kompoziti: nastajajo v velikih količinah pri čiščenju zemljišč in pripravi na gradnjo.
17 03 BITUMINOZNE MEŠANICE, PREMOGOV KATRAN IN PROIZVODI, KI VSEBUJEJO KATRAN	Kot v naslovu
17 04 KOVINE (VKLUČNO Z ZLITINAMI)	<ul style="list-style-type: none">- železne kovine: skoraj v celoti jih je mogoče reciklirati (žebliji, vijaki, vodovodna napeljava, radiatorji, rešetke, fittingi itd.).- Neželezne kovine: Aluminij, baker, svinec in cink so primeri neželeznih odpadkov, ki nastajajo na gradbiščih (iz strešnih kritin, mizarških izdelkov: oken in vrat itd.). Večino teh materialov je mogoče reciklirati.
17 06 IZOLACIJSKI MATERIALI IN GRADBENI MATERIALI, KI VSEBUJEJO AZBEST	Kot v naslovu
17 09 DRUGI GRADBENI ODPADKI IN ODPADKI PRI RUŠENJU OBJEKTOV	Kot v naslovu

Tudi splošni pogoji v uredbi o odpadkih so zelo zahtevni, kar lahko oteži recikliranje. Takšni materiali morajo izpolnjevati tehnične specifikacije, potrebne za pridobitev certifikatov in standardov, hkrati pa morajo biti okoljsko neoporečni.



Direktiva 2008/98/ES določa, da odpadki prenehajo biti odpadki, ko so predelani, vključno z recikliranjem, in izpolnjujejo določena merila, oblikovana v skladu z naslednjimi pogoji:

- snov ali predmet se običajno uporablja za določen namen,
- obstaja trg ali povpraševanje po snovi ali predmetu,
- snov ali predmet izpolnjuje tehnične zahteve za določen namen ter zahteve obstoječe zakonodaje in standardov, ki se uporabljajo za izdelke,
- uporaba snovi ali predmeta ne bo povzročila splošnega škodljivega vpliva na okolje in zdravje ljudi (Direktiva 2008/98/ES, 2008, člen 6).

Priporočila EK za Protokol EU o ravnanju z gradbenimi odpadki in odpadki pri rušenju objektov (predvidoma bo posodobljen leta 2024) so dokument s kontrolnim seznamom za države članice EU:

- Boljše prepoznavanje odpadkov,
- boljše in ustrežnejše metode odstranjevanja - selektivno rušenje,
- boljše ločevanje in zbiranje pri viru,
- preglednost in sledenje odpadkom,
- optimizacija logistike,
- boljše shranjevanje,
- priprava za ponovno uporabo,
- predelava, ponovna uporaba, predelava, obdelava, recikliranje odpadkov
- ravnanje z odpadki in zagotavljanje kakovosti.

1.2.4. Poraba energije in z njo povezani vplivi

Poleg nastajanja odpadkov sta hitro naraščajoča svetovna raba energije v gradbeništvu in uporaba omejenih virov fosilnih goriv že sprožila zaskrbljenost zaradi težav pri oskrbi, izčrpanja energetskih virov in hudih vplivov na okolje. Pri proizvodnji gradbenega materiala se porablja energija, v fazi gradnje se porablja energija, pri obratovanju dokončane stavbe pa se porablja energija za ogrevanje, razsvetljava, napajanje in prezračevanje. Obstoječi stavbni fond v evropskih državah predstavlja več kot 40 % končne porabe energije v državah članicah Evropske unije, od tega stanovanjska raba predstavlja 63 % celotne porabe energije v stavbnem sektorju. Sedanje nizke ravni energetske učinkovitosti v grajenem okolju ponujajo veliko možnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti, kar je mogoče doseči z uporabo vrste tehnik, od preprostih posodobitev naprav in izolacije do uvedbe naprednega spremljanja in nadzora energije.

1.2.5. Degradacija tal

Krhka ekološka območja v številnih državah se zaradi gradbenih dejavnosti destabilizirajo. Poplave, zemeljski in blatni plazovi, ki jih povzročajo gradnja na občutljivih hribovitih pobočjih in mokriščih, pričajo o ranljivosti okolja zaradi posegov gradbenega sektorja. Fizično uničevanje zemljišč povzročajo pridobivanje peska in gramoza za beton ter pridobivanje gline za izdelavo opeke. Krčenje gozdov je obsežno zaradi pridobivanja lesa, izsekavanja zemljišč za kmetovanje in gradnjo stavb, ki je prodrlo celo na omejena območja, kot so gozdni rezervati na hribovitih pobočjih in v višavjih. To je povzročilo večjo nestabilnost naravne pokrajine in povečano erozijo. Za reševanje konfliktov med rabo zemljišč in gradbenim sektorjem je nujno potrebno racionalno odločanje ter izvajanje preglednih in učinkovitih strategij, ki jim morajo odločevalci nameniti veliko pozornosti.



1.2.6. Pridobivanje peska

Pesek in gramoz se že tisočletja uporabljata pri gradnji cest in stavb. Danes se povpraševanje po pesku in gramozu še naprej povečuje. Upravljalci rudnikov si morajo skupaj s pristojnimi agencijami za naravne vire prizadevati za odgovorno pridobivanje peska.

Prekomerno izkoriščanje peska in gramoza v strugah povzroča degradacijo rek. Rudarjenje v potoku zniža dno potoka, kar lahko povzroči erozijo bregov. Izčrpavanje peska v strugi potoka in na obalnih območjih povzroča poglobljanje rek in ustij ter širjenje rečnih ustij in obalnih vpadnic. To lahko povzroči tudi vdor slane vode iz bližnjega morja. Učinek rudarjenja je še večji zaradi dviga morske gladine. Vsaka količina peska, ki se iznese iz strug potokov in obalnih območij, pomeni izgubo za sistem.

Prekomerno pridobivanje peska v strugi ogroža mostove, rečne bregove in bližnje strukture. Pridobivanje peska vpliva tudi na sosednji sistem podtalnice in na uporabo reke s strani lokalnega prebivalstva.

Zaradi velikih sprememb v morfologiji struge se uničijo vodni in obrežni habitati. Učinki vključujejo degradacijo dna, grobo strugo, znižanje gladine vode v bližini struge in nestabilnost struge. Ti fizični vplivi povzročajo degradacijo obrežne in vodne favne in flore ter lahko privedejo do spodkopavanja mostov in drugih struktur. Nadaljnje črpanje lahko povzroči tudi degradacijo celotne struge do globine izkopa.

Pridobivanje peska povzroča dodaten promet vozil, ki negativno vpliva na okolje. Kadar dostopne ceste prečkajo obrežna območja, lahko vplivajo na lokalno okolje.

1.2.7. Izčrpavanje neobnovljivih virov

Gradbeništvo je velik porabnik naravnih neobnovljivih virov, kot so kovine, fosilna goriva in neobnovljivi viri energije. Dejavnosti gradbenega sektorja in proizvodni procesi osnovnih gradbenih materialov, kot so cement, jeklo, aluminij, steklo, opeka in apno, so močno energetske odvisni, pri čemer je fosilno gorivo glavni neobnovljivi vir, ki zahteva proizvodnjo velike količine energije. Svetovno priznanje omejene zaloge goriv in visoke stopnje odvisnosti gradbene industrije od energije je privedlo do regionalnih prizadevanj za iskanje alternativnih virov energije in obnovljivih virov. Ker fosilna goriva postajajo vse bolj dragocena, je treba preprečiti njihovo izgubo, splošna energetska učinkovitost pa je postala najpomembnejše merilo pri načrtovanju in obratovanju stavb. Energetska učinkovitost velja za najbolj privlačen dejavnik, zaradi katerega zainteresirane strani vlagajo v trajnostne stavbe in gradnjo.

Vir: Sanket Suresh Petkar, Environmental impact of Construction Materials and Practices, DOI: 10.13140/RG.2.1.2581.0001, 2014

2. Proizvodnja ogljika v proizvodnji gradbenih materialov. Ogljični odtis gradbenih materialov in podatkovne zbirke

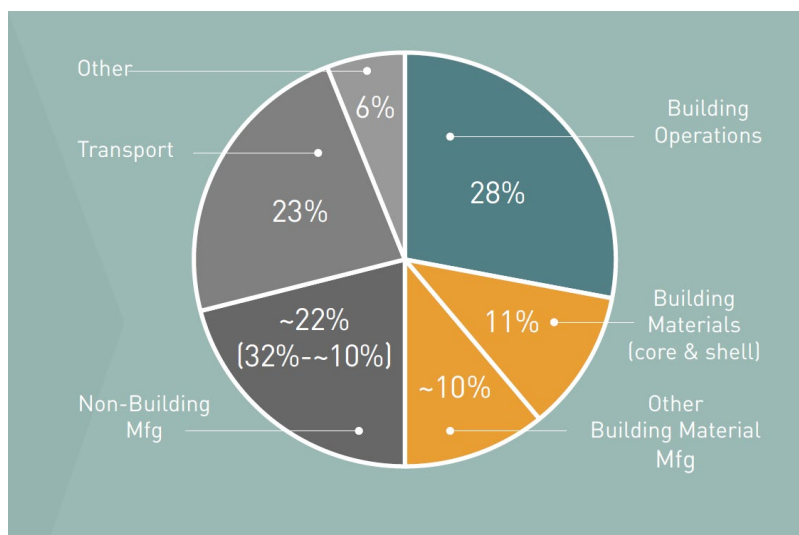
2.1 Emisije ogljika iz gradbenih materialov

Gradbena industrija je odgovorna za velik delež skupnih svetovnih emisij toplogrednih plinov, zlasti zaradi ogljičnega odtisa gradbenih materialov. Pri njihovi predelavi in uporabi nastajajo vgrajene in operativne emisije. S kalkulatorjem za zeleno gradnjo lahko ugotovite emisije katerega koli projekta. Cilji razogljčenja ocenjujejo, da bi moral sektor upoštevati CF gradbenih materialov in do leta 2030 zmanjšati raven emisij za vsaj 50 %, da bi dosegli cilje Pariškega sporazuma.

Na svetovni ravni sta stavbni in gradbeni sektor skoraj 40 % svetovnih emisij ogljikovega dioksida, povezanih z energijo pri gradnji in obratovanju stavb (vključno z vplivi proizvodnje električne energije na začetku proizvodne verige).¹

Veljavni gradbeni predpisi obravnavajo obratovalno energijo, vendar običajno ne obravnavajo vplivov, ki so "vgrajeni" v gradbene materiale in izdelke. Več kot polovica vseh emisij toplogrednih plinov je povezana z ravnanjem z materiali, vključno s pridobivanjem materialov in proizvodnjo, če jih združimo v industrijske sektorje.²

Z večjo učinkovitostjo gradbenih dejavnosti postajajo ti vgrajeni vplivi, povezani s proizvodnjo gradbenih materialov, vse pomembnejši.



Slika 5. Globalne emisije CO₂ v gradbenem sektorju. IZVOD: Globalno poročilo o stanju 2019, Global Alliance for Building and Construction (GABC) in Architecture 2030.

Stavbni in gradbeni sektor ima ključno vlogo pri odpravljanju ogljika, saj je odgovoren za vsaj 39 % svetovnih emisij ogljika. Vse stavbe in objekti imajo emisije ogljika iz toplogrednih plinov iz gradbenih materialov in vsakodnevnega delovanja. Ne glede na to, ali gre za obstoječo ali novo/stanovanjsko ali poslovno stavbo, se KF stavbe običajno meri s kvadraturu in drugimi dejavniki.

Daleč največje CF so v kolokacijskih ali podatkovnih centrih. Ti ogromni objekti za svoje delovanje porabijo ogromne količine energije in vode, poleg tega pa tudi emisije, ki jih povzročajo gradbeni materiali.

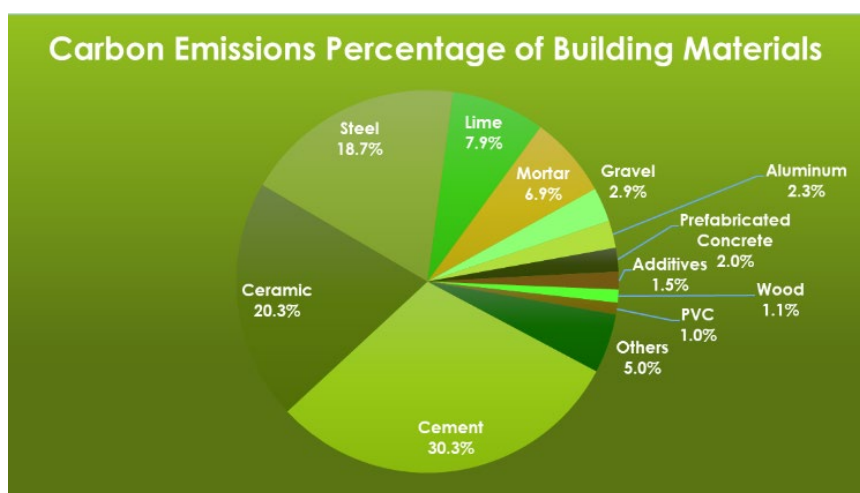
Nekatere industrije so razvile načine za zmanjšanje porabe energije v stavbah, vendar je ubežni vidik vgrajena energija iz gradbenih materialov.

Vgrajeni ogljik predstavlja približno 11 odstotkov svetovnih emisij toplogrednih plinov, kar je osupljiva vrednost, ki jo je treba takoj obravnavati.

Gradbeni materiali predstavljajo približno 70 % toplogrednih plinov v stavbi, zato je edini način, da se uporabijo nizkoogljicne alternative. Pri gradbenih projektih so odličen primer ogljično nevtralni beton, jeklo in les.

2.1.1. Ocena ogljičnega odtisa jekla

Po podatkih Mednarodne agencije za energijo (IEA) so neposredne emisije ogljika pri proizvodnji jekla približno 1,4 tone CO² e na tono, vendar so lahko višje in dosežajo 1,85 tone. CF jekla je zaradi načina proizvodnje izrazito višji v državah, kot je Kitajska.



Slika 6. Delež emisij ogljika v gradbenih materialih

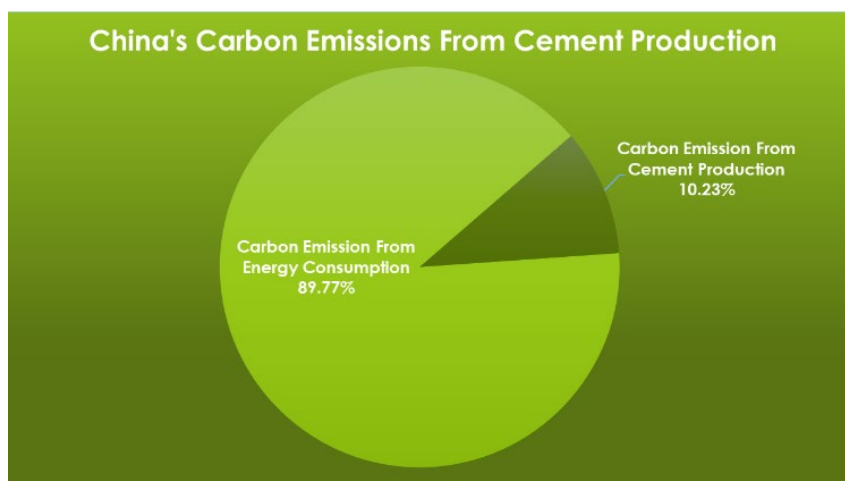
Kitajska je eden največjih proizvajalcev jekla, razmerje pa se lahko poveča na tri CO₂ tone na tono. Material proizvajajo v pečeh, kjer železovo rudo segrejejo na 1500 stopinj, nato pa v utekočinjeno železo vbrizgajo kisik, da odstranijo nečistoče.

2.1.2. Prispevki k ogljičnemu odtisu stavbe

Na ogljični odtis stavbe vplivajo različni dejavniki, vendar se večina ljudi zaveda le porabe energije, ki jo zmanjšajo s preходом na obnovljive alternative.

Manj očitni dejavniki, ki prispevajo k stavbi CF, vključujejo emisije iz prevoza materialov na gradbišče in njihovega vgrajenega ogljika. Strokovnjaki ocenjujejo, da vgrajeni ogljik predstavlja pomemben odstotek emisij toplogrednih plinov. Pri tem so jeklo, beton in aluminij največji kršitelji, saj so njihove emisije skoraj enake emisijam toplogrednih plinov iz dejavnosti gradbenega sektorja.

Kitajska je med vodilnimi državami na področju emisij ogljika iz proizvodnje materialov. Z rastjo gospodarstva države se povečuje tudi povpraševanje po več poslovnih in stanovanjskih stavbah, kar pojasnjuje povečano proizvodnjo materialov. Slika 7 prikazuje, da so kitajske emisije ogljika iz proizvodnje cementa, ki je ključnega pomena v gradbenem sektorju, odgovorne za velike emisije ogljika v kitajski industriji.



Slika 7. Emisije ogljika iz proizvodnje cementa na Kitajskem

Beton je eden najpogosteje uporabljenih gradbenih materialov, saj je poceni in trpežen ter se lahko uporablja za različne namene. Žal pa proizvodnja cementa predstavlja približno 8 % svetovnih emisij CO₂.

Po drugi strani pa je jeklo za razliko od betona okolju prijazna alternativa z nižjim vsebovanim ogljikom. Jeklo se pogosto uporablja v kombinaciji z betonom kot armatura. Učinkoviti načini, s katerimi lahko gradbena podjetja preverijo svoj CF, so skrbna izbira gradbenih materialov z nizkimi emisijami ogljika in uporaba energetske učinkovite opreme. Električni stroji so bolj trajnostni od tistih, ki jih poganja gorivo, in znatno zmanjšajo porabo energije pri gradnji. Podjetja se lahko obrnejo tudi na obnovljive vire energije za vzdrževanje stavb.

2.1.3. Emisije ogljika v svetovnem gradbenem sektorju: Emisije CO₂ gradbenega sektorja

Emisije ogljika v gradbenem sektorju se povečujejo s povečevanjem števila gradbenih projektov; v letu 2019 so na primer dosegle rekordno vrednost 9,95 GtCO₂, ko so izvajalci izvajali več gradbenih projektov. Vendar se je stopnja leta 2020 umirila, ko se je število projektov zaradi pandemije zmanjšalo.

Leta 2040 bosta še vedno obstajali dve tretjini današnjih stavb, ki bodo še naprej proizvajale več ogljika, če ne bodo uvedeni ustrezni ukrepi. Brez razogljichenja stavb ne bo mogoče doseči ciljev Sporazuma. Prvi korak k ničelnim emisijam ogljika je vztrajanje pri energetske učinkovitosti. Stanovalci s svojo gospodinjsko in pisarniško opremo porabijo veliko energije, ta stopnja pa bo minimalna le, če bo prišlo do prehoda na obnovljive vire energije.

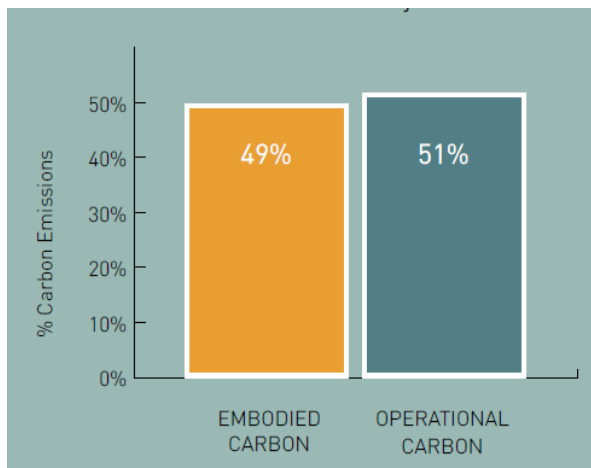
Gradbeništvo je eden največjih onesnaževalcev ogljika, saj je odgovorno za približno 11 % vseh toplogrednih plinov na svetu. Ne glede na to, ali gre za stanovanjsko ali poslovno gradnjo, je treba takoj posvetiti pozornost vsebovanemu ogljiku iz materialov in onesnaževanju, ki ga povzroča celoten postopek.

2.2. Ogljični odtis gradbenih materialov

Svetovna gradbena industrija je odgovorna za velik odstotek vseh emisij. Ta raven vključuje ogljik iz dejavnosti, vgrajeni CO₂ iz gradbenih materialov in emisije, ki nastanejo pri proizvodnji materialov. Nekatera poročila so navedla, da je CF iz 6 stavb znašal 1 800 kg CO₂ e na m², pri čemer je samo šest materialov povzročilo 70 % vgrajenih emisij. Presenetljivo je, da je približno 80 % vseh emisij povzročil beton.

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



Slika 8. Skupne emisije ogljika pri novogradnjah po svetu v obdobju 2020-2050. Vgrajeni ogljik: ogljika: proizvodnja, prevoz in vgradnja gradbenih materialov; ogljika iz obratovanja: poraba energije v stavbah. Vir: © 2018 2030, Inc. / Arhitektura 2030. Vse pravice pridržane. Data Sources: Viri: Poročilo ZN o globalnem stanju okolja 2017; EIA International Energy Outlook 2017.

Vedno večji pomen vgrajenega ogljika Do leta 2060 se bo svetovno prebivalstvo podvojilo, kar je enako, kot če bi vsak mesec v 40 letih zgradili celoten New York. Večina ogljika teh novih stavb bo v obliki vgrajenega ogljika - emisij, povezanih s proizvodnjo in gradnjo gradbenih materialov. Vgrajeni ogljik bo do leta 2050 povzročil skoraj polovico vseh emisij pri novih gradnjah.

V nasprotju z emisijami ogljika iz obratovanja, ki jih je mogoče sčasoma zmanjšati s prenovo energetske učinkovitosti stavbe in uporabo obnovljivih virov energije, so emisije vgrajenega ogljika zaklenjene takoj, ko je stavba zgrajena.

Večina običajnih gradbenih materialov resno vpliva na okolje, saj v njih večina ljudi živi, se prehranjuje ali dela. To pojasnjuje, zakaj vlade in izvajalci zahtevajo, da se gradi več, da bi se lahko prilagodili vedno večjemu številu prebivalcev. Te materiale je treba predelati iz surovega stanja, za kar je potrebno veliko energije. Poleg nastajanja odpadkov se toplogredni plini sproščajo tudi pri njihovem prevozu po proizvodnji, preden pridejo do potrošnika. Ti dejavniki prispevajo k vgrajenemu CF gradbenih materialov, po gradnji pa je treba upoštevati njegove emisije, kot je poraba energije. Zato gradbeni materiali potrebujejo veliko energije za izdelavo in vzdrževanje.

Organi, kot so Združeni narodi, se osredotočajo na gradbeno industrijo, saj ta predstavlja velik delež emisij ogljika. Upravljanje tega sektorja je ključnega pomena pri doseganju ničelnih neto emisij pred letom 2050, kar je del Pariškega sporazuma.

Človeštvo je odvisno od grajenega okolja, saj vsi spijo, delajo ali jedo v stavbah, zato je to odlično izhodišče za zagovornišvo podnebne pravičnosti.⁷ Poleg nevladnih organizacij so tudi države določile predpise, ki jih morajo prebivalci upoštevati pri svojih gradbenih projektih.

2.2.1. Gradbeni materiali z najvišjim in najnižjim ogljičnim odtisom

Beton zaradi pogoste uporabe, teže in energije, potrebne za proizvodnjo, predstavlja največ CF med gradbenimi materiali. Vendar je mešanje z elektrofiltrskim pepelom učinkovit način za zmanjšanje vsebovanega ogljika.

Poleg betona sta močna onesnaževalca tudi plastika in aluminij, čeprav ju izvajalci ne uporabljajo tako pogosto. Na drugi strani imajo les in biomateriali najnižjo vrednost CF.

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



Proizvajalci razvijajo tudi bolj zelene alternative, kot so plošče MDF z nizkimi emisijami ogljika, ki za proizvodnjo potrebujejo manj vode in energije. Tudi reševanje in recikliranje materialov sta odlični strategiji za zmanjšanje vsebovanega ogljika v materialih.

2.2.2. Izračun ogljičnega odtisa stavbe

CF stavbe meri vsebovano CF gradbenih materialov, porabe energije in vsakodnevnih dejavnosti. Te številke so lahko obsežne in zapletene, če jih izračunamo ročno, vendar so nam lahko v pomoč samodejni spletni kalkulatorji. Izpušča približno 18,5 tone na kubični meter, čeprav ni tako zelen kot les. Različne različice imajo edinstvene zasnove in uporabljajo podatke iz načrta stavbe, ki jih lahko uvozite iz orodij, kot sta Excel in Revit. Po vnosu sistem iz podatkov ustvari poročila, nekateri kalkulatorji pa vam dodatno pomagajo določiti okolju najprijaznejše metode za zmanjšanje ogljika, ki jih je treba izvesti.

Če najdete učinkovit kalkulator, boste lažje določili količino emisij pri gradnji zelene arhitekture stavbe, vedeli, katere materiale je treba uporabiti in kako čim bolj zmanjšati onesnaževanje pri projektu.

2.2.3. Učinkoviti načini za zmanjšanje ogljičnega odtisa gradbenih materialov

Pred začetkom gradbenih projektov se morajo zainteresirane strani najprej temeljito pogovoriti. Stranke morajo razumeti vpliv stavb na okolje in vrednost ključnih izbir materialov. Podobno lahko projektanti in izvajalci sodelujejo pri razvoju alternativnih okolju prijaznih gradbenih projektov.

Najpomembnejši je postopek izvajanja, pri katerem upoštevate vidike, kot sta lokacija stavbe in bližina javnega prevoza. Tudi izbira opreme in materialov ima pomembno vlogo pri določanju CF projekta.

Namesto velikih onesnaževalcev, kot je beton, lahko izvajalci preidejo na nizkoogljicne možnosti, kot je les, in uporabijo okolju prijazne zaključne obloge, ki se proizvajajo lokalno. Poleg tega lahko stavba uporablja obnovljive, učinkovite in cenovno dostopne vire energije.

2.2.4. Doseganje ničelne vsebnosti ogljika v stavbah

Različne zainteresirane strani vztrajno iščejo načine za zmanjšanje ogljika v vseh glavnih sektorjih, na primer z zagovarjanjem kreditov za kompenzacijo ogljika. Prav tako potekajo raziskave za iskanje najučinkovitejših tehnologij v industriji za zmanjšanje CF. Po njihovih ocenah lahko podjetja dosežejo ogljično nevtralnost s sprejetjem naprednih tehnologij in uporabo obnovljivih virov energije. Če se bodo izvajale prave politike, se bodo emisije ogljika v industriji sčasoma znatno zmanjšale. Morda bo trajalo še nekaj časa, preden bo industrija razglasila ničelne emisije ogljika ali dosegla cilje države na področju ogljika, vendar vsak korak šteje. Začne se od faz načrtovanja do izbire materialov in kmalu bo večina novih stavb zelenih.

Stavbe ustvarijo skoraj 40 % svetovnih toplogrednih plinov, če upoštevamo še druge povezane vidike, kot so energija, poraba vode in odpadki. Komerzialne in stanovanjske stavbe so zaradi številnih dejavnosti, ki se v njih izvajajo vsak dan, veliki onesnaževalci.

Zaposleni se dnevno vozijo na delo in za svoje naloge porabijo veliko energije, kar prispeva k skupnim emisijam. Še vedno pa ne vključuje onesnaževanja zaradi gradbenih del med gradnjo stavbe. Zato je nujno treba razviti zelene gradbene metode za vsak projekt, začeni z izbiro materialov in uporabo manj energije za vzdrževanje.

Podjetja se osredotočajo tudi na pridobivanje zelenih gradbenih kreditov kot učinkovitega načina za ohranjanje planeta. Gre za postopen proces, ki pa je odlična zamisel za doseganje podnebnih ciljev. Proizvodna industrija po izpustih ogljikovega dioksida na različnih področjih prekaša druge sektorje. Na primer, gradbena industrija



za proizvodnjo železa in jekla ustvari 7,2 % emisij, povezanih z energijo, medtem ko kemični in živilski sektor ustvarita 3,6 oziroma 1 %. V predelovalnih panogah se uporablja energetska potratna oprema in se v ozračje sprošča veliko plinov, zato so ravni emisij visoke. Po drugi strani pa stanovanjske in poslovne stavbe ustvarijo 10,9 in 6,6 % svetovne porabe energije.

Tukaj je nekaj strategij, s katerimi lahko izvajalci zmanjšajo emisije ogljika:

Namesto novih projektov lahko obnovite ali spremenite namembnost obstoječih stavb.

Izvajalci lahko razmislijo o manjši gradnji, pri čemer je cilj zadovoljiti potrebe skupnosti.

Materiale lahko ponovno uporabite ali preidete na nizkoogljicne možnosti.

Učinkovita gradnja vam pomaga povečati porabo materiala.

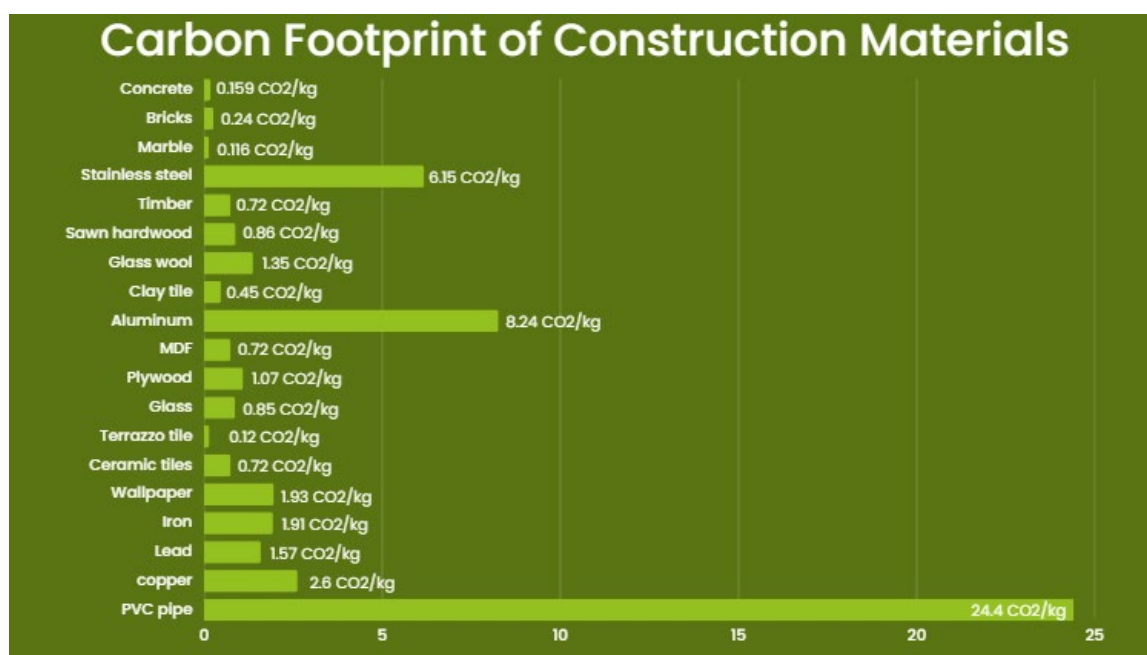
Z recikliranjem materialov in izboljšanjem gradbenih metod lahko zagotovite, da bo projekt povzročal malo odpadkov.

Grajeno okolje, ki vključuje vse gradnje, ustvari skoraj 50 % svetovnih emisij ogljika. Od tega jih 27 % na leto povzročijo gradbene dejavnosti, 20 % pa vgrajeni ogljik, ki vključuje gradbene materiale in gradbeni proces.

2.3. Podatkovna zbirka vgrajena ogljičnega odtisa gradbenih materialov

Vgrajeni ogljik gradbenih materialov izhaja iz porabe energije, ki se porabi pri pridobivanju, rafiniranju, predelavi, prevozu in izdelavi. Pogosto gre za količino od zibelke do tovarne, nato do gradbišča in nazadnje do groba. Na splošno je vgrajeni ogljik količina emisij CO₂, ki nastane pri proizvodnji materiala. Vključuje ogljik in druge toplogredne pline ter emisije iz vseh dejavnosti pred porabo materiala.

Slika 9 prikazuje približni odstotek emisij ogljika pri različnih običajnih gradbenih materialih. Lahko se odločite tudi za preprostejšo pot, pri kateri izračunate porabo energije v stavbi, ki predstavlja večino CF. Če imate opravka z obsežno gradnjo, katere CF je težko količinsko opredeliti, lahko vedno poiščete pomoč pri zasebnih svetovalcih. Na spletu so na voljo tudi različne možnosti brezplačne programske opreme.



Slika 9. Ogljični odtis običajnih gradbenih materialov



Pogosto zastavljena vprašanja o ogljičnem odtisu gradbenih materialov

Kakšna je vgrajena energija gradbenih materialov?

Vgrajena energija gradbenega materiala ocenjuje skupno energijo, ki je bila porabljena za njegovo pridobivanje, predelavo in prevoz, dokler ni prišel do končnega uporabnika. Gre za količino energije, ki je potrebna za izdelavo materialov, iz katerih je zgrajena stavba.

Kakšen je ogljični odtis aluminija?

Aluminij je eden od materialov z najvišjo vrednostjo CF in se pogosto uporablja zaradi nizkih stroškov vzdrževanja in trdnosti. Na kubični meter ustvari približno 18.000 kg vgrajenega CO₂.

Kakšen je ogljični odtis betona na M3? Kakšen je vgrajeni ogljikov dioksid betona?

Beton je standardni gradbeni material za različne faze gradnje, vendar je zaradi 635 kg vsebovanega ogljika na kubični meter ena najbolj škodljivih možnosti za uporabo v projektih. Njegova proizvodnja ni energetsko učinkovita, zato so potrebne nizkoogljične betonske alternative in mešanice.

Kakšen je ogljični odtis nerjavečega jekla?

Jeklo letno proizvede približno 51 milijonov ton emisij po vsem svetu in v povprečju približno 0,49 tone CO₂ na proizvedeno tono. Vendar je bolj zeleno od aluminija in betona in bi moralo biti boljše alternativa, saj je tudi trajno.

Kakšen je ogljični odtis jekla na kilogram?

50 % gradbene industrije potrebuje jeklo, ker je prilagodljivo, cenovno dostopno in zelo trpežno. Povzroča približno 12 090 kg ogljika na kubični meter ali 1,8- 3,0 tone emisij na tono proizvedenega jekla.

Kakšne so emisije CO₂ na kilogram plastike?

Plastika je eden največjih povzročiteljev emisij ogljika, zato se ji gradbena podjetja raje izogibajo. Za vsak porabljen kilogram plastike izpustite približno 1,7-6 kg CO₂ e, kar je odvisno od več dejavnikov.

Koliko emisij CO₂ na kilogram polipropilena?

Postopek proizvodnje polipropilena ustvarja velike količine ogljika, zato pomaga pri iskanju bolj trajnostnih materialov. Pri tem se v povprečju sprosti 1,95 kg CO₂ e na kilogram polipropilena.

Kakšen je vsebovani ogljik v lesu?

Les je okolju najbolj prijazen gradbeni material, saj drevesa zadržujejo ogljik v ozračju in služijo kot čistilne naprave. Vsaka suha tona, ki jo proizvedete iz lesa, pomeni približno 1,8 tone CO₂, ki se absorbira iz zraka. V povprečju lahko les sprosti manj kot 100 kg vgrajenega CO₂ na kubični meter.

VIRI:

<https://8billiontrees.com/carbon-offsets-credits/carbon-footprint-of-building-materials/#ref-3>

www.carbonleadershipforum.org

UNEP in IEA, "Global Status Report 2017: Na poti k nič-emisijskemu, učinkovitemu in odpornemu stavbnemu in gradbenemu sektorju," 2017.

OECD, "Global Material Resources Outlook to 2060: (Pariz, 2019),

<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>

Arhitektura2030. https://architecture2030.org/buildings_problem_why/

Arhitektura2030. <https://architecture2030.org/new-buildings-embodied/>

Materials CAN Carbon Action Network. materialsCAN.org

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398

3. Vgrajena energija gradbenih materialov. Parametri in analiza vgrajene energije. Podatkovne zbirke o vgrajeni energiji gradbenih materialov.

3.1. Vgrajena energija

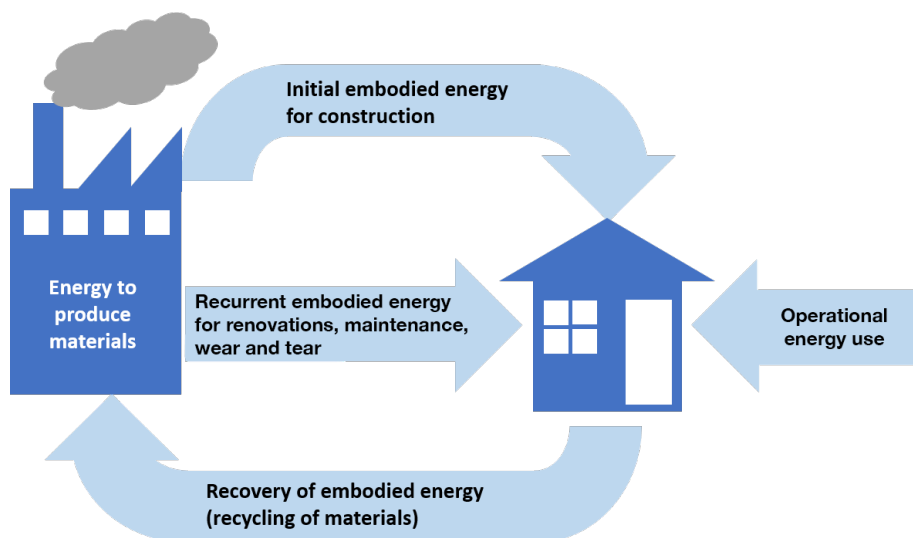
Razumevanje in upoštevanje vgrajene energije pri sprejemanju odločitev o gradnji ali prenovi vašega doma lahko pripomore k zmanjšanju porabe energije in vašega okoljskega odtisa.

Vgrajena energija je izračun vse energije, ki se porabi za proizvodnjo materiala ali izdelka, vključno z rudarjenjem, proizvodnjo in prevozom. Če želite doseči dom z resnično nizko porabo energije, je pomembno, da pri izbiri materialov in gradbenih sistemov upoštevate vgrajeno energijo. Različne vrste materialov in gradbenih sistemov imajo zelo različne ravni vgrajene energije. Ne gre le za izbiro materialov z nizko vsebovano energijo. Hiša, zgrajena z materiali z nizko vsebovano energijo, lahko za svoje delovanje (na primer za ogrevanje in hlajenje) potrebuje več obratovalne energije. Zato morate uravnotežiti energijsko vrednost in obratovalno energijsko vrednost svoje hiše.

Celotna vgrajena energija stavbe je celotna energija, potrebna za:

- proizvodnja vseh materialov, uporabljenih pri začetni gradnji (začetna vgrajena energija).
- proizvodnja vseh materialov, uporabljenih pri popravilih ali obnovah v življenjski dobi stavbe (ponavljajoča se vgrajena energija).
- prevoz materialov na gradbišče
- energija, ki se porabi na kraju samem med gradnjo, popravili ali prenovi.

Izbira materialov in načinov gradnje lahko bistveno spremeni količino vgrajene energije v stavbi, saj se vgrajena energija med materiali zelo razlikuje. Različni materiali imajo tudi različne možnosti ponovne uporabe ali recikliranja, kar lahko pripomore k povrnitvi vgrajene energije ob koncu življenjske dobe stavbe.



Slika 10. Vgrajena poraba energije

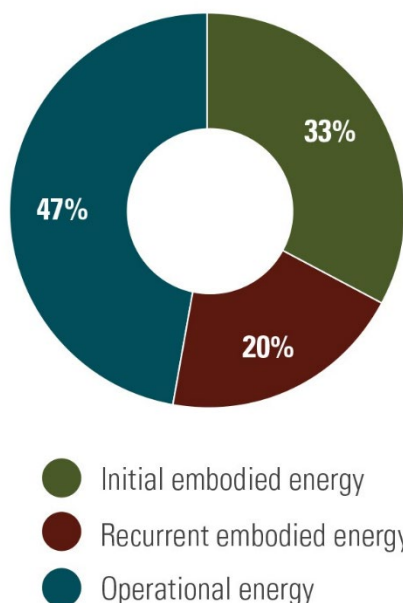
3.2. Vgrajena energija in obratovalna energija

Vgrajena energija je le del porabe energije v stavbi. Drugi del je obratovalna energija - energija, ki se porabi za delovanje hiše, vključno z razsvetljavo, napravami, ogrevanjem in hlajenjem.

Ko kupujete, gradite ali prenavljate hišo, je vredno upoštevati energijsko vrednost materialov in njihov vpliv na porabo energije pri uporabi. Pri primerjavi materialov na podlagi njihove energijske učinkovitosti v življenjskem ciklu upoštevamo začetno in ponavljajočo se vgrajeno energijo ter njihovo obratovalno rabo energije. V ta namen se lahko uporabi izbirnik sklopov za nizkoenergijske stavbe.

Ne smemo pozabiti, da lahko izbira materialov z nizko vsebovano energijo povzroči večjo porabo energije pri obratovanju. Nasprotno pa lahko material z višjo vsebovano energijo privede do stavbe z nižjo obratovalno energijo. Na primer, velike količine toplotne mase (na primer beton), ki ima visoko vsebnost energijske vrednosti, lahko v dobro zasnovanih in izoliranih pasivnih sončnih hišah znatno zmanjšajo potrebe po ogrevanju in hlajenju.

Ko stavbe postajajo vse bolj učinkovite pri obratovanju, se delež vgrajene energije v skupni rabi energije povečuje. To je lahko še bolj izrazito, kadar se stavbi dodajo dodatni materiali (na primer izolacija, dvojna zasteklitev, toplotna masa), da se doseže prihranek energije pri obratovanju. Na primer, začetna in ponavljajoča se vgrajena energija lahko predstavljata nekaj več kot 50 % celotne energije v življenjskem ciklu tipične opečne hiše v 50 letih - glej naslednji graf. Preostanek energije v življenjskem ciklu predstavlja obratovalna energija. Nasprotno pa se lahko delež vgrajene energije pri stavbah z ničelno obratovalno energijo približuje 100 %, saj je za delovanje hiše potrebno manj obratovalne energije.



Slika 11. Delež obratovalne in vgrajene energije v 50-letni življenjski dobi tipične opečne hiše. Vir: Operativna energija na podlagi Waterings in Tustin (2017) ter začetna in ponavljajoča se vgrajena energija na podlagi Crawford (2014) (povprečna začetna vgrajena energija 13,4 GJ/m², povprečna ponavljajoča se vgrajena energija 8 GJ/m² za 50 let) in povprečna tlorisna površina na podlagi ABS/CommSec (2018) (nova samostojna stanovanja 230,8 m²).



3.3. Izračun vgrajene energije

Ocenjevanje vgrajene energije materiala, sestavnega dela ali celotne stavbe je zapletena naloga. Vsaka stavba je kompleksna kombinacija številnih materialov, od katerih ima vsak svojo zgodovino proizvodnje in prispeva k energiji stavbe. Vgrajena energija se lahko razlikuje tudi pri isti vrsti izdelka, saj se lahko učinkovitost postopkov, viri energije in prevoz materialov med proizvajalci razlikujejo.

Za izračunavanje vgrajene energije izdelkov so bili razviti mednarodni standardi (na primer ISO 14067:2018 Toplogredni plini - Ogljični odtis izdelkov - Zahteve in smernice za količinsko opredelitev). Vendar se za izračun uporabljajo različne metode. To pomeni, da je pri uporabi vrednosti vgrajene energije iz različnih virov potrebna določena previdnost. Na primer, "hibridna analiza" združuje podrobne podatke o procesih, ki se uporabljajo za proizvodnjo izdelkov, z osnovnimi podatki o interakcijah v industriji. Ta metoda daje celovitejše ocene vgrajene energije kot druge metode, saj zajema večje število procesov.

Izračun vsebovane energije se pogosto izvaja v okviru ocene življenjskega cikla (LCA) (ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework). LCA upošteva vrsto okoljskih vplivov in se uporablja za pripravo oznak izdelkov in okoljskih deklaracij izdelkov (EPD). Na voljo so mednarodni standardi za pripravo EPD za gradbene materiale (glejte Reference in dodatno branje). Upoštevanje vgrajene energije pomeni, da je treba pri izbiri materialov upoštevati tako vgrajeno energijo materialov kot tudi to, kako materiali vplivajo na zasnovo in obratovalno energijo stavbe.

Na splošno je treba zmanjšati količino materialov z visoko vsebovano energijo, razen če imajo vlogo pri zmanjševanju energije pri obratovanju; to lahko vključuje pridobivanje lokalnih materialov za zmanjšanje energije za prevoz ponovno uporabo obstoječih materialov, zmanjšanje potrebe po novih materialih izbiro novih materialov z visokim deležem reciklirane vsebine zasnovo za dolgo življenjsko dobo stavbe ter razstavljanje za lažjo ponovno uporabo in recikliranje.

Ta splošna navodila lahko v različnih podnebnih razmerah pomenijo drugačen izbor materialov. Čeprav imajo materiali z visoko toplotno maso običajno visoko vsebovano energijo, lahko ob uporabi v pravih podnebnih razmerah in s pravimi načeli pasivnega načrtovanja zagotavljajo prihranke energije pri obratovanju. Vendar lahko visoka toplotna masa, uporabljena v napačnem podnebnju ali brez upoštevanja načel pasivnega projektiranja, poveča energijsko vrednost stavbe. Poveča lahko tudi porabo energije pri obratovanju in zmanjša toplotno ugodje. Pomembno je uporabljati materiale, ki imajo več vgrajene energije, kot je potrebno za predvideni namen. Na primer, nima smisla uporabljati zelo trpežnega materiala z visoko vsebovano energijo, na primer talne obloge, če namerava uporabnik talne obloge zamenjati v nekaj letih.

3.4. Vgrajena energija običajnih materialov

Na splošno velja, da bolj kot je material predelan, večja je njegova vsebovana energija. V stavbah se običajno uporablja veliko materialov z relativno nizko vsebovano energijo (na primer opeka in les) in manjše količine materialov z visoko vsebovano energijo (na primer jeklo). Ker večina vgrajene energije materialov izhaja iz proizvodnega procesa, lahko izboljšave energetske učinkovitosti v proizvodnih panogah najbolj prispevajo k zmanjšanju vgrajene energije materialov. Pomembno je upoštevati tudi vire energije, ki se uporabljajo za proizvodnjo materialov, saj je med obnovljivimi viri energije in viri energije, ki temeljijo na fosilnih gorivih, velika razlika v vplivu na okolje.



Vrednosti energijske vrednosti za nekatere materiale so navedene v preglednici 1, izražene kot količina energije (v megadžoulih) na kilogram. Vendar je treba te podatke uporabljati previdno, saj se dejanska vsebovana energija materiala razlikuje glede na to, kje in kako je proizveden materiali, proizvedeni z reciklirano vsebino, bodo imeli nižjo vsebovano energijo, prihranki pa bodo odvisni od deleža reciklirane vsebine in uporabljenih proizvodnih postopkov materiali z visoko denarno vrednostjo, kot je nerjavno jeklo, bodo skoraj zagotovo večkrat reciklirani, kar zmanjša njihovo vsebovano energijo v primerjavi s primarnimi materiali.

Bolj kot o posameznih materialih je koristno razmišljati o gradbenih komponentah in sklopih (na primer stenah, tleh, strehah). Tako je mogoče primerjati vgrajeno energijo na m² gradnje za različne vrste sklopov. Preglednica 2 prikazuje vrednosti vgrajene energije za različne vrste tal, sten in streh.

Tabela1. Vgrajena energija običajnih gradbenih materialov

Material	Embodied energy MJ/kg
Aluminium	358
Carpet – nylon	198
Carpet – wool	140
Ceramic tile	18.9
Clay brick	3.5
Concrete roof tile	4.3
Concrete 25MPa	1.1
Double glazing – flat (4:12:4)	66.8
Fibre cement sheet	18.3
Glass – flat	28.5
Glasswool insulation	57.5
Hardwood – kiln dried	26.9
Laminated veneer lumber (LVL)	34.3
Medium density fibreboard (MDF)	22.0
Paint – solvent-based	124
Paint – water-based	111
Particleboard	18.7
Plasterboard 10mm	15.1



Plywood	42.9
Polystyrene (EPS)	155
Softwood – kiln dried	19.0
Steel – structural	38.8
Steel – corrugated sheet	79.6

*Note: These figures should be used with caution. See text above table. Source: Crawford, Stephan and Prideaux (2019).

Tabela2. Vrednosti energijskega vnosa za različne vrste tal, sten in streh

Embodied energy for assembled floors

Assembly	Embodied energy MJ/m ²
Elevated timber floor	2065
110mm concrete slab on ground, raft	1053
110mm concrete slab on ground, waffle pod	1838

Source: Crawford (2019)

Embodied energy for assembled walls

Assembly	Embodied energy MJ/m ²
Brick veneer wall, timber frame	1292
Brick veneer wall, steel frame	1387
Cavity clay brick wall	1973
Cavity concrete block wall	1276
Concrete block veneer wall, timber frame	965
Corrugated steel wall, timber frame	715
Hardwood weatherboard wall, steel frame	1421
Hardwood weatherboard wall, timber frame	1325
Polystyrene wall, timber frame	591
Reverse brick veneer wall, timber frame	1588
Single-skin autoclaved aerated concrete (AAC) block wall, plasterboard lining	2079

Source: Crawford (2019)



Embodied energy for assembled roofs

Assembly	Embodied energy MJ/m ²
Concrete tile pitched roof, timber frame, plasterboard ceiling	795
Terracotta tile pitched roof, timber frame, plasterboard ceiling	894
Corrugated steel sheet roof, timber frame, plasterboard ceiling	909
Corrugated steel sheet roof, steel frame, plasterboard ceiling	976

Source: Crawford (2019)

3.5. Ponovna uporaba in recikliranje

Veliko gradbenih materialov je mogoče ponovno uporabiti ali reciklirati. Prihranki pri recikliranju materialov so zelo različni, pri aluminiju do 95 %, pri steklu pa le 20 %. Poleg tega je treba nekatere materiale pred ponovno uporabo ponovno obdelati, kar poveča stroške energije, zlasti če gre za dolge transportne razdalje.

Čeprav je vgrajena energija pomembno okoljsko vprašanje, je treba pri izbiri gradbenega materiala upoštevati celoten niz okoljskih učinkov, povezanih z gradnjo, uporabo in koncem življenjske dobe. Okoljski učinki bi vključevali vidike, kot so poraba vode, raba zemljišč, izčrpavanje surovin, sproščanje onesnaževal in toplogrednih plinov ter biotska raznovrstnost in izguba habitatov.

VIRI:

Crawford RH (2014). Energijska ocena življenjskega cikla stanovanjske stavbe v Avstraliji po uporabi. *Architectural Science Review* 57(2):114-124, iz < [Post-occupancy life cycle energy assessment of a residential building in Australia: Architectural Science Review: Vol 57, No 2 \(tandfonline.com\)](#)>

Crawford RH (2019). Embodied energy of common construction assemblies (Version 1.0). The University of Melbourne, Melbourne, oblika < [Embodied energy of common construction assemblies \(figshare.com\)](#)>

Crawford RH, Stephan A in Prideaux F (2019). Podatkovna zbirka EPiC (različica 1.0). The University of Melbourne, Melbourne, iz < [Podatkovna zbirka o okoljski učinkovitosti v gradbeništvu \(EPiC\): podatkovna zbirka koeficientov vgrajenega okoljskega toka | Semantic Scholar](#)>

Univerza v Melbournu (2019). Selektor sklopov nizkoenergijskih stavb, od < [Selektor sklopov nizkoenergijskih stavb \(unimelb.edu.au\)](#)>

Weterings T in Tustin J (2017). Energy consumption benchmarks: electricity and gas for residential customers, ACIL Allen Consulting, Melbourne, Victoria, iz < [EE-Download-Impact-Datasheet-Energy-Consumption-Benchmarks.pdf \(rockefellerfoundation.org\)](#)>



Knjižnica o modulu 1: Okoljski vidiki gradbenih materialov

ISO 14040 (2006). Okoljsko upravljanje: ocena življenjskega cikla - načela in okvir. Mednarodna organizacija za standardizacijo, Ženeva, od < [ISO 14040:2006 - Okoljsko upravljanje - Presoja življenjskega cikla - Načela in okvir](#)>

ISO 14067 (2018). Toplogredni plini: ogljični odtis izdelkov - Zahteve in smernice za količinsko opredelitev. Mednarodna organizacija za standardizacijo, Ženeva, od < [ISO 14067:2018 - Toplogredni plini - Ogljikov odtis izdelkov - Zahteve in smernice za količinsko opredelitev](#)>

ISO 21930 (2017). Trajnost v stavbah in gradbenih inženirskih objektih: temeljna pravila za okoljske deklaracije gradbenih proizvodov in storitev. Mednarodna organizacija za standardizacijo, Ženeva, od < [ISO 21930:2017 - Trajnost v stavbah in gradbenih inženirskih objektih - Osnovna pravila za okoljske deklaracije proizvodov za gradbene proizvode in storitve](#)>.

Australasian EPD Programme (2018). Okoljske izjave o izdelkih v Avstraliji. od < [EPD Australasia \(epd-australasia.com\)](#)>

Crawford RH (2014). Energijska ocena življenjskega cikla stanovanjske stavbe v Avstraliji po uporabi. Architectural Science Review 57(2):114-124, iz < [Post-occupancy life cycle energy assessment of a residential building in Australia: Architectural Science Review: Vol 57, No 2 \(tandfonline.com\)](#)>

Crawford RH (2019). Embodied energy of common construction assemblies (Version 1.0). The University of Melbourne, Melbourne, oblika < [Embodied energy of common construction assemblies \(figshare.com\)](#)>

Crawford RH, Stephan A in Prideaux F (2019). Podatkovna zbirka EPiC (različica 1.0). The University of Melbourne, Melbourne, od < [Podatkovna zbirka o okoljski učinkovitosti v gradbeništvu \(EPiC\): podatkovna zbirka koeficientov vgrajenega okoljskega pretoka | Semantic Scholar](#)>

Univerza v Melbournu (2019). Selektor sklopov nizkoenergijskih stavb, od < [Selektor sklopov nizkoenergijskih stavb \(unimelb.edu.au\)](#)>

Weterings T in Tustin J (2017). Energy consumption benchmarks: electricity and gas for residential customers, ACIL Allen Consulting, Melbourne, Victoria, iz < [EE-Download-Impact-Datasheet-Energy-Consumption-Benchmarks.pdf \(rockefellerfoundation.org\)](#)>

V razdelku Energija poiščite načine za zmanjšanje porabe energije v vašem domu, preberite Pasivno ogrevanje in Pasivno hlajenje za nasvete o najboljših materialih, ki jih lahko uporabite v svojem domu, v razdelku Zmanjševanje odpadkov poiščite več idej, kako zmanjšati, ponovno uporabiti in reciklirati pri gradnji ali prenovi, od [Vgrajena energija | YourHome](#)

Arhitektura 2030 pospešuje uresničitev izziva 2030 do danes, s [spletne strani https://architecture2030.org/why-the-building-sector/](#).

Bushey, M. (2021, 1. julij). Embodied Carbon in Building Materials (Vgrajeni ogljik v gradbenih materialih): (naslednji izziv za doseganje ciljev Net Zero v Vermontu?) AIA Vermont. Pridobljeno 1. novembra 2022 s spletne strani [https://www.aiavt.org/news-events/news-details/post/embodied-carbon-in-building-materials-the-next-challenge-for-vermonts-net-zero-goals](#).

Kročna ekologija. (2022). Embodied Carbon - The ICE Database (Vgrajeni ogljik - podatkovna zbirka ICE). Circular Ecology. Pridobljeno 1. novembra 2022 s spletne strani [https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html](#).

Fairs, M. (2021, 13. julij). Kako lahko zmanjšamo ogljični odtis gradbenišтва? Svetovni gospodarski forum. Pridobljeno 1. novembra 2022 s spletne strani [https://www.weforum.org/agenda/2021/07/construction-industry-doesn-t-know-where-it-stands-when-it-comes-to-carbon-emissions/](#).

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



HMC arhitekti. (2020, 24. januar). Kakšen je ogljični odtis stavbe? HMC architects. Pridobljeno 1. novembra 2022 s spletne strani <https://hmcarchitects.com/news/what-is-the-carbon-footprint-of-a-building-2019-01-24/>.

Hyunh, C. (2021, 1. marec). Kako lahko zelene stavbe pomagajo v boju proti podnebnim spremembam. Ameriški svet za zelene stavbe (US Green Building Council). Pridobljeno 1. novembra 2022 s spletne strani <https://www.usgbc.org/articles/how-green-buildings-can-help-fight-climate-change>.

Morrison, R. (2022, 19. april). Kaj bo gradbena industrija potrebovala, da bo zmanjšala emisije ogljika? Fieldwire. Pridobljeno 1. novembra 2022 s spletne strani <https://www.fieldwire.com/blog/reducing-carbon-emissions-in-construction/>.

Garthwaite, J. (2021, 16. april). Znanost v ozadju razogljčenja. Stanford Doerr School of Sustainability. Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani <https://earth.stanford.edu/news/science-behind-decarbonization>.

Wintergreen, J. in Delaney, T. (2022). Mednarodni standard ISO 14064 za popise in preverjanje emisij toplogrednih plinov. AGENCIJA ZA ZAŠČITO OKOLJA (EPA). Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani <https://www3.epa.gov/ttnchie1/conference/ei16/session13/wintergreen.pdf>.

Afzal, M. (2022). Pariški sporazum in njegova prihodnost. Brookings Institution. Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani <https://www.brookings.edu/research/the-paris-agreement-and-its-future/>.

NCBI. (2021, 6. avgust). Struktura kitajskih emisij ogljika in možnosti za njihovo zmanjšanje na strani ponudbe in povpraševanja po energiji: Na ozadju štirih vplivnih dejavnikov. NCBI. Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8345844/>.

US EPA. (2022, 25. februar). Podatki o svetovnih emisijah toplogrednih plinov | US EPA. EPA. Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>.

Wikipedia.org. (2022). Seznam držav po emisijah ogljikovega dioksida na prebivalca. Wikipedija. Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_carbon_dioxide_emissions_per_capita.

US EPA. (2022, 5. avgust). Viri emisij toplogrednih plinov | US EPA. EPA. Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>.

Ministrstvo za energijo ZDA. (2022, 13. junij). DOE napoveduje 39 milijonov dolarjev za raziskave in razvoj, da bi stavbe spremenili v strukture za shranjevanje ogljika. Ministrstvo za energijo. Pridobljeno 30. novembra 2022 s spletne strani <https://www.energy.gov/articles/doe-announces-39-million-research-and-development-turn-buildings-carbon-storage-structures>.



4. Samoocenjevalni o modulu 1: Okoljski vidiki gradbenih materialov

1. Cilj spletne strani _____ je zmanjšanje emisij na 50 % do leta 2030.

a. Pariški sporazum

- b. Kjotski protokol
- c. Medvladni odbor za podnebne spremembe
- d. Montrealski protokol.

2. Gradbeni sektor je eden glavnih virov emisij toplogrednih plinov, ki prispevajo k podnebnim spremembam. V tem sektorju se v veliki meri uporabljajo surovine, kemični postopki, energija in oprema, kar prispeva k ____ emisijam toplogrednih plinov.

a. 40%

- b. 45%
- c. 75%
- d. 50%

3. Kateri od naslednjih sektorjev ima največji delež pri nastajanju odpadkov v gradbeništvu?

- a. odlagališče odpadkov
- b. jeklo
- c. mavčne plošče**
- d. steklo



4. Akademski krogi, industrija in organizacije nenehno raziskujejo, da bi vzpostavili okvir za stavbe v celotni življenjski dobi _____.

a. Odtis izdelka

b. Ogljični odtis

c. Delni ogljik

d. Smernice o ogljikovem dioksidu

5. Koncept ničelnega neto ogljika se lahko uporablja v naslednjih sektorjih in vrstah stavb:

a. stanovanjski in nestanovanjski

b. novi ali obstoječi

c. stavbe v gostih mestnih okoljih z omejeno zmogljivostjo obnovljivih virov energije na kraju samem.

d. Vse naštetu

6. Začetna _____ energija v stavbah predstavlja neobnovljivo energijo, porabljeno pri pridobivanju surovin, njihovi predelavi, proizvodnji, prevozu na gradbišče in gradnji.

a. Nevtralni

b. Posredno

c. Trajnostni

d. Vgrajeni

7. _____, vodilni organ za mednarodne standarde, je pripravil sklop standardov za trajnostno gradnjo stavb.

a. Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO)

b. Okoljska organizacija za standardizacijo (EOS)

c. Mednarodna organizacija za trajnostni razvoj (IOS)

d. Funkcionalni cilji standardizacije (FOS)

8. Ustrezna izbira gradbenega materiala vpliva na količino:

a. samo vgrajena energija

b. samo operativna energija

c. vgrajena in ponavljajoča se vgrajena energija.

d. vgrajena (vključno s ponavljajočo se) in obratovalna energija.



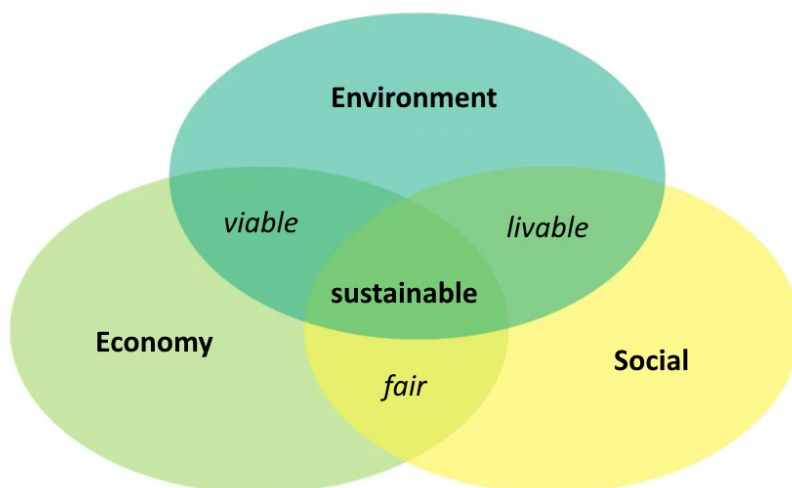
MODUL 2: OCENA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA GRADBENIH MATERIALOV

1. Razmišljanje o življenjskem ciklu gradbenih materialov

Pogosto se izraz trajnost povezuje le z razsežnostjo okolja ali ekološkimi posledicami gospodarske dejavnosti. Vendar je pojem trajnosti opredeljen veliko širše: Trajnost ali trajnostni razvoj pomeni zadovoljevanje potreb sedanosti tako, da možnosti prihodnjih generacij niso omejene ali so omejene le neznatno. Tri razsežnosti trajnosti - ekonomsko učinkovito, socialno pravično in ekološko vzdržno - je treba obravnavati enakovredno. Da bi dolgoročno ohranili svetovne vire, mora biti trajnost osnova vseh, ne le političnih odločitev (analogna opredelitev nemškega Zveznega ministrstva za gospodarsko sodelovanje in razvoj).

1.1. Dejavniki vpliva na načrtovanje trajnostnih gradbenih materialov

Trajnostno delovanje je opredeljeno kot hkratno izvajanje okoljskih, gospodarskih in družbenih ciljev, da bi prihodnjim generacijam pustili nedotaknjeno okolje in omogočili enake možnosti v življenju. Za stavbe je bil razvit sistem ocenjevanja, ki temelji na modelu treh stebrov trajnosti: gospodarskega, ekološkega in socialnega. Ti trije vidiki medsebojno vplivajo drug na drugega in jih je treba enakovredno upoštevati pri načrtovanju in izvedbi stavb.



Slika 1: Vidiki trajnosti

(Vir: <https://www.baunetzwissen.de/boden/fachwissen/einfuehrung/nachhaltigkeit-151602/gallery-1/1>)



Tem trem vidikom so pripisani ustrezni varstveni cilji glede trajnostne gradnje:

Okolje

Ohranjanje virov z optimalno uporabo gradbenih materialov in izdelkov; majhna raba zemljišč; ohranjanje biotske raznovrstnosti; zmanjšanje porabe energije in vode; zmanjšanje onesnaževanja okolja na lokalni in globalni ravni. Za objektivno oceno okoljskega vpliva stavbe se trenutno uporabljajo naslednji kazalniki:

Raba zemljišč

Poraba primarne energije (obnovljiva/neobnovljiva),

Potencial globalnega segrevanja (GWP) v zvezi z globalnim segrevanjem.

Potencial tanjšanja ozonske plasti (ODP), ki se nanaša na "luknjo v ozonski plasti".

Potencial zakisljevanja (AP) v zvezi s "kislim dežjem".

potencial eutrofikacije (EP) za vodna telesa ali podzemno vodo

Potencial ustvarjanja ozona (POCP) v zvezi s "poletnim smogom".

Gospodarstvo

Zmanjšanje stroškov življenjskega cikla; izboljšanje gospodarske učinkovitosti z učinkovito rabo virov. Poleg stroškov nakupa in gradnje ta razsežnost vključuje tudi nadaljnje stroške, ki nastanejo v celotni življenjski dobi ali življenjski dobi stavbe. Ti vključujejo naslednje posamezne stroške, kot so celotni stroški gradnje - od zemljišča do načrtovanja in stroškov gradnje ter zavarovanja -, stroški uporabe - kot so energija, voda in odlaganje odpadkov, pa tudi čiščenje, vzdrževanje in vzdrževanje stavbe - ter stroški razgradnje - od rušenja in prevoza do odstranitve ali ponovne uporabe (recikliranja).

Družbeni

Ohranjanje zdravja, varnosti in udobja; zagotavljanje funkcionalnosti; zagotavljanje kakovosti oblikovanja in urbanističnega razvoja. Družbena (in v najširšem smislu kulturna) razsežnost trajnosti je obravnavana na področjih estetike, oblikovanja, dostopnosti ter vidikov varovanja zdravja in udobja. Za pridobitev objektivnega pogleda na to razsežnost in predvsem za optimalno zasnovo že pri načrtovanju stavbe so za vsak vidik opredeljeni varstveni cilji. Oblikovne in estetske značilnosti stavbe (npr. prostorska geometrija, materialnost, barvna shema itd.) ter iz njih izhajajoča vprašanja identitete in sprejemanja s strani uporabnikov stavbe je mogoče opisati le s kvalitativnimi dejavniki. Vendar je nesporno, da večje zadovoljstvo uporabnikov in družbena sprejemljivost stavbe vodita k posebnemu vrednotenju in trajni vrednosti stavbe ter tako omogočata večjo trajnost stavbe.

Poleg tega se upoštevajo tudi dostopnost (uporabnost in prilagodljivost uporabe) ter zdravstveni in udobni vidiki (toplotni, higienski, akustični in vizualni).

Vendar: Problematične snovi ali vplivi okolja (npr. hrup, prepih, nezadostna osvetlitev), ki bi lahko ogrozili zdravje uporabnikov, so izključeni že od samega začetka (v skladu z zakonskimi zahtevami).

Razmišljanja o trajnostnem načrtovanju

Stavbe so poleg narave med najbolj uporabljenimi in obremenjenimi objekti v človekovem življenju. Trajnost, zdravstvena varnost in odpornost imajo zato pomembno vlogo pri izbiri gradbenih materialov in gradnje. Dolgo življenjsko dobo stavb lahko spodbuja tudi zagotavljanje prilagodljive uporabe v prihodnosti.

Z vidika trajnostnih meril je treba glede na posebne zahteve načrtovati gospodarno ravnanje z viri in materiali. Pri izbiri gradbenih materialov je treba upoštevati tudi vidike recikliranja. Reciklabilnost večplastnih gradbenih elementov na primer temelji na ločljivosti posameznih slojev (npr. fasada s toplotnoizolacijskim kompozitnim

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



sistemom). Za oceno življenjskega cikla sta pomembni tudi energetska intenzivnost in potrebe po vodi pri proizvodnji gradbenega materiala.

V zvezi z zgoraj navedenim modelom trajnosti imajo pri načrtovanju trajnostnih stavb med drugim pomembno vlogo naslednji vidiki:

Okoljski: izbira materialov in sestavin (sestavine izdelka iz obnovljivih surovin, zmanjšanje energetske intenzivnosti in/ali petrokemičnih snovi, možnost recikliranja).

Ekonomski: trajnost, gospodarna in učinkovita raba materialov in virov

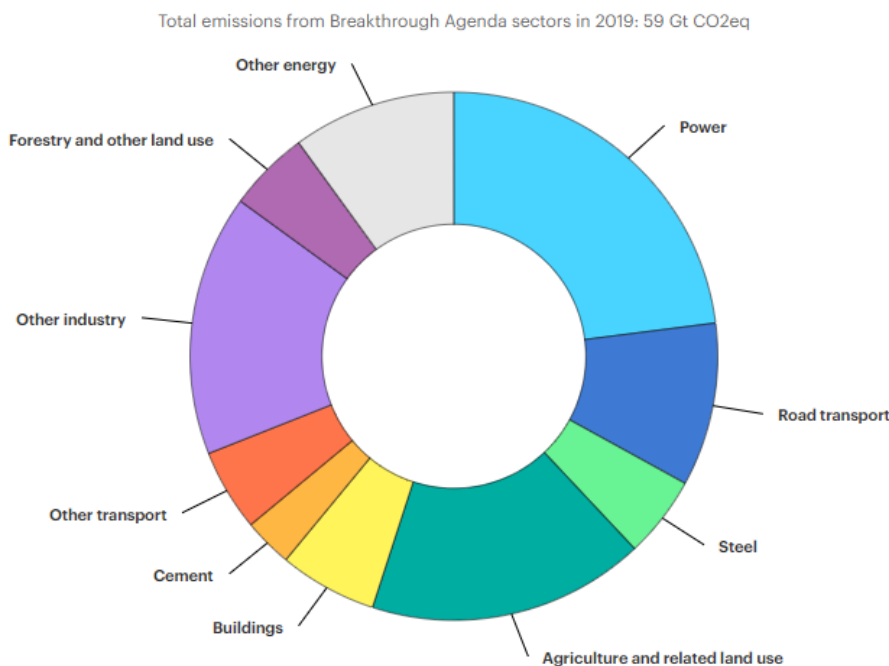
Socialni: zagotavljanje zdravih življenjskih pogojev v zasebnih domovih in javnih prostorih ter družbeno sprejemljivih proizvodnih pogojev.

Trajnostno gradnjo je mogoče uresničiti le s preišljenim in daljnovidnim načrtovanjem. Različne institucije pomagajo z nasveti in predlogi za ocenjevanje gradbenih materialov glede na trajnostna merila ter njihovo vključevanje v načrtovanje in izvedbo.

V Nemčiji so to na primer Nemški svet za trajnostno gradnjo (DGNB) s podatkovno zbirko izdelkov DGNB-Navigator (<https://www.dgnb-navigator.de/en/>), kjer je potrebna registracija, informacijski portal Nachhaltiges Bauen (Trajnostna gradnja) s smernicami Zveznega ministrstva za gradnjo in notranje zadeve za trajnostno gradnjo (https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/BBSR_LFNB_D_190125.pdf), informacijski sistem ekoloških gradbenih materialov WECOBIS (<https://www.wecobis.de/>), sistem ocenjevanja trajnostne gradnje (<https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/>).

Poleg tega ustrezni pečati ali certifikati zagotavljajo informacije o trajnosti nekaterih gradbenih materialov, kot so **znak GuT za okolju prijazne talne obloge** (<https://gut-prodis.eu/>), pečat "**Wood from here**" kot znak za okolje trajnostne regionalne lesne industrije (<https://www.holz-von-hier.eu/en/>) ali **pečat kakovosti** informacijskega portala za trajnostno gradnjo (<https://www.qng.info/>).

1.2. Gradbeni materiali in varstvo okolja



Slika 2: Emisije toplogrednih plinov po sektorjih, 2019

(Vir: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/greenhouse-gas-emissions-by-sector-2019-2>)

Več kot tretjina vse končne energije na svetu se porabi v stavbah in za stavbe. Emisije toplogrednih plinov so pomemben kazalnik celotnega kompleksa varstva okolja.

Iz slike 2 je razvidno, da ima gradbeni sektor na prvi pogled le majhen delež emisij toplogrednih plinov (stavbe: 6 %, cement 3 %). Gradnja, obratovanje in vzdrževanje stavbe ter njena razgradnja in recikliranje pomembno vplivajo na druge navedene sektorje (cestni promet, jeklarstvo, energetika).

Zato se v gradbenem sektorju izpusti približno 40 % vseh toplogrednih plinov (Global Alliance for Buildings and Construction, International Energy Agency in United Nations Environment Program 2019, <https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>). To kaže tako na izjemen pomen stavbnega sektorja za energetska in okoljska vprašanja kot tudi na priložnosti, ki se skrivajo v zmanjšanju porabe energije in intenzivnosti toplogrednih plinov. Načrtovalci in vsi, ki sodelujejo pri gradnji, zato nosijo veliko odgovornost, ki zahteva tudi visoko raven informacij.

1.3. Kaj pomeni trajnostna gradnja?

Upoštevanje načel trajnostnega razvoja postane sestavni del vseh postopkov načrtovanja in odločanja v celotnem življenjskem ciklu stavbe. To vključuje oblikovanje ciljev ter pregled in vrednotenje doseganja ciljev. Za podporo akterjem so na voljo posebne zahteve, postopki in orodja, odvisno od področja dela, odgovornosti in vpliva ter faze življenjskega cikla. Upoštevat je treba kompleksnost načrtovanja, gradnje in delovanja na splošno ter oceno trajnosti, vključeno v običajne postopke odločanja. Hkrati je treba razviti obvladljive rešitve z razumnimi stroški in v razumnem času.



Pri trajnostni gradnji gre predvsem za načrtovanje in izvedbo stavbe, ki sledi osnovni ideji trajnosti. Cilj je čim bolj zmanjšati porabo energije in virov. Za doseg tega cilja je treba upoštevati vse faze življenjskega cikla stavbe. Prav tako je pomembno optimizirati vse dejavnike, ki vplivajo na življenjski cikel. To se nanaša na proces pridobivanja surovin, gradnje in razgradnje.

Pri gradnji trajnostne hiše je treba upoštevati naslednje dejavnike:

- Zmanjšanje porabe energije
- Zmanjšanje porabe obratovalnih materialov
- Najnižji možni prevozni stroški/ceste gradbenih elementov
- varno recikliranje vseh uporabljenih materialov.
- Možnost nadaljnje uporabe
- Varovanje naravnih območij (z gradnjo, ki varčuje s površino)

Drugi vidiki, ki se prvotno ne pojavljajo v opredelitvi trajnosti, so na primer.

- zaščito pred vstopom radona v stavbo.
- elektromagnetno sevanje (elektrosmog).
- Možni učinki toplotnega otoka
- Upoštevanje tveganja / najslabši možni scenariji
- Povratni učinki.

Če naj bo nova stavba okolju prijazna in energetska učinkovita, je treba odgovoriti tudi na več vprašanj.

Katere gradbene materiale je treba uporabiti?

Kako lahko električno energijo proizvajamo trajnostno in kako smo lahko še posebej energetska učinkoviti?

Kakšen je najboljši način uporabe vode?

Kako ohraniti toploto v hiši, ne da bi jo preveč ogreval?

To so vprašanja, ki jih je treba upoštevati pri gradnji trajnostne hiše. V zadnjih letih so bile vzpostavljene in razvite številne strategije in tehnologije, ki zagotavljajo, da hiša izpolnjuje lastne zahteve glede varstva okolja.

Odgovori na ta vprašanja so na splošno težavni, saj se za gradnjo stavbe na začetku porabi veliko virov. Poleg tega se uporaba "okolju prijaznih" materialov obrestuje šele po nekaj letih, saj je treba zlasti na začetku gradnje ustrezne materiale najprej prepeljati na zeleno lokacijo, kar je že povezano z emisijami in vplivi na okolje. Na okoljsko prijaznost hiše vpliva tudi sama lokacija. Pri tem je treba razlikovati ne le med mestnimi in podeželskimi območji, temveč tudi med prostorskimi pogoji, ki jih lokacija vključuje. To se nanaša na primer na razpoložljivost vetrne ali sončne energije, ki se lahko razlikuje med mestom in podeželjem. V pozidanem mestu je pridobivanje in razpoložljivost vetrne energije težje kot na podeželju. Življenje na podeželju je v tem pogledu lahko ugodnejše, vendar je pri tem treba upoštevati daljše razdalje do središč.

Ko je za stavbo izbrana primerna lokacija, kjer je mogoče trajnostno proizvajati energijo, je naslednji korak nabava gradbenega materiala. Pri tem ni pomembna le vrsta materiala, temveč tudi njegovo poreklo in proizvodnja. Gradbeni materiali morajo biti izdelani iz obnovljivih surovin, ki so trajne in jih je mogoče reciklirati. Da bi lahko izmerili vpliv gradbenih materialov na okolje, so bile razvite tako imenovane okoljske deklaracije izdelkov (EPD). EPD opisuje gradbene materiale, gradbene proizvode ali gradbene komponente glede njihovih vplivov na okolje na podlagi ocene življenjskega cikla ter njihovih funkcionalnih in tehničnih lastnosti. Te kvantitativne, objektivne in preverjene informacije se nanašajo na celoten življenjski cikel gradbenega proizvoda (<https://ibu-epd.com/en/epd-programme/>). Vsebujejo kazalnike na podlagi ocene življenjskega cikla, ki opisujejo učinke posameznih izdelkov glede različnih meril, kot sta učinek tople grede ali poraba sive energije. Učinkovita raba virov ima pomembno vlogo pri deklariranju proizvodov. Ta se nanaša na uporabo izdelkov, ki so

bili proizvedeni z uporabo lokalno razpoložljivih virov. To pomeni, da imajo krajšo transportno pot in zato manjšo obremenitev z onesnaževali. Pri uporabi gradbenega elementa je treba v idealnem primeru vedno upoštevati njegovo vzdrževanje (vzdrževanje, čiščenje, popravilo).

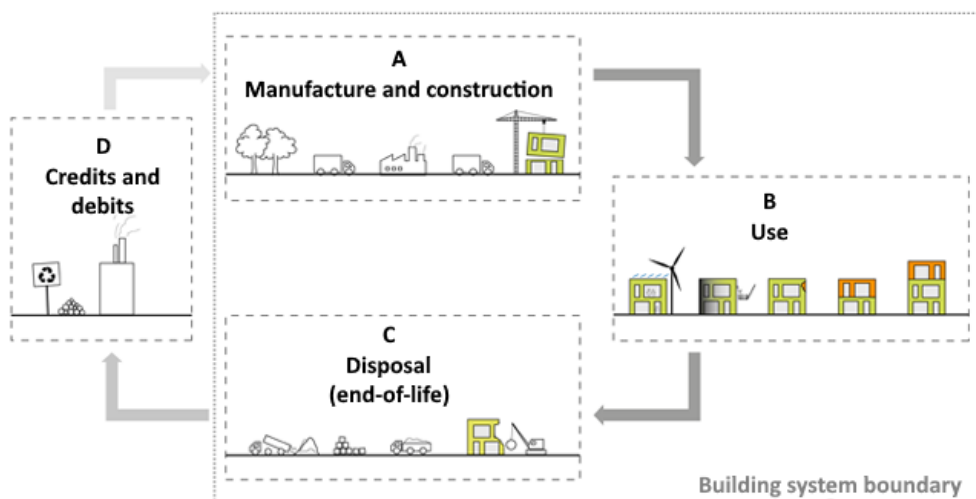
Na trajnost gradbenega materiala vpliva tudi njegov življenjski cikel. Zato je treba uporabljati gradbene materiale s podoben življenjsko dobo. Tako se lahko izognemo temu, da bi bilo treba gradbene materiale/delce odstraniti ali odstraniti pred koncem njihove dejanske življenjske dobe. Priporočljive so preproste, nezahtevne konstrukcije ter gradbeni materiali, ki jih je mogoče dobro reciklirati in zlahka zamenjati.

1.4. Vloga gradbenih materialov v celotnem življenjskem ciklu stavb

Navedeno število emisij toplogrednih plinov je sestavljeno iz proizvodnje gradbenih materialov, gradnje stavb in obratovanja stavb ter razgradnje in odstranjevanja.

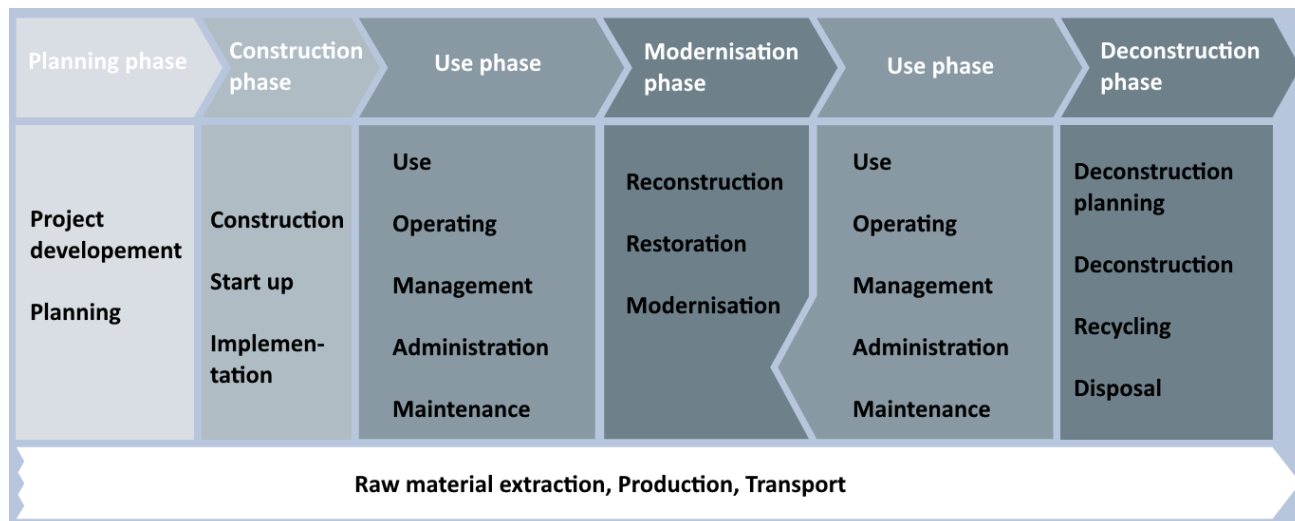
(Global Alliance for Buildings and Construction, Mednarodna agencija za energijo in Program Združenih narodov za okolje, 2019).

Za namene razvrščanja lahko ponazorimo življenjski cikel stavbe. Ta pristop je določen v različnih standardih, na primer v standardu DIN 15978 (standard DIN EN 15978:2012-10), ki ga deli na tri glavne faze: proizvodnjo in gradnjo, uporabo in odstranjevanje (slika 3). Poleg tega obstaja še faza D: Kreditiranje in debetiranje zunaj meja sistema.



Slika 3: Pregled: Življenjski cikel stavbe

vir: <https://www.wecobis.de/en/service/sonderthemen-info/gesamtttext-baustoffe-klimaschutz-info/rolle-baustoffe.html>



Slika 4: Faze življenjskega cikla

Vir: https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/BBSR_LFNB_D_190125.pdf

Poleg energije kot vira se v vseh fazah življenjskega cikla porabijo tudi številni materiali. Surovine za gradbene materiale niso neizčrpne, rudarjenje in predelava surovin pa vse bolj povzročata okoljske težave. Glede na problem virov postaja vse pomembnejša zadostnost, tj. gospodarna raba virov. Pri načrtovanju in oblikovanju stavb so s tega vidika še posebej pomembni materiali, ki se pojavljajo v velikih količinah. To so zlasti materiali nosilne konstrukcije (armirani beton, jeklo, les, zidaki) in obloge, kot so mavčne plošče ali fasadne plošče. Možnosti za ohranjanje virov ponujajo reciklirani gradbeni materiali (npr. reciklirani agregati ali jeklo) in uporaba obnovljivih surovin, če te izvirajo iz trajnostnega kmetijstva in gozdarstva. Vendar je uporaba recikliranih gradbenih materialov pogosto zakonsko omejena, zlasti kadar je treba upoštevati strukturne vidike (možnost nevarnosti).

Za gradbeništvo lahko povzamemo naslednje cilje:

Gradbeni materialni viri

Podaljšanje življenjske dobe izdelkov, gradbenih konstrukcij in stavb.

Uporaba gradbenih proizvodov / gradbenih materialov, ki jih je mogoče ponovno uporabiti ali reciklirati varno recikliranje materialov v tehnični cikel ali, kjer je to primerno, v naravni cikel materialov

zmanjšanje potreb po virih pri gradnji in obratovanju stavb

Uporaba trajnostno proizvedenih obnovljivih surovin (tudi z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti).

Materialni viri, ki niso gradbeni viri

Uporaba deževnice ali sive vode in zmanjšanje porabe pitne vode

Energetski viri

Zmanjšanje stroškov prevoza gradbenega materiala in sestavnih delov

Zmanjšanje potreb po energiji v fazi uporabe

Uporaba obnovljivih virov energije

Biološko raznoliki zemeljski viri

Zmanjšanje rabe zemljišč zaradi gradnje Izvajanje izravnalnih ukrepov

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398

2. Pristopi k izračunu stroškov življenjskega cikla

Gospodarska kakovost stavbe se odraža v stopnji uresničevanja naslednjih varstvenih ciljev:

- Zmanjšanje stroškov življenjskega cikla
- Izboljšanje gospodarske učinkovitosti
- Ohranjanje kapitala in (gradbene) vrednosti

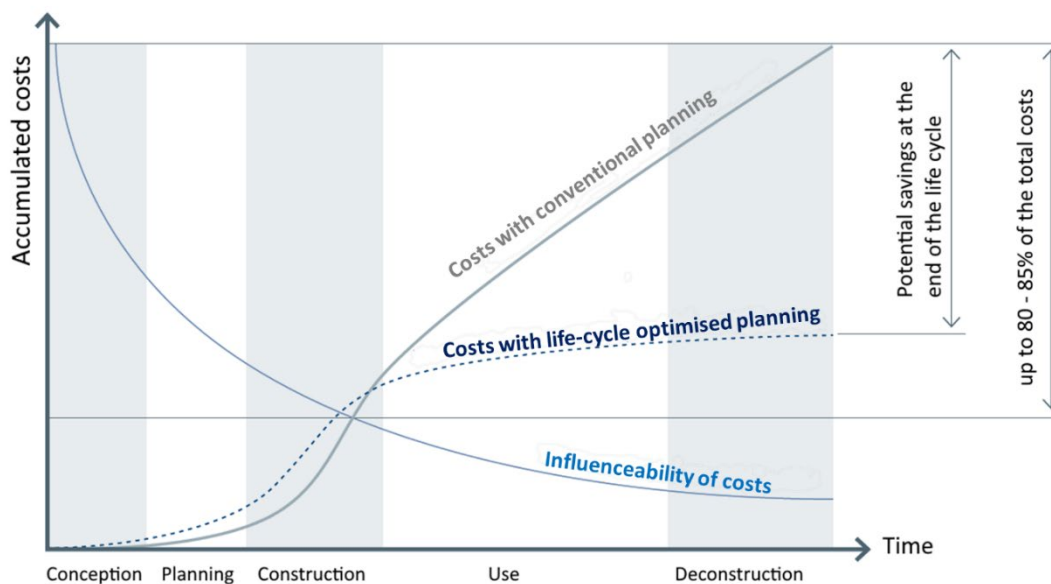
Z vidika ocene trajnosti se stroški življenjskega cikla razdelijo na naslednji način (groba razvrstitev):

- Proizvodni stroški (stroški gradnje)
- Uporaba stroškov stavbe (stroški čiščenja, nege in vzdrževanja; naložbe v zamenjavo)
- Stroški rušenja, stroški razgradnje in odstranjevanja

Pri tem je faza načrtovanja zelo pomembna.

2.1. Pomen načrtovanja

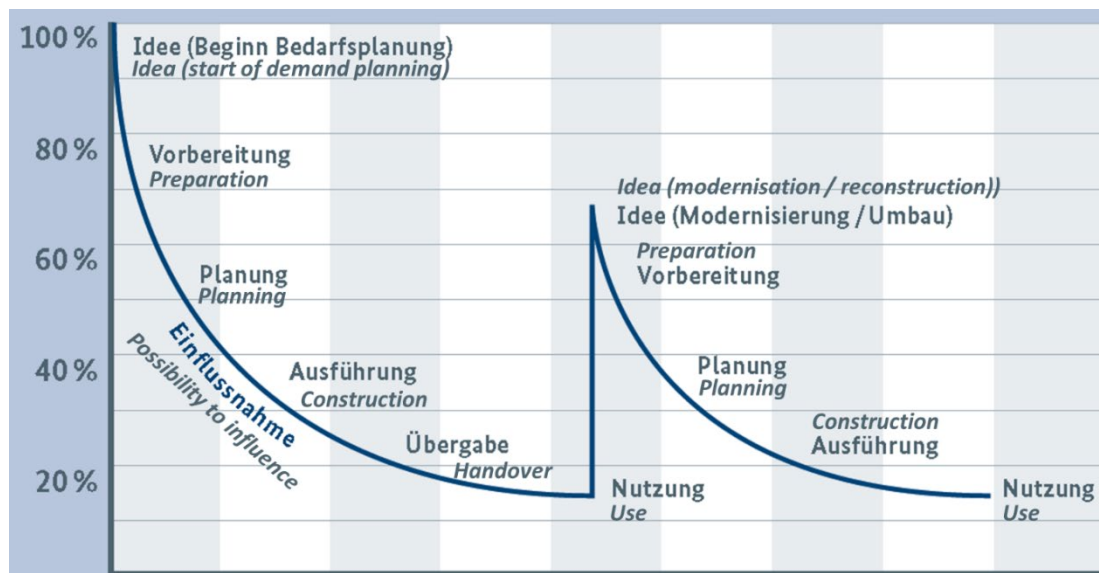
Slika 5: Vplivnost stroškov glede na življenjski cikel.



Vir: https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/BBSR_LFNB_D_190125.pdf

Ker odločitve, sprejete v zgodnji fazi načrtovanja, močno vplivajo na poznejšo kakovost stavbe, je kakovost načrtovanja še posebej pomembna. Možnosti vplivanja na konstrukcijske lastnosti in stroške ukrepa so največje na začetku izvajanja ukrepa, glej sliki 5 in 6.

Odločitve, ki močno vplivajo na stroške, se sprejmejo že med opredelitvijo programa (načrtovanje povpraševanja) in v začetni fazi zasnove. To velja tudi za s tem povezane okoljske vplive.



Slika 6: Vplivnost lastnosti stavbe

Vir: https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/BBSR_LFNB_D_190125.pdf

Vprašanja, kot so razvojna in načrtovalska zakonodaja, funkcionalni vidiki, urbani razvoj, arhitekturni in gradbeni predpisi (stabilnost in požarna zaščita), je treba upoštevati že pri zgodnjem načrtovanju in v procesu arhitekturnih in inženirskih natečajev ter jih optimizirati z vidika trajnosti.

V fazi zasnove in načrtovanja je možnost vplivanja na stroške največja. Tu se sprejemajo odločitve o vidikih

- Gospodarska učinkovitost,
- Stabilnost vrednosti
- Funkcionalnost
- Kakovost oblikovanja (sprejemljivost v javnosti)
- Tehnična kakovost (požarna zaščita, zvočna izolacija, zaščita pred vročino in vlago, enostavna uporaba, čiščenje in vzdrževanje, razgradnja)
- Zdravje, udobje in zadovoljstvo uporabnikov

2.2. Kakovost gradnje

Izvajanje gradbenih del je treba nadzorovati tudi z vidika varstva okolja in virov. Hkrati je treba varovati zdravje vseh vpletenih. Poleg kakovosti postopka na gradbišču je zato treba pozornost nameniti tudi izvajanju dogovorjenih trajnostnih kakovosti v procesu gradnje v smislu ciljno usmerjenega načrtovanja. V tem procesu je treba izvajati celovit nadzor kakovosti, da bi se na eni strani izognili napakam in poškodbam na stavbi, na drugi strani pa zagotovili doseganje dogovorjenih ciljev. Spremljati je treba izvedbo projekta ter natančno dokumentirati uporabljene materiale in gradbene proizvode. Praktične izkušnje potrjujejo, da se zaradi napačnih gradbenih časovnih načrtov, redno nastajajočih, vendar nepredvidljivih zamud ali nejasnih specifikacij izvedba na stavbi v kratkem času spremeni in tako lahko pride do precejšnjih odstopanj od načrtovane kakovosti.

Celotna zasnova v veliki meri določa stroške življenjskega cikla. Pristop k izračunu stroškov je lahko različen.

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



2.3. 1st pristop: Primerjava stroškov in časa gradnje

Wolfdietrich Kalusche, arhitekt in profesor za načrtovanje in gradbeno ekonomijo na Brandenburški tehnični univerzi v Cottbusu-Senftenbergu, se pri obravnavi tega vprašanja odloča za drugačen pristop. Primerjalno obravnava stroške gradnje na m² in povprečni čas gradnje, pri čemer primerja masivno gradnjo in leseno gradnjo (standard srednje opreme). Primerjava je bila izvedena na vrsti stavbe, za katero so na voljo številni primerljivi objekti: vrteci brez kleti. Podatki so empirični in temeljijo na več tisoč zaračunanih objektih, dokumentiranih v informacijskem centru za stroške gradnje nemške zbornice arhitektov (BKI), stanje 2022.

Viri: <https://www.dabonline.de/2023/01/25/holzbau-massivbau-guenstiger-vergleich-baukosten-kindergaerten/> in <https://bki.de>

Gradbenišтво	Stroški v €/m ²
Vrtec v leseni konstrukciji, brez kleti, srednji standard	2.610 €/m ²
Vrtec, trdna konstrukcija, brez kleti, srednji standard	2380 €/m ²

Slika 7: Proizvodni stroški za vrtece

Gradbenišтво	Čas gradnje v tednih
Vrtec v leseni konstrukciji, brez kleti, srednji standard	42
Vrtec, trdna konstrukcija, brez kleti, srednji standard	58

Slika 8: Čas gradnje do zaključka

Ne glede na konstrukcijo je skoraj vsaka stavba delno zgrajena iz betona. To so kletne stene, talne plošče in temelji. To velja tudi za lesene konstrukcije. Po drugi strani pa so nosilne konstrukcije strehe, tudi tiste pri masivnih stavbah, izdelane iz lesa. V tem pogledu so nosilne konstrukcije - zlasti stavbe - le izjemoma sestavljene iz enega samega materiala. Če povzamemo, je W. Kalusche ugotovil, da je gradnja lesenih stavb za približno 6 % dražja od gradnje masivnih stavb, vendar je čas gradnje le približno 70 % časa gradnje masivne stavbe.

2.3. 2nd pristop: Primerjava stroškov vzdrževanja

Inženirski urad Konrad Fischer je pripravil vzorčno analizo stroškov za obdobje 80 let (**namig**: stroški od leta 2020; aktualnejši podatki trenutno niso na voljo. Seznam je zato primerjalnega značaja).

Vir: <http://www.konrad-fischer-info.de/7waefe26.htm>

Z vidika stroškov se zdi dvokapnica najbolj trajnostna, saj so stroški vzdrževanja in vzdrževanja najnižji. Z vidika trajnosti pa je treba upoštevati tudi stroške gradnje ter stroške razgradnje in odstranjevanja. Prav tako niso upoštevani stroški odprave morebitne okoljske škode.

x = Potreben ukrep



Slika 9: Intervali popravil in stroški popravil izbranih gradbenih elementov v stanovanjskih stavbah

Komponenta, vrsta storitve	Interval vzdrževanja	Stroški	Trajnost v letih																Stroški po 80 letih (vključno z dodatnimi stroški + DDV, inflacija 2 %)	Stroški v Letno povprečje
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80		
Zunanje stene	[Jahre/leto]	[EUR/m ²]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	[EUR/m ²]	[EUR/m ²]
Zunanja stena z opečno oblogo																			284,73	3,56
Popravljanje spojev	20	7,67	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	89,10	1,11	
Dobava odrov	20	7,67	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	89,10	1,11	
Čiščenje zidovja	40	15,34	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	106,53	1,33
Zunanja stena s standardnim ometom (in barvo)																		566,36	7,08	
Nova barva	15	25,56	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	x	333,09	4,16	
Popravilo ometa	15	10,23	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	x	133,32	1,67	
Dobava odrov	15	7,67	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	x	.	.	x	99,95	1,25	
	[Jahre/leto]	[EUR/m ²]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	[EUR/m ²]	[EUR/m ²]
Zunanja stena iz lesenih špirovcev z lesenim opažem																		650,47	8,13	

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



Komponenta, vrsta storitve	Interval vzdrževanja	Stroški	Trajnost v letih															Stroški po 80 letih (vključno z dodatnimi stroški + DDV, inflacija 2 %)	Stroški v Letno povprečje			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16	17	18	19	20
Slikanje / premazovanje	5	5,11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	205,92	2,57
Dobava odrov	5	7,67	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	309,63	3,87
Nova lesena obloga	50	51,13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	134,92	1,69
Zunanja stena s toplotno izolacijskim kompozitnim sistemom																					1.314,05	16,43
Čiščenje in vzdrževanje	5	7,67	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	309,63	3,87
Dobava odrov	5	7,67	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	309,63	3,87
Popravilo ometa	10	7,67	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x	162,21	2,03
Nov toplotnoizolacijski kompozitni sistem	40	76,69	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	532,58	6,66



2.3. 3rd pristop: Življenjska doba gradbenih elementov

Druga metoda za ocenjevanje trajnostnih gradbenih materialov ali konstrukcij je preverjanje statistične življenjske dobe gradbenih elementov (status 2017). (Nekoliko skrajšana) preglednica se nanaša na pisarniške in upravne stavbe ter zagotavlja pregled.

Pojasnilo:

- Šifra št. = notranja oznaka bonitetnega sistema
- Trajnostna gradnja
- Stolpec A = statistična življenjska doba v letih
- Stolpec B = pogostost obnavljanja v 50 letih

Vir: https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/baustoff_gebauededaten/BNB_Nutzungsdauern_von_Bauteilen_2011-11-03.pdf

Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
320 Fundacija				
320 Fundacija	322 Plitvi temelji			
		Enojni / pasovni temelji	≥ 50	0
		Temeljne plošče	≥ 50	0
320 Fundacija	323 Globoki temelji			
		Izvtani piloti, stisnjeni piloti, zabiti piloti, stene iz pilotov, membranske stene, stene iz pločevinastih pilotov, stene iz vojaških pilotov	≥ 50	0
320 Fundacija	324 Podlage in talne plošče			
		Osnovna plošča	≥ 50	0

Pomembnost gradnje

ERASMUS+ Sporazum o donaciji: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
320 Fundacija	326 Hidroizolacija stavb			
		Tesnjenje pred vodo, ki ni pod pritiskom	35	1
330 Zunanji zidovi				
330 Zunanji zidovi	331 Nosilni zunanji zidovi			
		Zidana stena	≥ 50	0
		Betonska stena	≥ 50	0
		Lesena stena	≥ 50	0
		Stena iz jeklene konstrukcije	≥ 50	0
		Glinena stena	≥ 50	0
		Oblikovane opeke z betonskim polnilom	≥ 50	0
330 Zunanji zidovi	333 Zunanji nosilci			
		Zidani stolpec	≥ 50	0
		Betonski steber	≥ 50	0
		Leseni stolpec	≥ 50	0
		Jekleni stolpec	≥ 50	0
330 Zunanji zidovi	334 Zunanja vrata in okna			
330 Zunanji zidovi	334 Zunanja vrata in okna	Zunanja vrata		



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Standardna vrata: trdi les	≥ 50	0
		Standardna vrata: Kovinska	≥ 50	0
		Standardna vrata: lesni proizvod	40	1
		Standardna vrata: plastika	40	1
		Standardna vrata: mehki les	35	1
		Protipožarna vrata	≥ 50	0
		Posebna vrata: zvočno izolirana vrata, steklena vrata	≥ 50	0
		Posebna vrata: Avtomatska vrata	20	2
		Posebna vrata: drsna vrata, vrtljiva vrata	30	1
330 Zunanji zidovi	334 Zunanja vrata in okna	Zunanja okna		
		Okna (okvir in krilo): Obdelano s trdim lesom, jeklo, aluminij, kompozit aluminija in lesa, kompozit aluminija in plastike, obdelan trdi les.	≥ 50	0
		Okna (okvir in krilo): Okna: plastična, obdelana z mehkim lesom	40	1
330 Zunanji zidovi	334 Zunanja vrata in okna	drugi		
		Priključki: enostavni priključki, drsni priključki	30	1
		Priključki: Okovje za nagibanje in obračanje, okovje za nihajna krila, okovje za dviganje in nagibanje	25	1
		Vratne ključavnice, dušilci vratnih vrat, panik ključavnice	25	1
		Zapiralo vrat	20	2
		Upravljalniki vrat	15	3



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Zasteklitev: Izolacijsko steklo: varnostno izolacijsko steklo, tridelno toplotno izolacijsko steklo, dvokrilno toplotno izolacijsko steklo, protipožarno izolacijsko steklo, zvočno izolacijsko steklo, izolacijsko steklo, odporno na napade, izolacijsko steklo za zaščito pred soncem	30	1
		Tesnilni profili	20	2
		Tesnilne mase	12	4
		Rolete	40	1
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje			
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Hidroizolacija in izolacija v stiku s tlemi		
		Hidroizolacija v stiku s tlemi, proti pritiskajoči vodi: Hidroizolacijske membrane	≥ 50	0
		Hidroizolacija v stiku s tlemi, proti pritiskajoči vodi: Bentonit	40	1
		Hidroizolacija v stiku s tlemi: Konstrukcije iz vodoneprepustnega betona	≥ 50	0
		Hidroizolacija v stiku s tlemi, pred vodo, ki ne pritiska: V primeru, da se v vodo ne vliva voda, je treba uporabiti bitumenske hidroizolacijske membrane, izravnalno maso.	40	1
		Hidroizolacija v stiku s tlemi, pred vodo, ki ne pritiska: Premazi in barve	30	1
		Hidroizolacija v stiku s tlemi Retrofit: prečna hidroizolacija proti dvigajoči se vlagi z mehanskim vbrizgavanjem	40	1
		Hidroizolacija v stiku s tlemi za nazaj: tesnjenje, vbrizgavanje koprene	20	2
		Hidroizolacija v stiku s tlemi: Hidroizolacijska zaščita iz zaščitnih zidov (beton, opeka, trdo žgani klinker)	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Hidroizolacija v stiku s tlemi: Hidroizolacijska zaščita iz plošč iz toge polistirenske pene, vdolbinskih plošč (polietilen polipropilen), valovitih plošč, ojačanih z vlakni, na cementni podlagi.	40	1
		Hidroizolacija v stiku s tlemi: Hidroizolacijska zaščita iz granuliranih preprog, valovitih plošč	30	1
		Toplotna izolacija gradbenih elementov, ki so v stiku s tlemi: Obodna izolacija iz penastega stekla	≥ 50	0
		Toplotna izolacija gradbenih elementov, ki so v stiku s tlemi: Obodna izolacija Ekstrudirani polistiren	40	1
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Premazi / površinska obdelava		
		Zunanji premazi, mineralna podlaga: emulzijska barva, emulzijska silikatna barva, bela cementna barva, plastični premazi na betonu, barva iz silikonske smole, silikatna barva, barve iz polimerne smole.	15	3
		Zunanji premazi, mineralna podlaga: apnena barva	8	6
		Zunanji premazi, mineralna podlaga: Impregnacija na opečni zid.	15	3
		Zunanji premazi, mineralna podlaga: Glazura	15	3
		Zaščitni premazi za les, zunanji: laki za les, zunanji, za zunanjo uporabo: laki za les	8	6
		Zaščitni premazi za les, zunanji: Barvila za les	4	12
		Zaščitni premazi za les, zunanji: Olja/voski za les	2	24
		Zaščita pred grafiti: kratkoročno učinkovita sredstva (na osnovi sladkorja)	1	49
		Zaščita pred grafiti: polpermanentni sistemi (hidrofobni premaz z "žrtvenim slojem")	10	4



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Zaščita pred grafiti: trajni sistemi (debel film)	20	2
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Omet		
		Omet na monolitni podlagi: visoko hidravlična apnena malta, malta z ometom in zidarskim vezivom, apneno-cementna malta, cementna malta z dodatkom zračnega apna, cementna malta, zračna apnena malta, hidravlična apnena malta, vodna apnena malta.	45	1
		Oplaskovanje na monolitni podlagi: Sistemi ometov za sanacijo, sistemi lahkih mineralnih ometov na porozni podlagi	40	1
		Omet na monolitni podlagi: silikatni ometi, ometi iz silikonskih smol, ometi iz sintetičnih smol	30	1
		Omet na toplotni izolaciji: sistemi mineralnih ometov, sistemi silikatnih ometov, sistemi ometov iz sintetičnih smol, sistemi ometov iz silikonskih smol	30	1
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Masonry		
		Obloge: Opeka: klinker, apnenčasta opeka, beton s pošteno oblogo	≥ 50	0
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Plošče, kamen		
		Obloge: Kamen: naravni kamen, umetni kamen, betonske plošče, plošče iz vlaknenega cementa, kamen iz umetne smole, opečne plošče, keramične ploščice in ploščice, porcelanaste ploščice, kamnita posoda in deljene ploščice	≥ 50	0
		Fugirne mase	30	1
		Obloge: trdi pokrivni materiali na toplotni izolaciji	30	1



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Izolacija		
		Izolacijski sloj kot izolacijsko jedro: izolacijske plošče iz mineralne volne, poliuretanske izolacijske plošče, polistiren, ekspanzirani skrilavec, ekspanzirani stekleni granulati, ekspanzirani glineni granulati	≥ 50	0
		Izolacijski sloj za oblogo je zadaj prezračen: Plošče iz mineralne pene, plošče iz penastega stekla	≥ 50	0
		Izolacijski sloj za oblogo: Vakuumske izolacijske plošče	30	1
		Kompozitni sistem za zunanjo toplotno izolacijo: Izolacijske plošče iz mineralne volne, izolacijske plošče iz polistirena, poliuretanske izolacijske plošče, izolacijske plošče iz lesnih vlaken, lahke plošče iz lesne volne, plošče iz plute	40	1
		Toplotnoizolacijski kompozitni sistem transparenten	20	2
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Les		
		Lesene obloge: Obloge iz mehkega lesa, trdega lesa, ploščni sistemi na osnovi lesa	40	1
		Lesene obloge: Les iglavcev, neobdelan	30	1
		Lesene obloge: Lesene skodle	≥ 50	0
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	Kovina		
		Kovinske obloge: Cink, baker, anodiziran aluminij, lakiran aluminij, nerjavno jeklo	≥ 50	0
		Kovinske obloge: Kovina: pocinkano jeklo	40	1
		Prezračevana obloga: bakrena pločevina	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Prezračevana čelna plošča: cink, nerjavno jeklo	45	1
		Prezračevana čelna plošča: protikorozijsko obdelano jeklo, pocinkano in prevlečeno jeklo	30	1
		Prezračevana obloga: aluminijaste kompozitne plošče	≥ 50	0
330 Zunanji zidovi	335 Zunanje stenske obloge, zunanje	drugi		
		Obličje je obrnjeno, prezračevano od zadaj: Steklo	≥ 50	0
		Prozorni plastični trakovi: Akrilne steklene plošče	40	1
		Plastični večstenski listi prozorni: Polikarbonatne plošče	30	1
		Obloga, prezračevana od zadaj: kompozitne plošče iz z vlakni ojačane smole	30	1
		Stenske obloge (sistemi): Plastične, večplastne lahke plošče	40	1
		Obloge: spojni in kompresijski trak, spajanje, dilatacijski spoj, profil	40	1
		Sprednja lupina: Podkonstrukcija	≥ 50	0
330 Zunanji zidovi	336 Zunanje stenske obloge, notranje			
		Obloge iz izolacijskih plošč: izolacijske plošče iz mineralne pene, plošče iz kalcijevega silikata	≥ 50	0
330 Zunanji zidovi	338 Zaščita pred soncem			
		Senčila: plastika, aluminij	25	1
		Nadstreški	15	3
		Senčnik, fiksni: aluminij	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
330 Zunanji zidovi	339 Zunanji zidovi, drugo			
330 Zunanji zidovi	339 Zunanji zidovi, drugo	Balkoni		
		Prostostoječa konstrukcija: zid, armirani beton, nerjavno jeklo, vroče pocinkano jeklo (kosovno pocinkano), prevlečen aluminij, trdi les, plastični kompozit.	≥ 50	0
		Prostostoječa konstrukcija: iglasti les, obdelan	45	1
		Parapet: Steklena, zidana, armiranobetonska, vroče cinkana (kosovno cinkana), steklena, zidana, armiranobetonska.	≥ 50	0
		Parapet iz lesene konstrukcije	30	1
		Obloge parapetov iz aluminijastih plošč, steklenih plošč	≥ 50	0
		Obloge parapetov iz plastičnih plošč	40	1
340 Notranje stene				
340 Notranje stene	341 Nosilni notranji zidovi			
		Zidana stena	≥ 50	0
		Betonska stena	≥ 50	0
		Lesena stena	≥ 50	0
340 Notranje stene	342 Notranje stene, ki niso nosilne			
		Zidana stena	≥ 50	0
		Betonska stena	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Lesena stena	≥ 50	0
		Sistemi stojal	≥ 50	0
		Mavčne stenske plošče	≥ 50	0
340 Notranje stene	343 Notranji nosilci			
		Zidani stolpec	≥ 50	0
		Betonski steber	≥ 50	0
		Leseni stolpec	≥ 50	0
		Jekleni stolpec	≥ 50	0
340 Notranje stene	344 Notranja vrata in okna			
340 Notranje stene	344 Notranja vrata in okna	Notranja vrata		
		Standardna vrata: lesena vrata, vrata iz lesnih materialov, aluminijasta vrata, plastična vrata, vrata iz lesnih materialov, jeklena vrata in vrata iz nerjavečega jekla	≥ 50	0
		Posebna vrata: steklena vrata, vrata za zaščito pred dimom, vrata za zvočno izolacijo	≥ 50	0
		Protipožarna vrata	≥ 50	0
		Posebna vrata: Vrata za vlažne prostore	40	1
		Posebna vrata: drsna vrata, vrtljiva vrata	30	1
		Posebna vrata: Avtomatska vrata	20	2
		Vrata: Protipožarna vrata	30	1



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
340 Notranje stene	344 Notranja vrata in okna	Notranje okno		
		Okna (okvir in krilo)	≥ 50	0
340 Notranje stene	344 Notranja vrata in okna	drugi		
		Priključki: preprosti priključki	≥ 50	0
		Priključki: Okovje za krilna vrata, okovje za zložljiva vrata, okovje za drsna vrata, okovje za obračanje in nagibanje, okovje za dviganje in nagibanje	30	1
		Zapirala vrat, vratne ključavnice, okenske ključavnice	30	1
		Ključavnice za paniko	25	1
		Upravljalniki vrat	15	3
		Vrata ustavi dušilec	20	2
		Zasteklitev oken in vrat: Vrata in okna so zastekljena z enojno zasteklitvijo.	≥ 50	0
		Zasteklitev oken in vrat: izolacijsko steklo, odporno na napade, varnostno izolacijsko steklo, protipožarno izolacijsko steklo, zvočno izolacijsko steklo	40	1
		Tesnilni profili	30	1
		Tesnilne mase	20	2
340 Notranje stene	345 Notranje stenske obloge			
340 Notranje stene	345 Notranje stenske obloge	Premazi / površinska obdelava		
		Notranji premazi: Razred mokre abrazije 1	15	3
		Notranji premazi: Razred mokre abrazije 2	10	4



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Notranji premazi: Razred mokre abrazije ≥ 3	5	9
		Notranje barve: Glazura	18	2
340 Notranje stene	345 Notranje stenske obloge	Omet		
		Standardni notranji ometi: mavčni omet, anhidritni omet, apneni omet, apnenocementni omet, apnenocementni omet, omet iz sintetične smole, glineni omet	≥ 50	0
		Mineralni zaključni ometi: Cementni omet, apneni omet, cementni omet, cementni omet.	≥ 50	0
		Posebni ometi: Posebni ometi: Restavratorski ometi/sistemi	15	3
		Posebni ometi: Akustični omet, omet za zaščito pred sevanjem	≥ 50	0
		Profilirani iz mavca: Plastika, jeklo, steklena vlakna	≥ 50	0
		Osnova za omet: jeklena žična mreža, rebrasta ekspandirana kovina, plastična tkanina	≥ 50	0
340 Notranje stene	345 Notranje stenske obloge	Oblačila		
		Obloge: Les, lesni izdelki in večplastne lahke plošče, aluminij, jeklo, baker, cink, naravni kamen, umetni kamen, keramične ploščice in plošče, porcelanast kamen, kamnita posoda, glinene in lomljene ploščice, stekleni mozaik	≥ 50	0
		Obloge (sistemi): mavčne plošče, kompozitne plošče iz mavčnih plošč	≥ 50	0
		Obloge: Plastika (PVC, PE, PP)	40	1
		Obloge: Posebne konstrukcije iz stekla	≥ 50	0
		Posebne obloge: Obloge, odporne na vlago: protipožarna zaščita, zvočna izolacija, toplotna izolacija (notranja izolacija)	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
340 Notranje stene	345 Notranje stenske obloge	Ozadja		
		Ozadja: papir, plastika, ozadje ni za barvanje, ozadje za barvanje	10	4
		Ozadja: Tkanine, tkanine	15	3
340 Notranje stene	346 Obložene notranje stene			
		Sanitarne pregrade: toaletne pregrade, pregrade za pisoarje	30	1
		Sanitarne pregrade: Pregrade za prho	25	1
		Garderobe	30	1
340 Notranje stene	349 Notranje stene, drugo			
		Stopniščne ograje: jeklene in aluminijaste ograje: Aluminijaste ograje, ograje iz trdega lesa, jeklene ograje	≥ 50	0
		Stopniščne ograje: Plastične ograje, iz mehkega lesa	30	1
350 odej				
350 odej	351 Stropne konstrukcije			
		Betonski stropi: masivni betonski strop, strop v votlini STB, strop iz porobetona	≥ 50	0
		Montažni stropi: rešetkasti strop, rebrasti strop	≥ 50	0
		Kovinski stropi: jekleni kompozitni strop, strop iz jeklenih nosilcev	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Leseni stropi: leseni stropi: masivni leseni stropi, leseni tramovni stropi, montažni leseni elementi, leseno-betonski kompozitni stropi	≥ 50	0
		Stopnišče: nosilna konstrukcija iz armiranega betona, jekla, lesa, aluminija	≥ 50	0
350 odej	352 Stropne obloge			
		Tekoči estrihi: Cementni estrih, estrih iz mastičnega asfalta, anhidritni estrih, magnezitni estrih	≥ 50	0
		Suhi estrihi (sistemi): Plošče na lesni osnovi, mavčno-vlaknene plošče, mavčne plošče	≥ 50	0
		Talne obloge kot obrabna tla	≥ 50	0
		Izolacija zvoka udarca	≥ 50	0
		Izolacija tal, vključno z izolacijo stropa zgornjega nadstropja	≥ 50	0
		Obloge iz naravnega kamna	≥ 50	0
		Obloge iz umetnega kamna	≥ 50	0
		Keramične ploščice in plošče: Kamnita posoda, kamnita posoda, kamnita posoda, deljene ploščice, stekleni mozaik	≥ 50	0
		Lita tla: Sintetična smola	30	1
		Lita tla: Teraco	≥ 50	0
		tekstilne obloge: Juta, mešanica naravnih vlaken, bombaž, volna, sintetična vlakna, sisal, mešanica naravnih vlaken, juta, mešanica naravnih vlaken, kokos	10	4
		Linoleum, laminat, PVC, umetni parket, pluta, guma, talne obloge za športne dvorane	20	2
		Masivni leseni parket, lesene talne plošče, leseni ometi	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Leseni večplastni parket	40	1
		Premaz za les za talne obloge: laki za les, tesnilne mase za les: laki za les, tesnilne mase za les	15	3
		Premazi za zaščito lesa za talne obloge: Olja/voski za les	4	12
350 odej	352 Stropne obloge	drugi		
		Dvignjena tla in votla tla	≥ 50	0
		Podstavki za dvignjena tla in podstavki za votla tla: Jeklo	≥ 50	0
		Vzmetena tla: les, plastika	45	1
		Ploskve: naravni kamen, umetni kamen, klinker, keramika, les	≥ 50	0
		Prevleke lovilcev umazanije: Sintetska vlakna, plastika, bombaž, sisal, juta, kokos	8	6
		Obdelava površine: .	12	4
		Obdelava površine: Premaz na osnovi plastike	10	4
		Površinska obdelava: premaz na osnovi voska ali olja	8	6
350 odej	353 Stropne obloge			
		Obloge iz mavčnih plošč	≥ 50	0
		Kovinske obloge: Aluminij, jeklo, baker, cink	≥ 50	0
		Lesene obloge: Les, materiali na osnovi lesa in večplastne lahke plošče	≥ 50	0
		Posebne konstrukcije, vključno s pritrjevanjem: Plošče iz mineralnih vlaken, plastične plošče, steklene plošče.	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Posebne konstrukcije, vključno s pritrjevanjem: protipožarna zaščita visečih stropov	40	1
		Posebne konstrukcije, vključno s pritrjevanjem: Akustični stropi, akustični elementi, akustična pena, absorberji zvoka	40	1
		Posebne konstrukcije, vključno s pritrjevanjem: Svetli stropi	25	1
		Izolacija stropa v kleti	≥ 50	0
		Ozadja: barvna	20	2
		Ozadja: Plastičnih, tekstilnih, tkanih tkanin, papirja ni mogoče prebarvati	10	4
		Podstrukture: (jeklo, les)	≥ 50	0
		Notranji premazi: Razred mokre abrazije 1	15	3
		Notranji premazi: Razred mokre abrazije 2	10	4
		Notranji premazi: Razred mokre abrazije ≥ 3	5	9
		Notranji premazi: Barvilo za les	18	2
350 odej	359 Stropi, drugo			
		Ograje, rešetke, rešetke, lestve: jeklo, aluminij, les, lesni izdelki, litina	≥ 50	0
		Mreže in rešetke: Plastika	40	1
360 streh				
360 streh	361 Gradnja strehe			
		Nosilna konstrukcija: poševna streha	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Podporna struktura: Ravna streha	≥ 50	0
360 streh	362 Strešna okna, strešne odprtine, nadstreški			
		Strešna okna (okvir): Okna: aluminij, plastika, kompozit iz aluminija in lesa	≥ 50	0
		Strešno okno (okvir): Okno: aluminij-plastik kompozit	35	1
		Strešno okno (okvir): (v nadaljnjem besedilu: okno): trdi les, obdelan	40	1
		Strešno okno (okvir): (v nadaljnjem besedilu: okensko steklo): les iglavcev, obdelan	25	1
		Svetlobne kupole	25	1
		Razsvetljava s trakovi	20	2
		Strešni izhodi in lopute: vroče pocinkano jeklo (kosovno pocinkano)	40	1
		Strešni izhodi in lopute: plastika	30	1
		Pogoni za odprtje: Ročni pogon	35	1
		Pogoni za odprtine: električni pogon	25	1
		Pogoni za odprtine: pnevmatski pogon	20	2
360 streh	363 Strešne kritine			
360 streh	363 Strešne kritine	Hidroizolacija ravne strehe		
		Hidroizolacijske membrane: Elastične membrane, plastične membrane pod izolacijo	40	1
		Hidroizolacijske membrane: Bitumenske membrane pod izolacijo	30	1



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Hidroizolacijske membrane: Bitumenske membrane, elastomerne membrane, plastične membrane nad izolacijo s težkim zaščitnim slojem	30	1
		Hidroizolacijske membrane: Bitumenske membrane, elastomerne membrane, plastične membrane nad izolacijo z lahkim zaščitnim slojem	20	2
		Hidroizolacijske mase: Asfaltni kit, tekoča hidroizolacija, asfaltni kit pod izolacijo	40	1
		Hidroizolacijske mase: Asfaltni kit, tekoča hidroizolacija, asfaltni kit nad izolacijo s težkim zaščitnim slojem	30	1
		Hidroizolacijske mase: Asfaltni kit, tekoča hidroizolacija, asfaltni kit nad izolacijo z lahkim zaščitnim slojem	20	2
		Hidroizolacijske mase: Tekoča hidroizolacija nad izolacijo brez zaščitnega sloja	20	2
		Močan zaščitni sloj: Obsežno ozelenitev	40	1
		Težka zaščitna plast: gramoziranje, polaganje plošč, intenzivno ozelenjevanje	30	1
		Lahka zaščitna plast: drobljenje na kraju samem, škropljenje v tovarni	15	3
		Premazi: Kovinska prevleka	12	4
360 streh	363 Strešne kritine	Strešna kritina		
		Obloge: Slate	≥ 50	0
		Obloge: opeka	≥ 50	0
		Obloge: Beton, vlaknocement	≥ 50	0
		Obloge: Cink, bakrena pločevina, aluminij, nerjavno jeklo	≥ 50	0
		Obloge: Lesene skodle	≥ 50	0



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Obloge: Pocinkano in prevlečeno jeklo	45	1
		Obloge: Pocinkano jeklo	40	1
		Obloge: Steklo	30	1
		Obloge: Bitumenske skodle, valovite bitumenske plošče	25	1
		Pokrovi s kovinskimi trakovi: Krovne plošče: nerjaveče jeklo, baker, aluminijasta pločevina	≥ 50	0
		Pokrovi s kovinskimi trakovi: Pocinkana in prevlečena jeklena pločevina	45	1
		Pokrovi s kovinskimi trakovi: Krovni trakovi: pocinkana jeklena pločevina	40	1
		Obloge: Reet	30	1
		Izolacijski sloj kot zgoraj in med izolacijo špirovcev: plošče iz penjenega stekla, plošče iz mineralne volne, plošče iz ekstrudiranega polistirena, plošče iz ekspandiranega polistirena, plošče iz poliuretana, plošče iz vlaken iz lesa, konoplje, celuloze.	≥ 50	0
360 streh	363 Strešne kritine	Pokrov Attica		
		Pokrovi parapetov: Vključuje: naravni kamen, umetni kamen, montažni beton, plošče iz betonskih blokov, keramične ploščice in plošče, porcelanast kamen, kamenina, deljene ploščice, baker, aluminij, jeklo, nerjavno jeklo, cink.	≥ 50	0
		Pokrovi parapetov: Vlaknen cement	40	1
		Pokrovi parapetov: Cinkano jeklo	30	1
		Pokrovi parapetov: Plastika	20	2
360 streh	363 Strešne kritine	Odvodnjavanje		



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Odvodnjavanje (žlebovi, odtočne cevi, strešni odtoki): aluminij, baker, cink.	≥ 50	0
		Odvodnjavanje (žlebovi, odtočne cevi, strešni odtoki): Žlebovi: pocinkano in prevlečeno jeklo.	40	1
		Odvodnjavanje (žlebovi, odtočne cevi, strešni odtoki): Žlebovi: pocinkano jeklo	30	1
		Odvodnjavanje (žlebovi, odtočne cevi, strešni odtoki): Plastika:	20	2
360 streh	364 Strešne obloge			
		Podstrešje: Bitumenske plošče iz lesnih vlaken	≥ 50	0
		Podstrešje: Impregnirane vlaknene plošče iz lesa, konoplje, celuloze	30	1
		Podstrešje: paro-difuzijsko odprta plastična folija	30	1
		Vmesna izolacija, izolacija nad in pod špirovci: mineralna volna, polistiren, poliuretan, ekspanzirana zrna, obnovljivi izolacijski materiali (npr. lesni izolacijski materiali, celuloza, pluta, lahka glinena mešanica, lan, trava, konoplja).	≥ 50	0
360 streh	369 Strehe, drugo			
360 streh	369 Strehe, drugo	Strešna kritina		
		Strešna kritina vhoda: jeklena konstrukcija, jekleno-steklena konstrukcija, armiranobetonska konstrukcija, prednapeti beton, lesena konstrukcija (obložena)	≥ 50	0
		Strešna kritina vhoda: lesena konstrukcija (nepokrita), leseno-steklena konstrukcija, steklena konstrukcija (nosilna)	40	1



Koda št.	Montaža	Komponenta	A	B
		Strešna kritina dvorišča: konstrukcije iz jekla in stekla	≥ 50	0
		Strešna kritina na dvorišču: konstrukcije iz lesa in stekla, konstrukcije iz vrvne mreže	40	1
		Strešna kritina na dvorišču: Tekstilne konstrukcije	8	6
360 streh	369 Strehe, drugo	ograje, rešetke, lestve		
		Nerjaveče jeklo, vroče pocinkano jeklo (kosovno pocinkano)	≥ 50	0
		Aluminij, obdelan s trdim lesom	45	1
		neobdelan trd les, obdelan iglasti les, premazan lesni material	30	1
		neobdelan les iglavcev	20	2
360 streh	369 Strehe, drugo	drugi		
		Zaščita pred padci, stopnice, stopničke, zaščitne ograje pred listjem in snegom, sistemi za zaščito pred strelo: vroče pocinkano jeklo (kosovno pocinkano), nerjavno jeklo	≥ 50	0
		Prezračevanje strehe Jeklo, pocinkano	25	1
		Plastične prezračevalne cevi	25	1

Če povzamemo, imajo masivni sestavni deli večjo statistično življenjsko dobo kot leseni ali plastični sestavni deli. Iz vseh treh opisanih pristopov je mogoče sklepati, da je trajnost trdnih gradbenih materialov dobra. Seveda je življenjska doba sestavnih delov in stavbe v veliki meri odvisna tudi od načina uporabe, odgovornega ravnanja z gradbeno snovjo ter načina vzdrževanja in popravil.

2.3. Recikliranje

O recikliranju materiala za rušenje so trenutno na voljo statistični podatki skoraj samo za mineralne odpadke. Glede na te statistične podatke se lahko približno 90 % recikliranih mineralnih odpadkov ponovno uporabi kot gradbeni material za gradnjo cest (<https://www.umweltwirtschaft.com/news/abfallwirtschaft-und-recycling/Kreislaufwirtschaft-Bau-13-Prozent-Recyclingquote-bei-mineralischen-Bauabfaellen-28398>) The gradbeni sektor v Evropi porabi približno 10 milijonov ton **plastike** na leto. To je približno 20 % evropske porabe plastike. Velik del te plastike se lahko reciklira in uporabi v izdelkih za gradnjo cest, kot so svetilniki in naprave za postavitve, stebri ali prometni stožci (<https://www.kunststoff-cluster.at/news-presse/detail/news/wie-kunststoff-auch-am-bau-im-kreislauf-bleibt>).

Les je obnovljiv vir in njegova uporaba kot gradbeni material velja za trajnostno. Za povprečno enodružinsko hišo je potrebnih približno 60 m³ lesa, kar ustreza približno 35 do 40 dreves, odvisno od izbrane vrste lesa (<https://www.bruno-kaiser.de/faq>). Za nadomestitev okoljske učinkovitosti starega drevesa je potrebnih približno 400 mladih dreves. To je ugotovil dresdenski gozdar profesor Andreas Roloff med svojimi raziskavami tako imenovanih "metuzalemskih dreves" (drevesa s premerom približno 100 centimetrov ali več) (<https://tu-dresden.de/tu-dresden/newsportal/news/400-jungbaeume-sind-ein-alter-baum-dresdner-forstexperte-andreas-roloff-fordert-mehr-achtung-fuer-die-grossen-gehoele>).

V nasprotju z drugimi anorganskimi surovinami je les del naravnega kroga. Les je material, ki ga je mogoče reciklirati (predelava v lesene plošče), toplotno (zgorevanje) in biološko (izboljšanje tal, mulčenje). Poleg tega ga je mogoče razrednotiti in uporabiti za druge, nenosilne gradbene elemente, npr. obloge. Predpogoj za to je zdravo stanje lesa, biti mora brez glivičnih in drugih bioloških okužb ter lahko vsebuje le majhne količine zaščitnih sredstev za les.

2.4. Emisije CO₂, stroški, ki jih ni mogoče izmeriti

Povsem drugačen pristop k trajnosti je mogoče najti v študiji lahko **Ministrstvo za gospodarstvo, energijo, varstvo podnebja in okolje v Saški-Anhalt** je uporabilo "LENA Model House". Cilj je bil raziskati ekološki odtis konvencionalno in ekološko grajenih stavb (glej sliko 10-15).

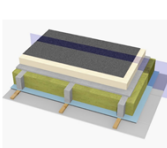
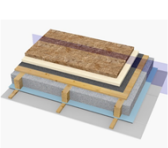
Vir: <https://www.sachsen-anhalt-energie.de/de/modellhaus-baustoffe-bauteile.html>

Slika 10: Ekološki odtisi: Zunanja stena: masivna zunanja stena

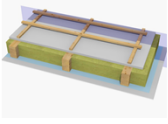
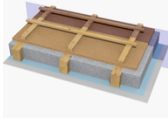
Solid exterior wall (U=0,20 W/m²K)				
Conventional building materials (e.g. bricks, metals, glass) are characterised by high temperatures and energy consumption during production and should therefore achieve the longest possible lifetime.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Concrete, brick, lime, plastics, foamed plastic, rock and mineral wool		Natural building materials, wood, clay, cork, hemp, sheep's wool, reed, straw	
Examples		External thermal insulation composite system, synthetic resin plaster, 14 cm polystyrene board, 36 cm vertically perforated brick, 15 mm lime plaster		External thermal insulation composite system, adhesive mortar, 18 cm wood fibre board, 36 cm clay blocks, wooden pillars, clay plaster
Reference value	Component 1 m³	Model house 100 m²	Component 1 m³	Model house 100 m²
Primary energy	474 kWh/m³	47.400 kWh	334 kWh/m³	33.400 kWh
Global warming potential	147 kg CO ₂ -Äqv./m³	14.700 kg CO ₂ -Äqv.	6 kg CO ₂ -Äqv./m³	600 kg CO ₂ -Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m²	1.600 kWh	16 kWh/m²	1.600 kWh
Recycling	Recyclable through industrial reprocessing		Reusable, recyclable through industrial processes, thermally recyclable (incineration)	

Slika 11: Ekološki odtisi: Zunanja stena, lahka konstrukcija

Exterior wall, lightweight construction (U=0,20 W/m²K)				
Metal stud structures with synthetic petroleum-based insulating materials (polystyrene, polyurethane) versus wooden stud structures with mineral and natural insulating materials				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Metal framework, mineral fibre mats, plasterboard, plastics		Natural building materials, wood, clay, cork, hemp, sheep's wool, reed, straw	
Examples		External board fibre cement, 24 cm rock wool, metal framework, vapour barrier, gypsum plasterboard		Exterior plaster, wood fibre board, 20 cm timber frame, 8 cm cellulose, 6 cm wood fibre board, gypsum fibreboard
Reference value	Component 1 m³	Model house 100 m²	Component 1 m³	Model house 100 m²
Primary energy	157 kWh/m³	15.700 kWh	79 kWh	7.900 kWh
Global warming potential	40 kg CO ₂ -Äqv./m³	4.000 kg CO ₂ -Äqv.	-34 kg CO ₂ -Äqv./m³	-3.400 kg CO ₂ -Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m²	1.600 kWh/Jahr	16 kWh/m²	1.600 kWh/Jahr
Recycling	Raw material recycling, thermal recovery (combustion)		Recyclable, thermal recovery (incineration), landfillable	

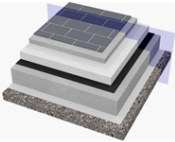
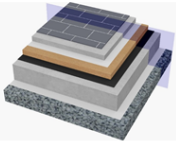
Flat roof ($U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$)				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Reinforced concrete, rigid foam panels, mineral wool, roof sealing (bituminous, polymer)		Wooden construction, natural insulating materials, vegetation on roof	
Examples		Bitumen waterproofing membrane, 10 cm rigid foam panels, reinforced concrete beams, 20 cm mineral wool, wooden battens, gypsum plasterboard		Humus soil with vegetation, Bitumen waterproofing membranes, 10 cm rigid foam panels, wooden beams & boarding, 16 cm cellulose, vapour barrier, wooden battens, OSB boards
Reference value	Component 1 m²	Model house 60 m²	Component 1 m²	Model house 60 m²
Primary energy	165 kWh/m ²	9.900 kWh	125 kWh/m ²	7.500 kWh
Global warming potential	36 kg CO ₂ Äqv./m ²	2.160 kg CO ₂ Äqv.	-30 kg CO ₂ Äqv./m ²	-1.800 kg CO ₂ Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m ²	960 kWh	16 kWh/m ²	960 kWh
Recycling	Raw material recycling, thermal recovery (combustion)		Recyclable, thermal recovery (incineration), landfillable	

Slika 12: Ekološki odtisi: Ravna streha: Ekološke obremenitve

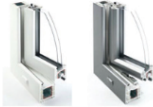

Pitched roof ($U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$)				
The production of roof tiles is energy-intensive and generates many greenhouse gases. Alternatives are green roofs or integrated solar roofs.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Concrete or clay roof tiles, wooden rafters with mineral wool, aluminium foil, gypsum plaster boards		Clay tiles, wooden rafters with wood fibre or cellulose insulation, gypsum plaster boards	
Examples		Roof tiles, battens, aluminium foil, Wood rafters, 22 cm mineral wool 035, vapour barrier, Gypsum plasterboard		Roof tiles, battens, wood fibre insulation board, Wood rafters, 20 cm cellulose 040 vapour barrier, gypsum plasterboard
Reference value	Component 1 m²	Model house 80 m²	Component 1 m²	Model house 80 m²
Primary energy	3.850 kWh/m ²	308.000 kWh	120 kWh/m ²	9.600 kWh
Global warming potential	1.075 kg CO ₂ Äqv./m ²	86.000 kg CO ₂ Äqv.	-27 kg CO ₂ Äqv./m ²	-2.160 kg CO ₂ Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m ²	1.280 kWh	16 kWh/m ²	1.280 kWh
Recycling	Raw material recycling through industrial processes; thermal recovery (combustion)		Raw material recycling through industrial processes; thermal recovery (incineration), landfillable	

Slika 13: Ekološki odtisi: Slika: Streha s skrilnato streho

Slika 14.: Ekološki odtisi: Tla proti tlom

Floor against ground (U=0,35 W/m ² K)				
High energy input in concrete production; new energy-efficient technologies are under development (certification)				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Concrete, reinforced concrete, foam polymers, bitumen, ceramic tiles		Foam glass, concrete, reinforced concrete, natural insulating materials, bitumen, ceramic tiles	
Examples		Tiles, cement screed, PE foil, hard foam boards, bitumen sheeting, reinforced concrete, gravel fill		Tiles, cement screed, PE foil, wood fibre boards, bitumen sheeting, reinforced concrete, foam glass grave
Reference value	Component 1 m ²	Model house 60 m ²	Component 1 m ²	Model house 60 m ²
Primary energy	305 kWh/m ²	18.300 kWh	302 kWh/m ²	18.120 kWh
Global warming potential	85 kg CO ₂ Äqv./m ²	5.100 kg CO ₂ Äqv.	70 kg CO ₂ Äqv./m ²	4.200 kg CO ₂ Äqv.
Heat loss / year	< 25 kWh/m ²	< 1.500 kWh	< 25 kWh	< 1.500 kWh
Recycling	Raw material recycling, thermal recovery (combustion)		Recyclable, thermal recovery (incineration), landfillable	

Slika 15.: Ekološki odtisi: Okenski okvirji

Window frames (U=0,95 W/m ² K)				
Glass production is energy- and CO ₂ -intensive. Triple glazing significantly reduces heat loss. Wooden frame windows have better eco-balances than PVC or aluminium windows.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Double or multiple glazed windows with frames made of wood, PVC, aluminium or other metals		Double or multiple glazed windows with frames made of local woods	
Examples		Aluminium profiles, polymer profiles, multi-chamber hollow profiles made of polymer, steel profiles		Domestic woods from sustainable cultivation (pine, spruce, larch)
Reference value	Window 1,6 x 1,3 m	Model house 14 pieces (30 m ²)	Window 1,6 x 1,3 m	Model house 14 pieces (30 m ²)
Global warming potential	520 kg CO ₂ Äqv./m ²	15.600 kg CO ₂ Äqv.	440 kg CO ₂ Äqv./m ²	13.200 kg CO ₂ Äqv.
Heat loss / year	80 kWh/m ²	2.300 kWh	80 kWh/m ²	2.300 kWh
Recycling	Household waste, partly hazardous waste; thermal recovery (combustion), partly re-usable (used glass)		Material separation, partially re-usable, thermal recovery	

Če povzamemo, lahko rečemo, da se vsak pristop osredotoča na drugo področje (stroški gradnje - stroški vzdrževanja - upoštevanje življenjskega cikla in pogostost zamenjave - emisije CO₂). Odvisno od pristopa se primarno upošteva en ali drugi vidik. "Idealna" trajnostna stavba bo zato vedno kompromis in bo odražala želje naročnika kot dejanskega nosilca odločanja. V **vseh naštetih pristopih** niso upoštevani tako imenovani "večni stroški", tj. stroški onesnaževanja okolja. Ti so v razpravo pogosto vpleteni z višjega (moralnega) vidika. Ali in kako jih je mogoče vključiti in kvantificirati v presojo trajnosti, je med strokovnjaki sporno.

3. Oblikovanje stavbe in izbira materialov

3.1. Energetske strukturne osnove

Trenutno predstavlja faza uporabe levji delež porabe energije, kar pomeni, da se za ogrevanje in hlajenje stavb porabi veliko več energije, kot je bilo potrebno za njihovo gradnjo. Kako velik je ta delež, je odvisno od energetskega standarda stavbe in od tega, kako uporabniki ravnaajo s stavbo - potratno ali energetske varčno. Na splošno postajajo naše stavbe v fazi obratovanja vse bolj energetske učinkovite; od novega energetskega zakona o stavbah naj bi bile celo "skoraj ničenergijske stavbe" (sNES), tj. s potrebami po energiji, ki so blizu nič. S tega vidika je v ospredju tudi povpraševanje po energiji za proizvodnjo gradbenih proizvodov in gradbenih procesov.

Pri tem nista pomembni le proizvodnja in gradnja, temveč tudi rušenje in odstranjevanje ali morebitna nadaljnja uporaba gradbenih elementov in materialov. Poleg tega ob vsaki zamenjavi delov stavbe, na primer talnih oblog ali oken, potekajo enaki postopki (odstranitev in odstranitev starih delov ter proizvodnja in vgradnja novih delov) za prizadete dele stavbe, zato se porablja energija. Glede na problem virov postaja vse pomembnejša zadostnost, tj. gospodarna raba virov. Pri načrtovanju in oblikovanju stavb so s tega vidika še posebej pomembni materiali, ki se pojavljajo v velikih količinah. To so zlasti materiali nosilne konstrukcije (armirani beton, jeklo, les, zidak) in obloge, kot so mavčne plošče ali fasadne plošče. Priložnosti za ohranjanje virov ponujajo reciklirani gradbeni materiali (recikliran drobljenec, jeklo, plastika) in uporaba obnovljivih surovin, če izvirajo iz trajnostnega kmetijstva in gozdarstva.

O tem, kako velika je poraba materiala v gradbeništvu, priča tudi količina odpadkov: približno 57 % odpadkov v Nemčiji predstavlja material za rušenje (vir: Zvezna agencija za okolje / gradbeni, rušilni, komercialni in rudarski odpadki). Velik del teh odpadkov se reciklira, vendar se jih le malo uporabi pri gradnji stavb. Odpadni mavec se na primer uporablja za zasipavanje v rudnikih in pri gradnji odlagališč, namesto da bi se predelal v nove gradbene materiale.

Porabo energije v stavbi določajo tudi številni vplivi pri načrtovanju ter konstrukcijskem in tehničnem načrtovanju, gradnji in uporabi stavbe.

Glavni vplivni dejavniki so:

- Kompaktnost zasnove stavbe,
- Toplotna izolacija ovoja stavbe,
- preprečevanje toplotnih mostov,
- zrakotesnost ovoja stavbe,
- vrsto in način prezračevanja,
- Pasivna uporaba sončne energije z okni in skladiščnimi masami notranjih elementov,
- Zoniranje stavbe s severno orientacijo prostorov z začasno ali trajno znižano notranjo temperaturo,
- Energetska učinkovitost proizvodnje toplote,
- Izgube pri shranjevanju in distribuciji toplote,

Obnašanje prebivalcev stavbe glede sobnih temperatur, izmenjave zraka, porabe tople vode, uporabe pasivne sončne energije, velikosti notranjih toplotnih dobitkov, načina delovanja systemske tehnologije.

Toplotna izolacija ovoja stavbe (zunanje stene, streha, klet) je zagotovljena za desetletja z nizkimi stroški vzdrževanja (odvisno od vrste gradnje, 30-50 let), zato je najvarnejši in najbolj trajnosten ukrep energetske varčne gradnje (RWE-Handbuch Energiesparendes Bauen, 15. Auflage).

Bistveni pogoj za učinkovitost toplotne izolacije je **zrakotesnost** ovoja stavbe. Pozornost strokovnjakov, odgovornih za varčevanje z energijo, je zato vse bolj usmerjena v zmanjševanje toplotnih izgub s

prezračevanjem. Poleg tehničnih rešitev (npr. prezračevanje z ventilatorji z vračanjem toplote) je pomemben tudi tesnejši način gradnje. Prav tako pa je med gradbenimi strokovnjaki vse bolj zanimiva tudi tema zrakotesnosti med gradbenimi. Napake v zrakotesnem ovojju stavbe so pogosto vzrok za poškodbe zaradi plesni ali nadležnega prepriha, zato so navsezadnje tudi vzrok za pravne spore zaradi napak pri gradnji.

Izogibanje **toplotnim mostovom** ali zmanjšanje njihove učinkovitosti je še vedno nujno pri energijsko varčni gradnji. Vpliv toplotnih mostov na transmisijske toplotne izgube je lahko zelo velik.

Poleg toplotne izolacije posameznih sestavnih delov ima na potrebe po energiji velik vpliv tudi **velikost površine** stavbe, ki **oddaja toploto**. To je zato, ker se transmisijske toplotne izgube povečujejo sorazmerno s površinami sestavnih delov ograjenega prostora, ki oddajajo toploto. Kompaktno zasnovana stavba, ki ima majhno površino ograjenega prostora, ki oddaja toploto, glede na ogrevano prostornino stavbe, ima majhne transmisijske toplotne izgube in je zato energetsko še posebej učinkovita.

Uporaba pasivne sončne energije: Pomembni vidiki so med drugim.

- usmerjenost, velikost in skupna energijska prepustnost oken,
- zmogljivost shranjevanja toplote gradbenih elementov in gradbenih materialov.
- Razporeditev prostorov z različnimi uporabami (razdelitev na cone)

Za pasivno rabo sončne energije je prednostna visoka sposobnost shranjevanja toplote notranjih sestavnih delov in plasti zunanjih sestavnih delov na strani prostora: težke plasti sestavnih delov na strani prostora do globine 8 do 10 cm prispevajo k shranjevanju toplote.

3.2. Trajnostni gradbeni materiali

Kot je prikazano v prejšnjih razdelkih, se trajnost ne nanaša le na izbiro gradbenih materialov. Vsi gradbeni materiali, ki veljajo za trajnostne, niso takšni, če si jih ogledamo podrobneje. Vendar se premislek ne sme omejiti na zunanje stene in fasado ali streho; pozornost je treba nameniti tudi materialom, ki se uporabljajo za izolacijo in notranjo obdelavo.

Gradnja stalnih bivališč se je začela šele, ko so se ljudje ustalili in se iz jam in šotorov preselili v kočice in hiše. Dolgo so za gradbeni material uporabljali vse, kar je ponujala narava: Les, klesani kamni ali glina za stene in trstika za streho. Pred približno 5 000 leti je ljudem prvič uspelo v pečeh na oglje žgati opeko iz gline - gradbeni material, ki je bil trajnejši in stabilnejši od prejšnjih blatnih opek, lesa ali slame.

Če je bilo ljudi veliko manj kot danes in industrijska proizvodnja gradbenega materiala še ni obstajala, je bila gradnja trajnostna: uporabljali so se naravni gradbeni materiali, ki jih je bilo mogoče najti v neposredni bližini, zaradi nizke gostote prebivalstva pa je bila poraba virov majhna.

Šele z industrializacijo konec 18. in v 19. stoletju se je začela množična proizvodnja energetsko intenzivnih gradbenih materialov. V opekarnah na premog ali zemeljski plin so na milijone kurili opeke, z izumom armiranega betona leta 1867 pa so se v nebo začele dvigovati stolpnice in kmalu tudi nebotičniki. Vendar zaradi velike potrebe po fosilnih gorivih v industrijski proizvodnji opeke in betona teh gradbenih materialov ne moremo več označiti za trajnostne.

Zabavno dejstvo »Reciklirane hiše«: od avtomobilskih pnevmatik do lastne hiše.

Iznajdljivi gradbeniki eksperimentirajo z odpadki kot gradbenim materialom za nove hiše. Stare avtomobilске gume, napolnjene z zemljo, se lahko na primer zložijo v kupe, da tvorijo stabilne stene, stare steklenice se lahko uporabijo za polprozorne notranje stene ali pa se zavrženi materiali iz sejmskih gradenj uporabijo za notranjo

opremo. Pionir reciklirane gradnje je ameriški arhitekt Michael Reynolds, ki je ustanovil gibanje "Earthship", ki je medtem po vsem svetu postavilo okoli 3 000 stavb, večinoma iz odpadnih materialov (<https://utopia.de/autark-earthship-deutschland-41862/>).

3.3. Preverite: Kateri gradbeni materiali so trajnostni?

Za določitev trajnosti gradbenega materiala je potrebna celovita ocena življenjskega cikla. Ta sega od razpoložljivosti surovin in porabe energije med proizvodnjo do izolacijskih lastnosti, življenjske dobe in poznejše možnosti recikliranja.

Opeka

Proizvodnja opeke zahteva veliko energije. Z optimizacijo proizvodnje lahko zmanjšamo količino potrebnega materiala in hkrati optimiziramo toplotno izolacijo, tako da pri gradnji hiše potrebujemo manj dodatnih izolacijskih materialov. Po drugi strani pa dolga življenjska doba govori v prid opeke.

Beton

Zaradi velikih potreb po energiji za izgorevanje cementa in izdelavo pogosto potrebne jeklene armature ter slabe toplotne izolacije je beton dolgo veljal za okolju škodljivega. Z ukrepi, kot so zmanjšanje vsebnosti cementa z dodatki, npr. kameno moko ali elektrofiltrskim pepelom, ali povečanje stopnje recikliranja, je mogoče izboljšati trajnost. V prid betonu govorita njegova trajnost in stabilnost.

Les

Lesena hiša velja za trajnostno, saj je les obnovljiv vir in ga je mogoče obdelati z majhnim vložkom energije. Vendar je pogoj, da uporabljeni les prihaja iz trajnostno upravljanih gozdov in ni onesnažen s strupi za zatiranje škodljivcev. Les pogosto ni na voljo v regiji v zadostni količini in kakovosti, zato so včasih potrebne dolge transportne poti, na primer iz Skandinavije ali Ukrajine. Količina lesa, potrebnega za hišo, je lahko ogromna, prav tako pa je lahko srednje- in dolgoročno vzdrževanje gradbenih elementov pred glivičnimi in drugimi biološkimi okužbami zelo veliko. Trajnost nosilnih gradbenih elementov je približno enaka trajnosti masivnih gradbenih elementov.

Trajnostni izolacijski materiali

Konvencionalni gradbeni materiali, kot sta trda pena ali mineralna volna, imajo neugoden ekološki odtis, saj je za njihovo proizvodnjo potrebno veliko energije ali pa je njihovo poznejše odstranjevanje problematično. Zdaj je na voljo široka paleta alternativnih naravnih izolacijskih materialov. Spekter sega od pihane izolacije s celulozo do izolacijskih materialov iz plute, slame ali lesnih vlaken.

Ekološke barve in laki

Zunanje in notranje barve ne smejo biti le dobro videti, temveč morajo tudi ščititi stavbno tkivo pred vdorom vlage. Ekološki izdelki ne vsebujejo le topil, temveč tudi čim manj sestavin na osnovi nafte. Namesto tega se uporabljajo osnovni materiali na osnovi mineralov in rastlin.

Materiali za tla

Ekologija in trajnost imajo pomembno vlogo tudi pri notranjem oblikovanju - tudi zato, ker ekološki materiali pozitivno vplivajo na zdravo življenje. Talne obloge iz plute ali masivnega lesa so na lestvici trajnosti daleč prednjačile, dobre trajnostne lastnosti pa imajo tudi preproge iz naravnega tekstila.

3.4. Pregled: Trajnost posameznih gradbenih materialov (primeri)



Zunanje stene

Gradbeni material	Pozitivna	Negativni
Beton	<ul style="list-style-type: none"> - Dolga življenjska doba - dobro shranjevanje toplote - Delno se lahko reciklira 	<ul style="list-style-type: none"> Slaba toplotna izolacija Visoka vsebnost primarne energije zaradi energetske intenzivne proizvodnje
Opeka	<ul style="list-style-type: none"> - Dolga življenjska doba - Delno se lahko reciklira - delno dobra toplotna izolacija z ustrezno konstrukcijo - delno dobro shranjevanje toplote - delno reciklabilen 	<ul style="list-style-type: none"> Visoka vsebnost primarne energije zaradi energetske intenzivne proizvodnje
Porozni beton, lahki beton	<ul style="list-style-type: none"> - Dolga življenjska doba - Dobra toplotna izolacija 	<ul style="list-style-type: none"> Visoka vsebnost primarne energije zaradi energetske intenzivne proizvodnje
Les	<ul style="list-style-type: none"> - Obnovljive surovine - Nizka poraba energije med proizvodnjo in predelavo 	<ul style="list-style-type: none"> - Okoljska škoda zaradi uporabe lesa iz netrajnostnega gozdarstva - Delno dolge prevozne poti - Delno visoke zahteve glede vzdrževanja in nege
Sestavljeni gradbeni materiali	Dobra toplotna izolacija glede na strukturo	<ul style="list-style-type: none"> - Delno visoka vsebnost primarne energije zaradi energetske intenzivne proizvodnje - Pogosto jih ni mogoče reciklirati

Izolacijski materiali

Gradbeni material	Pozitivna	Negativni
Izolacija na osnovi nafte, npr. polistiren	Dobre do zelo dobre izolacijske lastnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Energetske intenzivna proizvodnja - problematično odstranjevanje - sproščanje strupenih snovi v primeru požara
Mineralna in steklena volna	<ul style="list-style-type: none"> - Dobre do zelo dobre izolacijske lastnosti - negorljiv 	<ul style="list-style-type: none"> Visoka vsebnost primarne energije zaradi energetske intenzivne proizvodnje
Les in izolacijski materiali na osnovi celuloze	<ul style="list-style-type: none"> - Obnovljive surovine - Dobre izolacijske lastnosti 	<ul style="list-style-type: none"> Okoljska škoda zaradi uporabe lesa iz netrajnostnega gozdarstva

Gradbeni material	Pozitivna	Negativni
Konoplja in slama	- Obnovljive surovine - Dobre izolacijske lastnosti	Ekoloških pomanjkljivosti ni, vendar so stroški nakupa in predelave pogosto dodatni.

3.5. Druge značilnosti trajnostne gradnje

Poraba zemljišč: Trajnostna hiša mora porabiti čim manj površine na uporabnika. Zmanjšanje pozidave zemljišč je mogoče tudi posredno, na primer z zelenimi strehami stanovanjskih stavb, ki razbremenjujejo kanalizacijski sistem, saj upočasnjujejo odtekanje dežja.

Prevozne poti: Izbira regionalnih gradbenih materialov in obrtnikov lahko skrajša prevozne poti, povezane z gradnjo hiše, in tako posredno prispeva k varčevanju z energijo in varovanju okolja.

Prilagodljiva arhitektura: Že v fazi načrtovanja bi morali graditelji razmisliti o tem, kako bi lahko dom po potrebi prilagodili novim življenjskim okoliščinam - na primer tako, da bi ga razdelili na dve ločeni enoti, ko bi se otroci odselili. Tudi to je del trajnosti, saj se s tem izognemo dragim predelavam, pri katerih nastane veliko gradbenih odpadkov.

Knjižnica v modulu 2: Ocena življenjskega cikla gradbenih materialov

Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, Auflage 2019
(Priročnik za trajnostno gradnjo, Zvezno ministrstvo za notranje zadeve, gradnjo in dom, izdaja 2019)
https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/BBSR_LFNB_D_190125.pdf

Neprofitna pobuda: Holz von hier - nizkoogljični les;

<https://www.holz-von-hier.eu/en/>

WECOBIS - Informacijski sistem za ekološke gradbene materiale

Kakšno vlogo imajo gradbeni materiali v celotnem življenjskem ciklu stavb?

<https://www.wecobis.de/en/service/sonderthemen-info/gesamttext-baustoffe-klimaschutz-info/rolle-baustoffe.html>

Aachener Stiftung Kathy Beys - Wandel ganzheitlich denken

(Fundacija Aachen Kathy Beys - Celostno razmišljanje o spremembah)

Enciklopedija trajnostnega razvoja

https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/nachhaltiger_hausbau_1947.htm

Projekt Ecobuild

Projekt EcoBuild se osredotoča na mlade študente, stare od 12 do 16 let, in jim zagotavlja potrebno ozaveščenost in znanje o novih konceptih, kot so ogljični odtis, možnost recikliranja gradbenih materialov in vseh materialov na splošno, poraba vode ali zakisljevanje tal.

<https://ecobuildproject.com/uncategorized/animated-video-about-the-sustainable/>

<https://ecobuildproject.com/resources/>

Projekt VET za čebele

"Preoblikovanje poklicnega izobraževanja in usposabljanja v gradbeništvu - inovativni materiali za gradnjo in energetska učinkovitost" (BEE-VET)

<https://beevet.eu/about-bee-vet-project/>

Speicherpotenzial von mineralischen Baustoffen

(možnosti skladiščenja mineralnih gradbenih materialov)

<https://www.baulinks.de/webplugin/2023/0180.php4>

4. Samoocenjevalni kviz o modulu 2: Ocena življenjskega cikla gradbenih materialov

1. Trajnost temelji na treh stebrih. Kateri od njih *ni eden od njih*?

- a. Okolje
- b. Individualnost**
- c. Gospodarstvo
- d. Družbeni

2. Kateri je eden od družbenih vidikov trajnosti?

- a. Ohranjanje zdravja in varnosti**
- b. Stroški uporabe
- c. Stroški razgradnje
- d. Trajnost

3. Katere so intelektualne osnove za trajnostno gradnjo?

- a. čim hitrejše dokončanje stavbe
- b. čim manj obnovljivih surovin
- c. Transportne poti gradbenega materiala morajo biti čim daljše.
- d. premišljeno in daljnovidno načrtovanje**

4. Kakšen je približni odstotek prispevka gradbeništva k emisijam toplogrednih plinov?

- a. skoraj 0 %
- b. približno 10 %
- c. približno 20 %
- d. približno 40 %**

5. Pri gradnji trajnostne hiše je treba upoštevati nekatera vprašanja. Katera izmed njih ne sodijo mednje?

- a. Katere gradbene materiale je treba uporabiti?
- b. Kako ohraniti hišo toplo, ne da bi jo preveč ogreval?
- c. Kateri obrtniki delajo najceneje?**
- d. Kakšen je najboljši način uporabe vode?

6. V kateri fazi življenjskega cikla stavbe sta rekonstrukcija in obnova?

- a. Faza uporabe
- b. Faza modernizacije**
- c. Faza dekonstrukcije
- d. Faza načrtovanja

7. V kateri fazi življenjskega cikla stavbe je možnost vplivanja na nakopičene stroške še posebej velika?

- a. Zasnova in načrtovanje**
- b. Izbira gradbenih materialov
- c. Gradnja temeljev.
- d. Postavitev zunanjih sten

8. Katera trditev o življenjski dobi nosilnih zunanjih sten je pravilna?

- a. Lesena stena ima krajšo življenjsko dobo kot betonska.
- b. Življenjska doba zidanih in lesenih sten je več kot 50 let.**
- c. Življenjska doba armiranobetonskih sten je zaradi nevarnosti rjavenja zelo kratka.
- d. Leseno steno je treba obnoviti dvakrat v 50 letih.

9. Katera trditev o izbiri trajnostnih gradbenih materialov je pravilna?

- a. Trajnostni gradbeni materiali so potrebni le za zunanje stene.
- b. Trajnostni gradbeni materiali so potrebni le za strehe.
- c. Trajnost je temeljnega pomena za vse gradbene materiale, vključno z oblogami in talnimi oblogami.**
- d. Trajnostni gradbeni materiali so sestavljeni skoraj izključno iz betona.

10. Katera trditev o zasnovi stavbe je napačna?

- a. Na porabo energije vpliva kompaktnost stavbe.
- b. Bistveni pogoj za učinkovitost toplotne izolacije je zrakotesnost.
- c. za pasivno rabo energije so pomembni usmerjenost, velikost in skupna energijska prepustnost oken.
- d. Toplotni mostovi pri trajnostnih stavbah nimajo nobene vloge.**

MODUL 3: STANDARDI EU IN OZNAČEVANJE GRADBENIH MATERIALOV.

1. Vloga zelenih gradbenih materialov v postopkih zelenega naročanja

Zeleno javno naročanje (ZJN) je v sporočilu (COM-2008-400) "Javno [naročanje za boljše okolje](#)" opredeljeno kot "postopek, s katerim si javni organi prizadevajo naročiti blago, storitve in gradnje z manjšim vplivom na okolje v celotnem življenjskem ciklu v primerjavi z blagom, storitvami in gradnjami z enako osnovno funkcijo, ki bi se sicer naročili".

Čeprav je GPP prostovoljen instrument in lahko države članice same določijo obseg uporabe politik ali meril, ima ključno vlogo pri prizadevanjih EU za spodbujanje gospodarstva, gospodarnega z viri.

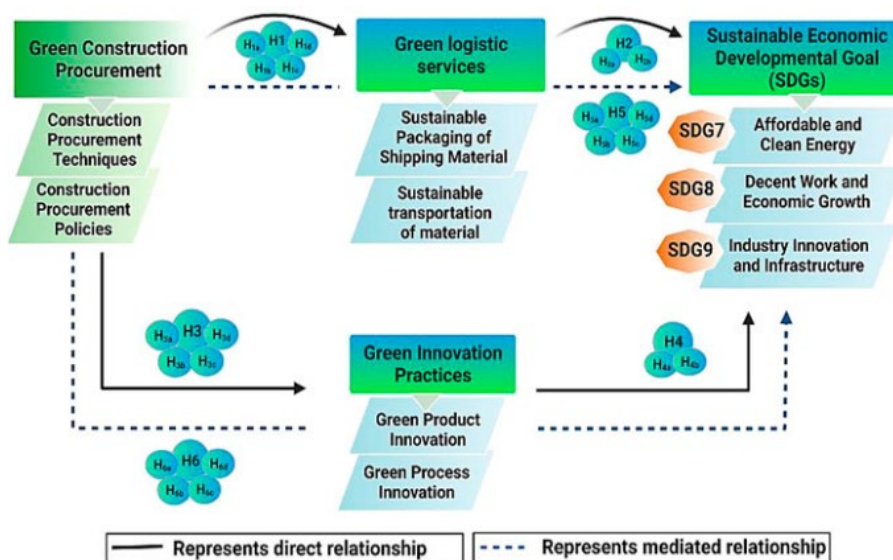
Javna naročila so v okviru [strateškega javnega naročanja](#), skupaj z družbeno odgovornim javnim naročanjem (SRPP) in javnim naročanjem inovacij. Osnovni koncept zelenega javnega naročanja temelji na jasnih, preverljivih, upravičenih in ambicioznih okoljskih merilih za proizvode in storitve, ki temeljijo na pristopu življenjskega cikla in znanstvenih dokazih.

Evropska komisija (EK) razvija [prostovoljna merila GPP za](#) več skupin izdelkov. Poleg tega po sprejetju akcijskega načrta za krožno gospodarstvo do leta 2020 predlaga minimalna obvezna merila in cilje GPP v sektorski zakonodaji ter postopno uvedbo obveznega poročanja za spremljanje njihove uporabe.

Znaki EU za okolje: Etikete imajo lahko posebno vlogo pri razvoju tehničnih specifikacij in meril za dodelitev ter pri preverjanju skladnosti, kar javnim kupcem pomaga prihraniti čas v skladu s [členom 2\(1\) Uredbe \(ES\) št. 43 Direktive 2014/24/EU](#).

Zelena gradbena naročila so del ciljev trajnostnega razvoja, ki vplivajo na gospodarsko rast na strateški ravni. Sprejemanje zelenih tehnologij in praks ni več le možnost, temveč vredna pot za pridobitev konkurenčne prednosti v gradbenem sektorju. Zaradi pojavnih konceptov zelenega naročanja in trajnosti se je pojavila potreba po merjenju finančne uspešnosti v praksah dobavne verige.

Zelena javna naročila zdaj pridobivajo na pomenu v gradbeni industriji in dobavni verigi za varnejši jutri. Naročanje v gradbeništvu je delno povezano z upravljanjem zelenih logističnih storitev, ki temeljito določa cilje trajnostnega gospodarskega razvoja. Poleg tega gradbena javna naročila pomembno vplivajo na zelene inovacijske prakse, ki delno napovedujejo cilje trajnostnega razvoja, posredovanje zelenih logističnih storitev in inovacijskih praks pa je delno posredovano na gradbena javna naročila in cilje trajnostnega razvoja. Vpliv zelenega javnega naročanja in logističnih storitev na dolgi rok prinaša številne izzive za doseganje ciljev trajnostnega razvoja, na kratki rok pa zagotavlja operativno učinkovitost in manj nevarnih okoljskih emisij.



Slika 1. Povezava med zelenim javnim naročanjem v gradbeništvu in cilji trajnostnega razvoja

IZVOD: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2021.815928/full>

2. Koncept okoljskega označevanja in vrste okoljskih znakov

Etikete, potrditve in priznanja zagotavljajo kritično preverjanje vrednosti trditev proizvajalcev za njihove izdelke s strani tretjih oseb. Oznake so številne in odražajo različne okoljske pomisleke, od splošnih do specifičnih. Razširjenost "okoljskih oznak" po vsem svetu priča o uporabnosti certificiranja s strani tretjih oseb.

Glede na zapletene podatke, na katerih temeljijo, etikete nestrokovnjakom zagotavljajo preprosto potrditev, da so izdelki z etiketo skladni z različnimi okoljskimi standardi. S spodbujanjem ozaveščenosti potrošnikov lahko nalepke pomembno pozitivno vplivajo na trg okoljsko ugodnejših izdelkov in materialov. Čeprav obstaja veliko certifikatov, se jih razmeroma malo nanaša na gradbene proizvode in materiale. Znaki, ki vključujejo gradbeništvo, so običajno ena od številnih kategorij.

Čeprav so se znaki za okolje večinoma razvili na nacionalni ravni, se lahko uporabljajo na mednarodni ravni. Zato se lahko nekateri severnoameriški znaki uporabljajo v Evropi in obratno. Druge oznake so bile razvite posebej za mednarodno uporabo - dober primer je oznaka FSC.

Znaki za okolje ISO 14024 tipa I so še vedno redki v Združenem kraljestvu, kjer zeleni vodnik BRE za specifikacije sprejema samo certifikate iz lastnega programa BRE za okoljsko profiliranje.

2.1. Vrste znakov za okolje

2.1.1. Tri vrste znakov za okolje

Za standardizacijo načel, praks in značilnosti znaka za okolje je Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) oblikovala tri različne kategorije znaka za okolje. Te so naslednje:

Tip I - "Klasični" znak za okolje

- je po zasnovi prijazna do potrošnika in lahko razumljiva.
- Podeljuje jih organizacija tretje osebe.
- na podlagi standardiziranega niza meril, ki jih določijo neodvisni strokovnjaki in so na voljo javnosti za ocenjevanje.
- Potrdilo je časovno omejeno, zato ga je treba občasno ponovno potrditi.
- Omogoča lažje primerjanje različnih izdelkov.

Vrsta II - Zahtevki za samoprijavo

- Samodeklarirani
- poseben poudarek na enem področju, npr. reciklaža
- Ni nujno, da so neodvisno preverjeni.
- Če ni preverjeno, se postavlja vprašanje veljavnosti.

Vrsta III - Okoljske izjave (poročila/informativne nalepke)

- Lahko je certificiran s strani tretje osebe, vendar ne vedno.
- Ne gre za certificiranje določenega izdelka.
- Zagotavlja možnost neodvisno raziskanih zaključkov o splošni trajnosti v primerjavi z drugimi izdelki.

Kot lahko sklepate iz zgornjih informacij, tip I zaradi neodvisnega preverjanja, celovitega pristopa in široke uporabe na splošno velja za "zlati standard" okoljskega označevanja. Z izbiro tipa I imate zagotovljeno, da je izdelek izpolnil določene stroge okoljske zahteve, vendar ne dobite količinskih informacij. Dva izdelka z znakom za okolje tipa I v resnici ne morete primerjati, ne boste vedeli, kateri je boljši, vedeli boste le, da sta oba prešla določen prag. Nekateri primeri znakov za okolje tipa I, ki jih je mogoče najti v pohištveni industriji, vključujejo znak EU za okolje in znak Möbelfakta.

Tipov II in III ne smemo zanemariti, zlasti ne tistih, ki jih preveri tretja stran (kot na primer tip III EPD - okoljska izjava o izdelku), saj lahko prikažejo pregledne in kvantitativne informacije o uspešnosti. Pomanjkanje preverjanja s strani tretje osebe in specifično merjenje vpliva na okolje v nasprotju s celostnim merjenjem pušča odprta vrata za zeleno pranje. Drzna trditev o enem vidiku njihove zasnove lahko pusti vtis pozitivnosti, medtem ko prikrije resne pomanjkljivosti na drugih področjih. Zato morate vedno natančno prebrati, kaj podjetje ali izdelek trdi, in opraviti lastno preiskavo. Če so pravilno izvedene, so to običajno dobra orodja za navajanje.

2.1.2. Javni večkriterijski znaki za okolje (tip I, ISO 14024)

Oznaka tipa I je ocena izdelka, ki jo opravi tretja stran na podlagi več meril/področij, povezanih z vplivom izdelka ali materiala na okolje v njegovem življenjskem ciklu. Te oznake se najpogosteje uporabljajo "okoljsko označevanje tipa I" ISO opredeljuje kot "prostovoljni program tretje osebe, ki temelji na več merilih in podeljuje licenco, ki dovoljuje uporabo okoljskih oznak na izdelkih, ki navajajo splošno okoljsko primernost izdelka v določeni kategoriji izdelkov na podlagi premisleka o življenjskem ciklu".



Označevanje tipa I se danes uporablja v številnih delih sveta. Programi okoljskega označevanja, ki izpolnjujejo zahteve standarda ISO 14024, vključujejo:

- Evropski znak za okolje: ec.europa.eu/environment/ecolabel/
- Nordijski labod, Skandinavija: www.svanen.se/en/
- Modri angel (Blauer Engel), Nemčija: <https://www.blauer-engel.de/en/our-label-environment>
- Umweltzeichen, Avstrija: www.umweltzeichen.at
- Ecomark, Japonska: www.ecomark.jp/english/
- EcoLogo, Kanada: <http://bit.ly/1gDbu4p>

Ključna vodilna načela oznak tipa I so:

- Prostovoljno.
- Tretja oseba določi merila in izda dovoljenje za uporabo oznake.
- Preverljivo.
- Merila so določena tako, da omogočajo razlikovanje izdelkov po merljivem(-ih) vplivu(-ih) na okolje.
- V skladu z zahtevami standarda ISO 14020.
- Merila so določena glede na življenjski cikel izdelka.
- Pregleden postopek.
- Upoštevat se primernost izdelka za namen in splošna zmogljivost.
- Potrdilo se redno pregleduje

Javne, enkratne nalepke

Trije tipi javnosti, enotne oznake:

- **Oznaka tipa "uspešno ali neuspešno", povezana z določenim vprašanjem.** Izdelek bodisi ustreza standardu bodisi ne, tako kot pri označevanju energetske učinkovitosti pisarniške opreme z oznako EU Energy Star: www.eu-energystar.org/en/index.html.
- **"Etikete "Graded"**. Izdelki so razvrščeni glede na njihovo okoljsko uspešnost v zvezi z zadevnim vprašanjem, kot je na primer "energetska nalepka EU", ki razvršča belo tehniko glede na njeno energetske učinkovitost od A++ do G: www.energylabels.org.uk/eulabel.html.
- **Izjava o uspešnosti.** Oznaka ni presojevalna, temveč ponazarja merilo za zadevno vprašanje, kot je oznaka za zmanjšanje ogljičnega odtisa, na kateri je zapisan ogljični odtis izdelka: www.carbon-label.com.

Zasebne blagovne znamke

Zasebne blagovne znamke vodijo nevladne organizacije, industrijske skupine ali zainteresirane strani. Primeri vključujejo:

- Forest Stewardship Council (FSC): www.fsc-uk.org/
- Pečat odobritve Britanske fundacije za alergije: www.allergyuk.org
- CertiPUR - oznaka proizvajalca penastega bloka: www.europur.com/index.php?page=certipur

2.2. Znak za okolje tipa I, ki se običajno uporablja v Evropi.

Tabela1. Seznam pogosto uporabljenih znakov za okolje v Evropi

Oznaka	Certificiranje	Opis
	<u>Modri angel</u>	<p>Modri angel je bil podeljen na pobudo nemške vlade, neodvisna žirija pa ga podeljuje izdelkom, ki so okolju prijaznejši od drugih izdelkov za enako uporabo.</p> <p>Vsaka oznaka navaja, da je izdelek ali storitev osredotočena na enega od štirih različnih varstvenih ciljev: zdravje, podnebje, voda in viri. Standard Modri angel upravljajo štiri subjekti:</p> <p>Žirija za okoljski znak je neodvisen organ odločanja, ki ga sestavljajo predstavniki okoljskih in potrošniških združenj, sindikatov, industrije, trgovine, obrti, lokalnih oblasti, znanosti, medijev, cerkva in zveznih držav.</p> <p>Lastnik znaka je Zvezno ministrstvo za okolje, varstvo narave in jedrsko varnost. Javnost redno obvešča o odločitvah žirije za okoljski znak.</p> <p>Zvezna agencija za okolje s svojim oddelkom za okoljsko označevanje, okoljsko deklaracijo in okoljsko javno naročanje deluje kot urad žirije za okoljski znak in pripravlja tehnična merila za osnovna merila za podelitev modrega angela.</p> <p>RAL gGmbH je agencija za podeljevanje etiket.</p> <p>Modri angel spodbuja varstvo okolja in varstvo potrošnikov. Zato se podeljuje izdelkom in storitvam, ki so še posebej koristni za okolje v vseh pogledih in ki izpolnjujejo tudi visoke standarde zdravja in varnosti pri delu ter primernosti za uporabo.</p>
	BRE Certified Environmental Profile	Edini sistem certificiranja gradbenih materialov v Združenem kraljestvu. Mednarodni.
	<u>Pečat odobritve</u> <u>Britanske fundacije za</u> <u>alergije</u>	Sistem potrditve za široko paleto izdelkov (od klimatskih naprav in posteljnine do avtomobilov in čistil), ki posebej omejujejo ali odstranjujejo visoke ravni navedenih alergenov iz okolja.
	<u>Oznaka za zmanjšanje</u> <u>ogljika</u>	Znak za zmanjšanje ogljičnega odtisa je javna zaveza, da je bil ogljični odtis izdelka ali storitve izmerjen in potrjen ter da se je lastnik izdelka ali storitve zavezal, da bo ta odtis v naslednjih dveh letih zmanjšal. Izračunani ogljični odtis bo natančno izmerjen in primerljiv na podlagi standarda PAS2050 in programa Footprint Expert™. Pri tem je bila opravljena ocena celotnega življenjskega cikla, vključno s proizvodnjo, uporabo in



		odstranjevanjem. Po dveh letih je treba certificiranje ponoviti in dokazati, da je prišlo do dejanskega zmanjšanja.
	Oznaka CertiPUR	Industrija PUR je ustvarila oznako. Potrjuje vsebnost PUR, ki se uporablja v gradbeništvu in pohištvu. Poreklo: Izvor: Belgija. Področje uporabe: EU
	<u>Climatop</u>	Cilj projekta climatop je označiti podnebju najbolj prijazne izdelke in storitve (najboljše v svojem razredu). Podobni izdelki iz družine izdelkov (funkcionalne enote) se primerjajo glede na njihove okoljske emisije. Znak prejmejo izdelki, ki povzročajo za 20 % nižje emisije CO2 ekv. Znak lahko prejmejo le izdelki, katerih okoljsko ravnovesje je vsaj enako ali boljše od ravnovesja neuspešnih konkurentov. Neodvisne organizacije izračunavajo ocene življenjskega cikla (LCA) izdelkov v skladu s standardom ISO 14040. Oznaka velja dve leti. Poreklo: Izvor: Švica. Področje uporabe: Švica: območje uporabe: Švica.
	<u>Program izdelkov s certifikatom Cradle to Cradle (CM)</u>	Program Cradle to Cradle Certified (CM) Products zagotavlja podjetju sredstvo za dokazovanje prizadevanj za ekološko pametno oblikovanje. Certifikat Cradle to Cradle je trajnostna oznaka tretje osebe, ki zahteva doseganje več lastnosti: uporabljati materiale, ki so varni za zdravje ljudi in okolje v vseh fazah uporabe. oblikovanje izdelkov in sistemov za ponovno uporabo materialov, kot sta recikliranje ali kompostiranje. uporaba obnovljivih virov energije učinkovita raba vode in najvišja kakovost vode, povezana s proizvodnjo. strategije družbene odgovornosti podjetij. Certificiranje Cradle to Cradle je štiristopenjski pristop, sestavljen iz osnovne, srebrne, zlate in platinaste stopnje. Ta program certificiranja velja za materiale, podsklope in končne izdelke.
	<u>Znak ekoINSTITUT-Label</u>	Z obsežnimi emisijskimi in toksikološkimi testi, ki izpolnjujejo več kot le zakonske zahteve, ekoinstitut strankam zagotavlja zanesljivo in pomembno oznako za gradbene izdelke in tekstil brez nevarnosti za zdravje. Poreklo: Izvor: Nemčija. Uporaba: mednarodna.
	<u>Priporočeno varčevanje z energijo</u>	Energetsko varčni izdelki porabijo manj energije, zato imajo manjši vpliv na okolje in so cenejši za uporabo. Logotip Energy Saving Recommended je hiter in enostaven način za prepoznavanje energetsko najučinkovitejših izdelkov na trgu. Poreklo: IZVOR: VELIKA BRITANIJA. Uporaba: mednarodna.



	Okolju prijazno: Hrvaška	Nacionalni znak, ki potrjuje majhne vplive na okolje. Izdelki, vključno z gradbenimi materiali. Izvor: Izvor: Hrvaška Uporaba: Izhodišče: Hrvaška.
	Okolju prijazno: Češka	Nacionalni znak, ki potrjuje majhne vplive na okolje. Izdelki, vključno z gradbenimi materiali. Izvor: Češka. Uporaba: Češka.
	<u>Znak EU za okolje</u>	Prostovoljna shema, katere namen je spodbuditi podjetja k trženju okolju prijaznejših izdelkov in storitev ter omogočiti evropskim potrošnikom, vključno z javnimi in zasebnimi kupci, da jih zlahka prepoznajo. Izvor: EU. Uporaba: mednarodna.
	<u>Energijska nalepka EU</u>	<p>Energetska nalepka Evropske skupnosti mora biti po zakonu nameščena na vseh novih gospodinjskih izdelkih, ki so na voljo za prodajo, najem ali nakup na obroke.</p> <p>Direktiva se uporablja za naslednje vrste gospodinjskih aparatov, tudi če se prodajajo za negospodinjsko uporabo: hladilnike, zamrzovalnike in njihove kombinacije; pralne in sušilne stroje ter njihove kombinacije; pomivalne stroje; pečice; grelnike vode in naprave za shranjevanje tople vode; svetlobne vire; klimatske naprave.</p> <p>Gospodinjskim aparatom, ki se prodajajo, najemajo ali kupujejo na obroke, morata biti priložena podatkovna kartica in nalepka z informacijami o njihovi porabi energije (električne ali druge) ali drugih bistvenih virov. Izdelki so na splošno ocenjeni od "A" do "G", pri čemer je "A" najučinkovitejši ("A+" in "A++" za najučinkovitejše hladilnike in zamrzovalnike).</p> <p>Dobavitelj mora pripraviti tehnično dokumentacijo, ki omogoča oceno točnosti podatkov na etiketi in podatkovni kartici.</p> <p>Direktiva Sveta 92/75/EGS.</p> <p>Izvor: EU. Uporaba: mednarodna.</p>
	Eurofins Udobje zraka v zaprtih prostorih	Potrjuje nizke emisije hlapnih organskih spojin. Gradbeni izdelki in pohištvo. Izvor: Izvor: Nemčija. Uporaba: Nemčija: Evropa: Nemčija.



	<p><u>Certificiranje oskrbovalne verige Forest Stewardship Council (FSC)</u></p>	<p>Forest Stewardship Council® (FSC) spodbuja okoljsko primerno, družbeno koristno in ekonomsko uspešno upravljanje svetovnih gozdov.</p> <p>Nadzorna veriga FSC® (CoC) sledi certificiranemu materialu FSC skozi proizvodni proces - od gozda do potrošnika, vključno z vsemi zaporednimi fazami predelave, preoblikovanja, proizvodnje in distribucije. Samo FSC CoC certificirani postopki lahko označujejo izdelke z blagovnimi znamkami FSC.</p> <p>Oznaka FSC tako zagotavlja povezavo med odgovorno proizvodnjo in potrošnjo ter potrošniku omogoča sprejemanje družbeno in okoljsko odgovornih nakupnih odločitev.</p> <p>Nalepke FSC na izdelkih:</p> <p>100 % Izdelki vsebujejo le material iz gozdov s certifikatom FSC, ki izpolnjujejo okoljske in družbene standarde FSC.</p> <p>Mešajte izdelke z materialom iz gozdov s certifikatom FSC, recikliranim materialom ali drugimi nadzorovanimi viri.</p> <p>Reciklirani izdelki vsebujejo materiale po porabi in lahko vsebujejo nekaj materialov pred porabo.</p> <p>Izvor: mednarodni. Uporaba: mednarodna.</p>
	<p><u>Zeleni žerjav: Ukrajina</u></p>	<p>Nacionalni znak, ki potrjuje majhne vplive na okolje. Izdelki, vključno z gradbenimi materiali. Izvor: Ukrajina. Uporaba:</p> <p>.</p>
	<p><u>Zelena zelena žerjavna zaščita</u></p>	<p>Gre Green Crane je prostovoljni program okoljskega označevanja, ki temelji na več specifikacijah in deluje v skladu z mednarodnimi standardi in načeli. Podeljuje se izdelkom, ki imajo v primerjavi s podobnimi izdelki relativno manjši vpliv na okolje v celotnem življenjskem ciklu, od pridobivanja in zbiranja materialov za izdelek do proizvodnje, distribucije, uporabe in porabe, odstranjevanja in recikliranja.</p> <p>Zeleni žerjav, ustanovljen leta 2002, je edini ukrajinski okoljski standard in certifikacijska znamka.</p> <p>Program Zeleni žerjav je leta 2004 uspešno revidirala Globalna mreža za okoljsko označevanje (GEN) kot skladen s standardi ISO 14024 za okoljsko označevanje.</p> <p>Izvor: ZDA. Uporaba: mednarodna</p>



	<p><u>GREENGUARD</u></p>	<p>Certifikat GREENGUARD, ki je bil pridobljen leta 2011, zdaj podeljuje UL Environment, oddelek podjetja UL (Underwriters Laboratories). Certifikat GREENGUARD pomaga proizvajalcem ustvariti - in kupcem prepoznati - notranje izdelke in materiale, ki imajo med uporabo izdelkov nizke emisije kemikalij v zrak v zaprtih prostorih. Vsi certificirani izdelki morajo izpolnjevati stroge emisijske standarde, ki temeljijo na določenih merilih za izpostavljenost kemikalijam. Znanstveno je dokazano, da izdelki, ki pridobijo certifikat GREENGUARD, izpolnjujejo najstrožje svetovne standarde za emisije kemikalij, ki jih preverja tretja stran, kar pomaga zmanjšati onesnaženost zraka v zaprtih prostorih in morebitna zdravstvena tveganja zaradi izpostavljenosti kemikalijam.</p>
	<p>Okolju prijazno: Madžarska</p>	<p>Nacionalni znak, ki potrjuje majhne vplive na okolje. Izdelki, vključno z gradbenimi materiali. Poreklo: Madžarska. Uporaba: Madžarska.</p>
	<p>Okolju prijazno: Slovaška republika</p>	<p>Nacionalni znak, ki potrjuje majhne vplive na okolje. Izdelki, vključno z gradbenimi materiali. Izvor: Slovaška republika. Uporaba: Slovaška republika.</p>
	<p><u>natureplus</u></p>	<p>Natureplus je mednarodni znak kakovosti za trajnostne gradbene in bivalne izdelke, ki so preizkušeni glede zdravja, prijaznosti do okolja in funkcionalnosti.</p> <p>Glavni cilj znaka je potrošnikom, arhitektom, obrtnikom, gradbenim podjetjem in vsem, ki se ukvarjajo z gradbeništvom, zagotoviti zanesljivo pomoč pri usmerjanju k trajnostnim izdelkom, ki so okolju prijazni in ne ogrožajo zdravja.</p> <p>Pečat kakovosti natureplus® vgraja zavest o zdravju, okolju prijazno proizvodnjo, zaščito naših omejenih virov in njihovo primernost za uporabo. Izdelki s tem znakom so izdelani pretežno iz obnovljivih/trajnostnih virov surovin. Preskusni postopki v zvezi z zdravstvenimi vidiki izbranih materialov zagotavljajo celovitost certificiranih izdelkov.</p> <p>Izvor: Nemčija. Uporaba EU</p>
	<p>Oznaka NF- Environnement</p>	<p>Nacionalni znak, ki potrjuje majhne vplive na okolje. Namenjena je predvsem potrošnikom, lahko pa vključuje tudi gradbene proizvode. Izvor: Francija. Uporaba: Francija: Francija.</p>
	<p>Nordijski znak za okolje "Swan"</p>	<p>Potrjuje zmanjšane emisije ogljika. Potrošniški izdelki in nekateri gradbeni materiali. Izvor: Skandinavija. Uporaba: Skandinavija.</p>

	<p>ÖkoControl</p>	<p>Potrjuje uporabo trajnostnih materialov Pohišstvo, posteljnina itd: Izvor: Nemčija Uporaba: Nemčija Izhodišče uporabe: Avstrija, Nemčija.</p>
	<p>Program za potrjevanje sistemov certificiranja gozdov (PEFC)</p>	<p>Nacionalne sheme certificiranja, ki jih podpira lesna industrija Timber. Izvor: Švica. Uporaba: mednarodna.</p>
	<p><u>SCS FloorScore®</u></p>	<p>FloorScore® je certifikat za komercialne in stanovanjske izdelke za trde talne obloge ter talna lepila. Izdelki, razviti v sodelovanju z Inštitutom za prožne talne obloge, morajo izpolnjevati zahteve glede kakovosti zraka v zaprtih prostorih in emisij hlapnih organskih spojin, ki jih določa kalifornijski oddelek 01350, ter izpolnjevati stroge standarde upravljanja kakovosti v proizvodnji. Certificiranje in dokumentacija pomagata izdelkom, da so upravičeni do kreditnih točk v okviru bonitetnih sistemov LEED.</p> <p>Izvor: ZDA. Uporaba: mednarodna.</p>
	<p>Waterwise</p>	<p>Certificiranje učinkovitih vodnih naprav. Vodni aparati. Izvor: Izvor: Velika Britanija, Uporaba: IZVOR: VELIKA BRITANIJA.</p>
	<p><u>AENOR Medio Ambiente</u></p>	<p>Sistem znaka za okolje tipa I, namenjen prepoznavanju okolju prijaznih izdelkov ali storitev. Postopek certificiranja temelji na presoji in laboratorijskem testiranju. Program označuje izdelke z manjšim vplivom na okolje. Usmerjen je predvsem v potrošniške izdelke.</p>
	<p><u>BASF Eco-Efficiency</u></p>	<p>BASF SE je razvil oznako za izdelke, ki so bili ocenjeni z analizo okoljske učinkovitosti. Podelitev znaka je odvisna od zahtevnih zahtev: Po končani analizi se zahteva ocena tretje osebe (strokovni pregled). Poleg tega se bodo rezultati analize objavili prek spleta.</p> <p>Oznaka se lahko uporablja tri leta. Po tem obdobju je potrebna revizija analize zaradi razvoja trga in raznolikosti izdelkov.</p>



		<p>Zahteve Opravljena analiza ekološke učinkovitosti v skladu z metodologijo, ki sta jo potrdila TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg (Nemčija) in NSF International (ZDA).</p>
	<p><u>BASS (popis izdelkov za gradbeništvo)</u></p>	<p>BASS je spletno orodje za pomoč podjetjem pri izpolnjevanju zakonskih zahtev, povezanih z uporabo kemikalij na delovnem mestu/projektih.</p> <p>Družba BASS se je od ustanovitve leta 2001 razvila v industrijski standard v gradbeni industriji na Norveškem. Od leta 2009 BASS vključuje tudi avtomobilsko industrijo.</p> <p>Razvoj sistema BASS poteka v tesnem sodelovanju s podjetji, uporabnikom pa zagotavlja orodje za:</p> <p>Prejem varnostnih listov Nadzor varnostnih listov za materiale Oblikovanje evidenc o projektu / trgovcu Pregled vseh kemikalij, ki se uporabljajo pri vašem poslovanju Distribucija med akterji Sledenje materialu Identifikacija vseh izdelkov je na prednostnem seznamu vlade Ocene tveganja in zamenjave</p> <p>Z letom 2013 bo sistem nadomestil evropski sistem www.ChemXchange.com, ki ga podpirajo vodilna evropska združenja.</p>
	<p><u>BASTA</u></p>	<p>Sistem BASTA se osredotoča na nevarne snovi v gradbeništvu in gradbenih proizvodih. Izdelki se ocenjujejo glede na njihove kemične sestavine.</p> <p>Za oceno so odgovorni dobavitelji, ki morajo: navesti vsebino - dobavitelj mora podrobno poznati kemijsko sestavo proizvoda; predložiti dokazno dokumentacijo - dobavitelj mora biti sposoben predložiti dokumentacijo, ki podpira oceno, da proizvod izpolnjuje merila lastnosti; izkazati usposobljenost - tisti, ki izvajajo ocenjevanje proizvoda, morajo izkazati potrebno usposobljenost za ocenjevanje vplivov na okolje in zdravje; in</p> <p>BASTA izvaja redne kontrole, s katerimi zagotavlja, da sodelujoči dobavitelji upoštevajo pogoje kvalifikacije BASTA.</p> <p>Po opravljeni oceni se izdelki uvrstijo v register BASTA ali BETA. V registru BASTA so obsežnejše zahteve, v registru BETA pa tisti izdelki, ki izpolnjujejo bolj osnovne zahteve.</p> <p>BASTA deluje kot neprofitna organizacija, ki je v skupni lasti Švedskega inštituta za okoljske raziskave IVL in Švedske gradbene zveze. BASTA je bila razvita za uporabo na švedskem trgu, podatkovna zbirka pa je na voljo samo v švedščini.</p>



	<p><u>Globalni certificirani okoljski profil BRE</u></p>	<p>Okoljski profili merijo vplive gradbenega materiala, izdelka ali gradbenega sistema v celotni življenjski dobi - ne le med proizvodnjo, temveč tudi med uporabo v stavbi v tipični življenjski dobi stavbe. To vključuje njegovo pridobivanje, predelavo, uporabo in vzdrževanje ter končno odstranjevanje.</p> <p>Metodologija okoljskih profilov ocenjuje okoljske kazalnike, ki odražajo vplive na svetovni, regionalni in lokalni ravni - v zraku, vodi in na zemlji, ki vplivajo na ljudi in okolje. Ti vplivi se ocenjujejo v okviru različnih kategorij vprašanj in normalizirajo glede na evropske podatke. Utehtani so tako, da se izračuna merilo okoljskega vpliva kot delež letnega vpliva evropskega državljana.</p>
<p>BYGGVARUBEDÖMNINGEN</p>	<p><u>Byggvarubedömningen</u></p>	<p>Byggvarubedömningen ali BVB je orodje za ocenjevanje gradbenih materialov. Z njim se proaktivno in sistematično ocenjuje vsebina izdelka in proizvodnega procesa.</p> <p>BVB zagotavlja tudi skupno merilo in standard ocenjevanja na podlagi sedmih dejavnikov: - Kemična vsebnost (izjava o vsebnosti) - Vhodni materiali (surovine) - Faza gradnje - Faza upravljanja - Rušitev - Ostanki in odpadki - Notranje okolje</p> <p>Te ocene so ponderirane, tako da dobimo končno oceno: "priporočljivo", "sprejemljivo" ali "izogibajte se". V spletni zbirki podatkov so izdelki opremljeni s končno oceno in kartico izdelka, ki vsebuje izjavo o vsebini in rezultat razvoja. Kartice izdelkov so prilagojene za vključitev v podporno dokumentacijo za nabavo izdelkov in v dokumentacijo gradbenega projekta.</p> <p>Vsa podjetja, povezana z BVB, pri svojih projektih gradnje in upravljanja vztrajajo pri uporabi okoljsko odobrenih izdelkov.</p>
	<p><u>Certipur</u></p>	<p>CertiPUR® je prostovoljni standard za izboljšanje varnosti, zdravja in okoljske učinkovitosti prožnih poliuretanskih pen, ki se uporabljajo v posteljnini in oblazinjenem pohištvu. Shema upošteva obstoječe standarde in znanstvene študije, povezane z emisijami iz pene, merila za izdelke in ocene tveganja.</p>
<p>No logo provided yet.</p>	<p><u>DUBOkeur</u></p>	<p>Leta 2004 je NIBE razvil znak kakovosti za primerjavo okoljske prijaznosti različnih gradbenih izdelkov. Namen znaka DUBOkeur® je potrditi najboljšo izbiro izdelka na področju okolja in zdravja.</p> <p>V ta namen se okoljski vpliv izdelka v povezavi z drugimi izdelki preverja z NIBE-jevim modelom Twin. Najbolj okolju prijazen izdelek je uvrščen v okoljski razred 1a, ki je okoljska referenca. Razred drugih izdelkov je povezan z referenčnim, pri čemer je razred 7 največji onesnaževalec. Načeloma se za DUBOkeur® upoštevajo izdelki iz razredov 1 in 2.</p>



	<u>Danski znak za notranjo klimo</u>	Danski znak za notranjo klimo je orodje za razvoj in izbiro izdelkov, ki so prijazni do kakovosti zraka v zaprtih prostorih, ter za boljše razumevanje vpliva izdelkov in materialov na kakovost notranjega zraka v stavbah.
	<u>ECOLOGO</u>	<p>Certifikacijski program ECOLOGO je leta 2010 prevzel UL Environment, oddelek UL (Underwriters Laboratories). Certificiranje ECOLOGO temelji na več atributih in standardih, ki temeljijo na življenjskem ciklu. Vsi izdelki, certificirani po standardu ECOLOGO, morajo pred prejemanjem znaka izpolnjevati ali presežati vsa navedena merila. Certifikat ECOLOGO je razvrščen kot znak za okolje tipa 1 po standardu ISO (Mednarodna organizacija za standardizacijo) in je bil uspešno ocenjen s strani Global Ecolabeling Network, kar še dodatno dokazuje njegovo verodostojnost.</p> <p>Od ustanovitve leta 1988 je bil sistem ECOLOGO priznan ali naveden v več kot 350 specifikacijah in standardih, UL Environment pa ima ekipe za stike z javnostjo in za obveščanje, ki si še naprej prizadevajo za večjo uveljavitev na trgu.</p>
	<u>EKOizdelek</u>	<p>ECOproduct je norveška metoda za izbiro okolju prijaznih gradbenih materialov in kemikalij na podlagi informacij iz okoljske deklaracije o izdelku (EPD) ali varnostnega lista. Metoda je bila razvita v sodelovanju z več organizacijami gradbene industrije in izvajalci na Norveškem.</p> <p>Vsak izdelek ima znak za notranje okolje, zdravju in okolju nevarne snovi, potencial globalnega segrevanja in porabo virov. Okoljski profil je vizualno predstavljen na preprost način z zelenim, belim ali rdečim simbolom za zgoraj navedena področja (samo za kemikalije; nevarne snovi za zdravje in okolje). Posebne okoljske podatke je mogoče podrobneje preučiti tudi na razširjeni ravni, poleg dejanske EPD/varnostnega lista za vsak izdelek.</p> <p>Podatkovno zbirko ECOproduct upravlja Norsk Byggtjeneste (Norveški gradbeni center).</p>
	<u>EcoMaterial</u>	<p>Certifikat EcoMaterial zagotavlja neodvisno preverjanje s strani tretje osebe, da je bil material izdelan z uporabo strategij za doseganje visoke učinkovitosti na področju varnosti ljudi in okolja ter kakovosti notranjega okolja, funkcionalnih lastnosti, učinkovitosti porabe vode, energetske učinkovitosti in izbire surovin.</p> <p>Načelo standarda je individualen pristop k vsakemu materialu glede na njegov funkcionalni namen. Presoja skladnosti s standardom se izvaja na podlagi laboratorijskih preiskav, analize okoljske dokumentacije podjetja in ocene proizvajalca.</p>







		<p>Če material izpolnjuje obvezne zahteve standarda in doseže najmanj 65 točk, prejme potrdilo o skladnosti in pravico do uporabe znaka za okolje EcoMaterial. Proizvajalec vsako leto potrdi skladnost s standardom z dokumentacijo ali revizijo.</p>
	<p><u>Effinature</u></p>	<p>Certifikat Effinature je bil zasnovan tako, da bi obrnil trend zmanjševanja biotske raznovrstnosti v gradbenem sektorju in povečal ozaveščenost urbanistov o tem pomembnem vprašanju.</p> <p>Določite vrednost območja in ekološki potencial projekta.</p> <p>Ohranjanje obstoječe naravne dediščine in krajine.</p> <p>nadzor nad vplivi projekta na biotsko raznovrstnost in dobro počutje prebivalcev.</p> <p>sprostitev ekološkega potenciala projekta z odgovornim in trajnostnim upravljanjem biotske raznovrstnosti.</p> <p>Usposabljanje sodelujočih v projektu in ozaveščanje.</p> <p>Certificiranje učinkovitosti je bilo zasnovano kot del načrtovanja, gradnje in delovanja projekta. Certifikat Effinature ima več kot 100 kontrolnih točk biotske raznovrstnosti, ki so določene z usklajenim znanstvenim pristopom: organizacija, načrtovanje, izvedba in delovanje.</p>
	<p><u>Ekologicky setrny vyrobek / Okolju prijazen izdelek</u></p>	<p>Znak za okolje "Ekologicky setrny vyrobek" je uradni registrirani znak češkega programa za podeljevanje znaka za okolje (nacionalni program za označevanje okolju prijaznih izdelkov). Uveden je bil 14. aprila 1994. Program upravlja CENIA, češka agencija za okoljske informacije. Garant programa je Ministrstvo za okolje. Leta 2004 se je obseg programa razširil z možnostjo certificiranja storitev, začeni s turističnimi nastanitvenimi storitvami. Hkrati je bila uvedena nova različica znaka za okolje (Ekologicky setrna sluzba / Environmentally Friendly Service). Trenutno je češki znak za okolje mogoče pridobiti pri 41 kategorijah izdelkov in dveh kategorijah storitev, na trgu pa je približno 400 izdelkov in storitev z znakom od približno 100 podjetij.</p>
	<p><u>Okoljska izjava o izdelku</u></p>	<p>Splošni cilj okoljske deklaracije o izdelku (EPD) je zagotoviti ustrezne, preverjene in primerljive informacije za izpolnjevanje različnih potreb strank in trga. Mednarodni sistem EPD® si prizadeva pomagati in podpirati organizacije pri sporočanju okoljske uspešnosti njihovih izdelkov (blaga in storitev) na verodostojen in razumljiv način.</p>



	<p><u>Okolju prijazna nalepka:</u> .</p>	<p>Glavni cilj podeljevanja okoljskega znaka je spodbujanje izdelkov z manjšim škodljivim vplivom na okolje v primerjavi z drugimi enakovrednimi izdelki. Podeljevanje okoljskega znaka je bilo uvedeno za spodbujanje razvoja novih tehnologij (npr. tehnologij z nizko vsebnostjo odpadkov), proizvodnje in porabe izdelkov z manj škodljivimi vplivi na okolje, zmanjšanja onesnaževanja ter varčnejšega ravnanja s surovinami in energijo. Spodbuja skrb za varstvo okolja in potrošnikov. Večinoma se uporablja za izdelke, zdaj pa ga uvajamo tudi za storitve.</p>
	<p><u>GEV-Emicode</u></p>	<p>Materiali za polaganje talnih oblog, označeni z znakom GEV EMICODE EC1; zelo nizke emisije; zagotavljajo največjo možno zaščito pred onesnaževanjem zraka v zaprtih prostorih.</p>
	<p><u>Greenspec PASS</u></p>	<p>GreenSpec PASS opredeljuje in potrjuje zelene gradbene materiale, izdelke in opremo. Oznaka PASS pomeni, da je bil izdelek izbran in potrjen zaradi svojih vrhunskih okoljskih lastnosti. PASS organizirajo in vodijo arhitekti in projektanti v korist drugih projektantov stavb.</p>
	<p><u>Madžarski znak za okolje / Környezetbarát Termék Védjegy</u></p>	<p>Madžarski nacionalni znak za okolje, ki ga je leta 1994 razvilo ministrstvo za okolje. Cilji in postopki izpolnjujejo zahteve standarda ISO 14024.</p>
		<p><u>Okoljska izjava IBU tipa III (Okoljska izjava o izdelku IBU)</u></p> <p>To je izjava tipa III za gradbene proizvode. Temelji na ISO 14025 ter ISO 21930 in EN 15804 ter podaja okoljske informacije na podlagi "uspešno/neuspešno". Namenjena je ugotavljanju lastnosti gradbenih proizvodov, ki so pomembne za okoljsko učinkovitost stavb, in temelji na oceni življenjskega cikla.</p> <p>Trenutno je 96 imetnikov deklaracij, ki imajo skupaj 230 okoljskih deklaracij izdelkov (EPD), saj lahko pridobijo več EPD za različne izdelke.</p> <p>Vse EPD temeljijo na tako imenovanih pravilih kategorije proizvodov (PCR), ki določajo pravila za določeno skupino (kategorijo) gradbenih proizvodov. PCR temeljijo na splošnih programskih pravilih ("splošna načela") in njihovih temeljnih normah (ISO 14025, ISO 21930, EN 15804).</p>



	<p><u>Udobje zraka v zaprtih prostorih</u></p>	<p>Eurofinsovo certificiranje izdelkov "Indoor Air Comfort" je inovativno orodje za dokazovanje skladnosti gradbenih izdelkov in pohištva z zahtevami po nizkih emisijah hlapnih organskih spojin vseh ustreznih evropskih specifikacij na dveh ravneh: Standardna raven "Indoor Air Comfort - certificiran izdelek" prikazuje skladnost emisij izdelka z vsemi zakonskimi specifikacijami, ki so jih izdali organi v Evropski uniji. Višja raven "Indoor Air Comfort GOLD - certificiran izdelek" prikazuje skladnost emisij izdelka s prostovoljnimi specifikacijami, ki jih izdajajo vsi ustrezni znaki za okolje in podobne specifikacije v EU.</p>
	<p><u>M1 Razvrstitev emisij gradbenih materialov</u></p>	<p>KLASIFIKACIJA EMISIJ GRADBENIH MATERIALOV (M1) Namen klasifikacije je izboljšati razvoj in uporabo gradbenih materialov z nizkimi emisijami, tako da emisije materialov ne povečujejo potrebe po prezračevanju. Klasifikacija predstavlja zahteve za materiale, ki se uporabljajo v običajnih delovnih prostorih in stanovanjih. Za komponente za obdelavo zraka obstaja ločena klasifikacija čistosti komponent za obdelavo zraka.</p>
	<p><u>Minergie-ECO</u></p>	<p>MINERGIE ECO je oznaka za nove in obnovljene stavbe z nizko porabo energije, ki upošteva ekološke in socialne zahteve. Lahko se kombinira s standardi MINERGIE, MINERGIE-P in MINERGIE-A, ki so bolj osredotočeni na porabo energije.</p> <p>Zdravstvene zahteve:</p> <p>visok odstotek uporabe dnevne svetlobe namesto električne energije</p> <p>zvočna izolacija</p> <p>kakovost zraka v zaprtih prostorih (zmanjšanje emisij onesnaževal iz gradbenih materialov, omejitev ionizirajočih (radon) in neionizirajočih sevanj).</p> <p>Ekološke zahteve:</p> <p>lahko dostopne surovine.</p> <p>visok delež recikliranih gradbenih materialov.</p> <p>gradbeni materiali z majhnim vplivom na okolje (zanašajo se na druge oznake za okolje).</p> <p>okolju prijazni gradbeni materiali za enkratno uporabo</p> <p>dolga življenjska doba, prilagodljivost, možnost razstavljanja</p>
	<p><u>Nacionalni program okoljske presoje in okoljskega označevanja v Slovaški republiki (NPEHOV)</u></p>	<p>Nacionalna shema okoljskega označevanja - okolju prijazen izdelek - je prilagojena z Zakonom št. 469/2002 o okoljskem označevanju izdelkov, kakor je bil spremenjen s poznejšimi določbami.</p> <p>Njen cilj je spodbujati razvoj proizvodnje in porabe izdelkov, ki vplivajo na zmanjšanje negativnih vplivov na okolje, porabo energije, surovin in nevarnih snovi, izboljšati znanje javnosti,</p>



		proizvajalcev, dobaviteljev in prodajalcev o okoljski učinkovitosti izdelkov ter zmanjšati onesnaževanje okolja.
	<u>Nordijski znak za okolje ali "Swan"</u>	<p>Dokazuje, da je izdelek dobra okoljska izbira. Simbol "laboda", kot ga poznajo v nordijskih državah, je na voljo za 65 skupin izdelkov.</p> <p>Swan preverja, ali izdelki izpolnjujejo določena merila z metodami, kot so vzorci iz neodvisnih laboratorijev, certifikati in kontrolni obiski.</p> <p>Vsaka nordijska država ima lokalne urade, ki so odgovorni za razvoj meril, kontrolne obiske, izdajanje dovoljenj in trženje. Na Danskem nordijski znak za okolje upravlja organizacija Ecolabelling Denmark pri Danish Standards Foundation, na Švedskem organizacija Ecolabelling Sweden AB, na Finskem Finnish Standards, na Norveškem The Foundation for Ecolabelling, na Islandiji pa Agencija za okolje, ki deluje pod vodstvom Ministrstva za okolje.</p>
	<u>Kompost OK</u>	Za embalažo ali izdelke z oznako OK Compost (na podlagi evropskega standarda EN 13432: 2000) je zagotovljeno, da so biološko razgradljivi in kompostirljivi v industrijski kompostarni, kar velja za vse sestavine, črnila in dodatke. Vsak izdelek z logotipom OK compost je skladen z zahtevami direktive EU o embalaži (94/62/EGS).
	<u>OK Kompost HOME</u>	Kompost OK HOME zagotavlja popolno biološko razgradljivost glede na posebne zahteve v domačih vrtnih kompostnikih.
	<u>V redu, na biološki osnovi</u>	<p>Oznaka OK biobased ponuja celovito jamstvo o izvoru vaših izdelkov.</p> <p>Na podlagi določenega odstotka obnovljivih surovin (% ogljika na biološki osnovi) se lahko vaš izdelek certificira kot izdelek z eno zvezdico na biološki osnovi, z dvema zvezdicama na biološki osnovi, s tremi zvezdicami na biološki osnovi ali s štirimi zvezdicami na biološki osnovi.</p>
	<u>OK biološko razgradljiva zemlja</u>	Oznaka OK biološko razgradljiva zemlja je zagotovilo, da se bo izdelek v tleh popolnoma razgradil, ne da bi negativno vplival na okolje.





	<p><u>OK biorazgradljiva VODA</u></p>	<p>Izdelki s certifikatom OK Biorazgradljiva VODA zagotavljajo biološko razgradnjo v naravnem sladkovodnem okolju in tako bistveno prispevajo k zmanjšanju količine odpadkov v rekah, jezerih ali drugih naravnih sladkih vodah. Upoštevajte, da to samodejno ne zagotavlja biološke razgradnje v morskih vodah.</p>
	<p><u>Passivhaus</u></p>	<p>PassivHaus je certifikat za energetske zelo učinkovite stavbe, ki izpolnjujejo predpise, ki jih je razvil PassivHaus Institute v Nemčiji in jih upravljajo v Kanadi, Nemčiji, Združenem kraljestvu in ZDA.</p> <p>Pasivna hiša je zelo dobro izolirana, praktično zrakotesna stavba, ki se ogreva predvsem s pasivnimi sončnimi dobitki in notranjimi dobitki od ljudi, električne opreme itd. Energetske izgube so minimalne. Vse preostale potrebe po toploti zagotavlja izjemno majhen vir. Izogibanje toplotnim dobitkom s senčenjem in usmerjenostjo oken prav tako pomaga omejiti kakršno koli obremenitev s hlajenjem, ki je prav tako zmanjšana na najmanjšo možno mero. Ventilator z rekuperacijo energije zagotavlja stalno in uravnoteženo oskrbo s svežim zrakom. Rezultat je impresiven sistem, ki ne le prihrani do 90 % stroškov ogrevanja prostorov, temveč zagotavlja tudi izjemno kakovost zraka v prostoru.</p>
	<p><u>Programi za potrjevanje certifikacije gozdov (PEFC)</u></p>	<p>Program za potrjevanje certifikacije gozdov (PEFC) je mednarodna neprofitna in nevladna organizacija, ki si prizadeva za spodbujanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi (SFM) s pomočjo neodvisnega certificiranja s strani tretjih oseb. Deluje v celotni gozdni dobavni verigi, da bi spodbujala dobro prakso v gozdu ter zagotovila, da se les in nedrevesni gozdni proizvodi proizvajajo ob upoštevanju ekoloških, socialnih in etičnih standardov.</p> <p>PEFC je krovna organizacija. Deluje tako, da potrjuje nacionalne sheme certificiranja gozdov, ki so bile razvite v procesih z več zainteresiranimi stranmi in prilagojene lokalnim prednostnim nalogam in razmeram. Vsaka nacionalna shema certificiranja gozdov je podvržena strogi oceni tretje strani na podlagi edinstvenega trajnostnega merila PEFC.</p> <p>Danes je v PEFC včlanjenih več kot 35 nacionalnih sistemov certificiranja. Skupaj predstavljajo več kot 220 milijonov hektarjev certificiranih gozdov.</p>
	<p><u>Reciklirana vsebina SCS</u></p>	<p>Certifikat SCS za reciklirano vsebino priznava izdelke, ki so v celoti ali delno izdelani iz recikliranih odpadnih materialov namesto iz primarnih surovin. Odstotek reciklirane vsebine po porabi ali pred porabo je naveden v skladu s smernicami zvezne trgovinske komisije in standardi ISO. Postopek certificiranja vključuje revizijo podjetja in preverjanje dobavne verige.</p>




		<p>Certificiranje in dokumentacija pomagata izdelkom, da so upravičeni do kreditnih točk v okviru bonitetnih sistemov LEED.</p>
	<p><u>Preverite, kaj kupujete</u></p>	<p>SEE What You Are Buying Into je sistem označevanja podjetij, ki so odprta in poštena glede svojih socialnih, okoljskih in etičnih (SEE) politik in praks.</p> <p>Za uporabo logotipa SEE mora podjetje izpolniti vprašalnik SEE, ki je bil pripravljen v sodelovanju z vodilnimi nevladnimi organizacijami. Podjetja jamčijo za točnost in verodostojnost svojih odgovorov ter jih objavijo na spletni strani SEE What You Are Buying Into, da jih javnost lahko pregleda, spremlja in komentira. Z uporabo tehnologije Web 2.0 se shema razvija v družbeno gibanje.</p> <p>Podjetja in državljani sodelujejo pri izboljšanju poslovne odgovornosti SEE.</p>
		<p><u>SMaRT Consensus Trajnostni standardi za izdelke</u></p> <p>Sustainable Materials Rating Technology ali SMaRT je sporazumni standard in oznaka za trajnostne izdelke za gradbene izdelke, tkanine, oblačila, tekstil in talne obloge, ki zajema več kot 80 % svetovnih izdelkov z okoljskimi, socialnimi in ekonomskimi merili.</p> <p>Je rezultat 17 let trajajoče standardizacije s šestimi nacionalnimi glasovanji o soglasju, v katerih je sodelovalo na tisoče strokovnjakov.</p> <p>SMaRT je vodilni trajnostni standard za izdelke, ki ga priznavata LEED Green Building Standard in kampanja vodilnih okoljskih skupin, kupcev, vlad in podjetij Leadership Standards Campaign.</p> <p>SMaRT zahteva 28 točk za vstopno raven certificiranja in 156 najvišjih možnih točk za platinasto raven, 15 točk pa je potrebnih za izpolnjevanje predpogojev. SMaRT pokriva vse faze izdelka, je skladen z ISO LCA in vključuje več kot 40 standardov posameznih lastnosti.</p> <p>Sprejelo ga je 20 vodilnih organizacij, vključno z ameriškim svetom za zeleno gradnjo in 11 podjetji Fortune 500 z več kot 100 milijardami dolarjev letne prodaje. SMaRT vključuje in nadgrajuje druge znane trajnostne standarde in prakse.</p>
	<p><u>Singapurska shema zelenega znaka (SGLS)</u></p>	<p>Cilj singapurske sheme za zeleno označevanje (SGLS) je pomagati javnosti pri prepoznavanju okolju prijaznih izdelkov, ki izpolnjujejo določene ekološke standarde, določene v shemi, in spodbujati raven ekološkega potrošništva v Singapurju ter ugotavljati naraščajoče povpraševanje po okolju prijaznejših izdelkih na trgu. Shema želi spodbuditi proizvajalce, da oblikujejo in proizvajajo z mislijo na okolje.</p>



		<p>Ministrstvo za okolje ga je začelo izvajati maja 1992. Singapurskemu svetu za okolje (SEC) je bil predan 5. junija 1999 in je trenutno pod njegovo pristojnostjo.</p>
	<p><u>SundaHus Miljödata</u></p>	<p>SundaHus Environmental Data je okoljska ocena izdelkov, ki se uporabljajo v gradbeništvu in stavbah. Jedro sistema je zbirka podatkov o snoveh, materialih in izdelkih.</p> <p>Ocena izdelka temelji na ponudnikovi dokumentaciji o izdelku skupaj s pravili meril PRIO švedskega inšpektorata za kemikalije in direktivami EU REACH.</p> <p>Ocena temelji na kombinaciji naslednjih elementov: Sestavni materiali in snovi ter surovine Gradbeni proizvod nevarnost za zdravje in okolje pod: fazo proizvodnje fazo gradnje fazo uporabe fazo odpadkov fazo rušenja in odpadnih materialov dokumentacijo.</p> <p>Izdelki se ocenijo in dobijo eno od črk A, B, C ali D, pri čemer je A najboljši.</p>
	<p><u>Pobuda za trajnostno gozdarstvo (SFI)</u></p>	<p>Program SFI ima na izdelkih oznake, ki kupcem in potrošnikom pomagajo natančno ugotoviti, kaj kupujejo: tri oznake SFI za nadzorno verigo in eno oznako SFI s certificiranim izvorom.</p> <p>Znaki skrbniške verige SFI omogočajo uporabo vlaken iz certificiranih gozdov, certificiranega izvora in recikliranega materiala po porabi. Vsi ti izrazi so opredeljeni v opredelitvah SFI (oddelek 13 zahtev standarda SFI 2010-2014). Vsebina iz certificiranih gozdov lahko vključuje vlakna, certificirana v skladu s standardom SFI 2010-2014 (cilji za upravljanje zemljišč), kanadskim združenjem za standarde (CAN/CSA-Z809) in/ali individualnim in skupinskim certificiranjem ameriškega sistema drevesnih farm (ATFS).</p> <p>Oznaka in trditev o certificiranem izvoru SFI ne vsebujeta trditev o vsebnosti certificiranega gozda. Certificirana oskrba lahko vključuje vlakna, pridobljena iz podjetja, ki izpolnjuje cilje 8-20 oddelka 2 - Zahteve za oskrbo z vlakni standarda SFI 2010-2014, iz reciklirane vsebine pred ali po porabi ali iz certificiranega gozda, ter vlakna, pridobljena iz nespornih virov. Certificirano pridobivanje je opredeljen izraz v opredelitvah SFI (oddelek 13 zahtev standarda SFI 2010-2014).</p> <p>Opomba o uporabi nalepke: Organizacije, ki želijo uporabljati oznake programa SFI, se morajo obrniti na Urad za uporabo oznak in licenciranje SFI, ki mora odobriti uporabo vseh oznak in trditev SFI.</p>



	<p><u>SustentaX</u></p>	<p>SustentaX je brazilski znak za okolje, ki potrošnikom pomaga prepoznati trajnostne izdelke, materiale, opremo in storitve. Izdelki s pečatom SustentaX so ocenjeni glede na njihovo kakovost in varnost za ljudi. Proizvajalci morajo dokazati svojo družbeno, okoljsko in tržno odgovornost. Neodvisni postopek preverjanja znaka SustentaX temelji na standardu ISO 14024.</p>
	<p><u>Vitalni list</u></p>	<p>"Vitality Leaf" je leta 2001 razvila ruska nevladna organizacija Non-profit partnership Ecological Union, je uradno registrirana, odprta in jasna za vse potencialne udeležence.</p> <p>Od leta 2007 je član Svetovne mreže za podeljevanje znaka za okolje.</p> <p>Certificiran član Mednarodno usklajenega sistema za podeljevanje znaka za okolje (GENICES) Svetovne mreže za podeljevanje znaka za okolje od leta 2011.</p> <p>Merila za certificiranje so razvita z uporabo pristopa življenjskega cikla v skladu s standardom ISO 14024.</p> <p>Glavni cilji so:</p> <ul style="list-style-type: none"> spodbujanje povpraševanja po okoljsko primernejših izdelkih in storitvah ter njihove ponudbe. prispevati k zmanjšanju vpliva proizvajalcev na okolje. izboljšanje kakovosti okolja in spodbujanje trajnostnega upravljanja virov. <p>25 standardov za ocenjevanje okoljske varnosti se razvija za gradbene in konstrukcijske materiale, elektroniko, detergente, svetila, živilske izdelke, pisarne, trgovine in hotele.</p>
	<p><u>Waterwise Marque</u></p>	<p>Znak se vsako leto podeli izdelkom, ki zmanjšujejo porabo vode ali ozaveščajo o učinkoviti rabi vode v Združenem kraljestvu.</p>
	<p><u>WindMade</u></p>	<p>Windmade™ je potrošniška oznaka, ki označuje izdelke in podjetja, ki uporabljajo vetrno energijo. WindMade™ si prizadeva povečati naložbe podjetij v vetrno energijo z obveščanjem potrošnikov o tem, kako podjetja uporabljajo vetrno energijo, in povečati povpraševanje po izdelkih, ki uporabljajo ta čisti in obnovljivi vir energije.</p> <p>Za uporabo oznake WindMade za svoje komunikacije ali izdelke morajo člani WindMade opraviti postopek certificiranja, s katerim preverijo, ali pridobivajo vetrno energijo. Cilj je spodbuditi razvoj novih vetrnih elektrarn, ki presegajo tiste, ki bi bile zgrajene v vsakem primeru.</p>

		Windmade upravlja neodvisna neprofitna organizacija, podpira pa ga konzorcij, ki vključuje WWF, UN Global Compact, Global Wind Energy Council, LEGO Group, Vestas Wind Systems, PricewaterhouseCoopers in Bloomberg.
	<u>raven</u>	<p>Blagovna znamka level® označuje, da je pohištveni izdelek ocenil neodvisni certifikacijski organ, ki je tretja stran, v skladu z več atributnim standardom ANSI/BIFMA e3 Furniture Sustainability Standard. Level ima tri pragove skladnosti. Izdelki lahko dobijo oznako skladnosti 1., 2. ali 3. stopnje na podlagi skupnega števila točk, doseženih pri njihovem trajnostnem vrednotenju.</p> <p>level® je bil ustvarjen za odprt in celovit način ocenjevanja in sporočanja okoljskih in družbenih vplivov pohištvenih izdelkov v grajenem okolju. Ob upoštevanju družbenih ukrepov podjetja, porabe energije, izbire materialov ter vplivov na zdravje ljudi in ekosistemov level® obravnava, kako je izdelek trajnosten z več vidikov.</p>

VIRI:

<https://www.greenspec.co.uk/ecolabels/>

<https://www.greenspec.co.uk/ecolabels-used-in-europe/>

3. Standardi EU za okoljsko označevanje in pravni okvir ter znak EU za okolje

3.1. O znaku EU za okolje

Znak EU za okolje pomaga potrošnikom, trgovcem na drobno in podjetjem pri izbiri resnično trajnostnih izdelkov.

Logotip znaka EU za okolje, ki je bil uveden leta 1992, je postal sinonim za kakovost ob upoštevanju najvišjih okoljskih standardov. To pomeni, da izdelki (blago in storitve) z ikoničnim simbolom "cvet EU" izpolnjujejo vsa merila in so si zaslužili pravico, da se pridružijo rastoči skupnosti znaka EU za okolje!

Znak EU za okolje je svetovno priznani prostovoljni sistem za promocijo blaga in storitev, ki na podlagi standardiziranih postopkov in znanstvenih dokazov jasno izkazujejo okoljsko odličnost.

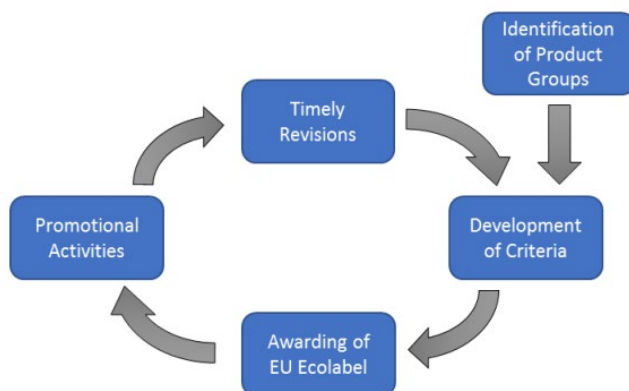
Delovanje znaka EU za okolje je opisano v uradni [uredbi Evropskega parlamenta in Sveta](#). Upravljajo ga Evropska komisija in države članice v skladu s prednostnimi nalogami, določenimi v [strateškem delovnem načrtu za znak EU za okolje](#).



Slika2. Logotip znaka EU za okolje

Znak EU za okolje je edini sistem za podeljevanje znaka za okolje po standardu ISO 14024 tipa I v vsej EU. Priznavajo ga po vsej Evropi, je večkriterijski in obravnava glavne okoljske vplive izdelkov v njihovem celotnem življenjskem ciklu, od pridobivanja surovin do odstranjevanja.

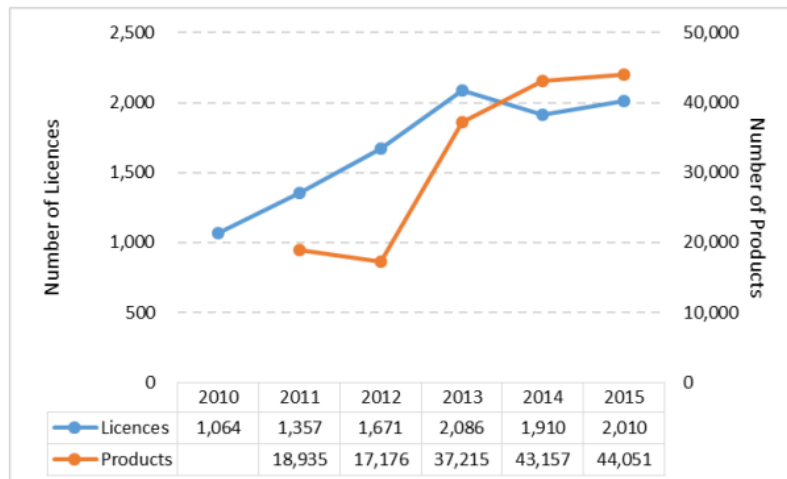
Znak EU za okolje preverja tretja stran, kar pomeni, da so za preverjanje skladnosti z merili znaka EU za okolje odgovorni neodvisni strokovnjaki.



Slika3. Cikel podeljevanja znaka EU za okolje

Pred več kot 30 leti se je začel uporabljati kot znak Skupnosti za okolje in postal največji in najbolj znan sistem v številnih državah EU. Potrošniki vse pogosteje iščejo "cvet EU" na izdelkih, ki jih usmerja k bolj trajnostni izbiri.

Znak EU za okolje s širokim obsegom kategorij proizvodov in vse večjo razširjenostjo privablja vse več proizvajalcev in trgovcev na drobno k sodelovanju v sistemu, ki danes zajema [različne kategorije in vse več skupin proizvodov](#). Neodvisni strokovnjaki pomagajo preverjati, ali so v izdelkih z znakom EU za okolje uporabljene trajnostne sestavine in ali se izogibajo nevarnim, strupenim ali kako drugače škodljivim snovem. Uspešni prijavitelji dokažejo tudi, da uporabljajo minimalno, reciklirano in/ali lahko reciklirano embalažo.



Slika4. Število dovoljenj za podelitev znaka EU za okolje in proizvodov



Slika5. marec 2023 Izdaja statističnih podatkov o številu licenc za znak EU za okolje in proizvodov, marec 2023

3.2. Struktura znaka EU za okolje

3.2.1. Evropska komisija

[Evropska komisija](#) upravlja znak EU za okolje na ravni EU, da zagotovi pravilno izvajanje Uredbe o znaku EU za okolje.

Komisija je odgovorna za pripravo končnega osnutka dokumentov z merili, pri čemer upošteva pripombe Odbora EU za znak za okolje (EUEB) (glej spodaj). Razvoj ali revizijo meril za podeljevanje znaka EU za okolje lahko začnejo in vodijo tudi druge strani, ne le Evropska komisija (države članice, pristojni organi in druge zainteresirane strani).

Komisija sprejme merila za podelitev znaka EU za okolje za vsako skupino proizvodov kot "odločbe Komisije", potem ko Regulativni odbor za podelitev znaka EU za okolje s kvalificirano večino izglasuje merila.

3.2.2. Odbor Evropske unije za podeljevanje znaka za okolje

Odbor Evropske unije za podeljevanje znaka za okolje (EUEB) sestavljajo predstavniki pristojnih organov Evropske unije, Islandije, Lihtenštajna in Norveške ter predstavniki naslednjih organizacij:

13 organizacij zainteresiranih strani (člani tipa C)

- Evropska potrošniška organizacija (BEUC)
- Evropski urad za okolje (EEB)
- EuroCommerce
- Eurochambres
- Sodelujoči center za trajnostno potrošnjo in proizvodnjo (CSCP)
- Recikliranje plastike v Evropi
- Evropski svet za kemično industrijo (CEFIC)
- Svetovni sklad za naravo (WWF)
- Better Finance - Evropska zveza vlagateljev in uporabnikov finančnih storitev
- Evropsko združenje za upravljanje skladov in premoženja (EFAMA)
- Evropska skupina za varčevanje in bančništvo na drobno (ESBG)
- Zavarovanje Evropa
- Evropska bančna federacija (EBF)

3 organi EU/ZN (3 člani tipa E)

- Evropska agencija za kemikalije (ECHA)
- Evropska investicijska banka (EIB)
- Mednarodna organizacija dela (ILO)

Odbor EUEB prispeva k razvoju in reviziji meril za podeljevanje znaka EU za okolje ter k vsakršnemu pregledu izvajanja sistema za podeljevanje znaka EU za okolje. Komisiji na teh področjih tudi svetuje in pomaga ter izdaja priporočila o minimalnih zahtevah glede okoljske uspešnosti.

3.2.3. Nacionalni pristojni organi

Nacionalni pristojni organi so neodvisne in nepristranske organizacije, ki jih imenujejo države Evropskega gospodarskega prostora v okviru vladnih ministrstev ali zunaj njih. Odgovorni so za izvajanje sistema za podeljevanje znaka EU za okolje na nacionalni ravni in morajo biti prva kontaktna točka za vsa vprašanja vlagateljev.

Sprejemajo in ocenjujejo vloge ter podeljujejo znak EU za okolje proizvodom, ki izpolnjujejo predpisana merila. Kot taki so odgovorni za zagotavljanje, da postopek preverjanja dosledno, nevtrarno in zanesljivo izvaja stranka, ki je neodvisna od preverjanega izvajalca, in sicer na podlagi mednarodnih, evropskih ali nacionalnih standardov in postopkov za organe, ki upravljajo sisteme za certificiranje proizvodov.

Pristojni organi se redno srečujejo na forumu pristojnih organov, da bi izmenjali izkušnje in zagotovili dosledno izvajanje sheme v različnih državah.

3.2.4. Zainteresirane strani

Pri oblikovanju meril je treba zagotoviti uravnoteženo sodelovanje vseh ustreznih zainteresiranih strani, ki jih zadeva določena skupina proizvodov, kot so industrija in ponudniki storitev, vključno z MSP, in njihove poslovne organizacije, sindikati, trgovci, trgovci na drobno, uvozniki, skupine za varstvo okolja in potrošniške organizacije.

3.3. Usklajenost med okoljskim označevanjem EU in nacionalnimi sistemi označevanja

Za uskladitev meril evropskih sistemov za podeljevanje znaka za okolje člen 11 Uredbe o znaku EU za okolje¹ določa, da če za določeno skupino proizvodov obstajajo merila znaka EU za okolje, se lahko drugi nacionalno ali regionalno uradno priznani znaki EN ISO 14024 tipa I, ki v času objave meril znaka EU za okolje ne zajemajo te skupine proizvodov, razširijo na to skupino proizvodov le, če so merila, razvita v okviru teh sistemov, vsaj tako stroga kot merila znaka EU za okolje. Poleg tega člen 11 Uredbe o znaku EU za okolje določa, da merila za znak EU za okolje upoštevajo tudi obstoječa merila, razvita v uradno priznanih (EN ISO 14024 tip I) shemah za podeljevanje znaka za okolje v državah članicah.

Znaki za okolje tipa I, ki so v skladu z zgornjo opredelitvijo uradno priznani na nacionalni/regionalni ravni in jih zato zadeva člen 11, so:

- Österreichisches Umweltzeichen (AVSTRIJA)
- Ekologicky Setrny Vyrobek (ČEŠKA)
- Nordijski znak za okolje (DANSKA, NORVEŠKA; ŠVEDSKA, ISLANDIJA, FINSKA)
- Blue Angel (NEMČIJA)
- Madžarski znak za okolje (MADŽARSKA)
- Poljski znak za okolje (POLJSKA)
- NL Milieukeur (NIZOZEMSKA)
- Nacionalni program okoljske presoje in okoljskega označevanja na Slovaškem
- Republik NPEHOW (SLOVAŠKA)
- Katalonska nagrada za okoljsko jamstvo kakovosti (ŠPANIJA, KATALONIJA)
- Certificiranje TCO (izdelki IT) (ŠVEDSKA)

Pokritost različnih znakov za okolje za izbrane skupine proizvodov je podrobno opisana v preglednici 2 spodaj. Iz tega vzorca vseh teh skupin proizvodov je bil zaradi omejenih virov analiziran le del teh skupin, pri čemer smo poskušali zajeti vse oznake za okolje in skupine proizvodov. Kot povzetek je bilo analiziranih 33 sklopov meril, ki ustrezajo 12 znakom za okolje tipa I in 9 skupinam proizvodov, rezultati pa so predstavljeni v tem dokumentu.

Tabela2. Matrika pokritosti različnih sistemov znaka za okolje in analiziranih skupin proizvodov.



	Hung	AT	CZ	Nordic	Blue Angel	Mil (NL)	Slovak (SK)	Cat. Award	TCO	NF *	Good Choice*	Green Mark *
Rinse-off cosmetics												
All-Purpose and Sanitary Cleaners												
Laundry detergents												
Paints and varnishes												
Personal, Notebook and Tablet Computers												
Furniture												
Lubricants												
Tissue paper												
Tourist accommodation services												

V zvezi z gradbenimi materiali znak EU za okolje vključuje le eno kategorijo proizvodov: Barve in laki.

3.4. Merila za podelitev znaka EU za okolje

Kot je navedeno v [Uredbi \(ES\) št. 66/2010 o znaku EU za okolje](#), merila znaka EU za okolje temeljijo na najboljših proizvodih, ki so na voljo na trgu EGP glede okoljske učinkovitosti v celotnem življenjskem ciklu, in okvirno ustrezajo 10-20 % najboljših proizvodov, ki so na voljo na trgu EGP glede okoljske učinkovitosti v času njihovega sprejetja. Merila temeljijo na znanstvenih podatkih in informacijah, ki upoštevajo celoten življenjski cikel izdelkov. Zajemajo glavne vplive izdelka na okolje in njegovo tehnično učinkovitost, po potrebi pa tudi zdravstvene, varnostne, socialne in etične vidike. Merila spodbujajo zamenjavo nevarnih snovi z varnejšimi ter podpirajo trajnost, možnost ponovne uporabe, recikliranje in reciklirano vsebino izdelkov. Vključujejo zahteve glede primernosti za uporabo in zagotavljajo skladnost z veljavno zakonodajo EU. Merila za podelitev znaka EU za okolje se redno pregledujejo, da bi sledila tehnološkemu razvoju, in se sprejemajo kot sklepi Komisije. Pregled obstoječih skupin proizvodov in storitev ter z njimi povezanih meril je na voljo na [spletni strani Skupine proizvodov in merila](#). [Izvajanje člena 11 Uredbe o znaku EU za okolje - končno poročilo](#)

Razvoj/revizija meril znaka EU za okolje je večstopenjski postopek, ki ga v skladu s [Prilogo I k Uredbi o znaku EU za okolje](#) (št. 66/2010) izvaja več zainteresiranih strani.

Razvoj meril za znak EU za okolje vodi [Skupno raziskovalno središče \(JRC\)](#). O vsakem sklopu meril poteka več krogov razprav. Merila so nazadnje sprejeta s sklepom Evropske komisije. Za več informacij si oglejte poglavje o [postopku razvoja in revizije meril](#).

Tabela3. Pomen znaka EU za okolje



Vseevropski:	Kot edini vseevropski znak za okolje tipa I je priznan po vsej Evropi in tako podpira enotni trg zelenih izdelkov.
Pregledno in zanesljivo:	Znak je znak zelene odličnosti in strokovne discipline, ki ga je Evropska komisija in države članice razvila skupaj z industrijo, potrošniškimi organizacijami in okoljskimi nevladnimi organizacijami.
Velika izbira:	Vse več je skupin zelenih izdelkov, ki jih je mogoče certificirati, ne glede na to, ali gre za papir, čistila, kozmetiko, oblačila, materiale za domače mojstre ali hotele.
Dobro za ljudi in planet:	Trgovci na drobno in potrošniki lahko zaupajo, da imajo označeno blago in storitve manjši okoljski odtis, da med proizvodnjo proizvedejo manj odpadkov in CO ₂ , da vsebujejo manj nevarnih kemikalij ter da so zasnovani tako, da trajajo dlje in jih je lažje popraviti.
Merljivi in tržno zanimivi:	Za podjetja ima prikazovanje logotipa "the flower" na njihovih izdelkih in v promocijskem gradivu merljiv učinek na donosnost, zlasti če so cilji (o krožnosti, emisijah, odpadkih ...) vključeni v trajnostno strategijo podjetja.
Neodvisno preverjeno:	Neodvisna tretja stranka ("pristojni organ") zagotavlja, da so izdelki v celoti skladni z ustreznimi merili znaka EU za okolje.
Stroga merila:	Nagrajeni izdelki izpolnjujejo stroga merila za zmanjšanje vpliva na okolje, od pridobivanja surovin do distribucije in konca življenjske dobe. Izpolnjevati morajo zahteve glede kakovosti in pogosto tudi ustrezna socialna merila.
Skladen s standardom ISO 14024:	Znak EU za okolje je znak za okolje ISO 14024 tipa 1, kar pomeni, da je zanesljiv, večkriterijski in preverjen s strani tretje osebe. Merila so določena s pristopom življenjskega cikla v odprtem, preglednem in večstranskem postopku.

Znak EU za okolje spodbuja prehod Evrope na krožno gospodarstvo ter podpira trajnostno proizvodnjo in potrošnjo. Zaradi preglednih ekoloških meril lahko potrošniki zavestno izbirajo, ne da bi pri tem ogrozili kakovost izdelkov. Prav tako znak EU za okolje nagraduje tiste proizvajalce, ki se odločijo oblikovati izdelke, ki so trajni in jih je mogoče popraviti, kar spodbuja inovacije in varčuje z viri. Vsi izdelki, ki jim je bil podeljen znak EU za okolje, izpolnjujejo vrsto visokih okoljskih in izvedbenih standardov. Znak EU za okolje je del akcijskega načrta Evropske komisije za trajnostno potrošnjo in proizvodnjo ter trajnostno industrijsko politiko in je naveden v novem akcijskem načrtu za krožno gospodarstvo. Akcijski načrt predvideva, da bosta pregled direktive o okoljsko primerni zasnovi in nadaljnje delo na posebnih skupinah proizvodov med drugim in po potrebi temeljila na merilih in pravilih, določenih v okviru uredbe o znaku EU za okolje.

Znak EU za okolje je dejansko pionir pri spodbujanju krožnega gospodarstva, saj merila temeljijo na glavnih načelih koncepta krožnega gospodarstva. Znak EU za okolje podpira proizvode in storitve, ki imajo manjši vpliv na okolje in prispevajo k trajnostnemu razvoju v svojem življenjskem ciklu, so energetske učinkovite, trajni in popravljivi.

VIR : https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/eu-ecolabel-home/about-eu-ecolabel_en

Knjižnica o modulu 3: Standardi EU in označevanje gradbenih materialov.

https://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,building_products

Poročilo REFIT, od < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2017%3A355%3AFIN>>

Ocena izvajanja uredbe EU o znaku za okolje - zbirno poročilo, iz < https://environment.ec.europa.eu/document/053cc47b-c1c9-4590-af61-fe37888ae75f_en>.

Izvajanje člena 11 Uredbe EU o znaku za okolje - končno poročilo, iz < https://environment.ec.europa.eu/document/6acdb550-074c-40ee-9040-eaf99930f001_en>

Sklep Komisije o ustanovitvi Odbora Evropske unije za podeljevanje znaka za okolje in njegovega poslovnika, od < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010D0709>>

Odbor Evropske unije za znak za okolje in njegov poslovnik (junij 2020), od < <https://circabc.europa.eu/ui/group/6e9b7f79-da96-4a53-956f-e8f62c9d7fed/library/6e484c8f-83e2-4ffc-b4d0-5f083f0ece21/details?download=true>>

4. Samoocenjevalni kviz o modulu 3: Standardi EU in označevanje gradbenih materialov

1. Znaki za okolje omogočajo organizaciji, da:

- a. objavlja okoljske lastnosti svojih izdelkov in storitev.
- b. izboljšuje tudi podobo organizacije.
- c. tako a. kot b.
- d. nič od naštetega

2. Kdaj je bil vzpostavljen sistem EU za podeljevanje znaka za okolje?

- a. 1990
- b. 1992**
- c. 2002
- d. 2010

3. Znak EU za okolje je standardizirana shema za podeljevanje znaka za okolje z naslednjim standardom:

- a. ISO 14028
- b. ISO 14024**
- c. Uredba (ES) št. 66/2010
- d. ISO 14020

4. Naslednji znak na etiketi se nanaša na:

- a. ogljični odtis izdelka
- b. barva oddane svetlobe
- c. vpliv na okolje
- d. poraba energije izdelka**



5. Katera vrsta okoljskega označevanja velja za "zlati standard" okoljskega označevanja?

- a. Tip I**
- b. Tip II
- c. Tip III
- d. BREEM

6. Katere kategorije gradbenih materialov so vključene v okoljsko označevanje EU?

- a. steklo
- b. jeklo
- c. barve in laki**
- d. PVC

7. V kolikšni meri je sistem EU za podeljevanje znaka za okolje obvezen?

- a. obvezna za vse izdelke v državah EU
- b. prostovoljna shema**
- c. obvezno samo za izdelke, uvožene v EU.
- d. priporočljivo za nevarne snovi.

8. Kako se podeljujejo znaki EU za okolje?

- a. prostovoljno
- b. na podlagi posebnih meril.**
- c. po enaki geografski porazdelitvi.
- d. na podlagi priljubljenosti izdelka.

MODUL 4: OZAVEŠČANJE O NOVIH TRAJNOSTNIH GRADBENIH MATERIALIH

1. Koncept trajnostne gradnje. Gradbeni materiali in trajnost . Vloga koncepta LCA in njegova uporaba v gradbeništvu. Novi trajnostni gradbeni materiali

1.1 Koncept trajnostne gradnje

Na splošno s trajnostjo razumemo sposobnost človeške družbe, da obstaja in se razvija, ne da bi močno vplivala na naravne vire oziroma jih izčrpala za prihodnost. V skladu z Brundtlandovim poročilom Združenih narodov iz leta 1987 je trajnostni razvoj takšen razvoj, ki zadovoljuje sedanje potrebe, ne da bi zmanjšal zmožnost prihodnjih generacij, da zadovoljijo svoje potrebe.

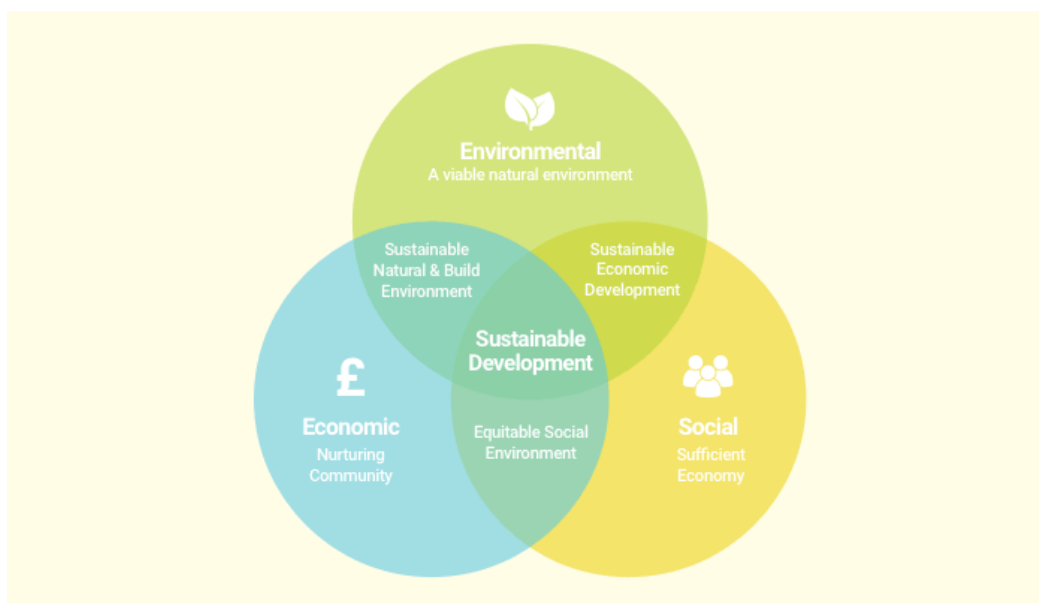
Ker je grajeno okolje odgovorno za skoraj polovico svetovne porabe virov, izpusti 40 % emisij ogljika in porabi več kot 30 % energije, mora biti zmanjšanje porabe energije, proizvodnje odpadkov in uporabe materialov naš glavni okoljski cilj.

Trajnost, bistven vidik gradbeništvu, je tesno povezana s trajnostnim razvojem. Temelj tega koncepta so stebri trajnosti - temeljna načela, opredeljena na Svetovnem vrhu o socialnem razvoju. 3 stebri trajnosti:

Okolje: To se nanaša na ohranjanje in obnavljanje ekosistemov, habitatov in naravnih virov.

Socialni: vključuje spodbujanje enakosti, blaginje in socialne pravičnosti ter spoštovanje moralnih družbenih obveznosti.

Gospodarsko: Gospodarski: zagotavlja pravično in enakopravno dodeljevanje gospodarskih virov.



Slika 1. 3 stebri trajnosti ¹

¹ Vir: <https://juta.co.uk/juta-news/sustainable-construction-development/>

Trajnostna gradnja vključuje več vidikov, med drugim varčevanje z vodo, zmanjševanje nastajanja odpadkov, optimizacijo porabe energije, izbiro ekoloških materialov, zagotavljanje vrhunske kakovosti zraka v prostorih in pridobitev certifikata zelene stavbe s pomočjo akreditiranih programov, kot sta BREEAM ali LEED. Za uspešno doseganje trajnosti v gradbeništvu je treba uporabljati energetske učinkovite tehnologije in materiale, vgraditi naprave za varčevanje z vodo, zmanjšati količino odpadkov v fazi gradnje in obratovanja, izbrati okolju prijazne materiale z minimalnim vplivom na okolje, vzpostaviti zdravo notranje okolje brez onesnaževal in pridobiti priznanje z izpolnjevanjem strogih trajnostnih meril. Cilj trajnostne gradnje je namreč uporaba obnovljivih materialov in materialov, ki jih je mogoče reciklirati, pri tem pa čim bolj zmanjšati porabo energije in nastajanje odpadkov. S prednostnim obravnavanjem teh ciljev poskuša trajnostna gradnja čim bolj zmanjšati svoj vpliv na okolje.

Trajnostna gradnja vključuje načrtovanje in oblikovanje gradbenega projekta, ki zagotavlja, da končna struktura ne vpliva na okolje. Poleg tega trajnostna gradnja zahteva uporabo materialov in sestavnih delov, ki vplivajo na okolje. Sončne plošče, energetske strešne lopute za dostop in izolacija, ki varčuje z energijo, so del trajnostne gradnje. Trajnostne metode gradnje vključujejo:

Izbira materialov, ki jih je mogoče reciklirati

- zmanjšanje količine energije, porabljene za izdelavo materialov.
- Zmanjšanje porabe energije v dokončani stavbi
- zmanjšanje količine odpadkov, ki nastanejo na gradbišču.
- Ohranjanje habitatov med gradnjo in po njej

Trajnostna gradnja lahko koristi različnim vidikom na številne načine:

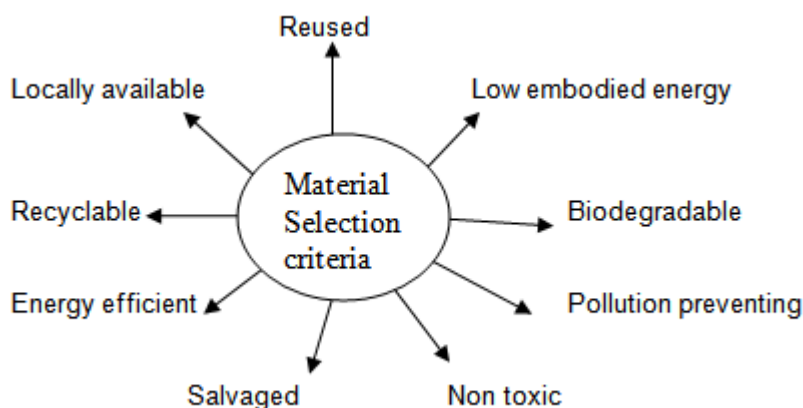
- Gradbeništvu lahko pozitivno vpliva na okolje s podpiranjem trajnostnih praks, ki učinkovito izkoriščajo vire ter zmanjšujejo količino odpadkov in onesnaževanja.
- dragocene priložnosti za usposabljanje in zaposlitev: Trajnostne gradbene prakse prispevajo k izboljšanju gospodarskih in družbenih razmer, saj nudijo zaposlitvene priložnosti in pomembno usposabljanje v povezanih panogah in skupnostih.
- Ob okoljskih grožnjah in podnebnih spremembah so trajnostne gradbene prakse ključni dejavniki za izboljšanje odpornosti stavb in infrastrukture.
- Glede na raziskave je mogoče s trajnostnimi gradbenimi praksami izboljšati kakovost zraka v zaprtih prostorih in naravno svetlobo, kar prispeva k boljšemu zdravju in dobremu počutju uporabnikov stavb.
- Gradbena tehnologija vedno napreduje, trajnost pa ima pogosto ključno vlogo pri spodbujanju teh inovacij.
- Izboljšano vodenje gradnje je mogoče doseči z vključevanjem trajnostnih praks. S spodbujanjem učinkovitih metod in materialov ter izboljšanjem komunikacije in usklajevanja med gradbenimi strokovnjaki trajnostne prakse spodbujajo boljše upravljanje v gradbeništvu.
- Trajnostne gradbene metode izboljšujejo učinkovitost stavb, kar prispeva k manjši porabi virov (npr. energije in vode) in čim manjšemu onesnaževanju. Posledica tega je izboljšana funkcionalnost stavb, hkrati pa se spodbuja okoljska ozaveščenost.
- Zmanjšani stroški življenjskega cikla: V primerjavi z običajnimi zgradbami imajo zgradbe, načrtovane in zgrajene po trajnostnih načelih, nižje obratovalne stroške. To je predvsem posledica njihove boljše energetske in vodne učinkovitosti.

1.2 Gradbeni materiali in trajnost

Krožni pristopi zahtevajo skupna in celostna prizadevanja, ki vključujejo širok spekter zainteresiranih strani, vključno s strankami (vlagatelji, razvijalci, nepremičninskimi podjetji, graditelji stanovanj in pomembnimi uporabniki) ter svetovalci (arhitekti, inženirji, svetovalci), izvajalci, proizvajalci izdelkov in končnimi uporabniki, kot smo mi.

V preteklosti so na izbiro gradbenih materialov vplivali predvsem stroški, razpoložljivost in estetika. Vendar pa je zaradi vse večjega poudarka na trajnostni naravnosti pomembno upoštevati širše vplive izbranih materialov na različne trajnostne kazalnike.

Možnosti gradbenega materiala imajo pomembno vlogo pri določanju trajnosti strukture. Okolju prijazni elementi so tisti, ki so proizvedeni in uporabljeni na način, da je njihov vpliv na okolje čim manjši. Izbira okolju prijaznejših snovi je pomemben vidik ekološko ozaveščene gradnje. Izdelane so lahko iz obnovljivih virov, recikliranih materialov ali odpadnih izdelkov. Uporaba materialov, ki so na voljo na lokalni ravni, je še en način za spodbujanje okoljske trajnosti. S tem ne prihranite le denarja, temveč tudi zmanjšate količino potrebne energije in proizvedenega onesnaženja.



Slika 2: Merila za izbor, povezana s trajnostjo. ²

Okolju prijazni materiali, pogosto imenovani zeleni gradbeni materiali, so tisti, ki se uporabljajo v gradbeništvu in so bili v fazi proizvodnje, vgradnje in vzdrževanja podvrženi postopkom z minimalnim vplivom na okolje. Ti materiali morajo imeti določene lastnosti, kot so trajnost, možnost ponovne uporabe ali recikliranja. Poleg tega morajo v svojo sestavo vključevati reciklirane komponente in izvirati iz lokalnih virov, kar pomeni, da gre za materiale regionalnega izvora.

Pomen trajnostnih gradbenih materialov je nesporen, zlasti zaradi naraščajočih globalnih temperatur in vse večjega vpliva podnebnih sprememb. Za reševanje teh izzivov je postalo sprejemanje trajnostnih gradbenih praks bistvenega pomena.

² Vir: <https://theconstructor.org/building/low-cost-building-materials/5352/>

Trajnostni gradbeni materiali imajo ključno vlogo pri zmanjševanju vpliva gradbenih projektov na okolje. Vplivajo na vse, od virov, uporabljenih pri njihovi proizvodnji, do energije, potrebne za prevoz in vgradnjo. Izбира trajnostnih materialov je proaktiven način za zmanjšanje teh vplivov na okolje in ustvarjanje okolju prijaznih struktur.

Poleg tega imajo trajnostni gradbeni materiali tudi ekonomske prednosti. Običajno zahtevajo manj vzdrževanja in trajajo dlje, kar lastnikom stavb prinaša nižje skupne stroške. Mnogi od teh materialov so cenovno konkurenčni, zato so privlačna izbira za graditelje, ki se zavedajo proračuna.

Poleg tega sta trajnost in trajnost pri teh materialih tesno povezana. Njihova življenjska doba pogosto presega življenjsko dobo alternativnih materialov, kar zmanjšuje potrebo po vzdrževanju in zamenjavi stavb. To pomeni prihranek časa in stroškov. Odločitev za gradbene materiale v bistvu ne kaže okoljske odgovornosti, temveč nudi tudi finančne koristi graditeljem in lastnikom nepremičnin.

Obstajajo primeri gradbenih materialov, kot so:

1. Les; Les je vir, ki ga je mogoče odgovorno pridobivati. Poleg tega njegove izolacijske lastnosti prispevajo k zmanjšanju stroškov za energijo.
2. Beton; pri proizvodnji betona se lahko uporabljajo reciklirani materiali, kot sta elektrofitrski pepel in žindra, zato je beton okolju prijazen. Poleg tega je beton znan po svoji trajnosti.
3. Jeklo; Jeklo se lahko večkrat reciklira, ne da bi izgubilo svoje trdnostne lastnosti. Je trpežen material za različne aplikacije.
4. Steklo; steklo je mogoče izdelati iz recikliranih materialov.

Poleg vzdrževanja se ponaša tudi z življenjsko dobo. Eden od najučinkovitejših načinov, da je stavba ekonomsko in okoljsko trajnostna, je, da je energetska učinkovita. To pomeni, da mora biti zasnovana tako, da porabi le toliko energije, kolikor je potrebno, s čimer se znižajo stroški energije v stavbi.

Zakaj pri gradnji uporabljati trajnostne gradbene materiale?

Uporaba trajnostnih gradbenih materialov v gradbeništvu prinaša številne okoljske, gospodarske in družbene koristi.

Okoljske koristi - Trajnostni materiali pomembno prispevajo k ohranjanju okolja. Zmanjšujejo porabo omejenih naravnih virov, kot so les, minerali in fosilna goriva, ter spodbujajo ohranjanje virov. Ker ti materiali pri proizvodnji potrebujejo manj energije, zmanjšujejo emisije ogljika in s tem zmanjšujejo ogljični odtis, povezan z gradnjo. Poleg tega omogočajo zmanjšanje količine odpadkov, saj ustvarjajo manj gradbenih odpadkov in jih je pogosto mogoče reciklirati, kar zmanjšuje uporabo odlagališč. Izбира trajnostnih materialov pomeni tudi manjše emisije, saj se zmanjšajo toplogredni plini in onesnaževalci zraka med proizvodnjo in prevozom.

Energetska učinkovitost - Trajnostni materiali povečujejo energetska učinkovitost pri gradnji. Nekateri materiali, kot so slamnate bale ali konopljin beton, zagotavljajo izjemno izolacijo in zmanjšujejo porabo energije za ogrevanje in hlajenje. Trajnostne gradbene zasnove lahko brez težav vključujejo obnovljive vire energije, kot so sončne plošče, in uporabljajo pasivne sončne strategije za izkoriščanje moči sonca.

Trajnost in dolgoživost - Trajnostni materiali po trajnosti pogosto prekašajo svoje tradicionalne kolege, kar podaljša življenjsko dobo stavb. S tem se zmanjša potreba po pogostih popravilih ali zamenjavah, kar prihrani čas in denar v življenjski dobi stavbe.

Prihranki stroškov - Trajnost in stroškovna učinkovitost gresta z roko v roki. Energetska učinkoviti materiali in zasnove lahko sčasoma zmanjšajo račune za komunalne storitve. Poleg tega so v nekaterih regijah za tiste, ki

uporablajo trajnostne materiale in energetske učinkovite tehnologije, na voljo finančne spodbude ali davčne olajšave.

Tržna vrednost in privlačnost - Trajnostne stavbe imajo običajno višjo vrednost in so privlačne za okoljsko ozaveščene kupce ali najemnike. Prav tako krepijo ugled podjetja in lahko pritegnejo več strank ali vlagateljev.

Skladnost s predpisi - trajnostne gradbene prakse so usklajene z lokalnimi gradbenimi predpisi in okoljskimi predpisi, kar zagotavlja skladnost in zaščito pred strožjimi zahtevami v prihodnosti.

1.3 Vloga koncepta in uporabe LCA v gradbeništvu

Stavbe neposredno vplivajo na okolje, kar se kaže v črpanju virov med gradnjo ter vzdrževalnimi in obnovitvenimi dejavnostmi, kar vodi v sproščanje škodljivih snovi v celotnem življenjskem ciklu stavbe.

Ocenjevanje življenjskega cikla (LCA) je tehnika, ki ocenjuje vplive na okolje, povezane z izdelkom, procesom ali dejavnostjo, od začetka do konca. To zajema pridobivanje in obdelavo surovin, proizvodne postopke, uporabo predmeta ter njegovo odstranjevanje ali ponovno uporabo. Ocena življenjskega cikla je ključno orodje za zmanjšanje celotne ekološke obremenitve.

Vplivi na okolje zajemajo vse odvzeme iz okolja in nastale emisije. Smernice za izvedbo ocene življenjskega cikla izhajajo iz Mednarodne organizacije za standardizacijo, ustrezna standarda sta ISO 14040 in ISO 14044. Postopek LCA ureja ISO 14000, serija mednarodnih standardov, ki obravnavajo okoljsko upravljanje. V skladu z mednarodnim standardom ISO 14040 je LCA "zbiranje in vrednotenje vhodnih in izhodnih podatkov ter možnih vplivov sistema izdelka na okolje v njegovem življenjskem ciklu".

Cornerstone standards	Construction works specific standards	EPD standards
ISO 14040 (fundamentals for LCA)	EN 15978 – LCA standard for construction projects (European standard, basis for all EU regulations)	ISO 14025 – cornerstone standard for all kinds of EPDs
ISO 14044 (fundamentals for LCA)	ISO 21929-1 and ISO 21931-1 (less used LCA standards)	EN 15804 (EPD data) and EN 15942 (EPD format) (European standard, basis for all EU regulations) ISO 21930

Slika 2. Standardi za LCA v stavbah. Vir: Vir: OneClick LCA.

LCA je sistematičen pristop, ki se uporablja za ocenjevanje okoljske učinkovitosti izdelka, procesa ali stavbe v celotnem življenjskem ciklu. Upošteva vse faze, od pridobivanja surovin in proizvodnje do gradnje, obratovanja in morebitnega rušenja ali odstranjevanja. LCA pomaga pri količinski opredelitvi vplivov na okolje, kot so poraba energije, izčrpavanje virov in emisije toplogrednih plinov.



Slika 3. Koncept LCA³

Ocena življenjskega cikla (LCA) je orodje v gradbeništvu, ki ima več pomembnih prednosti. Prvič, dejavno prispeva k zmanjšanju vpliva na okolje, saj usmerja premišljene odločitve na vseh stopnjah življenjskega cikla stavbe ter spodbuja učinkovito rabo virov in odgovorne prakse. Drugič, LCA lahko v življenjski dobi stavbe prinese znatne prihranke pri stroških z optimizacijo uporabe materialov, izboljšanjem energetske učinkovitosti in racionalizacijo vzdrževanja. Nazadnje, LCA zagotavlja skladnost s trajnostnimi standardi in certifikati zelenih stavb, kot sta LEED ali BREEAM, kar krepi zavezanost k ustvarjanju okoljsko odgovornih in učinkovitih struktur.

Postopek LCA lahko razdelimo na štiri osnovne faze:

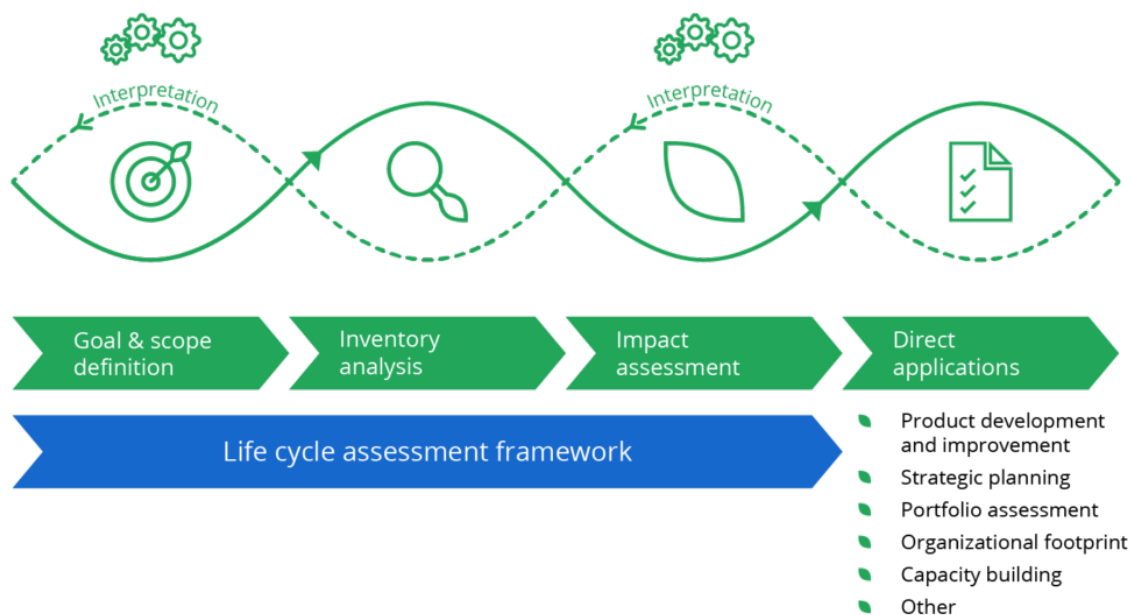
Določitev ciljev in obsega - V tej fazi se določijo cilji LCA, predmet raziskave in funkcionalna enota. Funkcionalna enota je kvantitativna metrika za merjenje učinkovitosti izdelka ali postopka, kot je merjenje števila prevoženih kilometrov z avtomobilom ali izračun količine svetlobe, ki jo ustvari žarnica.

Ocena zalog - Na tej stopnji se opredelijo in količinsko opredelijo vsi vložki in izločki, povezani z določenim izdelkom ali postopkom. To vključuje vidike, kot so poraba energije, uporaba materialov in emisije v okolico.

Vrednotenje - V tem koraku se ocenijo okoljske posledice tistega, kar je bilo ugotovljeno pri vrednotenju popisa. Vrednotenje se lahko izvede z uporabo različnih tehnik, vključno z oceno vpliva življenjskega cikla (LCIA), ki jo je razvila Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO).

³ Vir: <https://pre-sustainability.com/articles/life-cycle-assessment-lca-basics/>

Interpretacija - Na koncu interpretiramo rezultate ocene učinka, da bi prišli do zaključkov o tem, kako trajnosten je določen izdelek ali postopek z okoljskega vidika.



Slika 4. Štirje koraki ocene življenjskega cikla⁴

Analiza življenjskega cikla (LCA) je orodje v gradbeništvu, ki ima več pomembnih prednosti. Prvič, dejavno prispeva k zmanjšanju vpliva na okolje, saj usmerja premišljene odločitve v vseh fazah življenjskega cikla stavbe ter spodbuja učinkovito rabo virov in odgovorne prakse. Drugič, analiza LCA lahko v življenjski dobi stavbe z optimizacijo uporabe materialov, izboljšanjem energetske učinkovitosti in racionalizacijo vzdrževanja ustvari znatne prihranke. Nazadnje, LCA zagotavlja skladnost s trajnostnimi standardi in certifikati zelenih stavb, kot sta LEED ali BREEAM, ter tako krepi zavezanost k ustvarjanju učinkovitih in okolju prijaznih stavb.

Prednosti izvajanja LCA za stavbo:

- Zmanjšajte vpliv na okolje: Ocenite različne možnosti gradnje in izberite okolju najbolj prijazno možnost ter primerjajte ekološki vpliv prenove v primerjavi z rušenjem in novogradnjo od začetka. Prav tako lahko ovrednoti možnosti načrtovanja in izbire možnost z najmanjšim vplivom na okolje.
- Osredotočite se na okoljska področja, ki jim je treba posvetiti pozornost: Ugotovite in rešite posebna okoljska vprašanja v okviru gradbenega projekta ter izvedite ukrepe za ublažitev ugotovljenih okoljskih žarišč.
- Optimalna izbira materialov in izdelkov: To je mogoče doseči z ugotavljanjem dolgoročnega vpliva gradbenih materialov in izdelkov na okolje ter olajšanjem postopka odločanja za izbiro najbolj trajnostnih možnosti.

⁴ Vir: <https://pre-sustainability.com/articles/life-cycle-assessment-lca-basics/>

1.4 Novi trajnostni gradbeni materiali

Tradicionalni materiali, ki se uporabljajo v gradbeništvu, kot sta beton in jeklo, imajo velik vpliv na okolje. Raziskovalci in inženirji kot odgovor na vse večjo zaskrbljenost glede trajnosti aktivno razvijajo nove trajnostne gradbene materiale. Spoznali bomo nekatere od teh inovativnih materialov, ki lahko pomagajo zmanjšati okoljski odtis gradbenih projektov. Razvija in uporablja se več novih trajnostnih gradbenih materialov. Ti materiali vključujejo materiale na osnovi biomase, ki so izdelani iz obnovljivih virov, kot so les, slama in kmetijski odpadki. reciklirani materiali, ki so izdelani iz odpadnih izdelkov, kot so platenke in pnevmatike. Naravni materiali, materiali, ki se pridobivajo iz zemlje, kot so kamen, glina in pesek. Napredni materiali, ki imajo edinstvene lastnosti, zaradi katerih so primerni za uporabo v stavbah, kot so samočistilni materiali in materiali, ki absorbirajo energijo.

Med najbolj novimi trajnostnimi gradbenimi materiali so:

Bambus je hitro obnovljiv vir, ki je postal priljubljen kot trajnostni gradbeni material. Hitro raste, zahteva minimalno vzdrževanje in ga je mogoče pobirati, ne da bi poškodovali koreninski sistem rastline. Bambus se ponaša tudi z impresivno trdnostjo in vzdržljivostjo, zaradi česar je primerna alternativa tradicionalnemu lesu. Bambus se lahko uporablja za različne gradbene namene, vključno s talnimi oblogami, strešno kritino in v nekaterih primerih celo kot konstrukcijski element.



Slika 5. Bambus⁵

Recikliran les, les iz starih stavb ali pohištva, in inženirski leseni izdelki so trajnostna alternativa tradicionalnemu lesu. Ti materiali omogočajo čim večjo uporabo obstoječih virov in zmanjšujejo potrebo po sekanju novih dreves.

⁵ Vir: <https://www.conserve-energy-future.com/sustainable-construction-materials.php>



Slika 6. Recikliran les⁶

Pri gradnji z rampirano zemljo se stiskajo plasti zemlje, krede, apna ali gramoza, da se ustvarijo trdni zidovi. Ta starodavna gradbena tehnika je zaradi svoje trajnosti in lastnosti toplotne mase doživela ponoven vzpon.



Slika 7. Zid iz rampirane zemlje⁷

Zamašek: Pluta je obnovljiv material, ki se uporablja za talne in stenske obloge ter izolacijo, saj po obiranju ponovno zraste.

⁶Vir: <https://www.newscientist.com/article/2321116-waste-wood-chemically-recycled-to-produce-material-stronger-than-steel/>

⁷ Vir: https://en.wikipedia.org/wiki/Rammed_earth



Slika 7. Gradbeni material iz plute⁸

Slamnate bale: Slamnate bale, uporabljene v stenah, so odličen naravni izolator, hkrati pa zagotavljajo strukturno podporo in prispevajo k energetsko učinkoviti gradnji.



Slika 8. Gradbeni material iz slamnatih bal⁹

Konopljin beton je mešanica konopljinih vlaken, apna in vode. Gre za lahek izolacijski material, ki se zaradi majhnega vpliva na okolje vse bolj uveljavlja v trajnostni gradnji. Konoplja hitro raste in med rastjo absorbira ogljikov dioksid, zato je ogljično negativen material.

⁸ Vir: <https://www.molinas.it/en/green-building-material>

⁹ Vir: <https://www.buildingwithawareness.com/the-pros-and-cons-of-straw-bale-wall-construction-in-green-building/>



Slika 9. Gradbeni material iz konopljinog betona¹⁰

Sprejetje novih trajnostnih gradbenih materialov je pomemben korak k okolju prijaznejšim in odgovornejšim gradbenim praksam. Ti materiali lahko zmanjšajo porabo virov, emisije ogljika in zmanjšajo vpliv na okolje.

Ti novi trajnostni gradbeni materiali ponujajo številne potencialne prednosti, med drugim:

Manjši vpliv na okolje: Ti materiali lahko pomagajo zmanjšati vpliv stavb na okolje, saj porabijo manj energije in virov.

Izboljšana zmogljivost: Ti materiali lahko izboljšajo učinkovitost stavb z vidika energetske učinkovitosti, trajnosti in udobja.

Večja inovativnost: Razvoj novih trajnostnih gradbenih materialov lahko prispeva k inovacijam v gradbeništvu.

Obstaja veliko vrst trajnostnih gradbenih materialov, ki jih pogosto imenujemo zeleni gradbeni izdelki. Les, kamen, kovina in papir so materiali, ki jih je mogoče reciklirati in ponovno uporabiti kot gradbene proizvode. Bambus, pluta, slama in celo kokos so primeri gradbenih izdelkov, ki jih je mogoče hitro obnoviti.

Viri:

OneClick LCA. (2023). Standardi za LCA v stavbah.

ISO 14040 (2006). Okoljsko upravljanje: ocena življenjskega cikla - načela in okvir. Mednarodna organizacija za standardizacijo.

<https://sbcgreece.org/en/homepage/>

<https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/sustainable-buildings>

¹⁰ Vir: <https://hempfoundation.net/lookout-for-these-10-hempcrete-and-hemp-building-companies/>

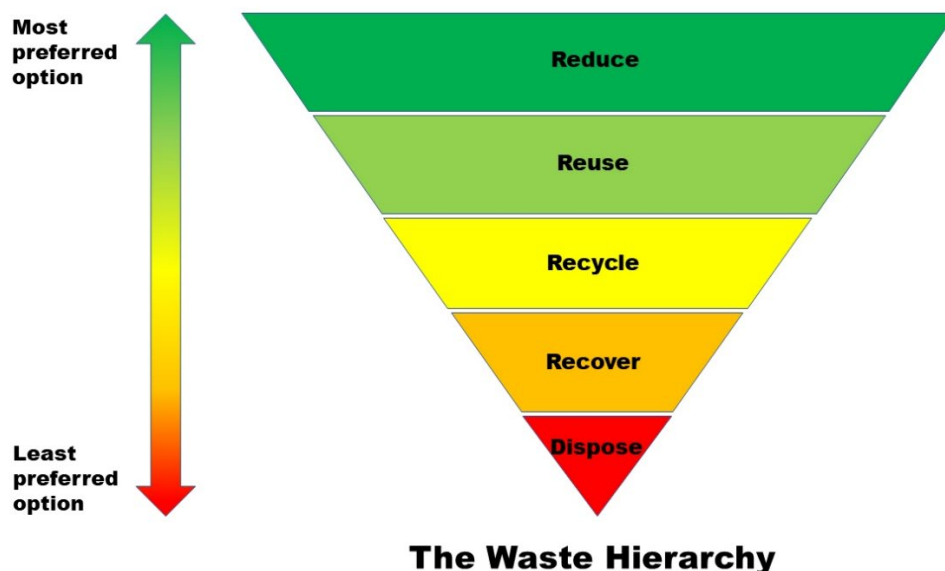
2. Okoljsko upravljanje in strategije za ponovno uporabo in recikliranje gradbenega materiala e. Vplivi gradbenih odpadkov. Nizkocenovni gradbeni materiali, ki jih je mogoče ponovno uporabiti.

2.1 Okoljsko upravljanje in strategije za ponovno uporabo in recikliranje gradbenega materiala.

Okoljsko upravljanje se nanaša na sistematično načrtovanje, izvajanje, spremljanje in nadzor dejavnosti, procesov in politik v organizaciji ali panogi, da se zagotovi njihovo izvajanje na okoljsko odgovoren in trajnosten način. Vključuje ocenjevanje, zmanjševanje in obvladovanje okoljskih vplivov dejavnosti, izdelkov in storitev, da se čim bolj zmanjša škoda za okolje in spodbuja ohranjanje. Okoljsko upravljanje je v gradbeništvu ključnega pomena.

80 % stavb, ki bodo obstajale leta 2050, obstaja že danes. Najpomembnejši količinsko opredeljavni vpliv stavbnega sektorja so emisije zaradi porabe energije. Pri gradbenih delih je ponovna uporaba uporaba materialov, ki izvirajo iz rušitvenih del in so v dobrem stanju. Ti materiali se ponovno uporabijo brez nadaljnje obdelave, npr. zidaki, strešniki, leseni tramovi itd. Prodajo se lahko na trgu rabljenih materialov.

Hierarhija ravnanja z odpadki je naslednja: Hierarhija odstranjevanja: zmanjšaj, ponovno uporabi, recikliraj, odstrani. Hierarhija ravnanja z odpadki nam pove, da je najboljši način ravnanja z odpadki ta, da jih preprečimo. To je najpomembnejši korak za upravljavce objektov, ki želijo biti okolju prijazni. Če pa so odpadki že nastali, morajo vedeti, da je njihovo odmetavanje najslabša izbira za okolje. Namesto tega si morajo prizadevati za ponovno uporabo stvari in jih nato reciklirati. Cilj hierarhije ravnanja z odpadki je doseči optimalne okoljske rezultate, na nacionalni in mednarodni ravni pa je sprejeta kot vodilo za določanje prednostnih praks ravnanja z odpadki. Hierarhijo ravnanja z odpadki je vzpostavila Agencija za varstvo okolja (EPA) kot vodilo za prednostno razvrščanje praks ravnanja z odpadki glede na najmanjši vpliv na okolje.



Slika 10. Hierarhija odpadkov¹¹

¹¹ Vir: <https://www.fmlink.com/articles/missing-link-sustainable-reuse-recycling-building-products/>

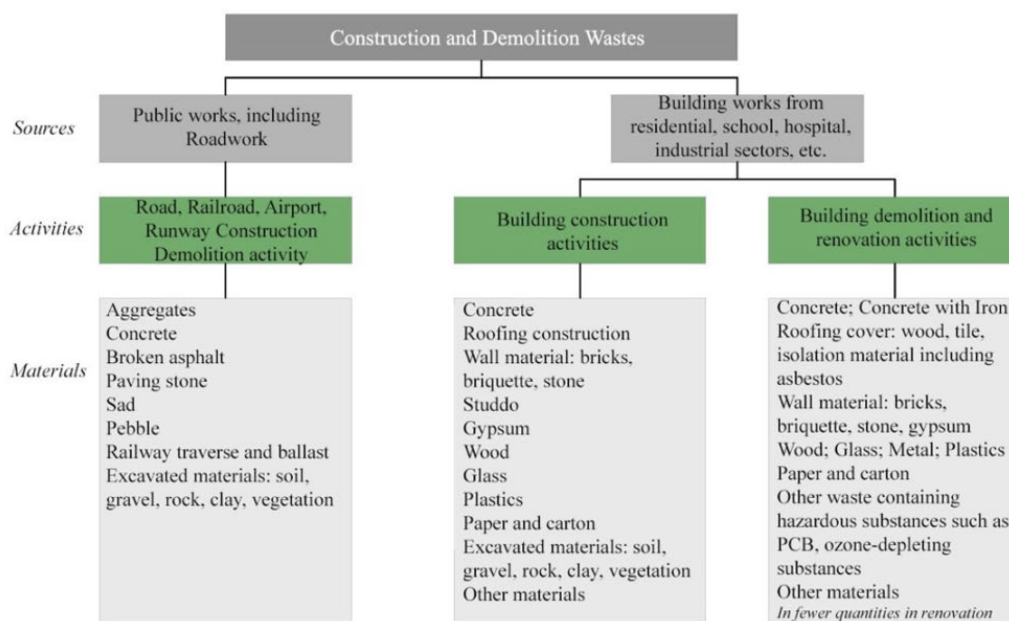
Gradbeni odpadki so odpadki, ki nastanejo pri gradnji, prenovi in rušenju stavb in infrastrukture. So velik okoljski problem, saj prispevajo k onesnaževanju, emisijam toplogrednih plinov in izčrpanju naravnih virov. Ti odpadki vključujejo materiale, kot so beton, les, kovina, plastika in steklo. Dejavnosti na gradbiščih lahko povzročijo izpust onesnažene vode, ki škodljivo vpliva na lokalne vodotoke ali morje, ali morebitne vplive na zdravje, pobeg smeti z gradbišča ali izkopavanje ali uvoz neprimernih zasipnih materialov.

Ravnanje z odpadki pri gradbenih dejavnostih se spodbuja z namenom varovanja okolja v skladu s spoznanjem, da odpadki pri gradbenih delih znatno prispevajo k onesnaževanju okolja. V raziskovalnem delu so bili razviti različni pristopi k ravnanju z gradbenimi odpadki, hkrati pa so se razvili tudi v obstoječih praksah. Ta projektna dela lahko na splošno razvrstimo v tri področja, in sicer:

- razvrstitev odpadkov.
- strategije ravnanja z odpadki.
- tehnologije odstranjevanja odpadkov

Gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov so najpomembnejša kategorija odpadkov v Evropski uniji (EU), za katero je značilno, da se sčasoma stalno proizvajajo, velik del pa se jih predela. V Evropski uniji (EU) predstavljajo gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov več kot tretjino vseh nastalih odpadkov. Ta kategorija odpadkov zajema različne materiale, vključno z betonom, opeko, lesom, steklom, kovinami in plastiko. Vključuje vse odpadke, ki nastanejo med gradnjo in razstavljanjem objektov in infrastrukture ter dejavnostmi, povezanimi z gradnjo in vzdrževanjem cest. Stopnja recikliranja in snovne predelave gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov se v EU zelo razlikuje, saj znaša od manj kot 10 % do več kot 90 %. Države EU uporabljajo različne opredelitve gradbenih odpadkov in odpadkov pri rušenju objektov, kar otežuje primerjave med državami.

Opadki pri gradnji in rušenju objektov (ODR) temeljijo na Okvirni direktivi o odpadkih 2008/98/ES. Ta direktiva vzpostavlja pravni okvir za ravnanje z odpadki ter določa ključna načela in cilje za ravnanje z odpadki v EU. Cilji za ravnanje z gradbenimi odpadki zajemajo več ključnih vidikov. Prvič, poudarek je na spodbujanju selektivnih tehnik rušenja, ki služijo več namenom. Te tehnike omogočajo varno odstranjevanje in ravnanje z nevarnimi snovmi ter olajšajo njihovo pravilno odstranjevanje. Poleg tega selektivno rušenje podpira cilj povečanja možnosti ponovne uporabe različnih materialov, hkrati pa s skrbnim odstranjevanjem in razvrščanjem materialov omogoča tudi visokokakovostno recikliranje. Na splošno je cilj teh strategij znatno zmanjšati nastajanje odpadkov v gradbeništvu in hkrati spodbujati odgovorne in trajnostne prakse ravnanja z odpadki.



Slika 11. Odpadki pri gradnji in rušenju objektov po dejavnostih¹²

Za ravnanje z gradbenimi odpadki so na voljo različne metode, vključno z odlaganjem, sežiganjem in recikliranjem. Med temi možnostmi je recikliranje najbolj priljubljen pristop, saj zmanjšuje količino odpadkov na odlagališčih in povpraševanje po novih materialih. Recikliranje gradbenih odpadkov vključuje sortiranje in predelavo materialov, kot so les, beton, kovine in plastika, za izdelavo novih izdelkov. S tem se ne le ohranjajo naravni viri, ampak se tudi zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov.

Ravnanje z gradbenimi odpadki ni nujno le zaradi okoljskih razlogov, ampak je tudi ekonomsko smiselno. Gradbena podjetja lahko z izvajanjem strategij za zmanjševanje količine odpadkov, kot so zmanjševanje virov, učinkovito ravnanje z materiali in preusmerjanje odpadkov, zmanjšajo stroške materiala in odlaganja. Poleg tega lahko podjetja z izbiro recikliranja odpadnih materialov ustvarijo prihodek s prodajo teh materialov in zmanjšajo stroške, povezane z odlagališči.

Strategije za zmanjšanje količine odpadkov med gradnjo:

- Oblikovanje za optimizacijo materialov
- Izbira materiala
- Načrtovanje ravnanja z odpadki na kraju samem

Prizadevanja za zmanjšanje gradbenih odpadkov lahko razdelimo na tri glavne pristope. Prvič, gre za optimizacijo projektiranja za materialno učinkovitost, ki vključuje projektiranje stavb za zmanjšanje količine materialov, uporabljenih pri gradnji, in odpadkov, ki nastanejo med gradnjo. Ta pristop vključuje tudi načrtovanje morebitne dekonstrukcije in ponovne uporabe materialov in sestavnih delov ob koncu njihove življenjske dobe. Drugič, gre za premišljeno izbiro materialov, spodbujanje krožnega gospodarstva s prednostno uporabo materialov in komponent ter določanjem gradbenih materialov z reciklirano vsebino. Ta trajnostni pristop pomaga zmanjšati povpraševanje po novih virih. Nazadnje je ključno načrtovanje ravnanja z odpadki na gradbišču, ki vključuje

¹² Sönmez, N. in Kalfa, S.M., 2023. Preiskava gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov v državah članicah Evropske unije v skladu z njihovimi direktivami. Contemporary Journal of Economics and Finance, 1(2), str. 7-26.

izvajanje učinkovitih praks ravnanja z odpadki na gradbišču ter zagotavlja ustrezno ločevanje in recikliranje odpadnih materialov. Te tri strategije skupaj prispevajo k zmanjšanju vpliva gradbenih dejavnosti na okolje.

Postopki ravnanja z odpadki:

- Uporaba sodobne tehnologije za proizvodnjo delov in izdelkov zunaj gradbišča ali uporaba montažnih delov za zmanjšanje gradbenih odpadkov.
- Učinkovito usklajevanje načrtovanja, projektiranja in gradbene faze projekta med svetovalcem, naročnikom, izvajalci in drugimi zainteresiranimi stranmi.
- Vzpostavitev učinkovitih postopkov upravljanja gradbišč in ozaveščanje delavcev v gradbeništvu.
- Uporaba in recikliranje odpadkov z gradbišč
- zagotavljanje nagrad in ponudbenih premij za ravnanje z odpadki.
- Večja uporaba smernic in zahtev za zeleno gradnjo
- uvedba sankcij za gradbena podjetja z neustreznimi postopki ravnanja z odpadki.
- zvišanje pristojbin za odlaganje odpadkov
- Vključitev politike za preprečevanje nastajanja materialnih odpadkov v gradbene pogodbe.
- Zagotavljanje načrtovanih usposabljanj o strategijah za zmanjševanje materialnih odpadkov za gradbene delavce.

2.2. Vplivi gradbenih odpadkov

Gradbeni odpadki imajo lahko vrsto negativnih vplivov na okolje, javno zdravje in gospodarstvo. V javnem in zasebnem sektorju se uporabljajo različne strategije, pristopi in ukrepi za ravnanje z gradbenimi odpadki. Vplive gradbenih odpadkov lahko razvrstimo v tri glavne kategorije: gospodarske, okoljske in družbene.

Če pogledamo okoljske vplive gradbene industrije, je jasno, da po podatkih Eurostata iz leta 2021 predstavlja več kot 37 % vseh odpadkov, ki nastanejo v Evropski uniji.

- prenapolnjena odlagališča, ki nastanejo, če gradbeni odpadki niso ustrezno obdelani in se pošiljajo na odlagališča. To lahko povzroči izpust škodljivih onesnaževal v zrak in vodo ter proizvodnjo metana, toplogrednega plina, ki prispeva k podnebnim spremembam.
- Izčrpavanje virov, saj je za proizvodnjo gradbenih materialov potrebno izkoriščanje naravnih virov, kot so pesek, gramoz in les, kar lahko povzroči degradacijo okolja, kot sta krčenje gozdov in erozija tal.
- Onesnaževanje vode: Odpadki z gradbišč lahko pogosto onesnažijo vodne vire, če niso ustrezno obdelani. To lahko povzroči zdravstvene težave, na primer okužbe.
- Onesnaženost zraka. Pri sežiganju gradbenih odpadkov se lahko v zrak sproščajo škodljiva onesnaževala, kot so dioksini. Ta onesnaževala lahko povzročijo težave z dihalni, raka in druge zdravstvene težave.
- Onesnaževanje s hrupom. Gradnja je lahko hrupna, kar moti divje živali in ljudi v bližini.
- Varnostna tveganja. Gradbeni odpadki lahko predstavljajo varnostno tveganje, na primer nevarnost spotikanja in požara.

To so le nekateri vplivi gradbenih odpadkov, zato je za gradbeno industrijo ključnega pomena, da upošteva strategije ravnanja z odpadki in spodbuja uporabo recikliranih in ponovno uporabnih gradbenih materialov.

2.3. Nizkocenovni gradbeni materiali, ki jih je mogoče ponovno uporabiti.

Okoljske pobude v gradbenem sektorju poudarjajo operativno fazo in zmanjšanje porabe energije s strani uporabnikov stavb. Kljub temu se je treba zavedati, da velik del, približno polovica, okoljskega odtisa stavbe v njenem celotnem življenjskem ciklu izvira iz materialov, uporabljenih pri gradnji, zlasti med proizvodnim procesom. To poudarja vse večji pomen ponovne uporabe, ki je postala pomembna točka, skladna z načeli krožnega gospodarstva in ima bistvene posledice za gradbeno industrijo.

Vsi materiali z gradbišč, ki se uporabljajo za ponovno uporabo, so reciklirani gradbeni materiali. To vključuje les, opeko, izolacijo, plastiko, steklo, gradbene bloke in stenske obloge.

Veliko materialov je mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti, med drugim:

Beton: Lahko se uporabi kot agregat v prihodnjih projektih.

Les: Lahko se ponovno uporabi za pohištvo ali urejanje okolice.

Kovine: Kovine se lahko talijo in iz njih izdelujejo novi kovinski izdelki.

Plastika: Lahko se predelajo v nove materiale, kot sta plastični les ali izolacija.

Viri:

Sönmez, N. in Kalfa, S.M., 2023. Preiskava gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov v državah članicah Evropske unije v skladu z njihovimi direktivami. Contemporary Journal of Economics and Finance, 1(2), str. 7-26.

<https://www.zerowastedesign.org/02-building-design/fa-construction-demolition-waste-best-practice-strategies/>

Tafesse, S., Girma, Y. E., & Dessalegn, E. (2022). Analiza socialno-ekonomskih in okoljskih vplivov gradbenih odpadkov in praks ravnanja z njimi. Oddelek za gradbeno tehnologijo in upravljanje, Visoka šola za inženirstvo in tehnologijo, Univerza Dilla, Dilla, Etiopija.

Yu, A.T.W.; Wong, I.; Wu, Z.; Poon, C.-S. Strategije za učinkovito zmanjševanje odpadkov in ravnanje z gradbenimi odpadki

Gradbeni projekti v visoko urbaniziranih mestih - študija primera Hongkonga. Buildings 2021, 11, 214.

<https://doi.org/10.3390/buildings11050214>

3. Energetsko učinkovite stavbe: Direktiva o energetski učinkovitosti stavb, dolgoročne strategije prenove, skoraj nič-energijske stavbe . Certifikati in pregledi. Koncept zelene stavbe.

3.1. Energetsko učinkovite stavbe: Direktiva o energetski učinkovitosti stavb, dolgoročne strategije prenove, skoraj nič-energijske stavbe

Direktiva o energetski učinkovitosti stavb (EPBD) je direktiva Evropske unije, katere cilj je izboljšati energetsko učinkovitost stavb v EU. Direktiva določa minimalne zahteve glede energetske učinkovitosti za nove stavbe in zahteva, da se obstoječe stavbe prenovijo tako, da izpolnjujejo določene standarde energetske učinkovitosti. Direktiva o energetski učinkovitosti stavb je ključno orodje za doseganje energetske učinkovitosti in trajnosti v evropskem gradbenem sektorju. Direktiva o energetski učinkovitosti stavb (EPBD) je pomemben politični okvir v Evropski uniji (EU), namenjen izboljšanju energetske učinkovitosti stavb. Ima pomembno vlogo pri obravnavanju podnebnih sprememb in spodbujanju trajnosti v gradbenem sektorju.

Kaj je EPBD?

Direktiva o energetski učinkovitosti stavb, splošno znana kot EPBD, je pobuda EU iz leta 2002, ki je bila nato revidirana leta 2010 in 2018. Direktiva o energetski učinkovitosti stavb (2018/844/EU), ki je trenutno v veljavi, je v prejšnjo direktivo 2010/31/EU uvedla nove elemente. Njen glavni cilj je zmanjšati porabo energije v stavbah, ki predstavljajo znaten delež porabe energije in emisij toplogrednih plinov v EU. EPBD je sklop predpisov in smernic, ki jih je Evropska unija določila za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb. Njeni glavni cilji so:

Zmanjšanje porabe energije: Cilj direktive EPBD je zmanjšati porabo energije v stavbah z določitvijo minimalnih standardov energetske učinkovitosti za nove in obstoječe stavbe.

Spodbujanje obnovljivih virov energije: spodbuja uporabo obnovljivih virov energije v stavbah, kot so sončne celice in vetrne turbine.

Povečanje preglednosti trga: EPBD zahteva energetske izkaznice za stavbe, ki zagotavljajo informacije o energetski učinkovitosti stavbe. To pomaga kupcem in najemnikom nepremičnin pri sprejemanju informiranih odločitev.

več novih ukrepov za nadaljnje izboljšanje energetske učinkovitosti stavb. Ti ukrepi vključujejo:

Minimalni standardi energetske učinkovitosti: EPBD določa minimalne standarde energetske učinkovitosti, ki jih morajo izpolnjevati vse nove stavbe. Ti standardi zagotavljajo, da so novogradnje že od začetka zasnovane tako, da so energetsko učinkovite.

Zahteve za prenovo: Direktiva se uporablja tudi za obstoječe stavbe, ki se obsežno prenavljajo. Te stavbe je treba uskladiti z določeno ravno energetsko učinkovitosti, tako da postanejo energetsko učinkovitejše med postopkom prenove.

Energetske izkaznice: EPBD predpisuje izdajo energetskih izkaznic, ki zagotavljajo oceno energetske učinkovitosti stavb. Te izkaznice so bistvenega pomena za nepremičninske transakcije, saj kupce in najemnike obveščajo o energetski učinkovitosti stavbe.

Tukaj je nekaj dodatnih informacij o direktivi EPBD:

- Vsaka država članica EU direktivo EPBD izvaja z nacionalno zakonodajo.

- Lastnikom stavb je na voljo več finančnih spodbud za izboljšanje energetske učinkovitosti njihovih stavb.
- EPBD podpira tudi več prostovoljnih pobud, kot je Direktiva o energetski učinkovitosti stavb.

Val prenove in dolgoročne strategije prenove

Renovation Wave je pobuda EU, katere cilj je pospešiti prenovo stavb po vsej Evropi s poudarkom na izboljšanju njihove energetske učinkovitosti in trajnosti. Glavni cilji vala prenove so povečati energetsko učinkovitost stavb v EU, zmanjšati emisije toplogrednih plinov ter ustvariti delovna mesta v gradbenem in prenovitvenem sektorju. Da bi gradbeni sektor prispeval k podnebnemu cilju zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2030 za vsaj 55 % (v primerjavi z letom 1990), strategija vala prenove določa jasen cilj: 60-odstotno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov iz stavb. %, zmanjšanje porabe končne energije za 14 % (do leta 2030 v primerjavi z letom 2015) in vsaj podvojitve letne stopnje prenove. Strategija vala prenove obravnava tri glavne prednostne naloge:

- Obravnava energetske revščine in izboljšanje učinkovitosti energetsko najmanj učinkovitih stavb.
- Povečanje trajnosti javnih stavb in socialne infrastrukture.
- Prehod na okolju prijaznejše sisteme ogrevanja in hlajenja.



Slika 12. Prednostne naloge vala prenove ¹³

Po mnenju Evropske komisije so dolgoročne strategije prenove bistvene za olajšanje gospodarskega prehoda, ki je potreben za doseganje širših trajnostnih ciljev in uskladitev s končnim ciljem iz Pariškega sporazuma. Ta cilj predvideva, da bo dvig povprečne svetovne temperature znatno pod 2 °C v primerjavi s predindustrijsko ravno in da bo omejen na 1,5 °C. Dolgoročne strategije morajo biti povezane z nacionalnimi energetskimi in podnebnimi načrti držav članic za obdobje od leta 2021 do 2030.

Nacionalne dolgoročne strategije in strategija EU morajo zajemati časovno obdobje vsaj 30 let. Te strategije morajo obravnavati različne ključne vidike, vključno z zmanjšanjem skupnih emisij toplogrednih plinov in povečanjem odstranjevanja z ponori. Poleg tega morajo opredeliti cilje za zmanjšanje emisij in povečanje odstranjevanja za posamezne sektorje, kot so električna energija, industrija, promet, ogrevanje in hlajenje, stavbe (stanovanjske in storitvene), kmetijstvo, odpadki ter raba tal, spremembe rabe tal in gozdarstvo (LULUCF). Poleg tega morajo te strategije zagotoviti vpogled v pričakovani napredek pri prehodu na gospodarstvo z nizkimi emisijami toplogrednih plinov, vključno z metrikami, kot sta intenzivnost toplogrednih plinov in intenzivnost CO₂ v bruto domačem proizvodu, skupaj z dolgoročnimi ocenami naložb in načrti za

¹³ Vir: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en#a-renovation-wave-for-europe

raziskave, razvoj in inovacije v tem okviru. Kadar je to mogoče, je treba upoštevati pričakovane družbeno-ekonomske učinke ukrepov za razogljičenje, ki vključujejo makroekonomski in družbeni razvoj, vplive na zdravje, varstvo okolja in druge dejavnike. Poleg tega je treba te strategije uskladiti z drugimi nacionalnimi dolgoročnimi cilji, prizadevanji za načrtovanje, politikami, ukrepi in naložbenimi pobudami.

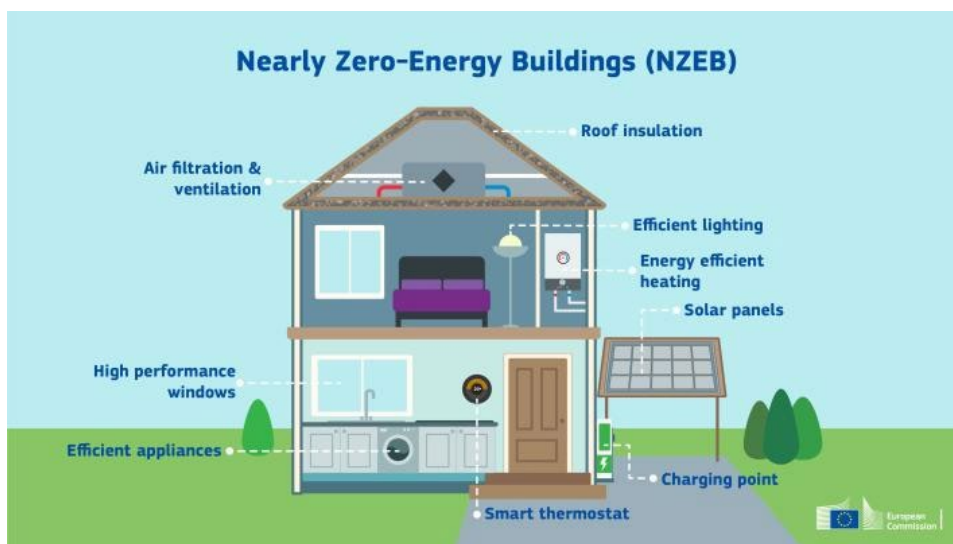
Te strategije so celoviti načrti, ki se osredotočajo na prenovo obstoječih stavb, da bi povečali njihovo energetske učinkovitost in zmanjšali vpliv na okolje. Te strategije načrtujejo izboljšanje energetske učinkovitosti stavb. Dolgoročne strategije prenove so ključne iz več razlogov. Prvič, spodbujajo trajnost, saj zmanjšujejo potrebo po novi gradnji, s čimer se ohranjajo dragoceni viri in zmanjšujejo odpadki, kar je v skladu s širšimi trajnostnimi cilji in podaljšuje življenjsko dobo obstoječih struktur. Poleg tega te strategije povečujejo energetske učinkovitost z nadgradnjo izolacije, oken, sistemov HVAC in razsvetljave med prenovami, kar na koncu zmanjša operative stroške. Poleg tega dajejo prednost udobju in funkcionalnosti stavb ter zagotavljajo, da se te prilagajajo spreminjajočim se potrebam uporabnikov in razvijajočim se okoljskim razmeram, s čimer izboljšujejo splošno kakovost in življenjsko dobo grajenega okolja.

Te strategije se običajno osredotočajo na naslednje cilje:

- Zmanjšanje porabe energije
- Izboljšanje kakovosti zraka v zaprtih prostorih
- Povečanje udobja in udobja bivanja
- Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov
- Ustvarjanje delovnih mest in spodbujanje gospodarske rasti

Skoraj nič-energijske stavbe

Prenovljena direktiva o energetske učinkovitosti stavb (EPBD) je v členu 9 uvedla "skoraj nič-energijske stavbe" (sNES). EU je predlagala, da se do leta 2030 preide s sedanjih skoraj nič-energijskih stavb na stavbe z ničelnimi emisijami. Skoraj nič-energijske stavbe (sNES) so stavbe, ki imajo zelo visoko energetske učinkovitost.



Slika 13. Stavba sNES ¹⁴

Za ogrevanje, hlajenje in razsvetlavo potrebujejo zelo malo energije, veliko energije pa pridobivajo ali pridobivajo iz obnovljivih virov.

¹⁴ Vir: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-buildings_en

Načrtovanje in gradnja skoraj nič-energijskih stavb (sNES) vključujeta različne učinkovite strategije. Ti pristopi vključujejo uporabo visoko izoliranih materialov, ki znatno omejujejo toplotne izgube in dobitke ter zagotavljajo vrhunsko toplotno učinkovitost. Poleg tega stavbe sNES vključujejo energetske učinkovite sisteme ogrevanja, hlajenja in razsvetljave za optimizacijo porabe energije. Uporaba načel dnevne svetlobe in pasivne sončne zasnove dodatno zmanjšuje odvisnost od umetne razsvetljave in ogrevanja, kar povečuje splošno učinkovitost. Poleg tega vključitev sončnih kolektorjev in drugih sistemov za obnovljive vire energije zagotavlja trajnostno sredstvo za proizvodnjo električne energije, kar omogoča, da objekti sNES dosežejo ambiciozne energetske cilje in čim bolj zmanjšajo vpliv na okolje.

First nZEB Principle: Energy demand	Second nZEB Principle: Renewable energy share	Third nZEB Principle: Primary energy and CO₂ emissions
There should be a clearly defined boundary in the energy flow related to the operation of the building that defines the energy quality of the energy demand with clear guidance on how to assess corresponding values.	There should be a clearly defined boundary in the energy flow related to the operation of the building where the share of renewable energy is calculated or measured with clear guidance on how to assess this share.	There should be a clearly defined boundary in the energy flow related to the operation of the building where the overarching primary energy demand and CO ₂ emissions are calculated with clear guidance on how to assess these values.

Slika 14. 3 načela stavbe sNES¹⁵

Prednosti sNES:

Stavbe z ničelno neto porabo energije (sNES) ponujajo vrsto prepričljivih prednosti. Čeprav so začetni stroški gradnje morda višji, pa zaradi bistveno manjše porabe energije dolgoročno prinašajo znatne gospodarske prednosti. To se sčasoma odraža v znatnih prihrankih pri stroških, zaradi česar so finančno ugodna naložba. Poleg tega je pri sNES prednostno obravnavano udobje stanovalcev z visokokakovostno izolacijo, učinkovitimi sistemi HVAC in načeli pasivnega načrtovanja, kar zagotavlja stalne in prijetne temperature v prostorih skozi vse leto.

Poleg gospodarskih koristi so sNES tudi odporni. Imajo sposobnost proizvodnje lastne energije iz obnovljivih virov in pogosto vključujejo rešitve za shranjevanje energije. Zaradi te samozadostnosti so bolj odporni na prekinitve oskrbe z energijo in povečujejo svojo zanesljivost, kar prispeva k bolj trajnostnemu in odpornemu grajenemu okolju.

Primer programa Erasmus+ BUNG:

Učni pristop programa Erasmus+ BUNG, ki temelji na igrah, je odličen način izobraževanja študentov o načelih in tehnologijah sNES. Praktične izkušnje z materiali, razsvetljavo, izolacijo in sistemi HVAC pomagajo študentom razumeti praktične vidike načrtovanja in gradnje teh energetske učinkovitih stavb. Ta vrsta izkustvenega učenja je lahko dragoceno orodje pri pripravi prihodnje delovne sile na trajnostne gradbene prakse in doseganje ciljev energetske učinkovitosti.

3.2. Potrdila in pregledi. Koncept zelene stavbe.

¹⁵ Vir: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_nZEB-study.pdf

Koncept zelene stavbe, znan tudi kot trajnostna gradnja ali okolju prijazna gradnja, je pristop k načrtovanju, gradnji in obratovanju stavb s poudarkom na zmanjševanju njihovega vpliva na okolje, ohranjanju virov, krepitvi zdravja in dobrega počutja ter spodbujanju trajnosti. Ta koncept zajema različna načela in strategije, katerih cilj so energetske učinkovitejše stavbe z manjšim vplivom na okolje. Zelene gradbene prakse dajejo prednost trajnosti, energetske učinkovitosti in okoljski odgovornosti pri gradnji in obratovanju. Certifikati in inšpekcijski pregledi so sestavni del koncepta zelene stavbe. Certifikati, kot sta LEED ali BREEAM, služijo kot uradno priznanje, da stavba izpolnjuje stroge zelene standarde. Ti certifikati se podeljujejo na podlagi upoštevanja meril, povezanih z energetske učinkovitostjo, varčevanjem z vodo, uporabo materialov, kakovostjo zraka v zaprtih prostorih in drugo.

Najpogostejši programi certificiranja zelenih stavb:

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design): je ena izmed najbolj razširjenih gradbenih klasifikacij na svetu. Upravlja jo ameriški Svet za kakovostno gradnjo (U.S. Green Building Council). LEED je ocenjevalni sistem, ki pomaga, da so stavbe učinkovitejše in stroškovno učinkovitejše. Na voljo je za vse vrste stavb in ponuja različne koristi, vključno z okoljskimi, socialnimi in ekonomskimi koristmi. Certifikacija LEED je svetovno priznana za trajnostne dosežke, podpira pa jo velika skupnost organizacij in posameznikov, ki si prizadevajo, da bi svet postal bolj trajosten. Certifikacija LEED ne spodbuja le uporabe trajnostnih gradbenih praks, temveč tudi nagraduje in priznava projekte, ki dokazujejo izjemno kakovostno upravljanje okolja, s čimer postavlja standard za trajnostne gradbene prakse po vsem svetu.

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method): je eden izmed najbolj razširjenih sistemov za ocenjevanje stavb na svetu, ki vključuje več kot 500.000 ocenjenih stavb v več kot 70 državah. Upravlja ga organizacija Building Research Establishment. BREEAM, ki ga v Združenem kraljestvu izvaja organizacija Building Research Establishment (BRE), ocenjuje različne vidike trajnosti stavbe, vključno z energetske učinkovitostjo, porabo vode, ravnanjem z materiali, ravnanjem z odpadki in celotnim vplivom na okolje. Projektantom, izvajalcem in lastnikom stavb zagotavlja trdno ogrodje za izboljšanje trajnosti njihovih projektov z upoštevanjem strogih standardov in meril. Certifikat BREEAM pomeni zavezanost k ustvarjanju okoljsko sprejemljivih in virovno učinkovitih stavb, spodbujanju najboljših praks pri gradnji in obratovanju ter izboljšanju celotne kakovosti grajenega okolja.

Okvir DGNB, znan kot Górmanski svet za trajnostno gradnjo (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), je celovit sistem za ocenjevanje in potrjevanje trajnosti stavb in mestnih ureditev v Górmaciji in na mednarodni ravni. Ta sistem ocenjuje različne vidike trajnosti, vključno z okoljskimi, gospodarskimi in družbenimi vidiki, da bi zagotovil, da so gradbeni projekti okoljsko sprejemljivi, da so učinkoviti na vire in da upoštevajo ólovekovo dobro počutje. Okvir DGNB zajema široko paleto meril, kot so energetska učinkovitost, s e l e k t i v n o s t i m a t e r i a l n i h materialov, upravljanje z vodo, udobje v prostorih in prilagodljivost prihodnjim potrebam. Spodbuja trajnostne prakse na vseh stopnjah življenjskega cikla stavbe, od načrtovanja in projektiranja do gradnje, obratovanja in izgradnje. Certifikacija DGNB pomeni zavezanost k trajnostnim gradbenim praksam in potrjuje, da je projekt usmerjen k zmanjševanju vpliva na okolje, hkrati pa ustvarja zdravju prijazne prostore za bivanje.

Novo uvedeni laboratorij za certifikacijo E+C- pomeni pomoó najboljšim praksam pri gradnji stavb, ki izkazujejo izjemno energetske učinkovitost in okoljsko neoporečnost. Ta sistem certificiranja vključuje dve temeljni komponenti: faktor energije in faktor ogljika, ki se vrednoti s kazalnikom "ogljika". Da bi upoštevali značilnosti različnih tipov stavb, lokacij in s tem povezanih stroškov, so na voljo štiri potencialne vrednosti za energetske učinkovitost in dve vrednosti za ogljik.

LEVELs je nov okvir za ocenjevanje trajnosti stavb, ki ga je razvila Evropska komisija. Zasnovan je kot preprosto in prilagodljivo orodje, ki se lahko uporablja za ocenjevanje trajnosti stavb vseh tipov in velikosti.

Certifications	Requirements
<p>BREEAM International (Similar to BREEAM Sweden, Norway and Spain)</p>	<p>Perform a high-quality whole building LCA analysis.</p>
<p>LEED</p>	<p>Complete a whole building LCA. Additional credits are awarded based on the demonstrated impact reductions and by incorporating building reuse and/or salvage materials into the project's scope of work.</p>
<p>DGNB DE, DGNB International and DK</p>	<p>Perform a whole building LCA and demonstrate impact reductions.</p>
<p>Energie Carbone</p>	<p>Undertake a whole life-cycle assessment for the building permit and post construction. The assessment accounts for materials, construction site, energy, and water impacts. The results are then benchmarked against carbon level thresholds.</p>
<p>Level(s)</p>	<p>Measure GHG across a building's life cycle, demonstrate resource-efficient and circular material life-cycles, optimize life-cycle cost and value.</p>

Slika 15. Seznam certifikatov za zelene stavbe Vir: OneClickLCA



VIRI:

- Direktiva o energetske učinkovitosti 2012/27/EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1399375464230&uri=CELEX:32012L0027>
- Direktiva 2010/31/EU o energetske učinkovitosti stavb (EPBD). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/;ELX_SESSIONID=FZMjThLLzfxmmMCQGp2Y1s2d3Tjwtd8QS3pqdkhXZbwqGwlgY9KN!2064651424?uri=CELEX:32010L0031
- Direktiva 2018/844/EU o energetske učinkovitosti stavb (EPBD). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0844>
- Projekt BUNG Erasmus+ :<https://www.bung-project.eu/>
- <https://www.usgbc.org/>
- <https://bregroup.com/products/breem/>
- <https://www.dgnb.de/en/certification/important-facts-about-dgnb-certification/about-the-dgnb-system>
- <http://www.batiment-energiecarbone.fr/en/obtaining-the-certification-label-a25.html>



Knjižnica o modulu 4: Poznavanje novih trajnostnih gradbenih materialov

ISO 14040 (2006). Okoljsko upravljanje: ocena življenjskega cikla - načela in okvir. Mednarodna organizacija za standardizacijo, Ženeva, od [ISO 14040:2006 - Okoljsko upravljanje - Ocena življenjskega cikla - Načela in okvir](#)

Francoski inštitut za mednarodne odnose (IFRI) (oktober 2020) Obnovitveni val: (Vročinski val): "Make or Break for the European Green Deal" (Odločitev ali prelom za evropski zeleni dogovor). Dostopno na: <https://www.ifri.org/en/publications/etudes-de-lifri/renovation-wave-make-or-break-european-green-deal>

Evropska komisija (2020). "Dolgoročne strategije prenove". Dostopno na: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/long-term-renovation-strategies_en

Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (maj, 2021). Pregled in analiza pomanjkljivosti vala prenove. Dostopno na: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/04/BPIE_Renovation-Wave-Analysis_052021_Final.pdf

Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2011). Načela za skoraj nič-energijske stavbe. Dostopno na: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_nZEB-study.pdf

Evropska komisija (2020). SPOROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ Obnovitveni val za Evropo - okolju prijaznejše stavbe, nova delovna mesta, boljše življenje COM/2020/662 konč. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1603122220757&uri=CELEX:52020DC0662>

Evropska agencija za okolje (2020). Gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov: izzivi in priložnosti v krožnem gospodarstvu <https://www.eea.europa.eu/publications/construction-and-demolition-waste-challenges/construction-and-demolition-waste-challenges/download.pdf.static>

Projekt Interreg FCRBE (2021). Ponovna uporaba v okviru zelenih stavb. https://vb.nweurope.eu/media/15800/green_building_frameworks_2021.pdf

Nacionalne dolgoročne strategije. https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_en

Evropska komisija (2020). Evropski zeleni dogovor. Dostopno na: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Evropska komisija (2013). Direktiva 2010/31/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. maja 2010 o energetske učinkovitosti stavb (prenovitev). Accessible at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583922805643&uri=CELEX:02010L0031-20181224>

Evropska komisija (2016). Protokol EU o ravnanju z gradbenimi odpadki in odpadki iz rušenja objektov <https://www.interregeurope.eu/find-policy-solutions/webinar/collection-and-recycling-of-construction-and-demolition-waste-key-learning>

Evropska agencija za okolje (2020). Gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov: izzivi in priložnosti v krožnem gospodarstvu. <https://www.eea.europa.eu/publications/construction-and-demolition-waste-challenges/construction-and-demolition-waste-challenges/download.pdf.static>

<https://www.epa.ie/our-services/monitoring--assessment/circular-economy/construction--demolition/>

4. Samoocenjevalni kviz o modulu 4: Poznavanje novih trajnostnih gradbenih materialov

1. Kaj je glavni cilj uporabe novih trajnostnih gradbenih materialov v gradbeništvu?

- (a) zmanjšanje stroškov gradnje
- (b) podaljšanje življenjske dobe stavb
- (c) čim bolj zmanjšati vpliv na okolje.**
- (d) izboljšanje notranje estetike

Kateri od naslednjih dejavnikov so ključni za trajnostno uporabo gradbenih materialov?

- (a) Zmogljivost recikliranja ob koncu življenjskega cikla stavbe
- (b) Nizka toksičnost za ljudi
- (c) Nizka vsebovana energija
- (d) Lokalna proizvodnja ali pridobitev
- (e) Vse zgoraj navedeno.**

3. Kateri so glavni koraki metodologije LCA?

- (a) Opredelitev ciljev in področja uporabe - analiza popisa - ocena učinka - razlaga**
- (b) Opredelitev ciljev - opredelitev področja uporabe - ocena učinka - razlaga
- (c) Opredelitev ciljev - opredelitev področja uporabe - analiza popisa - ocena učinka

4. Kaj je glavni cilj direktive o energetske učinkovitosti stavb (EPBD)?

- (a) Zmanjšanje porabe energije v industrijskih procesih.
- (b) spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije v prometu
- (c) zmanjšanje porabe energije v stavbah.**
- (d) spodbujanje energetske intenzivnih tehnologij

5. Zakaj so dolgoročne strategije prenove ključnega pomena v kontekstu trajnostnih in podnebnih ciljev?

- (a) spodbujajo novogradnje namesto prenov.
- (b) skrajšujejo življenjsko dobo obstoječih stavb.
- (c) se osredotočajo na prenovo obstoječih stavb za povečanje energetske učinkovitosti.**
- (d) ne vplivajo na trajnostne cilje.

6. Katere so morebitne prednosti uporabe novih trajnostnih gradbenih materialov?

- (a) večja poraba virov in večje emisije ogljika
- (b) zmanjšanje vpliva na okolje in povečanje inovativnosti v gradbeništvu**
- (c) Manjša trajnost in višji stroški gradnje
- (d) omejena razpoložljivost in pomanjkanje estetske privlačnosti

7. Kaj je stavba s skoraj ničelno porabo energije (sNES)?

- (a) Stavba, ki potrebuje zelo malo energije za ogrevanje, hlajenje in razsvetljavo ter proizvede ali pridobi veliko količino energije iz obnovljivih virov.**
- (b) stavba, ki ne proizvaja nobenih emisij toplogrednih plinov.
- (c) stavba, ki izpolnjuje minimalne standarde energetske učinkovitosti, določene z direktivo o energetske učinkovitosti stavb.

8. Katere so prednosti zelenih gradbenih certifikatov, kot sta LEED in BREEAM?

- (a) spodbujajo uporabo trajnostnih gradbenih praks in priznavajo projekte, ki dokazujejo uspešno okoljsko upravljanje.**
- (b) znižujejo stroške gradnje in povečujejo dobiček lastnikov stavb.
- (c) povečujejo porabo energije in količino odpadkov med gradnjo.