



Co-funded by
the European Union



POMEMBNOST GRADNJE: Zmanjševanje tveganj za prehod gradbenega sektorja na podnebne spremembe s krepitvijo zmogljivosti na področju trajnostnih gradbenih materialov

**Sporazum o nepovratnih sredstvih št.:
2022-1-RO01-KA220-VET-000087398**

Nadnacionalni paket orodij za usposabljanje. Podpora uporabi znanja o trajnostnih gradbenih materialih



Gospodarska
zbornica
Slovenije
Zbornica gradbenstva in
industrije gradbenega materiala



BZB
Bildungszentren des
Baugewerbes e.V.





Sofinancira
Evropska unija



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."



Vsebina

Povzetek	7
1. Vsebina in cilj	8
2. Izkoriščanje trajnostnih pristopov za gradbene materiale	9
2.1 Vsebina	9
2.2 Ključna področja preiskave v nacionalnem okviru	10
2.2.1 Konvencionalni gradbeni materiali, njihov ogljični, energetski in ekološki odtis.....	10
Grčija.....	10
Romunija.....	11
Slovenija.....	12
Republika Severna Makedonija	13
Nemčija.....	14
2.2.2 Trajnostni gradbeni materiali (s poudarkom na recikliranih in sekundarnih surovinah), vključno s tehnološkim razvojem in prihodnjimi trendi	18
Grčija.....	18
Romunija.....	18
Slovenija.....	19
Republika Severna Makedonija	20
Nemčija	20
Italija	21
2.2.3 Stanje prehoda države na trajnostne materiale in pristope, usmerjena zakonodaja v smislu usklajevanja s strategijami in politikami EU (npr. EPBD, EED, potni listi za prenovo stavb, energetske izkaznice, digitalni gradbeni dnevniki, kazalniki pametne pripravljenosti) za doseganje skoraj ničenergijskih stavb	22
Grčija.....	23
Romunija.....	24
Slovenija.....	24
Republika Severna Makedonija	26
Nemčija.....	26
Italija	28



2.2.4 Izvajanje orodij/instrumentov EU za trajnostno gradnjo (npr. raven(e), okoljsko označevanje, zelena javna naročila (GPP), BIM).....	30
Grčija.....	30
Romunija.....	30
Slovenija.....	31
Republika Severna Makedonija	32
Nemčija.....	33
Italija	34
2.2.5 Opredelitev institucionalnih, tehničnih in organizacijskih ovir ter izzivov za trajnostni razvoj in uporabo trajnostnih materialov v gradbeništvu.....	35
Grčija.....	35
Romunija.....	35
Slovenija.....	36
Republika Severna Makedonija	36
Nemčija.....	38
Italija	39
2.2.6 Obstoječi programi usposabljanja/izgradnje zmogljivosti na področju trajnostnih materialov in/ali ustreznih področij	39
Grčija.....	39
Romunija.....	43
Slovenija.....	44
Republika Severna Makedonija	44
Nemčija.....	44
Italija	45
2.3 Ključne transnacionalne ugotovitve	46
3. Povezovanje s poklicnim izobraževanjem in usposabljanjem, izobraževalnim sektorjem, akademskim svetom in industrijo za opredelitev največjega potenciala trajnostnih gradbenih materialov.	46
3.1 Vsebina/cilj	46
3.2 Profil udeležencev glede na vrsto organizacij, ponujene storitve in glavno ciljno skupino....	47
3.3 Opredelitev institucionalnih, tehničnih, finančnih in organizacijskih ovir, potreb, izzivov in priložnosti za trajnostni razvoj in uporabo trajnostnih gradbenih materialov.....	48
Grčija.....	48
Romunija.....	48



Slovenija.....	50
Republika Severna Makedonija	51
Nemčija	51
Italija	51
3.4 Seznanitev z nacionalnimi strategijami in strategijami EU, povezanimi s trajnostnimi gradbenimi materiali, energetska učinkovitostjo ali ustreznimi temami.....	52
Grčija.....	52
Romunija.....	53
Slovenija.....	53
Republika Severna Makedonija	54
Nemčija.....	54
Italija	54
3.5 Glavna vprašanja, potrebe in izzivi pri uporabi trajnostnih gradbenih materialov v primerjavi s konvencionalnimi	55
Grčija.....	55
Romunija.....	55
Slovenija.....	55
Republika Severna Makedonija	55
Nemčija	56
Italija	56
3.6 Obstoječe ponudbe usposabljanja/programi za krepitev zmogljivosti, povezani s trajnostnimi gradbenimi materiali (reciklirane / sekundarne surovine) ali ustreznimi temami	57
Grčija.....	57
Romunija.....	57
Slovenija.....	58
Republika Severna Makedonija	59
Nemčija	59
Italija	59
3.7 Trenutna raven ozaveščenosti in načini ozaveščanja o boju proti podnebnim spremembam na splošno in s poudarkom na gradbeništvu	59
Grčija.....	59
Romunija.....	60
Slovenija.....	60



Republika Severna Makedonija	61
Nemčija	61
Italija	62
3.7 Glavni izzivi pri oblikovanju programa usposabljanja za gradbene strokovnjake	63
Grčija	63
Romunija	63
Slovenija	63
Republika Severna Makedonija	64
Nemčija	64
Italija	64
3.9 Glavni izzivi pri izvajanju programa usposabljanja za gradbene strokovnjake	65
Grčija	65
Slovenija	65
Republika Severna Makedonija	66
Nemčija	66
Italija	66
3.10 Ključne ugotovitve, sprejete na nadnacionalni ravni	67
4. Nadnacionalna priporočila za popis trajnostnih gradbenih materialov	69
5. Nadnacionalna priporočila, ki jih je treba povezati z načrtom usposabljanja	71
Reference	73



Povzetek

Projekt Building Matters (**2022-1-RO01-KA220-VET-000087398**), ki ga podpira program Erasmus+, je namenjen spodbujanju ozaveščanja ključnih zainteresiranih strani o trajnostnih načinih blaženja podnebnih sprememb in prehodnih tveganj v gradbenem sektorju. Projekt predvideva razvoj spretnosti in kompetenc na področju zelenega sektorja in trajnostnih gradbenih materialov. To bo doseženo z uvedbo v prihodnost usmerjenih in inovativnih učnih načrtov in učnih praks, ki so prilagojeni potrebam udeležencev izobraževanja in omogočajo spremembo trajnostnega vedenja v skladu z novim evropskim pristopom k gradbeništvu.

Trenutni nadnacionalni nabor orodij za paket usposabljanja je bil razvit kot rezultat dejavnosti A2.3 projekta (Izvedba nadnacionalnega nabora orodij za ozaveščanje o trajnostnih gradbenih materialih in usposobljenosti). Cilj tega rezultata je zagotoviti celovit transnacionalni nabor orodij za ozaveščanje o trajnostnih gradbenih materialih in kompetencah, ki spodbuja poglobljeno razumevanje trajnostnih gradbenih materialov in obravnava izzive, povezane z njihovim izvajanjem. Namen svežnja je povečati ozaveščenost in razviti kompetence za trajnostno odločanje pri izbiri materialov ter tako deležnikom v gradbeništvu omogočiti, da sprejemajo okoljsko odgovorne odločitve. Ta analiza služi kot dialog in poglobljena raziskava za omogočanje trajnostnega odločanja pri izbiri materialov v gradbenih projektih ter predstavnikom poklicnega izobraževanja in usposabljanja v gradbenem sektorju omogoča ustvarjalno izmenjavo pri prilagajanju trajnostnih učnih načrtov v njihovih sredstvih in povečuje njihovo privlačnost za izpolnjevanje potreb učencev in posameznikov.

Ta priročnik predvideva uravnoteženo kombinacijo inovativnih učnih dejavnosti in skupnih ukrepov, ki omogočajo izmenjavo znanja in izkušenj ter ustvarjanje mrež na nacionalni in nadnacionalni ravni. Rezultati tega priročnika bodo podlaga za razvoj programov usposabljanja in kampanj ozaveščanja, predvidenih v naslednjih fazah projekta. Osnovna filozofija priročnika se odraža v povečanju ozaveščenosti o okoljskih vprašanjih in izmenjavi ekoloških praks. Na koncu priročnik vsebuje nadnacionalne ključne dosežene sklepe in priporočila za popis trajnostnih gradbenih materialov ter za oblikovanje učnih programov za usposabljanje na področju trajnostnih gradbenih materialov.

Čeprav se opredelitve in predpisi v posameznih državah razlikujejo, se pojavljajo skupne teme. Za trajnostne gradbene materiale so značilni lokalni viri, nizka vsebovana energija, nestrupene lastnosti in možnost ponovne uporabe. Uporaba industrijskih odpadkov ali stranskih proizvodov, kot so dopolnilni materiali, je poudarjena kot način, kako narediti beton trajnosten. Poudarjena je tudi potreba po zbiranju podatkov, vzpostavitvi podatkovnih zbirk in izvajanju politike, da bi spodbudili trajnostne prakse in olajšali informirano odločanje v gradbenem sektorju.



Na tem področju so partnerske države izpostavile več tehničnih/institucionalnih/organizacijskih ovir in izzivov, s katerimi se soočajo pri uporabi trajnostnih gradbenih materialov, med katerimi so bili najpomembnejši:

- pomanjkanje informacij, znanja in izobraževanja med gradbeniki, projektanti, strankami in lastniki stavb o trajnostnih in trajnih gradbenih konceptih
- višji stroški trajnostnih gradbenih postopkov in materialov v primerjavi z običajnimi gradbenimi materiali, ki otežujejo trajnostno gradnjo.
- Obstoječi ustrezni evropski pravni okvir v zvezi z označevanjem trajnosti, minimalnimi trajnostnimi zahtevami pri javnem naročanju proizvodov ter ukrepi za surovine in proizvode se izvaja v omejenem obsegu.
- Pomanjkanje usklajevanja med organi in organizacijami, ki spodbujajo trajno in trajnostno gradnjo
- pomisleki glede odgovornosti v zvezi s trajnostnimi gradbenimi materiali, vključno z njihovim omejenim preskušanjem, morebitnimi zdravstvenimi in varnostnimi vprašanji za uporabnike (vprašanja zdravja in varnosti pri delu) ter neizpolnjevanjem zahtevanih standardov in predpisov.
- pomanjkanje pravnih določb o javnih naročilih, ki bi prav tako lahko spodbudile zelena javna naročila. To je močno povezano s konceptom trajnostnega in krožnega gospodarstva

1. Vsebina in cilj

Namen tega priročnika je zagotoviti celovito transnacionalno orodje za ozaveščanje o trajnostnih gradbenih materialih in njihovo usposobljenost, s katerim naj bi izboljšali razumevanje in obravnavali izzive, povezane z izvajanjem trajnostnih gradbenih materialov na nacionalni in mednarodni ravni.

Priročnik vključuje pregled obstoječega zakonodajnega okvira, sedanjih praks, ravni ozaveščenosti, vprašanj, potreb in skrbi, povezanih s trajnostnimi gradbenimi materiali. Poleg tega so v priročniku preučene zahteve za usposabljanje in potreba po trajnostnem odločanju pri izbiri materialov v gradbenem sektorju. Obravnava tudi izkušnje in rezultate, pridobljene v okviru prejšnjih in tekočih pobud v Evropski uniji (EU), s poudarkom na proučevanju napredka, dejavnikov, ovir in rezultatov v vsaki sodelujoči državi.

Na koncu priročnik ponuja ključne sklepe in priporočila za pripravo seznama trajnostnih gradbenih materialov in razvoj programov usposabljanja o trajnostnih gradbenih materialih. Ta priporočila temeljijo na raziskovalnih dejavnostih, ki jih je vsaka partnerska država (Romunija, Grčija, Slovenija, Republika Severna Makedonija, Nemčija in Italija) izvedla na naslednjih področjih:

- Izkoriščanje trajnostnih pristopov za gradbene materiale: preučevanje različnih trajnostnih pristopov, ki jih je mogoče uporabiti za gradbene materiale, ob upoštevanju dejavnikov, kot so vpliv na okolje, učinkovitost virov in analiza življenjskega cikla.



- Sodelovanje s poklicnim izobraževanjem in usposabljanjem, izobraževalnimi ustanovami, akademsko sfero in industrijo: vključevanje ponudnikov poklicnega izobraževanja in usposabljanja, izobraževalnih ustanov, akademske sfere in zainteresiranih strani iz industrije za opredelitev največjega potenciala trajnostnih gradbenih materialov. To sodelovanje lahko pomaga uskladiti potrebe izobraževanja in industrije, spodbuja izmenjavo znanja in pospešuje inovacije v sektorju.

Z obravnavo teh raziskovalnih področij želi priročnik zagotoviti skladen in celovit nabor orodij, ki bo povečal ozaveščenost in usposobljenost na področju trajnostnih gradbenih materialov ter hkrati spodbujal njihovo uporabo v gradbenih projektih.

2. Izkoriščanje trajnostnih pristopov za gradbene materiale

2.1 Vsebina

V okviru te dejavnosti so bili partnerji pozvani, da opravijo pregled dokumentacije, analizo študij in pregled literature za trenutne razmere v sodelujočih državah (Grčija, Romunija, Slovenija, Republika Severna Makedonija, Nemčija, Italija) ter zagotovijo poglobljeno razumevanje na naslednjih okvirnih raziskovalnih področjih:

- Konvencionalni gradbeni materiali, njihov ogljični, energetski in ekološki odtis ter vpliv na okolje
- Ključni instrumenti EU, ki spodbujajo trajnostno uporabo gradbenih materialov (npr. raven(e), okoljsko označevanje).
- Pristopi in orodja za ocenjevanje življenjskega cikla (LCA) in izračun stroškov življenjskega cikla (LCC) za trajnostno odločanje na področju gradbenih materialov
- Tehnološki razvoj, inovacije in prihajajoči trendi, ki uvajajo trajnostne gradbene materiale, s posebnim poudarkom na recikliranih/sekundarnih surovinah.
- Stanje prehoda države na trajnostne materiale in pristope, usmerjene v zakonodajo, v smislu usklajevanja s strategijami in politikami EU za doseganje skoraj nič-energijskih stavb.
- Izvajanje orodij/instrumentov EU za trajnostno gradnjo
- obstoječi programi usposabljanja/izgradnje zmogljivosti na področju trajnostnih materialov in/ali ustreznih področij.

Za doseg te rezultate je vsak projektni partner opravil lastno raziskavo, ki je temeljila na analizi razpoložljivih virov nadvladnih, nacionalnih in vladnih institucij, strokovnih organizacij, statističnih uradov in ponudnikov usposabljanja, kot so: nacionalni viri, ki so jih zagotovili observatoriji gradbenega sektorja, strokovne zveze in raziskovalni inštituti (pregled literature



poročil in strateških dokumentov), ter izbor virov EU (novi evropski Bauhaus, val prenove, direktiva o energetske učinkovitosti stavb (EPBD), direktiva o energetske učinkovitosti (EED).

Raziskava je dala konkretne odgovore in podaja ključne ugotovitve ter priporočila za načrtovanje dejavnosti usposabljanja na naslednja vprašanja:

- Uporaba konvencionalnih gradbenih materialov, njihov ogljični, energetski in ekološki odtis.
- Opredelitev trajnostnih gradbenih materialov (s poudarkom na recikliranih in sekundarnih surovinah), vključno s tehnološkim razvojem in prihodnjimi trendi.
- stanje prehoda države na trajnostne materiale in pristope, usmerjena zakonodaja v smislu usklajevanja s strategijami in politikami EU (npr. EPBD, EED, potni listi za prenavo stavb, energetske izkaznice, digitalni gradbeni dnevniki, kazalniki pametne pripravljenosti) za doseganje skoraj ničenergijskih stavb.
- Izvajanje orodij/instrumentov EU za trajnostno gradnjo (npr. raven(e), okoljsko označevanje, zelena javna naročila (GPP), BIM).
- opredelitev institucionalnih, tehničnih in organizacijskih ovir ter izzivov za trajnostni razvoj in uporabo trajnostnih materialov v gradbeništvu.
- Obstoječi programi usposabljanja/izgradnje zmogljivosti na področju trajnostnih materialov in/ali ustreznih področij.

Vse ugotovitve so bile potrjene in obogatene s šestimi nacionalnimi in eno mednarodno okroglo mizo. Njihova mnenja in zaključki so prav tako vključeni v ta priročnik. Ti strokovnjaki, ki jih je bilo skupaj več kot 40, so bili predstavniki sektorja poklicnega izobraževanja in usposabljanja, gradbene industrije in akademske sfere. Dodatne informacije o rezultatih vsake države, pridobljenih z dokumentacijsko raziskavo in nacionalnimi okroglimi mizami, so na voljo v Prilogi 1 in Prilogi 2.

2.2 Ključna področja preiskave v nacionalnem okviru

2.2.1 Konvencionalni gradbeni materiali, njihov ogljični, energetski in ekološki odtis

Grčija

Grčija ima 3.821.175 stavb vseh vrst uporabe (popis iz leta 1990 - Nacionalni statistični urad). Stanovanjske stavbe predstavljajo 73,3 odstotka obstoječega stavbnega fonda. Starost obstoječega stavbnega fonda je 89,4 % stavb zgrajenih pred letom 1981 in le 6,7 % stavb zgrajenih po tem letu.

Pri proizvodnji gradbenega materiala v Grčiji se uporabljajo predvsem lokalne surovine, ki jih je mogoče najti znotraj meja države (lokalni trgi). Zaradi tega je poraba energije za prevoz majhna (20-30 km za distribucijo). Proizvodni procesi temeljijo na izgorevanju fosilnih goriv in električni



energiji. V tem sektorju nastaja ogromna količina gradbenih odpadkov in materialov za rušenje, le majhen del pa se jih reciklira.

Odpadki iz gradbenega sektorja v Grčiji (kot so odpadne kovine, uporabljen cement ali lesni izdelki) so leta 2018 znašali 213 kg/prebivalca ali 2,3 tone in so predstavljali 5 % vseh odpadkov, kar je četrti najnižji odstotek v EU-27 (36 %).

Gradbeni materiali, ki se v Grčiji običajno uporabljajo za stanovanjske in poslovne stavbe, so armirani beton za konstrukcijski okvir ter opeka in malta za notranje in zunanje stene.

Letna poraba energije v stavbah se giblje od 60 do 500 kWh/m², odvisno od vrste in uporabe objekta. Količina letno porabljene energije za posamezne namene je bila izračunana med 30 in 170 kWh/m² za ogrevanje, 15 do 90 kWh/m² za hlajenje, 10 do 50 kWh/m² za razsvetljavo ter 10 do 80 kWh/m² za delovanje različnih naprav in opreme. Letna poraba energije v Solunu (v severni regiji Grčije) znaša od 375 do 156 kWh/m² (ena kWh/m² pomeni približno en liter nafte/m²/leto), odvisno od vrste objekta.

V obdobju 2010-2020 se je razvrstitev najbolj prodajanih domačih gradbenih proizvodov v Grčiji spremenila. Portlandski cement, aluminijski cement itd., ki je bil leta 2010 na prvem mestu, se je leta 2020 prestavil na drugo mesto, "gotovi beton" (236310), ki je bil leta 2010 na drugem mestu, pa se je leta 2020 prestavil na prvo mesto. "Kovinske montažne zgradbe", ki so bile leta 2010 na tretjem mestu, so leta 2020 prešle na četrto mesto, "izdelki iz cementa itd.", ki so bili leta 2010 na četrtem mestu, pa so leta 2020 prešle na šesto mesto. Nazadnje, "Marmor, travertin, alabaster itd.", ki je bil leta 2010 uvrščen na peto mesto, je leta 2020 prešel na 14. mesto.

Romunija

V Romuniji se uporablja veliko različnih gradbenih materialov, med katerimi so najpogosteje uporabljeni naslednji: beton (navaden, armiran, predhodno stisnjen); opeke (ognjevarne, keramične, protikislinske); jeklo; les; polistiren; mineralna volna; apnenec; keramične ploščice; kovinske plošče; OSB plošče; lesena tla; PVC; steklena vlakna; asfalt; vijaki in spojni elementi; cevi in pribor; lepila in barve; HOS; poliuretanska pena; silikon; guma; mavčne plošče itd.

Po podatkih Arhitekturnega reda (OAR) romunske stanovanjske stavbe vsebujejo številne gradbene materiale, kot so:

Beton - predstavlja več kot 40 % vseh gradbenih materialov;

Avtoklavirani celični beton - predstavlja več kot 25 % vseh gradbenih materialov in konkurira opeki;

Opeka - 15-20 % celotnega materiala, uporabljenega v gradbeništvu;

Lesena konstrukcija se uporablja za manj kot 10 % romunskih stavb, zlasti za počitniške hiše na podeželju;

Polistiren, sintetični material, ki se pogosto uporablja za izolacijo stavb;

Mavčne plošče so glavni material, ki se uporablja za notranje obloge;

Keramični in kovinski strešniki - kovinski strešniki so v zadnjih desetih letih pridobili večji tržni delež zaradi cenovno ugodnejših stroškov in enostavne vgradnje.



Pri **poslovnih stavbah** je glavni uporabljeni material *kovina*, ki predstavlja več kot 60 % celotne količine uporabljenih gradbenih materialov, in mavčne plošče za notranjost.

Slovenija

Na podlagi rezultatov večletnega nacionalnega projekta LIFE+ IP CARE4CLIMATE (2021-2026) je tukaj povzetek:

Analiza temelji na pregledu različnih gradbenih proizvodov in poglobljenih pogovorih z zainteresiranimi stranmi na tem področju. Ugotovljeno je bilo, da ima med pregledanimi gradbenimi proizvodi trenutno nekaj več kot 4 % okoljske oznake tipa I ali tipa III. Večina pregledanih izdelkov z okoljskimi oznakami izhaja iz ponudbe velikih mednarodnih korporacij in se trži na trgih, kjer so okoljske oznake postale tržna obveznost. Ugotovitev, da uvedba zelenih javnih naročil ni vplivala na povečanje prodaje izdelkov z znakom za okolje zaradi posebnih meril za trajnostno gradnjo. Povpraševanje po gradbenih proizvodih narekuje njihova cena, na katero vplivajo tudi dodatni stroški okoljskega označevanja. Zato nekatera podjetja (predvsem MSP ali mikroproizvajalci) ne uporabljajo znaka za okolje za vse svoje izdelke ali pa nimajo interesa za uporabo sistema okoljskega označevanja, čeprav bi njihovi izdelki lahko izpolnjevali merila. V sklepih je priporočenih več različnih ukrepov za spodbujanje prodaje izdelkov z znakom za okolje ter poudarjene prednosti in slabosti različnih rešitev. Gradbeni proizvodi, ki jih danes uporabljamo, so lepo zapakirani v škatlah ali na paletah in vsebujejo le podatke o lastnostih, ki jih morate vedeti - o vplivu proizvodnje na okolje vam ni treba govoriti. Nemogoče je pogledati dva jeklena nosilca in vedeti, kateri vsebuje reciklirano jeklo in kateri je v celoti izdelan iz novega materiala, pridobljenega z visokimi stroški energije. Prav tako je težko ugotoviti, kateri je bil izdelan v plavžu na premog in kateri v električni obločni peči, ki jo poganjajo obnovljivi viri energije. Razlika v emisijah toplogrednih plinov, ki jo povzročijo tovrstne podrobnosti, je ogromna, vendar ostaja nevidna. Če bi imeli te informacije, bi se lahko odločali bolj premišljeno, to pa vpliva na trge. V Sloveniji danes še vedno ni veliko investitorjev, ki bi od proizvajalcev in dobaviteljev zahtevali okoljsko izjavo o izdelku (EPD), ki bi jo vgradili v svoje nove stavbe ali za namene prenove. Koristno bi bilo, če bi se vsaj nekateri podatki iz EPD natisnili na embalažo (za fizične kupce) in tako omogočili informirano izbiro. EPD, dokumenti, ki nastanejo z analizo življenjskega cikla izdelka. Izdelava EPD ni obvezna, vendar se nekaj podjetij¹ odloči za to, da bi dokazala svojo zavezanost zeleni agendi in se razlikovala na trgu. Stavbe, ki uporabljajo materiale z EPD, imajo dodatne točke v certifikacijskih shemah, kot so LEED, BREEAM in Irish Home Performance Index. Žal do zdaj še ni bila vzpostavljena baza podatkov o gradbenih materialih/izdelkih niti o trajnostnih/zelenih gradbenih izdelkih v Sloveniji. Vzpostavljena pa bo v okviru projekta IPCARE4CLIMATE in oblikovana po načelih organizacije EOTA ter še en omejen katalog o tradicionalnih gradbenih proizvodih slovenske industrije gradbenega materiala, ki ga je vzpostavila Gospodarska zbornica Slovenije za svoje člane in njihovo podporo v tujini, pripravljen v okviru projekta Horizon SEETHESKILLS². Obstaja osnovni katalog okoljskih deklaracij za

¹ <https://www.zag.si/certifikati-in-soglasja/izdane-okoljske-deklaracije/>

² <https://seetheskills.eu/why-use-seetheskills-materials-database/>



proizvode (Tip III - Okoljska deklaracija (ISO 14025) pri ZAG)³, ki je uporabno orodje za investitorje, projektante in izvajalce.

Republika Severna Makedonija

Kar zadeva lokalne zbirke podatkov o gradbenih materialih, ni znanih evidenc o materialih niti kataloga EE materialov, ki bi se pogosto uporabljali v gradbenem sektorju.

Obstajajo jasni dokazi o obstoju podatkovnih zbirk številnih podjetij, v katerih so podatki o gradbenih materialih.

Ena od najbolj uradnih je notranja zbirka podatkov podjetij, ki so proizvajalci gradbenega materiala in končnih gradbenih izdelkov, ki jo vodi Združenje za gradbeništvo, gradbeni material in nekovinske industrije v okviru Gospodarske zbornice Severne Makedonije. Ta zbirka podatkov o podjetjih je zaprta za javno iskanje in jo upravlja skupina za gradbene materiale v okviru navedenega združenja.

Ta enota deli informacije o domači industriji gradbenih materialov, ki temelji na domačih surovinah, kot so mavec, marmor, keramične gline, apno in drugi nekovinski minerali, saj bodo po raziskavah nahajališča teh nekovinskih surovin na voljo v naslednjih petdesetih do sto letih. Uvoz primarnih surovin za proizvodnjo je pri večini proizvajalcev gradbenih materialov skoraj zanemarljiv. Proizvodnja mavčnih izdelkov je doživela velike spremembe z uvedbo novih sodobnih proizvodnih linij in izdelavo različnih vrst mavčnih izdelkov, ki omogočajo hitro in enostavno gradnjo. Mavčni izdelki se običajno tržijo na domačem trgu, pa tudi na tujih gradbenih trgih (Albanija, Srbija in Bolgarija).

³ <https://www.zag.si/certifikati-in-soglasja/seznam-tehnicnih-soglasij/>

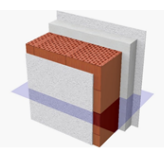
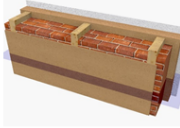


Nemčija

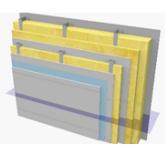
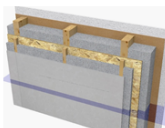
Ekološki odtis zajema celoten življenjski cikel stavbe od rudarjenja, predelave in prevoza gradbenih materialov, njihove vgradnje in uporabe do rušenja ali predelave.

Ministrstvo za gospodarstvo, energijo, varstvo podnebja in okolje v zvezni deželi Saška-Anhalt je z modelno hišo LENA raziskovalo ekološki odtis konvencionalno in ekološko grajenih stavb.

Ekološki odtisi: Masivna zunanja stena

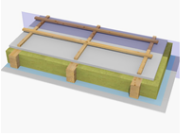
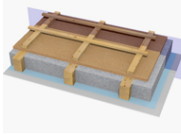
Solid exterior wall (U=0,20 W/m ² K)				
Conventional building materials (e.g. bricks, metals, glass) are characterised by high temperatures and energy consumption during production and should therefore achieve the longest possible lifetime.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building 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 m ²	Model house 100 m ²	Component 1 m ²	Model house 100 m ²
Primary energy	474 kWh/m ²	47.400 kWh	334 kWh/m ²	33.400 kWh
Global warming potential	147 kg CO ₂ Äqv./m ²	14.700 kg CO ₂ Äqv.	6 kg CO ₂ Äqv./m ²	600 kg CO ₂ Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m ²	1.600 kWh	16 kWh/m ²	1.600 kWh
Recycling	Recyclable through industrial reprocessing		Reusable, recyclable through industrial processes, thermally recyclable (incineration)	

Ekološki odtisi: Zunanja stena, lahka konstrukcija

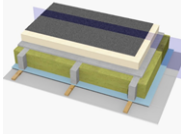
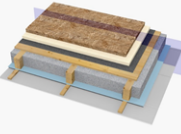
Exterior wall, lightweight construction (U=0,20 W/m ² K)				
Metal stud structures with synthetic petroleum-based insulating materials (polystyrene, polyurethane) versus wooden stud structures with mineral and natural insulating materials				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	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 m ²	Model house 100 m ²	Component 1 m ²	Model house 100 m ²
Primary energy	157 kWh/m ²	15.700 kWh	79 kWh	7.900 kWh
Global warming potential	40 kg CO ₂ Äqv./m ²	4.000 kg CO ₂ Äqv.	-34 kg CO ₂ Äqv./m ²	-3.400 kg CO ₂ Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m ²	1.600 kWh/Jahr	16 kWh/m ²	1.600 kWh/Jahr
Recycling	Raw material recycling, thermal recovery (combustion)		Recyclable, thermal recovery (incineration), landfillable	



Ekološki odtisi: Streha s čopasto streho

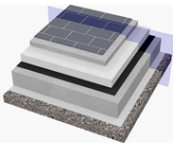
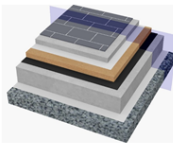
Pitched roof (U=0,20 W/m ² K)				
The production of roof tiles is energy-intensive and generates many greenhouse gases. Alternatives are green roofs or integrated solar roofs.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Concrete or clay roof tiles, wooden rafters with mineral 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 m ²	Model house 80 m ²	Component 1 m ²	Model house 80 m ²
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	

Ekološki odtisi: Ravna streha

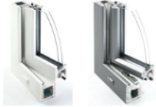

Flat roof (U=0,20 W/m ² K)				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Reinforced concrete, rigid foam panels, mineral wool, roof sealing (bituminous, polymer)		Wooden construction, natural insulating materials, vegetation on roof	
Examples		Bitumen waterproofing membrane, 10 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 m ²	Model house 60 m ²	Component 1 m ²	Model house 60 m ²
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	



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	

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	

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



Italija

V zadnjih letih se je pozornost, namenjena trajnostni arhitekturi, nenehno povečevala: cilj je zmanjšati onesnaževanje, povezano z gradnjo stavb, in onesnaževanje, povezano z njihovo poznejšo uporabo. Prvi temeljni korak je uporaba trajnostnih materialov za gradnjo: popoln material je tisti, ki ni proizveden v procesu onesnaževanja, ki ne vključuje krčenja gozdov, ki med uporabo ne sprošča škodljivih snovi, ki ga je mogoče ponovno uporabiti in reciklirati itd.

V nadaljevanju so predstavljeni nekateri najpogosteje uporabljeni običajni gradbeni materiali v gradbeništvu v Italiji:

Cement je eden od najpogosteje uporabljenih materialov v gradbeništvu in tudi eden od najbolj onesnaževalnih. Poleg tega, da ga ni mogoče reciklirati, so za njegovo proizvodnjo potrebne velike količine energije, kar povzroča enako veliko emisij onesnaževal. Cement nastaja iz apnenca ali sadre, torej iz surovin na osnovi kalcijevega karbonata, in iz gline ali materiala, ki vsebuje aluminijeve silikate. Te izhodne surovine se najprej zdrobijo v prah, nato pa se žgejo pri zelo visokih temperaturah - do 1 500 stopinj. Nastane amalgam, imenovan klinker, ki se nato zmelje in zmeša z mavcem. Tako dobimo cement, ki se po združitvi z vodo sproži kemična reakcija, ki jo vsi poznamo, vsaj na videz: zrna cementa se dejansko povežejo med seboj in ustvarijo izjemno odporno mrežo. V kombinaciji s peskom in vodo nastane beton. Toplotna obdelava, ki je potrebna za proizvodnjo cementa, povzroča znatne emisije ogljikovega dioksida. Kot pojasnjuje svetovno združenje za cement in beton (Gcca), ki predstavlja približno polovico svetovnih proizvodnih zmogljivosti cementa, "so se od devetdesetih let prejšnjega stoletja emisije CO₂ pri proizvodnji materialov zmanjšale za 20-30 %".

Beton je največkrat proizveden in uporabljen umetni gradbeni material na svetu. Beton ni ravno okolju prijazen material, saj različni vidiki, povezani z njegovim življenjskim ciklom, negativno vplivajo na okolje.

Jeklo je bilo in je še vedno najpogosteje uporabljen material v gradbeništvu. Zaradi odličnih mehanskih odpornostnih lastnosti je bilo skozi leta izbrano kot najboljši izdelek za gradnjo nosilnih konstrukcij in okvirjev. Jeklo je eden od najbolj recikliranih materialov. Italija je prva evropska država po recikliranju odpadnega železa s povprečno približno 20 milijoni ton materiala na leto, ki ga pretalijo v nacionalnih jeklarnah.

Z ogljikovimi vlakni ojačani polimeri imajo negativen vpliv na okolje zaradi postopka proizvodnje ogljikovih vlaken, ki temelji na fosilnih gorivih, in neučinkovite predelave odpadkov ob koncu življenjske dobe.

Jeklo je bilo in je še vedno najpogosteje uporabljen material v gradbeništvu. Zaradi odličnih mehanskih odpornostnih lastnosti je bilo skozi leta izbrano kot najboljši izdelek za gradnjo nosilnih konstrukcij in okvirjev. Jeklo je eden od najbolj recikliranih materialov. Italija je prva evropska država po recikliranju odpadnega železa s povprečno približno 20 milijoni ton materiala na leto, ki ga pretalijo v nacionalnih jeklarnah. Italija ima najvišjo stopnjo recikliranja jekla v Evropski uniji z 80 % recikliranega jekla.



2.2.2 Trajnostni gradbeni materiali (s poudarkom na recikliranih in sekundarnih surovinah), vključno s tehnološkim razvojem in prihodnjimi trendi

Grčija

V Grčiji v skladu z zakonom 2939/01 - člen 2: sekundarni material: material, ki je proizvod predelave primarnih materialov, ki imajo status odpadkov.

Trajnostni gradbeni materiali so lokalni materiali, materiali z nizko vsebovano energijo, nestrupeni materiali in ponovno uporabljeni materiali. Obstajajo različni izrazi, ki opisujejo te materiale in način gradnje, kot so npr: "čisti materiali" in "čiste gradbene tehnologije", "naravni materiali" in "naravna gradnja" ali "zeleni", vendar v Grčiji ni uradne opredelitve trajnostnih gradbenih materialov.

Gradbeni materiali, ki se običajno štejejo za "zelene", vključujejo les iz gozdov, certificiranih po ustreznih gozdarskih standardih, hitro obnovljive rastlinske materiale, kot sta bambus in slama, kamen in njegove reciklirane izdelke, zemljo, reciklirane kovine in druge nestrupene, ponovno uporabne, obnovljive in/ali reciklirane izdelke.

Glavna zakonodaja o trajnostnih gradbenih materialih v Grčiji je Uredba 305/2011. V skladu z njo je treba gradnje načrtovati, graditi in rušiti tako, da je mogoče trajnostno uporabljati naravne vire in zlasti zagotoviti naslednje: ponovno uporabo ali možnost recikliranja gradbenih objektov, materialov in delov, uporabo ali recikliranje gradbenih materialov ter njihovih delov in komponent, trajnost gradbenih objektov ter uporabo okoljsko skladnih surovin in sekundarnih materialov v gradbenih objektih.

Romunija

Eden od načinov za trajnostni razvoj betona je uporaba industrijskih odpadkov ali stranskih proizvodov, ki nadomestijo surovine za izdelavo betona, kot sta cement in agregati. Industrijski stranski proizvodi, ki se uporabljajo za nadomestitev cementa, se običajno imenujejo dodatni cementni materiali (SCM). Trenutno se najpogosteje uporabljajo žindra iz plavža, elektrofiltirski pepel, apnenčev prah in kremenova moka.

Te SCM je mogoče pridobiti v velikih in rednih količinah z razmeroma stalno sestavo. Dodajo se lahko cementu med končnim postopkom mletja pri proizvodnji cementa, da se zmanjša količina uporabljenega klinkerja, kar se je uporabljalo v Evropi. Prav tako jih je mogoče dodati betonski mešanici med proizvodnjo betona, da se zmanjša količina cementa.

Steklo se je izkazalo za zelo privlačen gradbeni material, ki ponuja priložnosti za razvoj inovativnih, energetske učinkovitih stavbnih ovojev. Ugotavljamo tudi, da je steklo neprecenljivo uporabno v tehnologijah obnovljive sončne energije, kot so fotonapetostni sistemi in sončni toplotni kolektorji. Zaradi edinstvene kombinacije zanimivih fizikalnih, optičnih, kemičnih in toplotnih lastnosti je steklo prednostni gradbeni material za sodobne stavbe. Ustrezna uporaba steklenih oken, vrat, streh, stopnic, predelnih sten itd. omogoča, da so stavbe svetle, zračne, energetske učinkovite in povečujejo udobje stanovalcev/uporabnikov. Najbolj presenetljiva lastnost, ki



prispeva k razširjeni uporabi stekla v stavbah, je njegova prozornost za vidno svetlobo. Zaradi odsotnosti notranjih delitev, kot so meje zrn v mikrostrukturi, steklo ne razpršuje svetlobe in je zato prozorno.

Eko opeke iz steklenic iz polietilen tereftalata (PET), napolnjenih z mešanimi anorganskimi odpadki, so postale poceni gradbeni material in veljavna metoda recikliranja. Ta proizvodni postopek bi se lahko široko uporabljal za zmanjšanje ali odpravo odpadkov v regijah, kjer industrijsko recikliranje še ni na voljo. Vendar pa te opeke, polnjene z mešanimi predelanimi materiali, predstavljajo veliko težavo, če pomislimo na njihovo recikliranje ob koncu življenjske dobe. Če pa so te posode iz PET napolnjene z enim samim anorganskim odpadnim materialom, imajo velik potencial za predelavo polnilnega materiala.

BCA - avtoklavirani celični beton je gradbeni material, ki je zelo prijazen do ljudi in njihovega zdravja, saj se pri njegovi proizvodnji ne uporabljajo zdravju škodljivi materiali in ne sprošča strupenih plinov v pogojih vlage ali visokih temperatur. Poleg tega je BCA mogoče izdelati iz materialov, ki jih je mogoče 100-odstotno reciklirati, kar pomeni, da nima negativnega vpliva na okolje.

Poliuretan je vrsta lepila, ki je v zadnjih letih postala priljubljena, zlasti zaradi svoje sposobnosti, da je okolju prijazna ter zagotavlja močno in trajno vez.

Lepila iz obnovljivih materialov - na trgu je na voljo široka paleta gradbenih lepil iz različnih obnovljivih materialov. To so okolju prijazni izdelki, ki so izdelani iz obnovljivih in trajnostnih virov, tako da zmanjšujejo vpliv na okolje ter zagotavljajo varnejšo in bolj trajnostno alternativo običajnim lepilom.

Slovenija

Trajnostni gradbeni materiali so tisti, ki v svojem življenjskem ciklu manj vplivajo na okolje in zdravje ljudi. Reciklirane in sekundarne surovine veljajo za trajnostne gradbene materiale, saj zmanjšujejo količino odpadkov, ki končajo na odlagališčih.

Tehnološki razvoj na področju trajnostnih gradbenih materialov vključuje uporabo recikliranih plastičnih odpadkov kot gradbenega materiala. Plastika je namreč močna, trpežna, vodoodporna, lahka, enostavna za oblikovanje in jo je mogoče reciklirati, kar so vse pomembne lastnosti gradbenih materialov.

Prihodnji trendi na področju trajnostnih gradbenih materialov vključujejo uporabo biorazgradljivih materialov, kot sta bambus in konoplja. Ti materiali so obnovljivi in imajo manjši ogljični odtis kot tradicionalni gradbeni materiali.

V Sloveniji je treba vzpostaviti nacionalno podatkovno zbirko za gradbene materiale in proizvode ter od proizvajalcev ali certifikatov zbrati podatke o porabi fosilnih goriv na enoto proizvoda v proizvodnem procesu, porabi obnovljivih virov energije na enoto proizvoda v proizvodnem procesu, emisijah CO₂ na enoto proizvoda v proizvodnem procesu itd. Brez podatkovnih zbirk ne bomo mogli izdelati digitalnih potnih listov, izvajanje pa bo zelo oteženo. V okviru več raziskovalnih in aplikativnih projektov Evropske unije so bile že izdelane podatkovne zbirke za



gradbene proizvode, ki so bile preverjene, na voljo pa so tudi smernice dobre prakse o digitalnih potnih listih. Zagotoviti bo treba tudi zbirke podatkov o vplivih pridobivanja surovin, predelave materialov in gradbenih proizvodov na okolje ter druge podporne zbirke podatkov, kot so mesta z edinstvenimi identifikatorji, in zagotoviti združljivost podatkovnih struktur z drugimi ustreznimi sistemi za gradbeno industrijo⁴.

Republika Severna Makedonija

V MK se trajnostni materiali v tržni ponudbi izrecno razlikujejo od običajnih, uporabniki pa razlike med njimi ne razumejo jasno, razen da energetska učinkovitost prepoznajo kot znak trajnosti.

Opredelitev trajnostnih gradbenih materialov na splošno ni zelo jasna in na splošno se ne pozna področje uporabe trajnostnih gradbenih materialov.

Najpogostejše opredelitve opredeljujejo trajnostne materiale kot materiale, ki: imajo dolg življenjski cikel in trajanje, pri njihovi proizvodnji se porabi manj energije, so naravni materiali ogljično nevtralni ali proizvedeni iz recikliranega materiala.

Pri opredelitvi trajnostnih materialov so drugo vprašanje parametri, ki jih je treba določiti in potrditi za trajnostni material. Glede na rezultate ankete so za trajnostne materiale značilni naslednji parametri: raven energetske učinkovitosti, možnost recikliranja, trajanje, stroški, emisije CO₂ in ravnanje z odpadki, vgrajena energija za proizvodnjo in usposobljenost za vgradnjo.

Nemčija

Trajnostni gradbeni materiali so tisti, ki porabijo malo fosilnih virov (npr. nafte), med predelavo potrebujejo malo energije, imajo dolgo življenjsko dobo in jih je mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti med rušenjem. Posebej primerni so za majhen ekološki odtis stavb. Drugi dejavniki, ki vplivajo na rezultat ekološkega odtisa, so na primer lokacija, kubatura, orientacija in tesnost stavbe, tehnični sistemi ter energija, porabljena za ogrevanje, prezračevanje in proizvodnjo tople vode. Primerljive izmerjene vrednosti so dovedena energija (primarna energija) in emisije toplogrednih plinov v procesih življenjskega cikla.

Uporaba rabljenih ali recikliranih gradbenih materialov v Nemčiji ni povsem neproblematična. Razlog: Gradbeni materiali in sestavni deli po odstranitvi izgubijo tako imenovano dovoljenje gradbenega organa in jih praviloma ni mogoče ponovno uporabiti. Primer za to so odstranjene mavčne plošče, ki jim je odvzeta ustreznost za požarno zaščito in zvočno izolacijo. Uporabljajo se lahko le tam, kjer ni zahtev glede požarne zaščite.

⁴ Vir: <https://topgradbenistvo.finance.si/9012678/Vstop-v-gradbeni-ekosistem-prihodnosti-EU-bo-mogoc-le-z-digitalnimi-potnimi-listi-proizvodov>



Drugi vidik uporabe rabljenih sestavnih delov je, da ne vsebujejo škodljivih snovi. Odvisno od starosti in materiala sestavnih delov bo morda potreben laboratorijski test. Pri tem bo morda treba predložiti ustrezna dokazila.

Na splošno je stavbe v masivni gradnji, kakršne se gradijo danes, mogoče reciklirati le zaradi njihovih nerazgradljivih povezav, kar pomeni, da sestavnih delov in gradbenih materialov ni mogoče neposredno ponovno uporabiti. V primeru rušenja in nove gradnje je zato povsem običajno, da izvajalci rušitvenih del na gradbišču postavijo naprave za drobljenje, s katerimi na primer predelajo beton in opeko za pripravo podlage (tako imenovani reciklirani gramoz). Ta "downcycling" je način varčevanja s peskom in gramozom.

Pri masivni leseni konstrukciji je situacija nekoliko drugačna, saj so sestavni deli in povezave snemljivi in jih je pogosto mogoče neposredno ponovno uporabiti. Vendar je treba tudi tu upoštevati statične predpise in/ali predpise gradbene fizike.

Vendar je težko ponovno uporabiti lesene okvirne elemente, ki so lepljeni drug na drugega ali na druge materiale. Če je mogoče, se ponovno uporabijo kot celoten sestavni del.⁵

Italija

Ker ni splošno sprejete opredelitve trajnostnega gradbenega materiala, se strinjamo s trditvijo Esina (2007) in Franzonija (2011): trajnostni gradbeni materiali so materiali, povezani z učinkovito rabo virov in energije v proizvodnem procesu, ti materiali morajo manj onesnaževati in nimajo negativnega vpliva na zdravje ljudi. Očitno je, da so trajnostni gradbeni materiali povezani z naslednjimi merili: učinkovita raba virov, energetska učinkovitost (vključno z začetno in ponavljajočo se utelešeno energijo ter emisijami toplogrednih plinov), preprečevanje onesnaževanja (vključno s kakovostjo zraka v zaprtih prostorih).

Italija je v zadnjih letih dosegla velik napredek pri spodbujanju uporabe recikliranih in sekundarnih surovin v gradbeništvu. Vlada je uvedla več politik in predpisov za spodbujanje uporabe trajnostnih materialov in zmanjšanje količine odpadkov.

Ena od ključnih pobud v Italiji je program zelenih javnih naročil (GPP), ki od javnih ustanov zahteva, da pri gradbenih projektih dajejo prednost uporabi trajnostnih izdelkov in storitev, vključno z recikliranimi in sekundarnimi surovinami. Ta program je pomagal povečati povpraševanje po trajnostnih materialih in spodbudil razvoj novih tehnologij recikliranja.

Javni sektor je namreč pozvan, da odpravi omejitve, ki zavirajo razvoj trga za reciklirane agregate, in sicer s spodbudami in racionalizacijo postopkov, pri čemer poskuša osveščati/usposablja naročnike o pravnih obveznostih. CAM in GPP sta orodji, ki imata pomembno spodbujevalno vlogo.

⁵ Vir: <https://www.dabonline.de/2022/01/05/gebrauchte-bauteile-recycelt-recyclingfaehige-baumaterialien-cradle-urban-mining/>



Na področju zasebne gradnje so razmere v Italiji trenutno zelo raznolike. Dejansko obstajajo različni modeli okoljskega certificiranja. Vendar pa so pravne obveznosti omejene izključno na certificiranje, povezano z energijo.

Druga pomembna politika v Italiji je nacionalni načrt za ravnanje z odpadki, ki določa cilje za recikliranje in predelavo gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov. Cilj načrta je do leta 2025 povečati stopnjo predelave odpadnih materialov na 70 %, s poudarkom na uporabi recikliranih agregatov pri proizvodnji betona in asfalta.

Več italijanskih podjetij je bilo tudi v ospredju pri razvoju inovativnih tehnologij za recikliranje in ponovno uporabo odpadnih materialov v gradbeništvu. Italcementi, eden največjih proizvajalcev cementa v Italiji, je na primer razvil novo vrsto betona, imenovano active Biodynamic, ki vključuje reciklirane materiale in ima manjši ogljični odtis kot tradicionalni beton.

Industrija recikliranja v Italiji je v zadnjih desetletjih stalno in močno rasla, zaradi česar je ta država postala evropska odličnica.

Po uradnih statističnih podatkih znaša stopnja predelave gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov, ki se razumejo kot priprava za ponovno uporabo, recikliranje in druge oblike predelave materialov, 78 % proizvedenih odpadkov. Vendar gradbeni materiali pogosto ostanejo v skladiščih ali pa se v nobenem primeru ne uporabijo na gradbiščih zaradi pomanjkanja konkurenčnih trgov. Položaj še dodatno otežujejo kritična regulativna vprašanja. Za odpadke C&D velja zelo okoren in včasih protisloven regulativni okvir.

Na splošno je uporaba recikliranih in sekundarnih surovin v gradbeništvu v Italiji vse pomembnejša, saj si država prizadeva zmanjšati svoj vpliv na okolje in preiti na bolj trajnostno gospodarstvo.

Industrija recikliranja v Italiji je v zadnjih desetletjih stalno in močno rasla, zaradi česar je ta država postala evropska odličnica.

Poleg ustvarjanja vrednosti sektor recikliranja v Italiji proizvaja ogromne količine sekundarnih surovin, ki so zelo pomembne v procesu ekološkega prehoda. Gre za 12 milijonov in 287 tisoč ton kovin, večinoma jekla; 5 milijonov in 213 tisoč ton papirja in kartona; 2 milijona 287 tisoč ton ivernih plošč; 2 milijona in 229 tisoč ton recikliranega stekla; 1 milijon 734 tisoč ton komposta in 972 tisoč ton reciklirane plastike. Na splošno se je proizvodnja recikliranih materialov med letoma 2014 in 2020 povečala za 13,3 % (ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali 2021 e Rapporto Rifiuti Urbani 2021).

2.2.3 Stanje prehoda države na trajnostne materiale in pristope, usmerjeno zakonodajo v smislu usklajevanja s strategijami in politikami EU (npr. direktive EPBD, EED, potni listi za prenavo stavb, energetske izkaznice, digitalni gradbeni dnevnik, kazalniki pametne pripravljenosti) za doseganje skoraj ničenergijskih stavb



Grčija

V skladu z Direktivo EU 2010/31/EU je ocena energetske učinkovitosti v Grčiji obvezna za nove stavbe in prodajo ali nov najem obstoječih stavb.

Z zakonom 4342/2015 je bila EED prenesena v nacionalno zakonodajo in zahteva, da se vsako leto prenove 3 % skupne talne površine ogrevanih in/ali hlajenih javnih stavb, da se izpolnijo minimalne zahteve glede energetske učinkovitosti.

Nacionalni načrt za povečanje števila skoraj nič-energijskih stavb je bil izdan avgusta 2018 in med drugim določa, da se lahko nova stavba opredeli kot skoraj nič-energijska stavba, če spada vsaj v energijski razred A, obstoječa stavba pa, če spada vsaj v energijski razred B+.

Zelo uspešno izvajanje direktive EPBD v Grčiji je program za ukrepe energetske prenove v stanovanjskem sektorju "Varčevanje z energijo v gospodinjstvih". Gre za nacionalni program, ki ponuja finančno podporo iz strukturnih in nacionalnih skladov za posege na ovoju stavbe, ogrevalnih/hladilnih sistemih in vgradnjo obnovljivih virov energije za proizvodnjo tople vode. Ob prvem zagonu leta 2011 je program zagotavljal subvencije v višini od 15 do 70 %, medtem ko so bile preostale naložbe zagotovljene v obliki brezobrestnih posojil. Zaradi velike stopnje sprejetja je program trajal do konca leta 2016. Program vključuje stavbe, ki imajo gradbeno dovoljenje in ki: se nahajajo na območjih s povprečno ceno območja, nižjo ali enako 2 100 EUR/m², so namenjene stanovanjski rabi, njihovi lastniki pa izpolnjujejo posebna merila glede na dohodek.

Zakon št. 4067/2012 "Nova gradbena uredba", ki v 17. členu določa, da je treba pri gradnji katere koli stavbe in urejanju okolice stavbe uporabljati določbe ustrezne zakonodaje za alternativno ravnanje z odpadki iz izkopov, gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja, se uvršča med stavbe z nizko energijsko učinkovitostjo.

Od 1. januarja 2023 se načrt za energetske učinkovitost stavb iz odstavka 1. 12 člena 7 zakona 4342/2015 (A' 143), vključuje izračun ogljičnega odtisa stavb v skladu s standardom "ISO 14064-1:2018".

V skladu z novim grškim zakonom 4685/2020 (člen 89) morajo zavezanci v postopku izdaje dovoljenja za gradnjo nove dejavnosti ali obnovo stavb predložiti načrt ravnanja z odpadnimi vodami in pogodbo z odobrenim alternativnim sistemom upravljanja (AMS) za ravnanje z odpadnimi vodami, da bi pridobili potrebno gradbeno dovoljenje.

Uporaba sekundarnih goriv iz cementne industrije v okviru industrijske simbioze in krožnega gospodarstva" med Združenjem cementne industrije Grčije in organizacijo YPEN. V okviru prostovoljnega sporazuma so opredeljene odgovornosti grške države in grške industrije, cementne industrije in specifikacij, da bi se povečalo nadomeščanje tradicionalnih fosilnih goriv. Trajanje sporazuma je od 7/2019 do 12/2023.

V skladu z nacionalnim načrtom za oživitev Grčije 2.0 se v okviru programa pametne pripravljenosti zagotavljajo subvencije za dela pri namestitvi infrastrukture, ki bo olajšala preoblikovanje stavbe v "pametno" stavbo, tako da se zagotovijo boni za kritje dela stroškov dela.

Konkretno subvencionirana dela vključujejo: postavitve optičnih omrežij v stavbi, da se omogoči zagotavljanje visokohitrostnih širokopasovnih storitev v vseh prostorih stavbe (stanovanja, pisarne, trgovine itd.), postavitve infrastrukture za bodočo povezavo novih "pametnih" števec komunalnih storitev (elektrika, plin) s centralnim vozliščem infrastrukture elektronskih



komunikacij v stavbi, postavitve infrastrukture za bodočo povezavo kotlovnice za centralno ogrevanje in strojnice dvigala s centralno zbirno točko infrastrukture elektronskih komunikacij v stavbi.

Nominalna vrednost bonov se določi glede na vrsto dela, ki ga je treba opraviti, in posebne značilnosti stavb.

Grčija sodeluje tudi v projektu Horizon *iBRoad*. V okviru projekta se je razvijal koncept potnih listov za prenavo stavb, v okviru katerega je bil razvit in preizkušen načrt za prenavo posamezne stavbe ter zagotovljen 5-30-letni načrt prenave, prilagojen posebnim potrebam. Načrt je dodatno podprt s skladiščem informacij o stavbi (dnevnik).

Romunija

V Romuniji zakonodaja o trajnostnem pristopu k gradbenim materialom temelji na direktivah in uredbah Evropske unije na tem področju. Najprej je bila z zakonom št. 372/2005 v romunsko zakonodajo prenesena evropska direktiva o energetske učinkovitosti stavb (EPBD). Ta zakon določa obveznosti za nove in obnovljene ali sanirane stavbe z vidika energetske učinkovitosti, katerih cilj je med drugim uporaba trajnostnih gradbenih materialov.

Romunija je sprejela tudi zakon št. 184/2020 o gradnjah, ki vključuje določbe o uporabi trajnostnih gradbenih materialov. Ta zakon določa stroga pravila o kakovosti in varnosti materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu, ter spodbuja uporabo recikliranih materialov in trajnostnih gradbenih materialov v procesu gradnje. Poleg tega obstajajo tudi drugi predpisi, namenjeni uporabi trajnostnih gradbenih materialov, kot je Kodeks ravnanja za energetske učinkovitost stavb v Romuniji, ki vključuje priporočila za uporabo ekoloških in trajnostnih materialov v gradbeništvu. Cilj romunske zakonodaje je trajnostni pristop k gradbenim materialom s predpisi, ki spodbujajo uporabo trajnostnih in energetske učinkovitih materialov. Vendar je izvajanje teh predpisov še vedno mogoče izboljšati s spodbujanjem in podpiranjem uporabe trajnostnih gradbenih materialov v celotni gradbeni industriji.

Slovenija

Digitalni potni list za gradbene proizvode

Proizvajalci bodo morali razmisliti o tem, katere materiale uporabljajo in kako optimizirati izbiro materialov, dobavne verige in proizvodnjo, da bi čim bolj zmanjšali vpliv na okolje. Da bi do leta 2050 dosegli ničelne emisije ogljika in zmanjšane vplive na okolje, bo treba spremeniti linearni potrošniški vzorec "vzemi - naredi - uporabi - odloži" in se usmeriti v krožno gospodarstvo. Evropska komisija je v okviru "zelenega dogovora" določila ukrepe za reševanje tega vprašanja. Digitalni potni listi za gradbene proizvode ali materialni potni listi služijo kot popis vseh materialov, sestavnih delov in surovin, uporabljenih v postopku izdelave gradbenega proizvoda ali stavbe. Skupaj z informacijami o njihovi lokaciji ali izvoru in pretoku materialov do končnega gradbenega izdelka lahko ocenimo tudi porabljeno energijo, emisije in odpadke. Digitalni potni listi dajejo



materialom dokumentirano identiteto in odtis z dodano vrednostjo, ki jim omogoča, da ostanejo vidni v dobavni verigi v celotnem življenjskem ciklu.

Digitalni potni list za gradbene proizvode bo vrata na trg Evropske unije in korak k digitalizaciji prihodnjega gradbenega ekosistema Evropske unije. Projektanti, izvajalci in investitorji ga bodo uporabljali za sprejemanje odločitev o izbiri materialov, kar bo spodbujalo bolj trajnostne investicijske projekte.

Na digitalni potni list izdelka se bo sklicevala tudi sektorska zakonodaja, saj se lahko trajno zabeleženi podatki uporabijo za izračune, kot so energetska učinkovitost, ocene življenjskega cikla (LCA), podatke pa je mogoče prenesti v druge gradbene sisteme, kot so digitalni gradbeni dnevnik, knjižnice BIM ali digitalni dvojčki gradnje.

Slovenski proizvajalci bodo morali pospešiti sistemsko razmišljanje o tem, katere materiale vgrajujejo, kakšen je njihov vpliv na okolje in ljudi, kako optimizirati izbiro materialov, dobavne verige in proizvodnjo, da bi čim bolj zmanjšali vpliv na okolje. Predvsem pa bodo morali upoštevati celoten življenjski cikel svojih izdelkov, tudi po koncu njihove življenjske dobe. Digitalni potni list uvaja predlog uredbe o okoljsko primerni zasnovi trajnostnih izdelkov, ki bo razveljavila Direktivo Evropske unije 2009/125/ES in vzpostavila koncept "trajnostnega izdelka kot pravila", kot je navedeno v sporočilu Evropske komisije. S tem predlogom Komisija sprejema tudi delovni načrt za okoljsko primerno zasnovano in energijsko označevanje za obdobje 2022-2024.

S predlogom revidirane uredbe o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov, spremembi Uredbe (EU) 2019/1020 in razveljavitvi Uredbe (EU) 305/2011 ter z zgoraj navedenim sporočilom za javnost Evropska komisija opozarja na več stvari. Med drugim bo revizija uredbe o gradbenih proizvodih skupaj z digitalnim potnim listom ponudila digitalne rešitve za zmanjšanje upravnih obremenitev, zlasti za mala in srednje velika podjetja. To bo vključevalo zbirke podatkov o gradbenih proizvodih, ki bodo ponudile usklajen okvir za ocenjevanje okoljske in podnebne uspešnosti gradbenih proizvodov Evropske unije ter poročanje o njih. Na podlagi javnih objav je težko oceniti, kdaj bosta začela veljati potni list za gradbene proizvode in revidirana uredba o gradbenih proizvodih.

Usklajen pristop na ravni Evropske unije bo zmanjšal stroške usklajevanja in med drugim poenostavil spremljanje. Evropska komisija je v predlogu omenila tudi, da bo z odpravo prekrivanja oznake CE in izjave o zmogljivosti doseženo nadaljnje zmanjšanje upravnega bremena za proizvajalce ter da so predvidene izjeme za mikropodjetja, ki delujejo izključno lokalno.

Zahtevana izdelava in vzdrževanje digitalnih potnih listov lahko predstavlja veliko breme in morda celo oviro za vstop na trg EU, zlasti za MSP z omejenimi viri. Razviti bo treba zanesljive in prilagodljive dinamične informacijske sisteme za upravljanje podatkov, česar ne bo mogoče opraviti na primer samo z Excelom.

Razvoj in vzdrževanje digitalnih potnih listov bosta zato predstavljala precejšnjo časovno in finančno naložbo, zlasti za MSP. Ker bodo metodologije izračuna zahtevale uporabo natančno opredeljenih standardov, se postavlja vprašanje plačilne sposobnosti standardov, saj bo to za MSP pomenilo veliko oviro v začetnih korakih prilagajanja novim zahtevam.



Razvoj in uvedba digitalnih potnih listov zahtevata sodelovanje in usklajevanje številnih dobaviteljev in zainteresiranih strani v dobavni verigi, kar bo povzročilo spremembe v dinamiki dobavnih verig. Več informacij bo privedlo do večje odgovornosti in zaupanja med deležniki, dobavitelji, kupci, javnimi organi in drugimi zainteresiranimi stranmi⁶.

Energetske izkaznice

Energetske izkaznice v Sloveniji obstajajo in so v polni uporabi. Lastniki stavb morajo pridobiti energetske izkaznice, če nameravajo stavbo (ali stanovanje) prodati ali ponovno oddati v najem (za več kot eno leto), razen če se po izteku najemnega razmerja, krajšega od enega leta, sklene ena ali več zaporednih najemnih pogodb z istim najemnikom, ki bi neprekinjeno trajale več kot eno leto. Prekinitev za tri mesece ali manj ne pomeni prekinitve pri zaporednem sklepanju najemnih pogodb. Lastniki stavb, ki svojih nepremičnin ne prodajajo ali oddajajo v najem, ne potrebujejo energetske izkaznice. Energetska izkaznica se izda za vse stavbe s skupno uporabno tlorisno površino več kot 250 m², ki so v lasti ali uporabi javnega sektorja, veljavna energetska izkaznica pa mora biti izobešena na vidnem mestu. V stavbah s skupno uporabno tlorisno površino več kot 500 m², ki jih pogosto obiskuje javnost in za katere velja obveznost izdaje energetske izkaznice ter niso v lasti ali uporabi javnega sektorja, se veljavna energetska izkaznica prikaže na vidnem mestu.

Digitalni gradbeni dnevnik: še se ne izvaja Za vse nove stavbe je treba pridobiti tudi energetske izkaznice.

Kazalniki pametne pripravljenosti: zajeti v Tehnični smernici za gradbeništvo TSG-1-004:2022, ki jo zahteva uredba o energetske učinkovitosti stavb.

Republika Severna Makedonija

Kar zadeva zakonodajo za trajnostne materiale in storitve, ni izrecne zakonodaje o uporabi ali zahtevi po uporabi trajnostnih materialov. Obstaja le delna ureditev uporabe trajnostnih materialov ali pa lahko podjetja (po lastni odločitvi) upoštevajo le priporočila EU, saj ta v MK niso obvezna.

Nemčija

Uredba o gradbenih proizvodih

1. julija 2013 je nova uredba o gradbenih proizvodih (CPD) nadomestila direktivo o gradbenih proizvodih (CPD), ki je veljala od leta 1989, in tako velja kot evropski predpis v vseh državah članicah. Njen cilj je odpraviti trgovinske ovire na notranjem trgu. CPD ureja pogoje za dajanje gradbenih proizvodov na evropski trg in določa splošno veljavne zahteve za izjavo proizvajalca o lastnostih in oznako CE.

⁶ Vir: <https://www.e-gradbenik.si/vsebine/gradbeni%C5%A1tvo/aktualno/digitalni-potni-listi-proizvodov/>



Osnova uredbe o gradbenih proizvodih je izjava o primernosti gradbenih proizvodov za uporabo, ki je razdeljena na sedem glavnih področij: mehanska trdnost in stabilnost, požarna zaščita, higiena, zdravje in varstvo okolja, varnost in dostopnost pri uporabi, zvočna izolacija, varčevanje z energijo in toplotna izolacija ter trajnostna raba naravnih virov. Kot je navedeno:

- *Stavba mora biti načrtovana in zgrajena tako, da je poraba energije med njeno uporabo čim manjša. Stavba mora biti tudi energetska učinkovita in med gradnjo in razgradnjo porabiti čim manj energije.*
- *Stavbo je treba zasnovati in porušiti tako, da se naravni viri uporabljajo trajnostno, zlasti pa je zagotovljeno naslednje:*
- *Stavba, njeni materiali in sestavni deli morajo biti po rušenju ponovno uporabni ali primerni za recikliranje, stavba mora biti trajna, za stavbo je treba uporabiti okoljsko združljive surovine in sekundarne gradbene materiale.*

Vir: Baustoffkenntnis, 18. Aufl., S. 18.22 f; Bundesanzeiger Verlag

Seznam gradbenih predpisov

V Nemčiji gradbeni predpisi zveznih dežel (LBO) razlikujejo med reguliranimi, nereguliranimi in drugimi gradbenimi proizvodi. Razvrstitev je narejena v skladu s seznamami A, B in C gradbenih predpisov; avtor je Nemški inštitut za gradbeno tehnologijo (DIBT).

- A1: regulirani gradbeni materiali s standardizacijo in izjavo o skladnosti,
- A2: Neregulirani gradbeni materiali s splošnim potrdilom o preskusu ali odobritvijo v posameznih primerih,
- B: neregulirani gradbeni materiali z oznako CE,
- C. Gradbeni materiali s podrejeno vlogo brez tehničnih določb.

Vir: Seznam gradbenih pravil, A, Seznam gradbenih pravil B in Seznam C; izdaja 2015/2; izdajatelj: Založba: Izdaja: Nemški inštitut za gradbeno tehniko (DIBT); Berlin

Zakon o energiji v stavbah GEG

Energetski zakon o stavbah (Gebäudeenergiegesetz, GEG) velja od 1. novembra 2020. Ta nemški zvezni zakon nadomešča Zakon o ohranjanju energije (EnEG), Odlok o ohranjanju energije (EnEV) in Zakon o toplotni energiji iz obnovljivih virov (EEWärmeG) ter tako združuje vse z energijo povezane zahteve v enem sodobnem zakonu. Cilj GEG je varčna raba energije v stavbah in povečanje uporabe obnovljivih virov energije pri obratovanju stavb. Od leta 2021 morajo vse nove stavbe izpolnjevati najnižji energetski standard, pri čemer je javni sektor vzor⁷.

Zakon o upravljanju recikliranja

⁷ Vir: <https://www.baunetzwissen.de/glossar/g/gebaeudeenergiegesetz-geg-8143068>



Zakon o ravnanju z odpadki je začel veljati 1. junija 2012. Namen zakona je spodbujanje krožnega gospodarstva za ohranjanje naravnih virov ter zagotavljanje varstva ljudi in okolja pri nastajanju odpadkov in ravnanju z njimi, da bi okrepili preprečevanje nastajanja odpadkov, je bil že znani in preizkušeni sistem odgovornosti za izdelke razširjen na dolžnost skrbnega ravnanja. Dolžnost skrbnega ravnanja zahteva ohranjanje uporabnosti izdelkov in dopušča njihovo odstranjevanje le v skrajnem primeru. Za izboljšanje recikliranja odpadkov je treba okrepiti obveznost ločevanja odpadkov. Poleg tega bodo morale zvezne agencije in institucije v Nemčiji v prihodnje pri nakupu izrecno dati prednost izdelkom, ki varčujejo z viri, so nizkoodpadni, jih je mogoče popraviti, povzročajo malo onesnaževanja in jih je mogoče reciklirati, če pri tem ne nastanejo nerazumni dodatni stroški⁸.

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) - spodbujanje novih in obstoječih stavb

KfW⁹ v imenu zvezne vlade in zveznih dežel podpira spremembe v gospodarstvu in družbi. To počne s posojili z znižano obrestno mero in subvencijami za tako imenovane energetske učinkovite hiše 40. (Oznaka 40 pomeni, da energijsko učinkovita hiša potrebuje le 40 % primarne energije v primerjavi z referenčno stavbo (v skladu z energetskim zakonom o stavbah). Poleg tega so transmisijske toplotne izgube le 55 % referenčne stavbe. Konstrukcijska toplotna izolacija je tako za 45 % boljša).

V programu za obstoječe stavbe trenutno ni subvencij za trajnostni razvoj. Na voljo so le subvencije za preureditev brez ovir in protivlomno zaščito.

Uporaba trajnostnih gradbenih materialov se ne spodbuja ali pa se spodbuja le posredno.

Italija

Razvoj v smeri energetske učinkovitih stavb je danes eden najpomembnejših izzivov, ki je v skladu s cilji italijanske nacionalne energetske strategije in integriranega nacionalnega energetskega in podnebne načrta.

Izziv za vse učinkovitejši stavbni fond in razvoj cilja dekarbonizacije do leta 2050 zahtevata multidisciplinarna znanja in poglobljeno znanje z regulativnega in tehnično-praktičnega vidika. Italijanska zakonodaja je določila obveznost, da se do leta 2021 zgradijo "skoraj ničenergijske stavbe" za vse nove ali obstoječe stavbe v večji prenovi, za katere je treba upoštevati preglede glede na mejne vrednosti, izračunane za referenčno stavbo (ministrski odlok 26/6/2015). Poleg tega je treba spoštovati obveznosti vključevanja obnovljivih virov v skladu z minimalnimi načeli, določenimi v zakonodajnem odloku 28/2011.

⁸ Vir: <https://www.bmu.de/gesetz/kreislaufwirtschaftsgesetz>

⁹ Vir: <https://www.kfw.de/kfw.de.html>



V nadaljevanju so predstavljeni nekateri ključni dogodki v zvezi z uporabo direktive EPBD v Italiji:

Certificiranje energetske učinkovitosti: Italija zahteva energetska izkaznica za vse stavbe, vključno z novogradnjami, prenovami in prodajo ali najemom. Certificiranje morajo opraviti pooblaščen strokovnjaki, vključuje pa informacije o energetske učinkovitosti stavbe in priporočila za njeno izboljšanje.

Skoraj ničenergijske stavbe (nZEB): Italija si je zastavila cilj, da bo po 31. decembru 2020 vse nove stavbe gradila v skoraj ničenergijskih stavbah (nZEB). To pomeni, da morajo imeti zelo visoko energetske učinkovitost in izpolnjevati minimalne zahteve za obnovljive vire energije.

Strategije prenove: Italija je razvila nacionalno strategijo za energetske sanacije stavb, katere cilj je izboljšati energetske učinkovitost obstoječih stavb. Strategija vključuje finančne spodbude in tehnično podporo lastnikom in upraviteljem stavb za izboljšanje energetske učinkovitosti.

Zahteve za energetske učinkovitost javnih stavb: Italija je določila minimalne zahteve glede energetske učinkovitosti za javne stavbe, vključno s šolami, bolnišnicami in upravnimi stavbami. Te stavbe morajo izpolnjevati zahteve direktive EPBD, energetske učinkovitost pa mora biti razkrita javnosti.

Pregled ogrevalnih in hladilnih sistemov: Italija zahteva redne preglede in vzdrževanje ogrevalnih in hladilnih sistemov v stavbah, da se zagotovi njihovo učinkovito in uspešno delovanje. To prispeva k izboljšanju energetske učinkovitosti stavb in zmanjšanju izgube energije.

Italija si je zastavila nacionalni cilj energetske učinkovitosti v višini 33,3 % do leta 2030. Uvedla je tudi vrsto ukrepov za spodbujanje energetske učinkovitosti v stavbah, kot so davčne spodbude za posege na področju energetske učinkovitosti in razvoj podjetij za energetske storitve.

Potni listi za obnovo stavb: Italija dejavno spodbuja uporabo potnih listov za prenavo stavb, ki zagotavljajo popoln pregled energetske učinkovitosti stavbe in predlagajo ustrezne ukrepe za prenavo. Država je ustanovila tudi sklad za podporo razvoju potnih listov za prenavo stavb.

energetske izkaznice (APE): Italija zahteva, da imajo vse stavbe energetske izkaznice, ki vsebuje informacije o energetske učinkovitosti stavbe in priporočila za izboljšanje energetske učinkovitosti.

Digitalne knjižice stavb: Italija spodbuja uporabo digitalnih knjig stavb, ki zagotavljajo posodobljeno evidenco energetske učinkovitosti in zgodovine vzdrževanja stavbe. Država je razvila nacionalno platformo za digitalne registre stavb, ki jo lahko uporabljajo lastniki in upravljavci stavb.

Inteligentni bralci: Italija spodbuja tudi uporabo inteligentnih kazalnikov pripravljenosti, ki ocenjujejo zmožnost stavbe, da uporabi nove tehnologije za izboljšanje svoje energetske učinkovitosti. Država si trenutno prizadeva za razvoj metodologije za inteligentno pripravljenost in od njih zahteva, da jih izvajajo v novih in prenovljenih stavbah.



V Italiji je bil vzpostavljen nacionalni portal o energetske učinkovitosti stavb (PNPE2), ki je namenjen obveščanju in pomoči državljanom, podjetjem in javni upravi. Gre za orodje, ki se odziva na številne potrebe in ponuja vrsto storitev na področju energetske učinkovitosti.

Poleg tega lahko ministrstvu za ekološki prehod in skupni konferenci zagotavlja informacije in tehnično podporo pri spremljanju nacionalnih ciljev na področju energetske učinkovitosti, vključevanju obnovljivih virov energije v stavbe ter pripravi strategij in promocijskih programov za energetske preusmeritve nepremičnin v državi. Portal upravlja agencija ENEA, na voljo pa je na naslovu <http://pnpe2.enea.it/>.

2.2.4 Izvajanje orodij/instrumentov EU za trajnostno gradnjo (npr. raven(e), okoljsko označevanje, zelena javna naročila (GPP), BIM)

Grčija

V Grčiji je uporaba BIM v začetni fazi. Edina uporaba BIM na nacionalni ravni je bila izvedena za fundacijo Stavros Niarchos. Ta pilotna aplikacija je bila razvita na 3D modelu pred začetkom gradnje. Vendar se ni uporabljal, temveč je bil raje uporabljen konvencionalni pristop. Ministrstvo za infrastrukturo in promet (MINE) izvaja projekt za oblikovanje nacionalne strategije za informacijsko modeliranje stavb (BIM) kot del svojih ukrepov za spodbujanje digitalne preobrazbe, ki je temeljni cilj na nacionalni in evropski ravni.

BREEAM in LEED sta mednarodno priznana sistema, ki potrjujeta stopnjo učinkovitosti objekta z vidika trajnosti. V več kot 50 državah je več sto tisoč stavb pridobilo certifikat BREEAM ali LEED. Prva stavba v Grčiji, ki je leta 2012 prejela certifikat BREEAM, je Greenstone Stamata v lasti podjetja AB Vassilopoulos SA. Po podatkih SBC GREECE je od leta 2012 certifikat BREEAM ali LEED prejelo 73 stavb. Večina stavb so trgovine in pisarne.

Zelena javna naročanja (ZJN) pomeni naročanje blaga in storitev, ki imajo manjši vpliv na okolje. Nacionalni akcijski načrt za zelena javna naročila poudarja, da so zelena javna naročila pomembno orodje politike za spodbujanje trajnostnih gradbenih praks v Grčiji.

Romunija

V Romuniji je bil leta 2013 sprejet zakon o energetske učinkovitosti stavb, s katerim je bila direktiva EPBD prenesena v nacionalno zakonodajo. Ta direktiva je bila v Romuniji dejansko prenesena z zakonom št. 372/2005, ki je bil nato spremenjen z zakonom št. 159/2013. Ta zakon določa obveznost lastnikov stavb, da pridobijo energetske izkaznice, ter obveznost javnih organov, da spodbujajo energetske učinkovitost v svojih stavbah.

Izvajanje evropskih in nacionalnih orodij za trajnostno gradnjo v Romuniji je bistven proces za doseganje okoljskih in podnebnih ciljev na nacionalni in evropski ravni. V zadnjih letih je Romunija v nacionalno zakonodajo prenesla vrsto evropskih direktiv ter razvila politike in orodja za spodbujanje trajnostne gradnje.

Romunija je pripravila Vodnik za načrtovanje in izvedbo stavb z nizko porabo energije (RTC 4-2022), ki vsebuje priporočila in merila za načrtovanje in gradnjo trajnostnih stavb. Vodnik vključuje



informacije o toplotni izolaciji, naravnem prezračevanju, uporabi obnovljivih virov energije ter druga priporočila o tehničnih in praktičnih vidikih trajnostne gradnje.

Pomembno orodje za trajnostno gradnjo je tudi program Zelena hiša, ki ga izvaja Ministrstvo za okolje, vode in gozdove (prek Uprave okoljskega sklada, 2019, 2021, 2022). Ta program je namenjen financiranju projektov za energetska učinkovitost in uporabo obnovljivih virov energije v stavbah ter dodeljuje sredstva lastnikom stavb, ki želijo izboljšati svojo energetska učinkovitost. Romunija je razvila tudi prostovoljni sistem certificiranja trajnostnih stavb, imenovan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), ki ga uporablja Nemčija in je bil že omenjen. Namen tega sistema certificiranja je oceniti in certificirati trajnostne stavbe, pri čemer se upoštevajo vidiki, kot so energetska učinkovitost, uporaba obnovljivih virov energije, padavinska voda in ravnanje z odpadki.

Poleg teh instrumentov je Romunija razvila tudi vrsto politik, namenjenih spodbujanju trajnostne gradnje, kot sta nacionalni akcijski načrt za energetska učinkovitost (2017) in nacionalna strategija za trajnostni razvoj Romunije 2030 (2018). Ti politiki vključujeta cilje in ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije.

Slovenija

Številna prizadevanja za doseganje ciljev trajnostnega razvoja v Sloveniji v zadnjih letih potrjujejo zavedanje o pomenu gradnje trajnostnih stavb. Na tem področju se srečujemo s tržnimi pobudami in programi spodbud za izvajanje nacionalne politike ter zakonskimi zahtevami na področju gradnje in zelenih javnih naročil. Zato potrebujemo celovit sistem trajnostnih meril, ki v načrtovanje in gradnjo stavb uvaja načelo življenjskega cikla in ki ga je mogoče množično uporabljati pri gradnji stavb.

Pod okriljem velikega nacionalnega integralnega projekta LIFE IP CARE4CLIMATE (2019-2026)¹⁰, ki ga vodijo Ministrstvo za okolje in prostor (MOP), GI ZRMK in ZAG, se razvijajo slovenski kazalniki trajnostne gradnje (KTG):

Z uvedbo kazalnikov trajnostne gradnje in z njimi povezanih meril bo Slovenija dobila pregleden način za celovito ocenjevanje vplivov gradnje in prenove stavb v vseh fazah življenjskega cikla, kar bo pripomoglo k doseganju pomembnih ciljev prehoda v nizkoogljično družbo.

Različica alfa programa SLO CTG se osredotoča na spremljanje treh ključnih stebrov trajnosti: okolja, ljudi in gospodarstva. V okviru okoljskega stebra sistem ocenjuje porabo energije, uporabo materialov in nastajanje odpadkov, upravljanje z vodo, kakovost zraka v zaprtih prostorih in odpornost stavbe na podnebne spremembe. Upošteva tudi optimizacijo stroškov in vrednost stavbe. Sistem bi moral spodbujati uporabo metodologij in ocen, ki zajemajo celoten življenjski cikel stavbe (LCA, LCC).

¹⁰ www.care4climate.si



Kazalniki trajnostne gradnje so razdeljeni na tri stopnje, da bi uporabniki lahko začeli uporabljati standard in pozneje, ko se bolje seznanijo z metodologijo, uporabili podrobnejše podatke, ki bolje predstavljajo njihov gradbeni projekt. Stopnja 1 zajema fazo idejnega projekta stavbe. V stopnji 2, fazi podrobnega projektiranja in gradnje, se vrednost kazalnikov izračuna z natančnejšimi vhodnimi podatki. V stopnji 3, fazi po končani gradnji in predaji stavbe naročniku, se doseganje izračunanih kazalnikov trajnostne stavbe spremlja na podlagi dejanske izvedbe ali meritev. Testiranje alfa različice SLO kTG je potekalo med novembrom 2021 in majem 2022. V njem so sodelovali projektanti, raziskovalci, investitorji, študenti in drugi zainteresirani gradbeni strokovnjaki.

Certifikati za trajnostno gradnjo

V Sloveniji so certifikati za trajnostno gradnjo DGNB, LEED in BREEAM. Prvi projekt, ki je v Sloveniji prejel certifikat DGNB, je bil "CENTER TIVOLI" v Ljubljani leta 2015. Leta 2018 je certifikat DGNB pridobil "Knauf Insulation Experience Center" v Škofji Loki. Nato sta DGNB pridobila tudi "STRABAG Real Estate GmbH" in "stavba DCO" v letu 2022. Poleg tega je leta 2023 v postopku projektiranja še 10 stavb. Logistični center Lidl v Žalcu je leta 2018 pridobil certifikat LEED, poslovna stavba Vilharia v Ljubljani pa ga bo pridobila leta 2024. Stanovanjski blok BRUSNICA je leta 2023 prejel certifikat BREEAM. Še ena stavba s certifikatom BREEAM je "Nakupovalni center IKEA" v Ljubljani, ki bo certifikat pridobil leta 2021.

Republika Severna Makedonija

Stanje uporabe orodij za trajnostne materiale v Severni Makedoniji

Kot primer evropskih katalogov materialov za EE je na spletni strani europages.es ali europages.co.uk (The B2B sourcing platform) v angleški različici prikazano gradbeno gradivo v skladu z naprednim iskanjem in filtriranjem obstoječih materialov v zbirki podatkov glede na različna polja za filtriranje. Ta zbirka podatkov zagotavlja interaktivni zemljevid za različne vrste gradbenih materialov in omogoča iskanje po državah.

Po naprednem iskanju za Severno Makedonijo v bazi podatkov europages.eu ni bilo najdenih rezultatov.

Kar zadeva lokalne zbirke podatkov o gradbenih materialih, ni znanih evidenc o materialih niti kataloga EE materialov, ki bi se pogosto uporabljali v gradbenem sektorju.

Obstajajo jasni dokazi o obstoju podatkovnih zbirk številnih podjetij, v katerih so podatki o gradbenih materialih.

Ena od najbolj uradnih je notranja zbirka podatkov podjetij, ki so proizvajalci gradbenega materiala in končnih gradbenih izdelkov, ki jo vodi Združenje za gradbeništvo, gradbeni material in nekovinske industrije v okviru Gospodarske zbornice Severne Makedonije. Ta zbirka podatkov o podjetjih je zaprta za javno iskanje in jo upravlja skupina za gradbene materiale v okviru navedenega združenja.



Ta enota deli informacije o domači industriji gradbenih materialov, ki temelji na domačih surovinah, kot so mavec, marmor, keramične gline, apno in drugi nekovinski minerali, saj bodo po raziskavah nahajališča teh nekovinskih surovin na voljo v naslednjih petdesetih do sto letih. Uvoz primarnih surovin za proizvodnjo je pri večini proizvajalcev gradbenih materialov skoraj zanemarljiv. Proizvodnja mavčnih izdelkov je doživela velike spremembe z uvedbo novih sodobnih proizvodnih linij in izdelavo različnih vrst mavčnih izdelkov, ki omogočajo hitro in enostavno gradnjo. Mavčni izdelki se običajno tržijo na domačem trgu, pa tudi na tujih gradbenih trgih (Albanija, Srbija in Bolgarija).

Nemčija

Agencija za obnovljive vire e. V. (FNR)

Z neodvisnimi strokovnimi informacijami o gradbeništvu želi FNR zmanjšati pomanjkanje informacij o varstvu podnebja, energetski učinkovitosti in trajnosti v zvezi z gradbenimi materiali iz obnovljivih surovin.

Na portalu FNR z gradbeno tematiko so na voljo utemeljene informacije o gradnji z lesom in slamo, o izolaciji z obnovljivimi surovinami ter o zaključnih delih z naravnimi in trajnostnimi gradbenimi materiali. Ponudbo dopolnjujeta virtualno gradbišče in referenčna gradbena podatkovna zbirka.

Virtualno spletno mesto: <https://hausbau.fnr.de>

Podatkovna zbirka referenčnih stavb: <https://referenzbauten.fnr.de> (potrebna registracija)

Predpisi o oddaji in sklepanju pogodb za gradbena dela (VOB/A)

VOB/A (DIN 1960) vsebuje splošne določbe za oddajo javnih naročil gradenj, ki jih morajo uporabljati naročniki, in je razdeljen na tri dele (A, B, C). Oddelek 1 VOB/A ureja t. i. nacionalna naročila gradenj in ima zato daleč največje področje uporabe. Za "zeleno javno naročanje" (ZJN) je značilno, da se pri oddaji javnih naročil za proizvode, storitve in gradbene projekte upoštevajo okoljsko pomembna merila. VOB/A je obvezen za javne naročnike in pojasnjuje pravila, v skladu s katerimi morajo oddati gradbena naročila. Po drugi strani pa zasebnim naročnikom ni treba uporabljati VOB/A; svoj postopek oddaje naročil lahko organizirajo bolj svobodno¹¹.

Vendar pa VOB/A za nacionalne nagrade ne vsebuje nobenih posebnih informacij o trajnosti. Ta vidik je omenjen le posredno:

Naročilo se odda ekonomsko najugodnejši ponudbi. Osnova za to je ocena naročnika, ali in v kolikšni meri ponudba izpolnjuje določena merila za oddajo. Ekonomsko najugodnejša ponudba se določi na podlagi najboljšega razmerja med ceno in kakovostjo. Pri določanju tega se lahko poleg cene ali stroškov upoštevajo tudi kakovostni, okoljski ali socialni vidiki.

¹¹ Vir: <https://www.ibau.de>



Poleg tega VOB/A za razpise v državah EU:

Stroški življenjskega cikla vključujejo vse ali del naslednjih stroškov: stroške, ki jih nosi naročnik ali drugi uporabniki, zlasti stroške nabave, uporabe, vzdrževanja in stroške ob koncu življenjske dobe (kot so stroški zbiranja in recikliranja); stroške, ki izhajajo iz zunanjih vplivov na okolje, povezanih z izvedbo v življenjskem ciklu, če je mogoče določiti in preveriti njihovo denarno vrednost; ti stroški lahko vključujejo stroške emisij toplogrednih plinov in drugih onesnaževal ter druge stroške blaženja podnebnih sprememb.

Italija

Level(s) je okvir za prostovoljno poročanje, ki ga je razvila Evropska komisija in katerega cilj je izboljšati trajnost stavb z zagotavljanjem skupnega jezika za ocenjevanje in sporočanje njihove okoljske uspešnosti. Okvir se osredotoča na šest ključnih trajnostnih kazalnikov: emisije toplogrednih plinov, poraba virov, poraba vode, zdravje in udobje, stroški življenjskega cikla in odpornost. V Italiji več občin in gradbenih podjetij uporablja Level(s) kot orodje za ocenjevanje in izboljšanje trajnosti svojih stavb.

Znak za okolje je še en pomemben okvir za spodbujanje trajnostnih gradbenih praks v Italiji. Znak za okolje je prostovoljna certifikacijska shema, ki zagotavlja preverjanje okoljske učinkovitosti gradbenih materialov in proizvodov s strani tretje osebe. Sistem za podeljevanje znaka za okolje v Italiji upravlja Italijansko združenje za industrijske raziskave (AIRI), zajema pa široko paleto izdelkov, vključno z barvami, lepili, izolacijskimi materiali in talnimi oblogami. Označevanje za okolje pomaga zagotoviti, da gradbeni materiali in izdelki izpolnjujejo stroga okoljska merila, vključno z uporabo recikliranih in trajnostnih materialov.

Poleg teh okvirov je v Italiji na voljo tudi več aplikacij trajnostnih gradbenih praks. Italijanski svet za zeleno gradnjo (GBC Italia) je na primer neprofitna organizacija, ki spodbuja trajnostne gradbene prakse in je razvila več bonitetnih sistemov za ocenjevanje okoljske učinkovitosti stavb. Bonitetna sistema GBC Italia vključujeta ITACA, orodje za ocenjevanje trajnosti novih stavb, in ITACA Protocollo, orodje za ocenjevanje trajnosti obstoječih stavb.

Na splošno so uporaba okvirov, kot sta Level(s) in ECO-Labeling, ter sprejetje trajnostnih gradbenih praks v Italiji pomembni koraki k ustvarjanju bolj trajnostnega grajenega okolja.

Javna naročila so močno orodje, ki ga lahko javni organi uporabijo za spodbujanje povpraševanja po znanjih in spretnostih. Javni kupci lahko z vključitvijo meril v razpise za določene certifikacijske storitve ali kvalifikacije pošljejo signal trgu ter spodbudijo razvoj in učenje spretnosti, ki podpirajo prehod na bolj zeleno gospodarstvo. Javni naročniki po Evropi so začeli vključevati zahteve glede znanj in spretnosti v razpise v različnih kategorijah izdelkov. Javna naročila se lahko uporabljajo kot strateško orodje, ki lahko podpira izpopolnjevanje in preusposabljanje delovne sile ter prispeva k zagotavljanju prihodnosti evropskega gospodarstva.

Informacijsko modeliranje stavb (BIM) postaja v italijanskem gradbenem sektorju vse pomembnejše, kar je posledica več dejavnikov, vključno z vladnimi pobudami, industrijskimi trendi in tehnološkim napredkom.



Italijanska vlada je leta 2017 sprejela zakon, ki predpisuje uporabo BIM za projekte javnih del (Decreto Ministeriale n.560 del 2017 -Decreto Baraton). Zakon zahteva, da morajo vsi javni stanovanjski projekti, katerih vrednost presega 100 milijonov evrov, uporabljati BIM, k uporabi tehnologije pa spodbuja tudi manjše projekte. To je povzročilo znatno povečanje uporabe BIM v državi, zlasti v javnem sektorju.

Tudi italijanska gradbena industrija vse bolj prepoznava prednosti BIM, kot so boljše sodelovanje, manj napak in predelav ter večja učinkovitost v procesu načrtovanja in gradnje.

Poleg tega je v Italiji več ponudnikov programske opreme BIM in centrov za usposabljanje, ki pomagajo pri sprejemanju in izvajanju BIM.

Na splošno se uporaba BIM v Italiji povečuje zaradi vladnih predpisov, prihrankov pri stroških in boljših rezultatih projektov. Tehnologija se uporablja pri različnih gradbenih projektih, zlasti v velikih podjetjih in pri velikih projektih javnih del. Veliko dela bo treba še opraviti za vključitev malih in srednjih podjetij v gradbeni sektor.

2.2.5 Opredelitev institucionalnih, tehničnih in organizacijskih ovir ter izzivov za trajnostni razvoj in uporabo trajnostnih materialov v gradbeništvu

Grčija

Grčija reciklira manj kot 40 % gradbenih odpadkov v primerjavi s povprečjem EU, ki znaša 90 %, in ciljem EU, ki znaša 70 %. Glavna ovira je pomanjkanje ozaveščenosti in izobraževanja. Številni gradbeniki, arhitekti in inženirji v Grčiji so premalo ozaveščeni in izobraženi o trajnostnih gradbenih praksah in materialih.

Trenutno je vprašanje BIM (informacijsko modeliranje stavb) omejeno na zastopanje Grčije v delovni skupini EUBIM z dvema članoma: predstavnikom ministrstva za okolje in energijo ter predstavnikom grške tehnične zbornice. Izvajanje BIM v javnih gradbenih projektih je dovoljeno v skladu z grško zakonodajo (ki je bila sprejeta zaradi uskladitve z direktivo EU o javnih naročilih), ni pa nobenih dodatnih zahtev ali smernic, ki bi zagotavljale uporabo v praksi.

Šibke inovacijske dimenzije države so uporaba informacijskih tehnologij, finance in digitalizacija. Druga velika težava je znanje osebja, vključenega v proces gradnje trajnostnih stavb. Človeški viri v Grčiji so na visoki ravni, vendar se morajo danes prilagoditi in postati dejavni v dinamično spreminjajočem se okolju trajnostne gradnje. Zamude pri izvajanju in neuspehi pri dejanskem izvajanju evropskega pravnega okvira o krožnem gospodarstvu.

Romunija

Glavne ovire, ki smo jih ugotovili, so:

pomanjkanje informacij in izobraževanja med gradbeniki, projektanti in lastniki stavb o konceptih trajnostne in trajne gradnje, visoki začetni stroški trajnostne gradnje, ki se zdijo velika ovira zlasti za razvijalce nepremičnin, pomanjkanje skladne nacionalne strategije in politike v podporo razvoju



trajnih in trajnostnih stavb, pomanjkanje usklajevanja med različnimi organi in organizacijami, vključenimi v spodbujanje trajne in trajnostne gradnje, pomanjkanje jasnih standardov in certifikatov za trajno in trajnostno gradnjo, ki bi pomagali povečati zaupanje in preglednost na trgu, ter umik naložb v sektor trajnostne gradnje zaradi negotovosti zakonodaje ali politične nestabilnosti.

Izzivi, s katerimi se soočajo zainteresirane strani na področju gradbeništva, so predvsem: potreba po gradnji trajnih in trajnostnih stavb s stroški, primerljivimi s stroški tradicionalne gradnje, ter potreba po razvoju novih zmogljivosti in strokovnega znanja med gradbeniki in projektanti.

Slovenija

V Sloveniji obstajajo velike institucionalne pomanjkljivosti, saj akterji in deležniki, vključeni v pobude krožnega gospodarstva, nimajo aktivne podpore nobene institucije. Poleg tega strateško raziskovalno in inovacijsko partnerstvo za krožno gospodarstvo (SRIPs)¹² nima ustrezne moči. Tudi tehnični vidik predstavlja izziv, saj ni na voljo podatkovnih zbirk, ki bi olajšale izmenjavo ključnih informacij. Napredek na področju krožnega gospodarstva dodatno ovirajo organizacijske ovire. Eden večjih izzivov je pomanjkanje sredstev za pridobitev certifikatov za okoljsko označevanje tipa 1 in 3 za njihove izdelke, kar vpliva na njihovo sposobnost izpolnjevanja trajnostnih standardov.

Republika Severna Makedonija

Glavne ovire in izzive za trajnostni razvoj in uporabo trajnostnih materialov v gradbeništvu lahko združimo v pet skupnih dejavnikov: odpor/nepripravljenost na spremembe, pomanjkanje strokovnjakov/usposobljenih delavcev za zeleno gradnjo, visoki stroški kapitala, pomanjkanje gradbenega kodeksa in/ali predpisov ter pomanjkanje vladnih spodbud in podpore (RII 5 0,893, 5. mesto). Medtem ko je najnižje uvrščeno:

Dejavnik 1 - odpor in informacijske ovire: Opora/nepripravljenost na spremembe, pomanjkanje informacij o zelenih materialih in izdelkih, slaba ozaveščenost o koristih in drugih vprašanih trajnosti, pomanjkanje ustrezne komunikacije in usklajevanja med zainteresiranimi stranmi, slabo izobraževanje o trajnostnem oblikovanju, pomanjkanje okoljsko trajnostnih materialov.

Dejavnik 2- Predpisi in financiranje raziskav in razvoja: pomanjkanje gradbenega zakonika in predpisov, pomanjkanje sredstev za raziskave zelenih gradbenih materialov in tehnologij, pomanjkanje standardnega orodja GB

Dejavnik 3 - stroškovne in tržne ovire: Visoki kapitalski stroški, pomanjkanje znanja strank/potrebe trga, pomanjkanje izkušenj z metodologijami GB

¹² <https://www.gov.si/novice/2019-12-27-sprememba-javnega-razpisa-podpora-strateskim-razvojno-inovacijskim-partnerstvom-srip-na-prioritetnih-podrocjih-pametne-specializacije/>



Sofinancira
Evropska unija



Dejavnik 4 - vladne spodbude in razpoložljivost dobaviteljev: Pomanjkanje vladnih spodbud in podpore, omejena razpoložljivost dobaviteljev GBM, izdelkov in tehnologij, slabi odnosi med zainteresiranimi stranmi.

Dejavnik 5 - GB Strokovnjaki in delovne ovire: Pomanjkanje strokovnjakov za zeleno gradnjo/usposobljene delovne sile, omejeno usposabljanje o lokalnih zelenih gradbenih materialih, pomanjkanje trdnega razumevanja koncepta trajnosti



Nemčija

Seznam gradbenih predpisov

Zdi se protislovno, da seznam gradbenih predpisov ureja tako izbiro kot tudi izključitev nekaterih gradbenih proizvodov. V skladu s tem spadajo med odobrene gradbene proizvode samo popolnoma novi gradbeni materiali. Če so gradbeni materiali ali sestavni deli odstranjeni, izgubijo odobritev in se lahko nato vgrajujejo le za podrejene namene, npr. prekritja, obloge itd. Pri mešanju z novim materialom je treba ponovno opraviti celoten postopek odobritve (primer: beton z recikliranim starim betonom):

Za reciklirane agregate in industrijsko proizvedene agregate, razen ekspanzirane sljude (vermikulita), ekspandiranega perlita, ekspandiranega skrilavca, ekspanzirane gline in opečnih drobcov iz neuporabljenih opek, je treba okoljsko združljivost dokazati s splošno odobritvijo gradbenega nadzornega organa.

Na evropski ravni si prizadevajo za omilitev teh predpisov, vendar zamisel o splošni uporabi recikliranih materialov v Nemčiji še ni bila sprejeta.

Pravo dobavne verige

V gradbeništvu se zakon precej upira. Čeprav bo zakon od leta 2024 veljal le za podjetja z več kot 1 000 zaposlenimi, obstaja bojazen, da se bo pozneje razširil tudi na mala obrtna podjetja. V številnih izjavah in komentarjih se sprašujejo, kako se bo zakon izvajal za gradbene proizvode. Gradbena industrija se pri delitvi dela srečuje s številnimi predhodnimi izdelki in gradbenimi proizvodi z vsega sveta. Kako naj bi vedeli, kako so bile izdelane granitne plošče, "ali so bile ženske ali otroške roke vključene v suženjsko delo"? Preprosto potrdilo, ki ga je nekdo izdal, zagotovo ne pomaga. Po drugi strani pa se je treba vprašati, zakaj nikogar nikoli ni zanimalo, kateri dobavitelj je bil v tem primeru vpleten na višji ali nižji stopnji proizvodne verige. Kako lahko brez manipulacije ugotovimo, kdo je bil vključen v proizvodnjo?

Bojimo se, da je gradbeništvu to skoraj nemogoče dokazati.

V gradbeništvu je težko ali celo nemogoče potrditi, kdo in pod kakšnimi pogoji je sodeloval v predproizvodnji. Preprosto potrdilo je papir, ki mu lahko verjamemo ali ne. Izjave gradbene industrije so navsezadnje dokaz nemoči in neuspešnega dokazovanja.

Če povzamemo, lahko rečemo, da je trajnostna gradnja težja predvsem zaradi višjih stroškov. Poleg tega se navaja tudi pomanjkanje znanja med projektanti, izvajalci in naročniki¹³.

¹³ Vir: <https://bi-medien.de/fachzeitschriften/baumagazin/wirtschaft-politik/kommentar-die-bauwirtschaft-und-das-lieferkettengesetz-b14008>



Italija

Pogoste ovire za spremembe v smeri trajnosti vključujejo:

- Gospodarski razvoj je v državah v razvoju postavljen nad izpolnjevanje trajnostnih zahtev.
- Pomanjkanje podpore s strani oblikovalcev politik.
- Pomanjkanje študij o trajnosti.
- Pomanjkanje upravljanja znanja.
- Pomanjkanje visokokakovostne izdelave.
- nepoznavanje trajnostne tehnologije in materialov
- nezadostno zavedanje glavnih vidikov ekološkega prehoda.
- Pomanjkanje informacij o trajnostnih izdelkih.

Za premagovanje teh ovir in izzivov je treba povečati ozaveščenost o prednostih trajnostnih materialov in praks ter zagotoviti spodbude za podjetja, da jih sprejmejo. To lahko vključuje programe usposabljanja, finančne spodbude in regulativne okvire, ki spodbujajo uporabo trajnostnih materialov in praks. K izboljšanju trajnostnih praks in spodbujanju inovacij v panogi lahko pripomore tudi sodelovanje med zainteresiranimi stranmi v panogi in sprejetje novih tehnologij, kot je informacijsko modeliranje stavb (BIM).

2.2.6 Obstoječi programi usposabljanja/izgradnje zmogljivosti na področju trajnostnih materialov in/ali ustreznih področij

Grčija

Okvirni seznam obstoječih usposabljanj o trajnostnih materialih je na voljo spodaj:

Naslov: Znanost o materialih in tehnologija

Trajanje: 18 mesecev

Vrsta: Vključite se v sistem: Magistrski študij

Raven: 7

Institucija: Oddelek za kemijsko inženirstvo Nacionalne tehnične univerze v Atenah

Cilj: Cilj: Usposabljanje inženirjev in znanstvenikov drugih strok na področju konvencionalnih in naprednih materialov. Ta sektor je zelo pomemben del nacionalnega gospodarstva države (industrija, mala industrija, obrt itd.) in podpira razvoj drugih tehničnih in finančnih dejavnosti (energetika, gradbeništvo itd.).

Struktura: Program ima specializacijo A "znanost o materialih" in specializacijo B "tehnologija materialov". Specializacija A z znanstvenega vidika združuje predmete "proizvodnja - struktura - lastnosti - uporaba", medtem ko specializacija B poudarja predvsem tehnološke vidike.



Sofinancira
Evropska unija



Potrjevanje: Univerzitetna diploma

Naslov: Novi materiali in tehnologije v konstrukcijskem načrtovanju

Trajanje: 18 mesecev

Vrsta: Vključite se v sistem: Magistrski študij

Raven: 7

Institucija: Oddelek za gradbeništvo DUTH in Oddelek za gradbeništvo ATEITH

Cilj: Cilj programa je študij novih materialov in novih tehnologij v smislu seizmičnega projektiranja, tehnologije betonske tehnologije in posegov (popravila - ojačitve) v konstrukcije ter vpliva okolja na gradbene konstrukcije in strukturo vpliv gradnje in gradbenih konstrukcij na okolje.

Potrjevanje: Univerzitetna diploma

Naslov: Ponovna uporaba stavb in scenografije

Trajanje: 24 mesecev

Vrsta: Vključite se v sistem: Magistrski študij

Raven: 7

Institucija: Oddelek za arhitekturno inženirstvo Politehnične šole Univerze v Tesaliji

Cilj: Cilj programa je organizirati celovite teoretične in praktične raziskave na področju: izkoriščanja obstoječih opuščanih in zastarelih stavb, kompleksov in območij z novo namembnostjo ter njihove prenove, strukturne in energetske posodobitve.

Struktura: Struktura programa je naslednja:

Sodobna arhitektura v starih stavbah in zgodovinskih sklopih

Vtis in dokumentacija stavb in scenografij

Varčevanje z energijo v obstoječih lupinah

Delavnica: Nova arhitektura v zgodovinskem okolju - strategije obnove

Seminar: Učna ura slikanja s 3d skenerjem

Statična ustreznost in ojačitev obstoječih lupin, instalacije E/M v obstoječih lupinah

Delavnica: Ponovna uporaba stavb anonimne tradicionalne arhitekture

Delavnica 3: Industrijske stavbe - nove rabe

Delavnica 4: Predavanja gostov na temo izvedenih projektov ponovne uporabe

Seminar 2: BMS (sistem za upravljanje stavb)

Seminar 3: BIM (informacijsko modeliranje stavb)



Sofinancira
Evropska unija



Potrjevanje: Univerzitetna diploma

Naslov: Gradbeni gradbeni materiali

Trajanje: 6 mesecev

Vrsta: Vključite se v sistem: Dodiplomski študij

Raven: 6

Institucija: Fakulteta za arhitekturo, Nacionalna tehnična univerza v Atenah

Cilj: Cilj: Poučevanje poteka v Laboratoriju za tehnične materiale na Fakulteti za arhitekturo s predavanji, poskusi (upogibni, tlačni, natezni, trdotni, abrazijski, udarni, vodoprepustni, vodoprepustni testi) ter ustreznimi laboratorijskimi vajami, pri katerih sodelujejo študenti (sestava in proizvodnja betona, malt in elementov iz naravnih gradbenih materialov itd.).

Struktura: Analiza glavnih skupin/kategorij gradbenih materialov: Les in njegovi industrijski derivati, kovine, steklo, naravni kamni, umetni kamni, malte, malte (glina, strukturno apno, mavec, cement), beton, toplotna izolacija, hidroizolacijski in zvočnoizolacijski materiali. Predstavitev zajema vse osnovne lastnosti navedenih gradbenih materialov (fizikalne, kemijske, mehanske, toplotne, vodne, zvočne, požarne itd.), njihov proizvodni proces in ustrezne predpise.

Potrjevanje: Univerzitetna diploma

Naslov: (razred)

Trajanje: 6 mesecev

Vrsta: Vključite se v sistem: Dodiplomski študij

Raven: 6

Institucija: Oddelek za gradbeništvo Politehnične šole Univerze v Patrasu

Struktura:

Evropska direktiva EPBD in nacionalna zakonodaja. Stavba NZEB.

Predpisi o energetske učinkovitosti stavb in mednarodni standardi (ASHRAE, pasivna hiša itd.) / Uvod v termodinamiko. Toplota, toplotna bilanca.

Energetsko načrtovanje. Podnebni parametri / toplotno udobje - izračuni, specifikacije, standardi, predpisi.

Konvencionalno, bioklimatsko načrtovanje, prenova in metodologija izvedbe.

Gradbeni material. Toplotna izolacija. Odprava toplotnih mostov. Zrakotesnost, izvajanje standarda ISO 13829.

Okviri, steklo, specifikacija (ISO EN 673, ISO EN 410, ISO EN 10077-2) in namestitvev.



Ogrevanje in hlajenje. Pregrevanje poleti.

Prezračevanje in kakovost zraka v zaprtih prostorih, Mehansko prezračevanje z vračanjem energije.

Energijska bilanca. Programska oprema za izračune in simulacije. Uporaba obnovljivih virov energije v stavbah NZEB.

Stroški prenove in gradnje.

Energetske prenove v obstoječih stavbah: Predpisi in prakse.

Tehnične specifikacije za meritve energetske učinkovitosti stavb, termografijo in test zrakotesnosti. Certificiranje stavb. Primeri uporabe.

Potrjevanje: Univerzitetna diploma

Naslov: Usposabljanje in certificiranje zaposlenih v gradbeništvu in industriji materialov"

Trajanje: 20 mesecev

Vrsta: Vključite se v sistem: Program poklicnega izobraževanja in usposabljanja

Raven: 5

Institucija: Financira Evropski socialni sklad (ESS) v okviru operativnega programa "Konkurenčnost, podjetništvo in inovacije 2014-2020" (EPAnEK), upravlja pa ga Panhellenic Association of Engineers Contractors of Public Works (PEDMEDE)

Cilj: Cilj programa je razviti strokovno usposobljenost 1.200 zaposlenih v gradbenem sektorju z usposabljanjem in certificiranjem na področju BIM in elektronskega javnega naročanja za javna naročila.

Struktura:

A. "SMART" upravljanje projektov in gradnje - BIM

Pomen BIM za študij in gradnjo tehničnih projektov

Modeli tehničnega projektiranja in gradbeništvu

Področja dela, ki lahko vplivajo na BIM

BIM kot orodje za izvajalce

Postopek razvoja modela BIM s strani izvajalca

Odkrivanje in zmanjševanje napak pri načrtovanju

Ocena količin in stroškov za predložitev ponudb

Analiza in načrtovanje gradnje

Vključevanje nadzora stroškov, časovnega načrta in drugih funkcij

Pomembnost gradnje

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



BIM kot vzvod za spremembe na trgu

Koraki uvedbe BIM v procesu proizvodnje sestavnih delov

Programska oprema je skladna s predpisi

Programsko okolje

Koraki oblikovanja

3d ilustracija

B. "SMART" načrtovanje in upravljanje stavb prek aplikacijskih omrežij

Evolucija in postopen razvoj "pametnih" energetskih naprav in aplikacij.

Osnovni koncepti upravljanja z energijo in zahteve, povezane z energetskim načrtovanjem.

stroškovno učinkovite naprave in standardi upravljanja energije.

Tehnologije komunikacijskih omrežij.

Lokalna omrežja - internet "pametnih" naprav.

Načini in postopki nadzora nad namestitvami "pametnih" sistemov

Sistem za upravljanje stavb - BMS.

Analiza funkcij inteligentnega upravljanja projektov stavb (BMS).

Poraba energije in meritve.

Potrjevanje: Strokovno certificiranje

Romunija

V Romuniji delujejo nevladni subjekti, ki spodbujajo sprejetje načela trajnosti tako pri gradnji kot pri gradbenih materialih in zainteresiranim strankam ponujajo programe usposabljanja. Med njimi omenjamo Svet za zeleno gradnjo v Romuniji (RoGBC) in Združenje za odličnost in energetsko učinkovitost v gradbeništvu (AEEEC).

Green Building Council Romania - je nevladna organizacija v Romuniji, ki spodbuja trajnostno gradnjo in certificiranje zelenih stavb s pomočjo standardov ocenjevanja. Green Building Council Romania ponuja različne programe usposabljanja in certificiranja za gradbene strokovnjake, ki želijo razviti znanje o trajnostnih pristopih k gradbenim materialom.

Združenje za odličnost in energetsko učinkovitost v gradbeništvu je romunska organizacija, ki spodbuja energetsko učinkovitost in trajnostno gradnjo s standardi ocenjevanja in certificiranja. Združenje za energetsko učinkovitost v gradbeništvu ponuja različne programe usposabljanja in certificiranja za gradbene strokovnjake, ki želijo razviti spretnosti na področju trajnostnih pristopov k gradbenim materialom.

Ugotavljamo, da ima večina velikih/pomembnih podjetij, ki delujejo v gradbeništvu, lastne programe usposabljanja o trajnostni gradnji in gradbenih materialih. Kar zadeva formalni sistem,



je Romunija v postopku prilagajanja programov usposabljanja in učnega načrta novim zahtevam, vendar je dosednji napredek izredno majhen in nezadosten. Iz tega sledi, da je za doseganje ciljev trajnostnega razvoja nujno povečati odzivnost sektorja poklicnega izobraževanja in usposabljanja, in ne le, na potrebe trga dela, za področje gradbeništva.

Slovenija

Slovenija ponuja vrsto dragocenih priložnosti za usposabljanje v okviru različnih projektov, ki prispevajo k razvoju znanja in spretnosti na določenih področjih. Projekt IP CARE4CLIMATE¹⁴ ponuja usposabljanja. Tečaje usposabljanja ponujata tudi projekt GUPP Academy¹⁵ in aplikacija BUNG nZEB, ki temelji na učenju z igro¹⁶. Poleg tega projekta Centra IJS¹⁷ in ZAG¹⁸ ponujata usposabljanja, povezana s tem področjem.

Republika Severna Makedonija

V MK je zelo malo priložnosti za usposabljanje o trajnostnih materialih, ki so delno povezane z ozaveščenostjo ali koristmi trajnostnih materialov. Nekaj primerov je:

- Usposabljanje: "Svetovalec za trajnostni razvoj"¹⁹,
- Šola za trajnostni razvoj²⁰,
- Zeleno gospodarstvo in trajnostni razvoj²¹,
- Uvod v trajnostni razvoj v gradbenem sektorju²²,

Obstajajo tudi posamezni primeri usposabljanj v podjetju za vgradnjo izdelkov, ki jih je mogoče označiti kot trajnostne materiale.

Nemčija

Zelena rast²³ je razvil MOOC (Massive Open Online Course), da bi prispeval k vseživljenjskemu učenju gradbenih inštruktorjev, ponudil transverzalni pristop h krožnemu gospodarstvu ter spodbudil širše razširjanje in uporabo evropskih načel v gradbenem sektorju.

Tečaji:

UVOD: Krožno gospodarstvo v gradbeništvu.

MODUL DE FORMATION 1: Uteležena energija v gradbeništvu.

¹⁴ <https://www.care4climate.si/sl/dogodki>

¹⁵ <https://gupp.gzs.si/>

¹⁶ <https://www.bung-project.eu/>

¹⁷ <https://ceu.ijs.si/kdo-smo/>

¹⁸ <https://www.zag.si/raziskave-in-razvoj/raziskovalni-projekti/domaci-projekti/>

¹⁹ <https://ecologic.mk/the-training-advisor-of-sustainable-development/>

²⁰ <https://ecologic.mk/school-for-sustainable-development/>

²¹ <https://www.seeu.edu.mk/en/faculties/be/be-study-programmes?id=247>

²² <https://iege.edu.mk/education/introduction-to-sustainability-in-the-construction-sector/>

²³ <https://greengrowthproject.eu/cursos/>



MODULE DE FORMATION 2: RAVEN (S): Evropski okvir za trajnostne stavbe.

MODUL DE FORMACIJA 3: BIM in trajnostna gradnja.

MODUL DE FORMACIJA 4: Materiali, kako uporabljati/vodnik po trajnostnih materialih. MODUL DE FORMATION 4: Materiali, kako uporabljati/vodnik po trajnostnih materialih.

MODULE DE FORMATION 5: Ponovna uporaba v gradbeništvu.

Construction Blueprint vključuje vrsto BREZPLAČNIH, lahko dostopnih spletnih tečajev s področja energetske učinkovitosti, krožnega gospodarstva in digitalizacije. Namen platforme za e-učenje ni le podpora morebitnim novim udeležencem v panogi, temveč tudi priložnost, da obstoječi delavci razširijo svoje znanje in tako napredujejo v svoji karieri²⁴.

Italija

V Italiji je na voljo več programov usposabljanja in krepitev zmogljivosti za strokovnjake in zainteresirane strani v gradbenem sektorju, povezanih s trajnostnimi materiali in ustreznimi področji. Nekateri primeri teh programov vključujejo:

Program usposabljanja za trajnostno gradnjo: Ta program ponuja italijanski Svet za zeleno gradnjo (GBC) in se osredotoča na usposabljanje arhitektov, inženirjev in drugih strokovnjakov v gradbeništvu na področju trajnostnih gradbenih praks in materialov.

Program usposabljanja za trajnostne materiale: Italijanska nacionalna agencija za nove tehnologije, energijo in trajnostni gospodarski razvoj (ENEA) ponuja usposabljanje o trajnostnih materialih s posebnim poudarkom na uporabi okolju prijaznih materialov in izdelkov v gradbeništvu.

Certifikat Green Building Professional: Italijanska organizacija GBC ponuja program certificiranja za strokovnjake s področja gradbeništvaja, ki dokažejo znanje in izkušnje na področju trajnostnih gradbenih praks, vključno z uporabo trajnostnih materialov.

Program usposabljanja za energetske učinkovitost: Italijanska vlada ponuja vrsto programov usposabljanja, povezanih z energetske učinkovitostjo v stavbah, vključno z uporabo trajnostnih materialov in energetske učinkovitim načrtovanjem stavb.

Ti programi so bistveni za izboljšanje znanja in spretnosti strokovnjakov v gradbeništvu ter spodbujanje uvajanja trajnostnih praks in materialov.

Segment poklicnega usposabljanja je lahko najboljši okvir za ponudbo programov za krepitev zmogljivosti na področju trajnostne gradnje za vse profile gradbene industrije.

V tem okviru je treba ponudbo usposabljanja razširiti in jo približati referenčnemu cilju.

²⁴<https://constructionblueprint.eu/de/onlinekurse/>

2.3 Ključne transnacionalne ugotovitve

Ključne ugotovitve, ki izhajajo iz pregleda literature o gradbenih materialih in praksah v sodelujočih državah (Grčija, Romunija, Slovenija, Severna Makedonija, Nemčija in Italija):

- Trajnostni gradbeni materiali so v različnih državah različno opredeljeni, vendar so skupne teme lokalna oskrba, nizka vsebovana energija, nestrupenost in ponovna uporaba.
- Gradbeniki, arhitekti in inženirji so premalo ozaveščeni in izobraženi, kar ovira uvajanje trajnostnih gradbenih praks in materialov.
- Pomanjkanje skladne nacionalne strategije je ovira za trajnostno gradnjo. Države z dobro opredeljenimi strategijami in politikami imajo običajno boljše usklajevanje, jasne standarde in certifikate, ki prispevajo k rasti praks trajnostne gradnje.
- Ovire vključujejo odpor do sprememb, pomanjkanje strokovnjakov za zeleno gradnjo in znanja, visoke investicijske stroške, odsotnost gradbenih predpisov in uredb ter pomanjkanje vladnih spodbud in podpore.
- pomanjkanje usposobljenega osebja v fazi izvajanja gradnje, ki bi poznalo okolju prijazne materiale in načela izvedbe za večjo energetske učinkovitost stavb.

3. Povezovanje s poklicnim izobraževanjem in usposabljanjem, izobraževalnim sektorjem, akademskim svetom in industrijo za opredelitev največjega potenciala trajnostnih gradbenih materialov .

3.1 Vsebina/cilj

Namen te dejavnosti je bil izmenjati mnenja in znanje s ključnimi zainteresiranimi stranmi in predstavniki poklicnega izobraževanja in usposabljanja o potencialu trajnostnih gradbenih materialov, vrzeli v znanju in kompetencah ter priporočilih za učne načrte poklicnega izobraževanja in usposabljanja za trajnostne gradbene materiale. Glavni cilji dejavnosti so bili naslednji:

- ozaveščanje o vplivu (običajnih) gradbenih materialov na okolje ter predstavitev politik, pobud, inovacij in tehnologij, povezanih s trajnostnimi gradbenimi materiali.
- Omogočiti mreženje in povečati sinergije, nadnacionalno sodelovanje med ključnimi zainteresiranimi stranmi in med partnerstvom, da se potrebe po kompetencah uskladijo z zahtevami industrije.
- vključevanje zainteresiranih strani v trajnostne prakse in uporabo materialov v gradbenem sektorju na poti k trajnostnemu prehodu, odpornemu na podnebne spremembe.



V ta namen je bilo organiziranih 6 nacionalnih okroglih miz, na katerih je sodelovalo najmanj 6 ključnih zainteresiranih strani na državo. Organizirane so bile z uporabo skupnih smernic, metodologij in vprašalnikov, vključno z odprtimi vprašanji, v vseh partnerskih državah, da bi omogočili visoko primerljivost rezultatov in zaključkov.

3.2 Profil udeležencev glede na vrsto organizacij, ponujene storitve in glavno ciljno skupino

V okviru evropskega projekta Erasmus+ Building Matters je bila v različnih državah izvedena vrsta okroglih miz. Namen teh razprav je bil izmenjati mnenja, znanje in izkušnje v zvezi s trajnostnimi gradbenimi materiali ter obravnavati vrzeli v spretnostih in kompetencah v gradbenem sektorju.

V Grčiji je bila okrogla miza, ki jo je gostil PEDMEDE, namenjena krepitvi zmogljivosti in ozaveščanju o trajnostnih gradbenih materialih glede na tveganja podnebnih sprememb. Svoje izkušnje in predloge je izmenjalo 10 ključnih zainteresiranih strani iz gradbenega sektorja. Večina udeležencev so bili moški gradbeni inženirji, strojni inženirji in tehnični strokovnjaki. V Romuniji je na okrogli mizi sodelovalo 19 predstavnikov podjetij, ki proizvajajo gradbene materiale, svetovalnih podjetij za gradnjo in montažo, izobraževalnih ustanov, socialnih partnerjev in gradbenih raziskovalnih inštitutov. V Sloveniji je na dogodku sodelovalo 9 predstavnikov različnih deležnikov, med njimi gradbena podjetja, nacionalni organ za standardizacijo, nacionalni gradbeni inštitut in poklicna šola. Udeleženci so bili mešanica moških in ženskih gradbenih inženirjev in tehničnih strokovnjakov. Na okrogli mizi v Republiki Severni Makedoniji je sodelovalo 17 ključnih deležnikov, med njimi gospodarske zbornice, proizvajalci gradbenega materiala, veliko gradbeno podjetje, gradbeni podjetniki in akademija. V Nemčiji je na okrogli mizi sodelovalo 21 udeležencev, vsi moški. Sestavljali so jih kvalificirani delavci, vključno z zidarji in betonarji, zaposleni v velikih korporacijah ter malih in srednje velikih podjetjih. Poleg tega so sodelovali tudi vodje projektov in podjetnik iz gradbene industrije. V Italiji se je okrogle mize udeležilo 6 strokovnjakov s strokovnim znanjem na različnih področjih, povezanih z gradbeništvom, vključno z gradbenimi tehnikami, okoljsko trajnostjo, energetske učinkovitostjo in drugimi. Ti strokovnjaki sodelujejo z banko Banca della Calce ter prispevajo k razvoju tečajev in dogodkov, namenjenih uporabi trajnostnih materialov v gradbeništvu.

Poleg tega je bila izvedena 1 skupna transnacionalna okrogla miza o interakciji s predstavniki poklicnega izobraževanja in usposabljanja ter gradbene industrije, da bi se oblikovala skupna priporočila za popis trajnostnih gradbenih materialov in učne načrte za usposabljanje. Udeleženci so bili strokovnjaki iz gradbene industrije in akademske sfere. Na tej okrogli mizi je sodelovalo 16 ključnih zainteresiranih strani. Te okrogle mize so zainteresiranim stranem omogočile izmenjavo spoznanj, najboljših praks in mnenj o trajnostnih gradbenih materialih, kar je pomagalo odpraviti vrzeli v znanju in spretnostih ter uskladiti učne načrte poklicnega izobraževanja in usposabljanja z zahtevami industrije.



3.3 Opredelitev institucionalnih, tehničnih, finančnih in organizacijskih ovir, potreb, izzivov in priložnosti za trajnostni razvoj in uporabo trajnostnih gradbenih materialov

Grčija

V Grčiji obstaja več tehničnih, pravnih, institucionalnih in finančnih izzivov ter ovir za doseganje trajnostnega razvoja v gradbeništvu, uporabo trajnostnih materialov in doseganje ciljev ogljične nevtralnosti. Kot so navedli udeleženci:

Tehnične ovire so pomanjkanje znanja in strokovnega znanja o trajnostnih gradbenih praksah. Potrebno je več izobraževanja in usposabljanja, da bi arhitektom, inženirjem in gradbenikom pomagali razumeti najboljše prakse trajnostne gradnje, da bi postale običajne za vse.

Pravne ovire: V Grčiji je zakonodaja kaotična, izvajanje predpisov EU v grško zakonodajo pa je problematično in slabo strukturirano, zato so potrebni bolj podporni predpisi za spodbujanje trajnostne gradnje. Poleg tega ni večjih spodbud za uporabo trajnostnih gradbenih materialov.

Institucionalni izzivi: pomanjkanje skladnosti politik in predpisov, zaradi česar je izvajanje trajnostnih gradbenih materialov zelo zahtevno.

Finančni izzivi: Trajnostna gradnja in uporaba trajnostnih materialov sta lahko dražja od običajnih gradbenih praks. Stranke se raje ne obremenjujejo s temi dodatnimi stroški. Posledično se uporabljajo konvencionalni gradbeni materiali.

Romunija

Stopnja ozaveščenosti o tem, kako izračunati ogljični odtis, je na trgu gradbeništvu in gradbenih materialov zelo nizka. Obstajajo polemike glede tega, kako izračunati ogljični odtis, ki ga povzročata proizvodni proces in uporaba različnih gradbenih materialov. Trenutno potekajo prizadevanja za standardizacijo metodologije izračuna, ki zajema celoten postopek proizvodnje in uporabe gradbenih materialov (od surovin, dobavnih linij, tehnološkega postopka, prodajne linije, prevoza itd.)

ovire, priložnosti in izzivi (tehnični, pravni, finančni in institucionalni):

Visoki stroški visoko zmogljivih in okolju prijaznih materialov; pomanjkanje ustreznih tehnologij za recikliranje in ponovno vključitev v proces proizvodnje odpadkov; neskladja med zakonodajnim okvirom in določbami STAS ter tehničnimi predpisi glede gradbenih materialov; pomanjkanje zakonskih določb o javnem naročanju, ki bi spodbujale zeleno naročanje; pomanjkanje strokovnjakov v fazi zasnove in projektiranja gradenj, ki bi poznali in uporabljali načela krožnega gospodarstva in energetske učinkovitosti gradenj; pomanjkanje usposobljenega osebja v fazi izvajanja gradnje, ki bi poznalo okolju prijazne materiale in načela izvajanja, za večjo energetsko učinkovitost stavb.

Večina finančnih sredstev, dodeljenih za javne naložbene projekte, ni zagotavljala mehanizmov za financiranje okoljskih ukrepov, čeprav imajo vsi ti projekti trajnostne zahteve.



Sofinancira
Evropska unija





Slovenija

Ugotovljenih je bilo več različnih tehničnih, pravnih, institucionalnih in finančnih izzivov ter ovir za trajnostni razvoj v gradbeništvu. Uporaba trajnostnih materialov in izdelkov ter doseganje ciljev ogljično nevtralne gradnje v Sloveniji.

Kot so ugotovili udeleženci:

Tehnične ovire: Žal ni enotnega nacionalnega kataloga zelenih/trajnostnih gradbenih materialov, razen registra izdanih EPD za gradbene proizvode (znak za okolje III) na ZAG²⁵, ki bi bil v pomoč odločevalcem in projektantom pri izbiri konceptov in materialov, uporabljenih v procesu gradnje. Številni samozaposleni arhitekti tudi ne najdejo časa in sredstev za vseživljenjsko učenje. Država bo morala vsekakor storiti več, da bi poostrila izkoriščanje naravnih virov in omejila novogradnje v korist prenov in nadomestnih gradenj.

Pravne ovire: Če se javni organi temu namerno izogibajo, zakonodaja tega ne sankcionira, temveč kaznuje. Žal tudi investitorji/izvajalci izrecno ne izražajo svojega interesa za trajnostno gradnjo in uporabo trajnostnih materialov, saj za to niso nagrajeni, medtem ko je tradicionalna gradnja še vedno finančno bolj donosna. Odsotnost faze posvetovanja v postopku priprave javnega naročila: ker ta postopek ni obvezen, se mu številni naročniki izogibajo in ne preverijo razmer na trgu ter ne oblikujejo in objavijo javnega razpisa - poziva, na katerega se ne morejo odzvati poslovni subjekti ali osebe javnega prava, ki jim je namenjena podpora na javnem razpisu. Vrednotenje časa in sredstev, porabljenih za neuspešen (tematsko zgrešen) javni razpis, se žal ne izvaja.

Institucionalni izzivi: pomanjkanje skladnosti politik in predpisov, zaradi česar je sprejetje trajnostnih gradbenih materialov velik izziv. Pomanjkanje ozaveščenosti o tem vprašanju na lokalni in regionalni ravni, zlasti med zasebniki in podjetniki. Pomanjkanje dobrih praks in informacij o izkušnjah akterjev, ki so takšno stavbo že zgradili.

Finančni izzivi: Trajnostna gradnja in uporaba trajnostnih materialov sta manj poznani, podjetja pa nimajo izkušenj in osebja, usposobljenega za uporabo teh materialov. Trajnostna gradnja je na splošno dražja od običajnih gradbenih praks, vendar to ne velja niti za manj zahtevne stavbe, kot so družinske hiše v zasebni lasti. Trenutno Nacionalni ekološki sklad spodbuja energetske učinkovito gradnjo z nepovratnimi sredstvi in posojili zasebnikom, javnim ustanovam in podjetjem, ne pa tudi vgradnjo trajnostnih materialov in izdelkov. Večina malih in srednje velikih podjetij ne zmore nositi stroškov dragih okoljskih certifikatov, okoljsko deklaracijo pa ima le 5 % vseh gradbenih proizvodov v slovenski industriji gradbenih materialov.

²⁵www.zag.si



Republika Severna Makedonija

Najprej je najpomembnejša ovira pomanjkanje ozaveščenosti. Skupna ocena stopnje ozaveščenosti o pomenu in prednostih trajnostnih gradbenih materialov je 2,3 (na lestvici od 1 do 5). Pri tej oceni je polovica anketirancev odgovorila, da stopnjo ozaveščenosti ocenjuje z oceno 2, medtem ko je le 8 % anketirancev stopnjo ozaveščenosti ocenilo z oceno 5. Ta rezultat opredeljuje nizko raven ozaveščenosti kot glavni izziv za intenzivnejši trajnostni razvoj v gradbeništvu. Kot dodatno oviro je treba omeniti še neobstoječo zakonodajo in povpraševanje.

Nemčija

Pri tem vprašanju (možnih je bilo več odgovorov) sta se pojavili dve osrednji točki: višji stroški za trajnostne gradbene materiale (10 udeležencev) ter vrzeli v znanju med projektanti in izvajalci (7 udeležencev).

Pravne ovire so bile omenjene dvakrat (nacionalni predpisi o varstvu pred požarom in zavajajoča ali manjkajoča nacionalna standardizacija ali testiranje, npr. za reciklirani beton).

Le po enkrat sta bili omenjeni: tehnične težave (pomanjkanje znanja o področjih uporabe in omejitvah) in pomanjkanje razpoložljivosti trajnostnih gradbenih materialov.

V Nemčiji je uporaba gradbenih materialov zakonsko urejena, vendar noben zakon izrecno ne opredeljuje, kaj so trajnostni gradbeni materiali (izjema: zvezna dežela Bavarska izrecno opredeljuje gradnjo z lesom kot trajnostno). To vrzel poskuša odpraviti več združenj. Največji izziv v Nemčiji je uporaba recikliranih gradbenih materialov, za katere skorajda ni tehničnih gradbenih predpisov, standardov ali opisov uporabe (izjema: recikliran gramoz; reciklirani jekleni, stekleni in plastični izdelki so urejeni, vendar so za gradbeno stroko malo pomembni).

Stroški za trajnostne gradbene materiale se zdijo previsoki za kupca in načrtovalca (za trajnostno gradnjo ni povečanega plačila), povpraševanje je še vedno nizko, vendar se zdi, da se postopoma povečuje. Razlog za to je vse večja skrb strank in projektantov za trajnost, ki jo pogosto sprožijo medijska opozorila (pomanjkanje surovin, okoljske nesreče, podnebna kriza).

Italija

Kot so povedali udeleženci okrogle mize, lahko izzive in ovire na splošno razdelimo na štiri področja: tehnično, pravno, institucionalno in finančno.

Tehnični izzivi in ovire:

pomanjkanje tehnoloških inovacij: V gradbeništvu se nove tehnologije, ki lahko zmanjšajo ogljični odtis stavb, uvajajo počasi. Številne obstoječe tehnologije, kot so energetska učinkovita razsvetljava in sistemi HVAC, se zaradi visokih stroškov ne uporabljajo pogosto.

Omejena razpoložljivost trajnostnih materialov: Gradbeniki in arhitekti zato težko načrtujejo in gradijo trajnostne stavbe. Razlog za to je pomanjkanje raziskav in razvoja na področju trajnostnih materialov ter stroški njihove proizvodnje.



Gradbeni kodeksi in predpisi: Gradbeni kodeksi in predpisi pogosto ne dajejo prednosti trajnosti, poleg tega pa so številni zastareli. To lahko gradbenikom in arhitektom otežuje izvajanje trajnostnih praks.

Pravni izzivi in ovire:

Regulativne ovire: Morda je treba premagati zakonodajne ovire v zvezi z dovoljenji, urejanjem območij in gradbenimi predpisi, ki ovirajo uporabo trajnostnih materialov ali inovativnih načinov gradnje.

pomisliki glede odgovornosti: Gradbenike in razvijalce lahko skrbi morebitna odgovornost, povezana z uporabo novih, nepreverjenih materialov ali gradbenih tehnik.

Institucionalni izzivi in ovire:

Pomanjkanje standardov za celotno panogo: V gradbeništvu ni splošno sprejetih standardov za trajnostni razvoj. Zaradi tega lahko gradbeniki in arhitekti težko sprejemajo utemeljene odločitve o trajnostnih praksah.

Odpor proti spremembam: Nekateri osebe v gradbeništvu se lahko upirajo spremembam, zlasti če to pomeni višje stroške ali spremembo tradicionalnega načina poslovanja.

Finančni izzivi in ovire:

Stroški: Trajnostne gradbene prakse in materiali so lahko dražji od tradicionalnih metod in materialov, zaradi česar gradbeniki in razvijalci težko upravičijo naložbo.

Pomanjkanje možnosti financiranja: Za projekte trajnostne gradnje morda ni na voljo dovolj možnosti financiranja. Banke in druge finančne institucije morda ne bodo odobrile posojil za projekte, ki se zdijo tvegani ali nepreverjeni.

3.4 Seznanitev z nacionalnimi strategijami in strategijami EU, povezanimi s trajnostnimi gradbenimi materiali, energetske učinkovitostjo ali ustreznimi temami

Grčija

Velika večina udeležencev je navedla, da so bolj seznanjeni z zakonodajo o energetske učinkovitosti in porabi energije v stavbah. Večina udeležencev je omenila, da poznajo Direktivo o energetske učinkovitosti stavb (EPBD) in standard skoraj ničenergijskih stavb (nZEB). Ker so obstoječe stavbe v Grčiji stare, so udeleženci navedli, da so njihova dela v veliki meri povezana s prenovo in nadgradnjo energetske učinkovitosti stavb. Imajo tudi znanje o novem evropskem gibanju Bauhaus. Program Varčevanje z energijo na domu je bil eden glavnih programov v zvezi z nadgradnjo energetske učinkovitosti hiš.

Poleg tega so zainteresirane strani navedle, da uporabljajo sisteme certificiranja BREEAM in LEED, ki potrjujejo stopnjo uspešnosti objekta z vidika trajnosti.



Večina udeležencev je omenila uporabo energetske učinkovitih oken in vrat za izboljšanje toplotne izolacije in zmanjšanje porabe energije ter uporabo okolju prijaznejših materialov za izolacijo.

Romunija

Z zakonodajnega vidika je Romunija v veliki meri prilagojena evropskim in mednarodnim predpisom. Tudi na ravni strokovnih organizacij in odgovornih dejavnikov (ministrstva, certifikacijski organi itd.) potekajo prizadevanja za prilagoditev standardov izdelkov in tehničnih predpisov.

Udeleženci na gradbenem trgu se zavedajo evropskih in nacionalnih regulativnih norm v zvezi z gradbenimi materiali in si prizadevajo za uskladitev z novimi normativnimi zahtevami.

Slovenija

Udeleženci so povedali, da upajo na nedavno ustanovljeno vozlišče za trajnostno obnovo in gradnjo stavb. Vozlišče je bilo ustanovljeno 28. novembra 2022 v Hiši Evropske unije z namenom, da združi širok krog deležnikov, ki želijo doseči čim večjo razširjenost trajnostne prenove in gradnje stavb v Sloveniji. V teku je tudi več mednarodnih projektov za lažji dostop do finančnih sredstev za zagon trajnostne gradnje (mreža ESIF, SMAFIN, RENOINVEST, projekt CARE4CLIMATE). Prizadevajo si tudi za povezovanje deležnikov ter čim hitrejši premik družbe in podjetij k večji ogljični nevtralnosti.

Vse zainteresirane strani zagotovo bolje poznajo zakonodajo o energetske učinkovitosti in porabi energije v stavbah kot pa trajnost in okoljsko primerno zasnovo. Večina udeležencev je omenila, da poznajo direktivo o energetske učinkovitosti stavb (EPBD) in standard skoraj ničenergijjskih stavb (nZEB), zlasti ker tako zasebne kot javne investitorje v stavbe že več desetletij prek javnih razpisov finančno podpira nacionalni ekološki sklad. Veliko upanja se polaga v nov predlog nove uredbe o okoljsko primerni zasnovi trajnostnih izdelkov (direktiva o okoljsko primerni zasnovi 2009/125/ES), ki je bil objavljen 30. marca 2022 in je temelj pristopa Komisije k okoljsko bolj trajnostnim in krožnim izdelkom. Njeno sprejetje in izvajanje na nacionalni ravni bosta zelo pomembna.

Prav tako je razočaranje, da okoljskega znaka za najboljše gradbene proizvode in storitve, znaka kakovosti v gradbeništvu, CQM, podjetja ne poznajo in ne sprejemajo bolje kot stranke. Vsako leto ga na regionalnem gradbenem sejmu Megra prejmejo največ tri podjetja, kar je veliko premalo. Okoljski certifikat CQM se lahko podeli le izdelkom, storitvam, opreми in tehnologijam, ki so pri primerjalni oceni/ocenjevanju dosegli zadostno število točk v vsaki kategoriji. Ta znak vzpostavlja sistem za ocenjevanje izdelkov in storitev v gradbenem sektorju. Naročnikom in potrošnikom lahko pomaga pri lažjem in strokovnejšem sprejemanju odločitev o naložbah ali javnih naročilih. Prav tako vlagateljem v postopku ocenjevanja za pridobitev znaka omogoča, da se primerjajo s svojimi konkurenti. S projektom ZKG želi GI ZRMK v Sloveniji spodbuditi in usmeriti proizvajalce in



izvajalce na poti do kakovosti, zadovoljstva investitorjev in uporabnikov ter s tem poslovne uspešnosti, žal pa je postopek pridobitve nacionalnega znaka za okolje predrag in se prijavitelju ne izplača z novo pridobljenimi projekti na trgu. Žal znak za okolje ni dovolj promoviran in zahtevan na javnih razpisih. Morda je predlog novih (resda neobveznih) smernic za javna naročila v gradbeništvu priložnost za izboljšanje razmer na nacionalni ravni.

Republika Severna Makedonija

Kar zadeva zakonodajo za trajnostno ravnanje z materiali, tretjina anketirancev meni, da je uporaba trajnostnih materialov le delno urejena ali da lahko podjetja le (po lastni odločitvi) upoštevajo priporočila EU, saj ta v MK niso obvezna. Tudi 18 % anketirancev meni, da uporaba trajnostnih gradbenih materialov sploh ni urejena. Skupna ugotovitev skoraj vseh anketirancev 96 % pa je, da je posodobitev predpisov in uvedba stroge zakonodaje o uporabi trajnostnih gradbenih materialov več kot potrebna.

Nemčija

Rezultati so zelo različni tudi na tem področju. 8 udeležencev je jasno odgovorilo z ne, 6 udeležencev pa ni vedelo. Kljub temu je 7 udeležencev navedlo, da se njihovo podjetje ukvarja z nacionalnimi zahtevami in zahtevami EU. Vendar sta le dva udeleženca znala pojasniti, kako to poteka: po eni strani se znanje pridobiva s študijem pravnih besedil ob podpori pravne službe (v velikem podjetju). Drugič, podjetnik je osebno zavezan pridobivanju znanja, ker je trajnostni razvoj zanj osebna potreba.

Če povzamemo, se zdi, da v Nemčiji primanjkuje notranje preglednosti in komunikacije. 14 od 21 odgovorov (ne ali ne vem) je težko razložiti drugače. Vendar je lahko razlog za primanjkljaj tudi nezainteresiranost ali prevelika delovna obremenitev (izjava: imam povsem druge skrbi) v podjetjih.

Italija

Vsi strokovnjaki so izjavili, da so seznanjeni z nacionalnimi strategijami in strategijami EU, povezanimi s trajnostnimi gradbenimi materiali, energetske učinkovitostjo, energetskimi izkaznicami, kazalniki pametne pripravljenosti, zelenim javnim naročilom in drugimi podobnimi temami.

Več dejavnosti usposabljanja in svetovanja, v katere so vključeni, zagotavlja znanje in spretnosti o zgoraj navedenih temah z različnimi stopnjami podrobnosti glede na vrsto tečaja in vključene prejemnike.



3.5 Glavna vprašanja, potrebe in izzivi pri uporabi trajnostnih gradbenih materialov v primerjavi s konvencionalnimi

Grčija

Kljub nekaterim pobudam v zvezi s trajnostnimi gradbenimi materiali večina gradbenikov v Grčiji še vedno uporablja le malo trajnostnih gradbenih materialov, medtem ko velika večina gradbenih projektov še vedno uporablja običajne materiale.

Udeleženci menijo, da je to posledica tega, da stranke niso seznanjene s trajnostnimi gradbenimi materiali in nimajo dovolj znanja o tem, kako lahko stavbe spodbujajo varstvo okolja in pomagajo pri doseganju podnebno nevtralnih ciljev. Poleg tega primanjkuje novih gradbenih projektov, stranke pa želijo ohraniti nizke stroške. Druga težava je dejstvo, da večina strank meni, da trajnostni gradbeni materiali niso tako trajni kot običajni in so dražji.

Druga glavna težava je pomanjkanje strokovnega znanja med gradbeniki glede uporabe trajnostnih gradbenih materialov in dejstvo, da ni certificiranih gradbenih delavcev za trajnostne gradbene materiale in prakse.

Romunija

Končni trg gradbenih materialov (upravičenci) zelo nerad uporablja reciklirane materiale ali nove materiale, ki imajo v svoji sestavi delež recikliranih materialov, predvsem zaradi vnaprejšnjega prepričanja, da so veliko slabše kakovosti.

pomanjkanje zaupanja v ekonomsko vrednost in trajnost gradbenih materialov, ki vsebujejo odpadke ali so proizvedeni na njihovi osnovi. To pomanjkanje zaupanja izhaja predvsem iz razmerja med ceno in kakovostjo.

Slovenija

spoznanje, da uvedba zelenih javnih naročil zaradi posebnih meril za trajnostno gradnjo ni vplivala na povečanje prodaje izdelkov z znakom za okolje. Povpraševanje po gradbenih proizvodih narekuje njihova cena, na katero vplivajo tudi dodatni stroški okoljskega označevanja. Zato nekatera podjetja (predvsem MSP ali mikroproizvajalci) ne uporabljajo znaka za okolje za vse svoje izdelke ali pa nimajo interesa za uporabo sistema okoljskega označevanja, čeprav bi njihovi izdelki lahko izpolnjevali merila.

Republika Severna Makedonija

Stopnja ozaveščenosti o trajnostnih gradbenih materialih na splošno je le 2,3 (na lestvici od 1 do 5). Ta poseben vpliv na okolje, ki ga zagotavljajo trajnostni materiali, ni dobro poznan in trenutno se kot glavna prednost trajnostnih gradbenih materialov obravnava le energetska učinkovitost.



Za ozaveščanje o pomenu, prednostih in vplivu trajnostnih gradbenih materialov je nujno potrebno usposabljanje na to temo. Prav tako so potrebni šampanjci za ozaveščanje in priložnosti za usposabljanje v obliki spletnih seminarjev, razprav, razstavnih prostorov za zgodbe o uspehu, študij primerov itd.

Nemčija

12 udeležencev meni, da se ozaveščenost o trajnostnih gradbenih materialih med udeleženci v gradbeništvu ni povečala. Dvakrat so to utemeljili z dejstvom, da to ni vprašanje za gradbišča ali da imajo gradbišča povsem druge skrbi kot varstvo podnebja.

Vendar je bilo tudi to vprašanje 9-krat odgovorjeno pozitivno. Pri tem je bilo razlikovanje med mladimi in starejšimi sodelavci: mlajši se zavedajo problema, starejše pa včasih motijo poskusi poučevanja (vedno smo delali tako). Kot primer pozitivnega razvoja v smeri trajnostnih gradbenih materialov so bile omenjene raziskave cementa: Cement je mogoče delno nadomestiti z drugimi materiali, ki ne povzročajo emisij toplogrednih plinov ali povzročajo le majhne emisije. Tudi proizvodnja cementa (zajemanje in shranjevanje CO₂) gre v pravo smer. Na splošno pa je tema trajnosti še vedno v povojih.

Predlogi udeležencev so zelo različni. Omenjene so nekatere finančne subvencije za trajnostne gradbene materiale (2x), boljše plačilo za trajnostne gradbene materiale (3x), strožji standardi in zakoni ter višje kazni za neupoštevanje (3x), grozljive predstavitve nevarnosti za okolje (podobne tistim na cigaretih škaticah) ter večja razpoložljivost in izbira naravnih gradbenih materialov (3x).

Kot glavni argument (11-krat) pa so navedli usposabljanje ter vse vrste formalnih in neformalnih informacij, zlasti na področju poklicnega usposabljanja in nadaljnega izobraževanja, na primer v šolah za mojstre in mojstrice. Obravnavano je bilo tudi nadaljnje usposabljanje znotraj podjetja (veliko podjetje). Žal trije udeleženci sploh niso vedeli, kako bi bilo mogoče povečati ozaveščenost.

Italija

Kot so omenili udeleženci, sta se v zadnjih letih pozornost in ozaveščenost gradbenega sektorja o okolju in njegovem varstvu močno povečali.

Zaradi vse večje globalne osredotočenosti na varstvo okolja podjetja spreminjajo svoje poslovne strategije v smeri okolju prijaznejših pristopov.

V tej smeri so najbolj dejavna predvsem velika podjetja. Veliko dela bo treba še opraviti na področju malih in srednje velikih podjetij, ki so poleg tega v gradbenem sektorju najštevilnejša.

Zmanjšanje okoljskih vplivov na gradbiščih zahteva skupna prizadevanja.

Po mnenju vseh udeležencev je ozaveščanje o boju proti podnebnim spremembam bistvenega pomena, pri tem pa ima gradbena industrija pomembno vlogo. Tukaj je le nekaj zamisli, ki so nastale na podlagi razprave:



Izobraževanje in usposabljanje: Izobraževanje in usposabljanje strokovnjakov v gradbeništvu o trajnostnih gradbenih praksah lahko pripomore k večji ozaveščenosti in razumevanju vpliva, ki ga ima njihovo delo na okolje. To lahko vključuje ponudbo programov usposabljanja o trajnostnih gradbenih materialih, energetske učinkovite načrtovanju in sistemih obnovljivih virov energije.

Certificiranje in standardi: Vzpostavitev certifikatov in standardov za trajnostne gradbene prakse lahko pripomore k spodbujanju njihove uporabe v industriji. To lahko vključuje certifikate, kot sta LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ali BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).

Obveščanje javnosti: Sodelovanje z javnostjo v kampanjah za ozaveščanje lahko pripomore k ozaveščanju o pomenu trajnostnih gradbenih praks. To lahko vključuje oglaševalske kampanje, stike z družbenimi mediji in dogodke v skupnosti.

Finančne spodbude: Finančne spodbude za trajnostne gradbene prakse lahko spodbudijo njihovo širše sprejetje. To lahko vključuje davčne olajšave ali subvencije za energetske učinkovite stavbe ali sisteme obnovljivih virov energije.

Regulativna podpora: Vlade in regulativni organi lahko podpirajo trajnostne gradbene prakse z oblikovanjem politik in predpisov, ki spodbujajo njihovo uvajanje. To bi lahko vključevalo gradbene predpise, ki zahtevajo določeno raven energetske učinkovitosti ali proizvodnje energije iz obnovljivih virov v novih stavbah.

Sodelovalna partnerstva: Sodelovanje med industrijskimi deležniki, kot so arhitekti, inženirji, izvajalci in dobavitelji, lahko pripomore k spodbujanju trajnostnih gradbenih praks. To lahko vključuje partnerstva med temi zainteresiranimi stranmi za razvoj novih trajnostnih gradbenih materialov ali strategij načrtovanja.

3.6 Obstoječe ponudbe usposabljanja/programi za krepitev zmogljivosti, povezani s trajnostnimi gradbenimi materiali (reciklirane / sekundarne surovine) ali ustreznimi temami

Grčija

Udeleženci so omenili, da je grška tehnična zbornica organizirala številne seminarje in usposabljanja. Ti, ki so bili omenjeni, so: delavnice o informacijskem modeliranju stavb - BIM. Poleg tega so nekateri udeleženci omenili, da na Fakulteti za kemijsko inženirstvo obstaja magistrski študij "znanosti in tehnologije materialov", ki se nanaša na konvencionalne in napredne materiale.

Romunija

V začetnem izobraževanju, tako na srednješolski kot na visokošolski ravni, je zelo malo (skoraj ni) programov usposabljanja, ki bi bili namenjeni področju energetske učinkovitosti in krožnega gospodarstva.



Izobraževalni programi so se začeli pojavljati na primer v visokem šolstvu:

Magistrski program: Na Fakulteti za gradbeništvo, kataster in arhitekturo v Oradei se izvaja magistrski program: Pametne in trajnostne gradnje

Magistrski program: Na Fakulteti za gradbeništvo Cluj-Napoca: Trajnostne betonske konstrukcije, gradbeni inženiring in zelene stavbe

Magistrski program: Na fakulteti UTC v Bukarešti se je začel magistrski študij: urbani in regionalni razvoj, energetska učinkovitost stavbnih inštalacij in učinkovite tehnologije za zaščito urbanega okolja

V organizaciji INCERC Urban poteka več strokovnih usposabljanj za dvig ravni znanja v gradbenem sektorju, na področju Nzeb. Certificiranih programov stalnega strokovnega usposabljanja, namenjenih temu področju, ni.

Trenutno se v procesu revizije poklicnih standardov v nove standarde, na podlagi katerih se razvijajo programi stalnega usposabljanja (kvalifikacije, specializacije, izpopolnjevanja), uvajajo kompetence glede energetske učinkovitosti, ukrepov za varstvo okolja, digitalizacije itd.

Slovenija

Gradbeni grozd Slovenije²⁶ ima vlogo pri usposabljanju in širjenju teh tem, ki se financirajo iz mednarodnih razvojnih projektov.

Zelo močan je tudi medijski center "Zelena Slovenija"²⁷, ki ponuja vrsto trajnostnih ali okoljskih tem, povezanih z gradbeništvom.

Center za učinkovite rešitve Slovenije²⁸ je tudi mreža, ki uspešno združuje ponudnike energetske učinkovitih rešitev in konceptov ter pomaga pri uvajanju novega certifikata GREEN STAR, ki je certifikat za uvedbo trajnostnih vidikov (ESG) in ukrepov varstva podnebja v podjetju. Po dokončanju naj bi podsektorji podjetja bolje obvladovali poslovna tveganja zelene preobrazbe, povečali učinkovitost in zmanjšali stroške, pridobili konkurenčno prednost, izboljšali dostop do kapitala, financiranja in zavarovanja ter povečali ugled in verodostojnost.

²⁶ <http://www.sgg.si/>

²⁷ <https://www.zelenaslovenija.si/>

²⁸ <https://cer-slo.si/>



Republika Severna Makedonija

Udeleženci niso bili seznanjeni z nobeno razpoložljivo možnostjo usposabljanja za trajnostne materiale v MK.

Nemčija

Pri tej točki razprave smo bili razočarani: 19 od 21 udeležencev ni vedelo za nobeno posebno usposabljanje o trajnostni gradnji ali trajnostnih gradbenih materialih. Le dva udeleženca (velike korporacije) sta vedela za ustrezne ponudbe usposabljanja: V enem primeru gre za interna usposabljanja, v drugem pa za redne spletne seminarje organizacije ProClima.

Trenutni tečajji usposabljanja pogosto obravnavajo BIM, teme, povezane z gradbeno fiziko, ali gradbeno zakonodajo. V praksi se naročajo tudi seminarji, ki vključujejo certificirano kvalifikacijo, npr. za energetskega svetovalca stavb. Vendar so ti tečajji skoraj izključno usmerjeni v ocenjevanje in zmanjševanje potreb po energiji v stavbah in le posredno v konkretno trajnost.

Italija

IIPLE kot ponudnik usposabljanja vključuje tečaje na temo CAM (minimalnih okoljskih meril) in protokolov LEED (Leadership for Energy and Environmental Design), BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) in ITACA. Podrobnejši tečajji, povezani s trajnostnimi gradbenimi materiali, so:

- Strokovni tehnik na področju energetskega prehoda
- Tehnik načrtovanja in upravljanja procesa gradnje z uporabo BIM in na podlagi krožnega gospodarstva.

Nekateri inštruktorji, ki so sodelovali na okrogli mizi, so se udeležili seminarjev o novih trajnostnih gradbenih materialih in izdelkih, ki jih je organizirala družba MAPEI. Kljub temu so potrdili, da na splošno ni nobene povezane ponudbe za usposabljanje v zvezi s trajnostnimi gradbenimi materiali (reciklirane / sekundarne surovine).

3.7 Trenutna raven ozaveščenosti in načini ozaveščanja o boju proti podnebnim spremembam na splošno in s poudarkom na gradbeništvu

Grčija

Glavne ideje, ki jih udeleženci omenjajo za ozaveščanje in reševanje podnebnih sprememb, so politike, spodbude, boljše obveščanje in izobraževanje.

Navajajo, da bodo v pomoč strožje in dobro strukturirane politike za zmanjšanje vpliva gradbenega sektorja. Vzporedno z boljšim obveščanjem državljanov o podnebni krizi in gradbenem sektorju. Več spodbud je ključnega pomena za upoštevanje bolj trajnostnih praks v vseh vidikih gradbenega sektorja. Ker se nanašajo na spodbude za vključevanje bolj trajnostnih



gradbenih materialov v gradnjo ter certifikate o kakovosti in trajnosti, bodo v pomoč. Poleg tega navajajo, da bi bilo učinkovito zagotoviti spodbude za potrošnike - lastnike stanovanj, da bi jih spodbudili k izbiri bolj trajnostnih praks.

Kot še en pomemben vidik je bilo omenjeno izobraževanje, saj vsi vedo za vzroke podnebnih sprememb, vendar v Grčiji vlada zmeda glede praktičnega načina, kako se lahko spopademo s podnebnimi spremembami. Usposabljanje strokovnjakov o trajnostnih praksah, trajnostnih materialih in energetske učinkovitosti bo pripomoglo k bolj sodobni delovni sili v gradbeništvu.

Romunija

Na podlagi udeležencev okrogle mize:

Proizvajalci materialov (v nasprotju z zakonodajnimi omejitvami) so zaskrbljeni zaradi recikliranja materialov (tako s predelavo odpadkov iz lastnega proizvodnega procesa kot tudi od končnih strank) in ponovnega vnosa odpadkov v proizvodni proces. Vendar moramo omeniti, da sta teža in količina teh odpadkov v primerjavi z dejanskimi količinami nastalih odpadkov zelo majhna. Proizvajalci materialov se nenehno ukvarjajo s prenovo tehnologij in dajanjem novih izdelkov na trg, ki omogočajo povečanje trajnosti materialov in njihove krožnosti.

Glavni načini ozaveščanja, ki so jih omenili udeleženci:

z izobraževanjem in obveščanjem ciljne skupine o krožnem gospodarstvu, energetske učinkovitosti itd. potekajo kampanje za spodbujanje in ozaveščanje o konceptu krožnega gospodarstva in okolju prijaznega življenjskega sloga (evropski Bauhaus), poleg tega pa potekajo konference, razprave in raziskave o trajnostnih rešitvah za energijo in okolje/trajnostni razvoj v gradbeništvu.

Slovenija

Treba je začeti uporabljati platforme družbenih medijev: družbeni mediji so postali pomemben dejavnik pri spodbujanju ozaveščenosti o podnebnih spremembah. Redne objave o trajnostnih materialih in stavbah lahko ustvarijo učinek valovanja, zaradi katerega se ljudje začnejo pogovarjati. Z uporabo oznak in sodelovanjem z vplivneži lahko povečate doseg.

gostite javne dogodke: gostovanje dogodka, kot je delavnica ali razstava, lahko poveča ozaveščenost o negativnem vplivu podnebnih sprememb na gradbeništvu. To je priložnost za predstavitev inovativnih in trajnostnih gradbenih materialov in metod.

Zelena označevanje in pregledne dobavne verige: Ustvarite sistem certificiranja za zelene stavbe. Označevanje stavb in izdelkov lahko ljudem pomaga pri informirani izbiri. Poleg tega ustvarja konkurenco v panogi, kar vodi k preusmeritvi k zelenim praksam.

Spodbujanje javnega prevoza in zelenih potovanj: Ta zamisel je sicer posredno povezana z gradbeništvom, vendar je še vedno pomembna. Promet prispeva k emisijam toplogrednih plinov, ki povzročajo podnebne spremembe. Spodbujanje zelenih potovanj pomaga zmanjšati ogljični



odtis, povezan z gradnjo novih cest in prometnih sistemov. Potrebna je tudi zelena preobrazba centra za poklicno izobraževanje in usposabljanje.

Vključenih je nekaj primerov trajnostnih materialov in stavb:

Reciklirana opeka: Proizvajalci že nekaj časa prodajajo opečne izdelke z vsebnostjo recikliranih materialov (od 2 do 30 %). Kot reciklirano surovino dodajajo žagovino, ki med žganjem zgoreva in tvori pore, ki izboljšujejo toplotno izolacijo, usedline in žlindro.

Reciklirani agregat za beton: uporaba recikliranega agregata iz zdrobljene opeke z določenim odstotkom odpadnih surovin, ki se doda kot agregat za beton.

Konopljin beton: ta gradbeni material ima naravne izolacijske lastnosti, ki zmanjšujejo porabo energije in so ogljično nevtralne. Konopljin beton je narejen iz vlaken rastline konoplje, ki se meša z apnom in drugimi naravnimi materiali.

Sončne celice: So čisti in obnovljivi vir energije, ki se uporablja za napajanje stavb. Namestitev sončnih kolektorjev zniža račune za energijo in zmanjša ogljični odtis.

Zelene strehe: Stavbe z zelenimi strehami so pokrite z rastlinjem, ki zmanjšuje absorpcijo toplote. Te strehe so primerne za biotsko raznovrstnost in lahko zmanjšajo emisije ogljika, hkrati pa podaljšajo življenjsko dobo stavbe.

V Sloveniji mora gradbena industrija sprejeti trajnostne prakse pri gradnji in gradbenih postopkih. Vlada lahko podjetjem naloži stroge predpise, da bi zagotovila skladnost. Poleg tega lahko podjetjem, ki sprejmejo trajnostne gradbene prakse, odobri spodbude in davčne olajšave. Naložbe v zelene tehnologije in inovacije, ki spodbujajo trajnost stavb, prav tako ustvarjajo priložnosti za zagonska podjetja v Sloveniji.

Republika Severna Makedonija

Anketiranci so ugotovili, da je usposabljanje na to temo nujno potrebno za ozaveščanje o pomenu, prednostih in vplivu trajnostnih gradbenih materialov. Obstaja potreba po šampanjcih za ozaveščanje in priložnostih za usposabljanje v obliki spletnih seminarjev, razprav, razstavnih prostorov za zgodbe o uspehu, študij primerov itd.

Nemčija

12 udeležencev meni, da se ozaveščenost o trajnostnih gradbenih materialih med udeleženci v gradbeništvu ni povečala. Dvakrat so to utemeljili z dejstvom, da to ni vprašanje za gradbišča ali da imajo gradbišča povsem druge skrbi kot varstvo podnebja. Vendar je bilo tudi to vprašanje devetkrat odgovorjeno pozitivno. Pri tem je bilo razlikovanje med mladimi in starejšimi sodelavci: mlajši se problema zavedajo, starejše pa včasih motijo poskusi, da bi jih poučevali (vedno smo delali tako). Kot primer pozitivnega razvoja v smeri trajnostnih gradbenih materialov so bile omenjene raziskave cementa: Cement je mogoče delno nadomestiti z drugimi materiali, ki ne povzročajo emisij toplogrednih plinov ali povzročajo le majhne emisije. Tudi proizvodnja cementa



(zajemanje in shranjevanje CO₂) gre v pravo smer. Na splošno pa je tema trajnosti še vedno v povojih.

Predlogi udeležencev so zelo različni. Omenjene so nekatere finančne subvencije za trajnostne gradbene materiale (2x), boljše plačilo za trajnostne gradbene materiale (3x), strožji standardi in zakoni ter višje kazni za neupoštevanje (3x), grozljive predstavitve nevarnosti za okolje (podobne tistim na cigaretnih škatlicah) ter večja razpoložljivost in izbira naravnih gradbenih materialov (3x). Kot glavni argument pa je bilo omenjeno usposabljanje ter vse vrste formalnih in neformalnih informacij (11x), zlasti na področju poklicnega usposabljanja in nadaljnega izobraževanja, na primer v šolah za mojstre in mojstrske šole. Obravnavano je bilo tudi nadaljnje usposabljanje znotraj podjetja (veliko podjetje). Žal trije udeleženci sploh niso vedeli, kako bi bilo mogoče povečati ozaveščenost.

Italija

Kot so omenili udeleženci, sta se v zadnjih letih pozornost in ozaveščenost gradbenega sektorja o okolju in njegovem varstvu močno povečali. Zaradi vse večje globalne osredotočenosti na varstvo okolja podjetja spreminjajo svoje poslovne strategije v smeri okolju prijaznejših pristopov. Predvsem so v tej smeri najbolj dejavna velika podjetja. Veliko dela je treba še opraviti pri malih in srednje velikih podjetjih, ki so poleg tega najštevilčnejša v gradbenem sektorju.

Za zmanjšanje okoljskih vplivov na gradbiščih so potrebna skupna prizadevanja.

Po mnenju vseh udeležencev je ozaveščanje o boju proti podnebnim spremembam bistvenega pomena, pri tem pa ima gradbena industrija pomembno vlogo. Tukaj je le nekaj zamisli, ki so nastale na podlagi razprave:

Izobraževanje in usposabljanje: Izobraževanje in usposabljanje strokovnjakov v gradbeništvu o trajnostnih gradbenih praksah lahko pripomore k večji ozaveščenosti in razumevanju vpliva, ki ga ima njihovo delo na okolje. To lahko vključuje ponudbo programov usposabljanja o trajnostnih gradbenih materialih, energetske učinkovite načrtovanju in sistemih obnovljivih virov energije.

Certificiranje in standardi: Vzpostavitev certifikatov in standardov za trajnostne gradbene prakse lahko pripomore k spodbujanju njihove uporabe v industriji. To lahko vključuje certifikate, kot sta LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ali BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).

Obveščanje javnosti: Sodelovanje z javnostjo v kampanjah za ozaveščanje lahko pripomore k ozaveščanju o pomenu trajnostnih gradbenih praks. To lahko vključuje oglaševalske kampanje, obveščanje prek družbenih medijev in dogodke v skupnosti.

Finančne spodbude: Finančne spodbude za trajnostne gradbene prakse lahko spodbudijo njihovo širše sprejetje. To lahko vključuje davčne olajšave ali subvencije za energetske učinkovite stavbe ali sisteme obnovljivih virov energije.



Regulativna podpora: Vlade in regulativni organi lahko podpirajo trajnostne gradbene prakse z oblikovanjem politik in predpisov, ki spodbujajo njihovo uvajanje. To bi lahko vključevalo gradbene predpise, ki zahtevajo določeno raven energetske učinkovitosti ali proizvodnje energije iz obnovljivih virov v novih stavbah.

Sodelovalna partnerstva: Sodelovanje med industrijskimi deležniki, kot so arhitekti, inženirji, izvajalci in dobavitelji, lahko pripomore k spodbujanju trajnostnih gradbenih praks. To lahko vključuje partnerstva med temi zainteresiranimi stranmi za razvoj novih trajnostnih gradbenih materialov ali strategij načrtovanja.

3.7 Glavni izzivi pri oblikovanju programa usposabljanja za gradbene strokovnjake

Grčija

Glede na svoje izkušnje so udeleženci omenili, da so glavni izzivi pri oblikovanju učnega načrta za usposabljanje gradbenih strokovnjakov naslednji: učni načrt mora biti posodobljen na tem področju in slediti trenutnim potrebam sektorja, vključevati tehnične informacije, po uvedbi pandemije COVID-19 je ključno, da se omogoči sinhrono in asinhrono usposabljanje. Prav tako udeleženci menijo, da je samostojno učenje res velik izziv in da je treba vključiti praktične aplikacije in primere najboljših praks v zvezi s temo in ne le teorijo, da bi bilo usposabljanje bolj specifično in bi sledilo potrebam industrijskega sektorja. Nenazadnje se je treba osredotočiti na specifične teme, povezane s ciljnim občinstvom.

Romunija

V začetnem izobraževanju, tako na srednješolski kot na visokošolski ravni, je zelo malo (skoraj ni) programov usposabljanja, ki bi bili namenjeni področju energetske učinkovitosti in krožnega gospodarstva, zato ni znanja o oblikovanju programa na to temo.

Druga vprašanja so:

Financiranje in dostopnost: Pri uvajanju trajnostnih gradbenih praks so lahko stroški velik izziv.

Kulturni in kontekstualni dejavniki: Romunija ima svoje edinstvene kulturne in kontekstualne dejavnike, ki lahko vplivajo na sprejemanje trajnostnih gradbenih praks. V učnem načrtu bi bilo treba te dejavnike upoštevati ter zagotoviti študije primerov, primere in rešitve.

Slovenija

Splošni seznam izzivov, ki se lahko pojavijo pri oblikovanju učnega načrta za gradbene strokovnjake s poudarkom na trajnostnih gradbenih materialih in stavbah, je naslednji: Svet trajnostnih gradbenih materialov in stavb se nenehno razvija, saj se pogosto pojavljajo nove tehnologije. Da bi bili učni načrti ustrezni in uporabni, jih je treba redno posodabljati. obravnavanje vrzeli v znanju: Mnogi gradbeni strokovnjaki morda nimajo celovitega razumevanja



trajnostnih gradbenih materialov in praks. Zato mora biti učni načrt zasnovan tako, da zapolni vrzeli v znanju in zagotovi praktične spretnosti. Stroškovne omejitve: Trajnostni gradbeni materiali in prakse so običajno dražji od običajnih tehnik. Učni načrt mora ta izziv reševati s poučevanjem stroškovno učinkovitih tehnik. Prilagoditev regionalnim razlikam: Trajnostni gradbeni materiali in prakse se razlikujejo glede na geografsko lego in podnebje. Učni načrt mora te razlike ustrezno obravnavati. neustrezna infrastruktura: Včasih v nekaterih regijah ni na voljo potrebne infrastrukture ali pa je ta neustrezna, kar omejuje dostop do potrebnih trajnostnih materialov. Ta izziv je treba obravnavati s poučevanjem alternativnih rešitev, ki so stroškovno učinkovite in jih je mogoče pridobiti na lokalni ravni.

Republika Severna Makedonija

Biti mora enostaven za sledenje, časovno prilagodljiv, ponujen prek interaktivnih digitalnih platform za usposabljanje in izobraževanje, da se olajša samostojno vodenje usposabljanja, dovolj kratek, da se zagotovi časovna prilagoditev zaposlenih učencev, na voljo v različnih učnih okoljih, odvisno od ciljne skupine (mobilne aplikacije, LMS, razstavni prostori, igrificirana mikroučna dela, medijska produkcija za ozaveščanje itd.).

Nemčija

Omenjeni in obravnavani so bili vidiki na različnih ravneh. Dve največji oviri pri razvoju in oblikovanju učnih priložnosti so pričakovani stroški (8x) in razpoložljivi čas (5x; odsotnost osebja je resnična ovira za podjetja pri usposabljanju). Omenjeno je bilo tudi pomanjkanje motivacije ali premajhno zanimanje. Opažene so bile tudi težave pri pridobivanju zadostnega števila udeležencev za te seminarje. Natančno prilagojena metodologija in didaktika sta ključnega pomena za uspeh. Če se posreduje (skoraj) samo teoretično znanje in moralizirajoči nasveti, ni mogoče pričakovati sprememb v ozaveščenosti udeležencev (ti so multiplikatorji za podjetja). To še posebej velja za tiste, ki se ukvarjajo z gradbeništvom od približno 40. leta dalje. Udeleženci so se strinjali, da mora biti usposabljanje o trajnosti zelo praktično ter raznoliko v smislu didaktike in metod (prilagojeno posamezni ciljni skupini).

Italija

Po njihovih izkušnjah lahko oblikovanje programa usposabljanja za gradbene strokovnjake predstavlja številne izzive, kot so: sledenje tehnološkemu napredku: Gradbena industrija se nenehno razvija, saj se nenehno razvijajo novi materiali, tehnologije in metode. Slediti tem spremembam in zagotoviti, da so programi usposabljanja posodobljeni in ustrezni, je lahko izziv.

Izpolnjevanje različnih učnih potreb: Gradbeni strokovnjaki prihajajo iz različnih okolij ter imajo različne ravni znanja in izkušenj. Ustvariti program usposabljanja, ki bo ustrezal različnim učnim potrebam te skupine, je lahko izziv.



Usklajevanje teorije in prakse: Gradbeni strokovnjaki morajo dobro poznati teoretične koncepte, vendar za uspešno delo potrebujejo tudi praktične spretnosti. V učnem načrtu usposabljanja je lahko težko najti pravo ravnovesje med teorijo in prakso.

Obravnavanje varnostnih vprašanj: Gradbeni strokovnjaki delajo v okolju z visokim tveganjem in morajo biti usposobljeni za varno delo. Usposabljanje o varnosti je treba vključiti v učni načrt usposabljanja, vendar je lahko izziv, kako ga narediti privlačnega in učinkovitega.

Ohranjanje ustreznosti učnega načrta: V gradbeništvu se spreminjajo predpisi in standardi, zato je zaradi teh sprememb lahko zahtevno ohranjati ustreznost in ažurnost učnega načrta.

Zagotavljanje doslednosti: Pri usposabljanju velikega števila gradbenih strokovnjakov je pomembno zagotoviti, da je usposabljanje za vse udeležence dosledno. To je lahko izziv, če imate opravka z različnimi inštruktorji in lokacijami usposabljanja.

Ocenjevanje učnih rezultatov: Učinkovitost učnega načrta usposabljanja je težko oceniti in zagotoviti, da so udeleženci pridobili znanje in spretnosti, ki jih potrebujejo za uspešno opravljanje dela. Za reševanje tega izziva je treba v učni načrt vključiti ustrezno ocenjevanje in vrednotenje.

3.9 Glavni izzivi pri izvajanju programa usposabljanja za gradbene strokovnjake

Grčija

Z njihovega vidika so glavni izzivi: stroški in čas tega usposabljanja, če usposabljanje ni cenovno in časovno zahtevno, se ga bodo gradbeni strokovnjaki težko udeležili, vrzeli v znanju, ki jih usposabljanje pokriva, saj je veliko programov usposabljanja teoretičnih in ne pokrivajo praktičnega znanja in potreb trga, biti preveč konvencionalen, saj imajo gradbeni strokovnjaki različne podlage, usposabljanje pa je lahko splošno in nima jasne vsebine in pomanjkanje skladnosti, saj imajo gradbeni strokovnjaki veliko različnih podlag, se zdi težko program usposabljanja dobro strukturirati in pokriti vse te podlage.

Slovenija

Pomanjkanje ozaveščenosti in znanja: Gradbeni strokovnjaki v Sloveniji imajo lahko omejeno znanje in ozaveščenost o trajnostnih gradbenih praksah in materialih, kar lahko vpliva na njihovo razumevanje in sposobnost izvajanja trajnostnih rešitev.

Razpoložljivost trajnostnih materialov: V Sloveniji je lahko razpoložljivost trajnostnih materialov omejena, kar otežuje uporabo teh praks in materialov v gradbenih projektih.

Stroški: Trajnostni gradbeni materiali in prakse so včasih povezani z višjimi stroški. Zaradi tega lahko gradbeni strokovnjaki težko upravičijo dodatne izdatke, zlasti če niso seznanjeni s trajnostnimi rešitvami in njihovimi dolgoročnimi koristmi.

Odpor do sprememb: Gradbeni strokovnjaki v Sloveniji se lahko upirajo spremembam in težko sprejemajo nove tehnologije in prakse ter odstopajo od tradicionalnih načinov gradnje.

Regulativno okolje: Regulativno okolje v Sloveniji morda ne zagotavlja spodbud ali podpore za



prehod na trajnostne gradbene prakse, kar lahko omejuje napredek na tem področju. Pomanjkanje certificiranja in akreditacije: V Sloveniji je morda malo ali nič programov certificiranja ali akreditacij za strokovnjake, ki se ukvarjajo s trajnostnimi gradbenimi praksami. To lahko vpliva na kakovost usposabljanja in uporabo teh praks v gradbenih projektih.

Na splošno je pri pripravi učnega načrta za trajnostne gradbene materiale/gradnje za gradbene strokovnjake v Sloveniji treba skrbno upoštevati lokalni kontekst, potrebe občinstva in izzive, povezane s trajnostnimi gradbenimi praksami.

Republika Severna Makedonija

Glavni omenjeni izzivi so: pomanjkanje časa, nepoznavanje togega učnega okolja, pomanjkanje zanimanja, pomanjkanje vidnih prednosti, ki jih prinaša učni proces (strokovni razvoj, večja zaposljivost, razvoj kariere, certificiranje itd.).

Nemčija

Številni udeleženci so v ospredju videli problem stroškov ali potrebnega časa. Predvsem mora biti razmerje med stroški in koristmi za podjetje pravo; le tako je mogoče zbuditi sprejemanje in motivacijo za seminarje. V vsakem primeru mora usposabljanje potekati med rednim delovnim časom. Eden od udeležencev je menil, da v tem trenutku ni smotrno ponujati usposabljanja o trajnosti; najprej se mora zavedanje zanjo še povečati (udeleženec doživi zavrnitev, če na gradbišču odpre to temo). Drugi vidik se nanaša na razpoložljivost "pravih" strokovnjakov, tj. ne le s političnimi nameni, temveč s poglobljenim tehničnim in strokovnim znanjem. Predlagan je bil tudi razvoj uradnega certifikata za trajnostno gradnjo (edinstvena prodajna točka podjetja). Vsi udeleženci so se ponovno strinjali, da mora biti učni načrt praktičen in ne le teoretičen. Zelo pomembna je izbira in priprava spremljajočih medijev za usposabljanje.

Obsežni pisni dokumenti niso zelo primerni; učinkovitejše bi bile interaktivne predstavitve in videoposnetki na YouTubeu ter učna platforma, na kateri lahko udeleženci izmenjujejo informacije in delijo svoje izkušnje.

Italija

V skladu s prej navedenim so udeleženci potrdili, da se pri izvajanju programa usposabljanja za gradbene strokovnjake pojavljajo številni izzivi, med katerimi so nekateri: sledenje razvijajočim se industrijskim standardom: Gradbeni predpisi, varnostni predpisi in industrijski standardi se nenehno razvijajo. Spremljanje teh sprememb in njihova vključitev v gradivo za usposabljanje je lahko izziv.

Poskrbite za različne ravni znanja: Gradbeni strokovnjaki prihajajo iz različnih izobraževalnih okolij in z različnimi stopnjami izkušenj. Morda je težko oblikovati program usposabljanja, ki bo namenjen tako začetnikom kot izkušenim strokovnjakom. Uravnoteženje teoretičnega in



praktičnega učenja: Gradbeni strokovnjaki potrebujejo tako teoretično kot praktično znanje, da se lahko odlično odrežejo v svoji vlogi. Uravnovežiti ti dve vrsti učenja in zagotoviti priložnosti za praktično usposabljanje je lahko izziv.

Izpolnjevanje potreb različnih učencev: Gradbeni strokovnjaki prihajajo iz različnih okolij in imajo različne učne stile. Učni načrti usposabljanja morajo biti prilagojeni tem različnim učnim stilom in vključevati različne metode poučevanja, da bi pritegnili vse učence.

Omejena sredstva: Razvoj in izvedba celovitega programa usposabljanja lahko zahtevata veliko sredstev, vključno s časom, denarjem in osebjem. Zagotoviti, da so na voljo vsi potrebni viri za izvedbo učinkovitega usposabljanja, je lahko izziv.

sledenje tehnološkemu napredku: Gradbena industrija se hitro razvija in nenehno uvaja nove tehnologije. Slediti tem napredkom in jih vključiti v poseben program usposabljanja je lahko izziv.

3.10 Ključne ugotovitve, sprejete na nadnacionalni ravni

Na podlagi šestih nacionalnih in ene mednarodne okrogle mize so bile sprejete naslednje ključne ugotovitve:

- V začetnem izobraževanju, tako na srednješolski kot na visokošolski ravni, je zelo malo (skoraj ni) programov usposabljanja, ki bi bili namenjeni področju energetske učinkovitosti in krožnega gospodarstva.
- Na tem področju ni programov stalnega strokovnega usposabljanja.
- Trenutno se v procesu revizije poklicnih standardov v nove standarde, na podlagi katerih se razvijajo programi stalnega usposabljanja (kvalifikacije, specializacije, izpopolnjevanja), uvajajo kompetence glede energetske učinkovitosti, ukrepov za varstvo okolja, digitalizacije itd.

Na podlagi pridobljenih informacij so bile oblikovane nekatere ključne ugotovitve glede izzivov, ovir ter poznavanja nacionalnih strategij in strategij EU, povezanih s trajnostnimi gradbenimi materiali:

- Tehnične ovire: Pomanjkanje znanja in strokovnega znanja o trajnostnih gradbenih praksah je skupni izziv v vseh omenjenih državah. Potrebno je več izobraževanja in usposabljanja, da bi spodbudili sprejemanje trajnostnih gradbenih praks med arhitekti, inženirji in gradbeniki.
- Pravne ovire: Grčija, Romunija in Slovenija se soočajo z izzivi, povezanimi z zakonodajo. Izvajanje predpisov EU v nacionalno zakonodajo je problematično, zato so potrebni bolj



podporni predpisi za spodbujanje trajnostne gradnje. Uporabo trajnostnih materialov ovirajo tudi nedoslednosti in zastareli gradbeni kodeksi in predpisi.

- Institucionalni izzivi: V Sloveniji in Grčiji je velika ovira pomanjkanje skladnosti politik in predpisov. Potrebno je boljše usklajevanje in ozaveščanje na lokalni in regionalni ravni. V Romuniji je izziv pomanjkanje strokovnjakov za trajnostno gradnjo in energetska učinkovitost.
- Finančni izzivi: Trajnostna gradnja in uporaba trajnostnih materialov sta pogosto dražja od običajnih praks. Dodatni stroški odvrtačo stranke, izziv pa predstavlja tudi pomanjkanje možnosti financiranja trajnostnih projektov.
- Zavedanje in poznavanje strategij: Na splošno so udeleženci v omenjenih državah do neke mere seznanjeni z nacionalnimi strategijami in strategijami EU, povezanimi s trajnostnimi gradbenimi materiali in energetska učinkovitostjo. Direktiva o energetska učinkovitosti stavb (EPBD) in standard za skoraj ničenergijske stavbe (nZEB) sta splošno znana. Vendar pa se stopnja ozaveščenosti in izvajanja med različnimi zainteresiranimi stranmi razlikuje.

Ključne ugotovitve glede izzivov pri oblikovanju in izvajanju učnega načrta za usposabljanje gradbenih strokovnjakov:

- Učni načrt mora biti posodobljen in upoštevati trenutne potrebe in trende v gradbeništvu.
- Vključiti je treba tehnične informacije in praktično uporabo, da se poveča ustreznost in specifičnost usposabljanja.
- Usklajevanje teoretičnega in praktičnega učenja
- Sodelovanje z zainteresiranimi stranmi iz industrije je ključnega pomena za uskladitev učnega načrta s potrebami in praksami industrije.
- Časovna razpoložljivost in stroški so lahko velik izziv pri izvajanju programov usposabljanja. Zagotavljanje cenovne dostopnosti in zagotavljanje prožnih možnosti usposabljanja, kot je samoplačniško ali asinhrono učenje, lahko pomaga premagati te izzive.



4. Nadnacionalna priporočila za popis trajnostnih gradbenih materialov

Ob upoštevanju mnenj in prispevkov vseh udeležencev nacionalnih in mednarodnih okroglih miz ter povratnih informacij, zbranih v okviru dokumentacijskih raziskav, so priporočila, ki jih je treba močno upoštevati v fazi načrtovanja programa usposabljanja o trajnostnih gradbenih materialih, povzeta v nadaljevanju.

Cilj teh priporočil je povečati ozaveščenost, uveljaviti trajnost z zakonodajo ter izboljšati razumevanje in dostopnost trajnostnih gradbenih materialov. V nadaljevanju so predstavljena ključna priporočila:

1. Uveljavljanje trajnostnega razvoja z zakonodajo in standardizacijo

Vsi nosilci odločanja bi se morali strinjati, da je treba trajnost uveljaviti s strožimi postopki standardizacije in odobritve, če je to potrebno.

izvajanje zakonov in predpisov, ki podpirajo uporabo trajnostnih gradbenih materialov in spodbujajo njihovo široko uporabo.

2. Spodbujanje ozaveščenosti in razlikovanja med trajnostnimi materiali

Izvajajte izobraževalne kampanje in promocijske dogodke za ozaveščanje o trajnostnih materialih in njihovo razlikovanje od običajnih.

uporabnikom jasno predstavite prednosti uporabe trajnostnih gradbenih materialov in poudarite njihov pozitiven vpliv na okolje ter dolgoročne koristi.

3. Metodologija izračuna ogljičnega odtisa:

povečanje ozaveščenosti in znanja o metodologiji izračuna ogljičnega odtisa v gradbeništvu.

standardizirati in široko uporabljati metodologijo za izračun ogljičnega odtisa v celotnem proizvodnem in uporabnem ciklu gradbenih materialov.

4. Spodbujanje uporabe materialov, ki jih je mogoče reciklirati

Seznanjanje kupcev in upravičencev do gradbenih materialov z uporabo materialov, ki jih je mogoče reciklirati in imajo enake ali boljše kakovostne lastnosti v primerjavi z običajnimi materiali.

Ustvariti zaupanje v kakovost in učinkovitost materialov, ki jih je mogoče reciklirati, ter tako spodbuditi njihovo uporabo.

5. Spodbujanje predelave in ponovne uporabe odpadkov

povečanje ozaveščenosti o pomenu predelave in ponovne uporabe odpadkov, ki nastanejo pri gradbenih dejavnostih.

Razvoj infrastrukture za zbiranje in recikliranje gradbenih odpadkov, zmanjšanje stroškov in spodbujanje odgovornega ravnanja.

6. Razširjanje zakonodajnih določb in prenos



široko razširjanje zakonodajnih določb Evropske unije, povezanih z gradnjami in gradbenimi materiali.

pospešiti prenos zakonodaje Skupnosti v nacionalno zakonodajo, da se zagotovi pravočasno izvajanje trajnostnih gradbenih praks.

7. Postopek usklajevanja in prehoda

spodbujati preglednost in pospešiti prehod s konvencionalnih gradbenih materialov na trajnostne.

Zagotoviti boljše usklajevanje ukrepov in politik, ki so usklajeni s cilji evropskega zelenega dogovora in evropskega podnebne pakta.

8. Povezava s tehničnimi predpisi in standardi

Povečati stopnjo usklajenosti med veljavnim zakonodajnim okvirom in tehničnimi predpisi v zvezi z gradbenimi materiali.

Zagotoviti, da so trajnostni gradbeni materiali skladni z obstoječimi tehničnimi standardi in predpisi.

9. Izboljšanje izobraževanja in usposabljanja

okrepiti poklicno in izobraževalno usposabljanje v gradbenem sektorju, da bi zagotovili visoko usposobljeno delovno silo z znanjem o trajnostnih načelih, krožnem gospodarstvu in energetsko učinkovitih gradbenih materialih.

Z izvajanjem teh nadv nacionalnih priporočil se lahko nosilci odločanja in zainteresirane strani učinkovito preusmerijo k trajnostnim gradbenim materialom ter tako spodbujajo varstvo okolja, zmanjšanje porabe virov in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v gradbeništvu.



5. Nadnacionalna priporočila, ki jih je treba povezati z načrtom usposabljanja

Ob upoštevanju mnenj in prispevkov vseh udeležencev nacionalnih in mednarodnih okroglih miz ter povratnih informacij, zbranih v okviru dokumentacijskih raziskav, so priporočila, ki jih je treba močno upoštevati v fazi načrtovanja programa usposabljanja o trajnostnih gradbenih materialih, povzeta v nadaljevanju.

Učinkovit program usposabljanja za trajnostne gradbene materiale:

- Vključite trajnostna načela v celoten proces gradnje. To vključuje usposabljanje o načelih trajnostnega načrtovanja, energetske učinkovitih sistemih, strategijah za zmanjšanje količine odpadkov in ocenah življenjskega cikla.
- Možnosti praktičnega usposabljanja so bistvenega pomena za razvijanje spretnosti in znanja, potrebnih za izvajanje trajnostnih gradbenih praks. Obiski gradbišč, seminarji in vajeništva zagotavljajo praktične izkušnje, ki krepijo teoretično učenje in omogočajo udeležencem, da si ogledajo trajnostne materiale in prakse v praksi.
- Spodbujanje sodelovanja in izmenjave znanja med ustreznimi zainteresiranimi stranmi je ključnega pomena za spodbujanje bolj trajnostne gradbene industrije.
- Tehnologija in spletne učne platforme lahko izboljšajo dostop do izobraževalnih programov in zagotovijo prilagodljive možnosti učenja. Spletne tečaje in spletne seminarje je mogoče kombinirati s tradicionalnim osebnim usposabljanjem, da bi zadovoljili različne učne stile in želje.
- merjenje učinka programov usposabljanja za zagotavljanje njihove učinkovitosti. Redno ocenjevanje omogoča prepoznavanje področij za izboljšave in zagotavlja, da usposabljanje izpolnjuje potrebe udeležencev in gradbene industrije kot celote.
- Razširitev programa usposabljanja na teme, kot so selektivno rušenje, ustrezno sortiranje, recikliranje inertnih odpadkov, sekundarne surovine za gradbeništvo, pridobivanje in recikliranje v mestih ter vloga zelenih javnih naročil, lahko dodatno izboljša znanje in spretnosti udeležencev. Te teme obravnavajo posebne izzive in priložnosti na področju trajnostne gradnje.
- Program usposabljanja, ki spodbuja udeležbo, mora biti zasnovan tako, da udeležencem ne povzroča dodatnih časovnih in organizacijskih obremenitev. Finančna podpora združenj ali politik lahko pripomore k nizkim stroškom programa usposabljanja. Didaktični in metodološki koncepti morajo biti prilagojeni ciljnemu občinstvu, da se zagotovi učinkovit prenos znanja.
- Da bi zagotovili temeljno razumevanje, je treba v programu usposabljanja opredeliti in opisati najpomembnejše trajnostne materiale, njihove proizvodne postopke in razlike med njimi ter običajnimi gradbenimi materiali. Za ponazoritev praktične uporabe so lahko vključene mednarodne študije primerov in najboljše prakse.
- Obravnavanje lokalnih vprašanj, praks in trenutnega stanja trajnostnih gradbenih materialov bo povečalo ustreznost programa usposabljanja. Udeleženci bi se morali naučiti načinov za spodbujanje trajnostnih materialov v primerjavi s konvencionalnimi ob upoštevanju posebnega konteksta in izzivov njihove lokalne gradbene industrije.
- Zagotoviti je treba tehnične informacije o trajnostnih gradbenih materialih, zlasti o recikliranih in sekundarnih surovinah, da bi udeležencem omogočili učinkovito uporabo



- teh materialov. Te informacije bi morale zajemati stroške, razpoložljivost, učinkovitost in trajnost, kar bi udeležencem omogočilo sprejemanje preišljenih odločitev.
- Ključnega pomena je obveščanje udeležencev o zakonih in predpisih, povezanih s trajnostnimi gradbenimi praksami in materiali. To znanje bo udeležencem pomagalo razumeti obveznosti, potrebe in prednosti trajnostne gradnje. Osredotočenost na specifične teme, ki so pomembne za ciljno skupino, in preseganje splošnih informacij bo povečalo praktičnost in uporabnost programa usposabljanja.
 - V programu usposabljanja je treba poudariti praktične izkušnje in praktično izvajanje. Gradbeni strokovnjaki morajo pridobiti praktično znanje o uporabi trajnostnih gradbenih materialov z dejavnostmi in vajami, ki simulirajo scenarije iz resničnega sveta.

S celostnim pristopom, ki obravnava trenutno stanje trajnostnih gradbenih materialov, najboljše prakse, študije primerov, tehnične informacije in ovire, je mogoče razviti celovit in učinkovit program usposabljanja, ki bo zadovoljil potrebe gradbenega sektorja po izpopolnjevanju.



Reference

1. 2020 Prostovoljni nacionalni pregled - Severna Makedonija. Platforma znanja o ciljih trajnostnega razvoja, Združeni narodi.
<https://sustainabledevelopment.un.org/memberstates/macedonia>
2. Industrijski načrt Green Deal za ničelno dobo (februar 2023). Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Evropskemu svetu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij. https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/COM_2023_62_2_EN_ACT_A%20Green%20Deal%20Industrial%20Plan%20for%20the%20Net-Zero%20Age.pdf
3. Antoniou, F.; Demertzidou, F.; Mentzelou, P.; Konstantinidis, D. (2022). Energetska posodobitev stavb v Grčiji z ekološkimi materiali. Raziskava ozaveščenosti javnosti. IOP Conf. Ser: IOP: Earth Environ. Sci. 1123 012033. DOI:10.1088/1755-1315/1123/1/012033.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1123/1/012033/meta>
4. [Architecture2030. https://architecture2030.org/buildings_problem_why/](https://architecture2030.org/buildings_problem_why/)
5. [Architecture2030. https://architecture2030.org/new-buildings-embodied/](https://architecture2030.org/new-buildings-embodied/)
6. <https://www.baunetzwissen.de/glossar/g/gebaeudeenergiegesetz-geg-8143068>
7. Baustoffkenntnis, 18. Aufl., S. 18.22 f; Bundesanzeiger Verlag
8. Metoda okoljskega ocenjevanja BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) (1990). Skupina Bre, <https://bregroup.com/products/breeam/>
9. Seznam gradbenih pravil, A, Seznam gradbenih pravil B in Seznam C; izdaja 2015/2; založba: A: Berlin; založba: DIBT (Nemški inštitut za gradbeno tehniko)
10. Projekt BUNG Erasmus+: <https://www.bung-project.eu/>
11. CasaClima (2002). Agencija za energijo Južna Tirolska - CasaClima, <https://www.agenziacasaclima.it/en/welcome-1.html>
12. 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>>
13. Gradbeni projekti v visoko urbaniziranih mestih - študija primera Hongkonga. Buildings 2021, 11, 214, <https://doi.org/10.3390/buildings11050214>
14. 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 \(tandfonline.com\)](https://www.tandfonline.com)>
15. Crawford RH (2019). Embodied energy of common construction assemblies (Version 1.0). The University of Melbourne, Melbourne, oblika < [Embodied energy of common construction assemblies \(figshare.com\)](https://www.figshare.com)>
16. 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 utelešenega okoljskega pretoka | Semantic Scholar](https://www.semantic.scholar.org)>
17. Projektirajte in gradite z BIM (informacijsko modeliranje stavb). Autodesk Construction Cloud. <https://www.autodesk.com/industry/aec/bim>



18. Direktiva (EU) 2018/844 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. maja 2018 o spremembi Direktive 2010/31/EU o energetske učinkovitosti stavb in Direktive 2012/27/EU o energetske učinkovitosti. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.156.01.0075.01.ENG
19. Direktiva o energetske učinkovitosti 2012/27/EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1399375464230&uri=CELEX:32012L0027>
20. Direktiva 2010/31/EU o energetske učinkovitosti stavb (EPBD). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/;ELX_SESSIONID=FZMjThLLzfxmmMCQGp2Y1s2d3Tjwtd8QS3pqdkhXZbwqGwlgY9KNl2064651424?uri=CELEX:32010L0031
21. Direktiva 2018/844/EU o energetske učinkovitosti stavb (EPBD). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0844>
22. Center za usposabljanje Energy Star. https://www.energystar.gov/partner_resources/energy_star_training_center
23. Evropski podnebni pakt (december 2020). Evropska komisija. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f2587cfe-643d-11eb-aeb5-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-189797220>
24. 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>>
25. Ocena izvajanja uredbe EU o znaku za okolje - zbirno poročilo, iz <
https://environment.ec.europa.eu/document/053cc47b-c1c9-4590-af61-fe37888ae75f_en>.
26. Zvezno financiranje učinkovitih stavb (Bundesförderung für effiziente Gebäude - BEG). Zvezno ministrstvo za gospodarstvo in podnebne ukrepe. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Gesetze/Energie/EnEV.html>
27. Zvezni urad za gospodarske zadeve in nadzor izvoza (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle - BAFA). https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html
28. Fetting, C. (2020). Evropski zeleni dogovor. Poročilo ESDN, december 2020, Urad ESDN, Dunaj. https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf
29. Ghid privind implementarea măsurilor de creștere a performanței energetice aplicabile clădirilor noi, în etapele de proiectare, execuție și recepție, exploatare și urmărire a comportării în timp pentru îndeplinirea cerințelor nZEB, Indicativ RTC 4 - 2022. Anexa la O.M.D.L.P.A. nr.2818/02.11.2022. https://www.oar-bucuresti.ro/anunturi/2022/12/05/a/text_ghid.pdf
30. Certifikat Green Building Professional Certificate (GBPC), Green Building Certification Institute (GBCI). Svetovni svet za zeleno gradnjo. WorldGBC. <https://worldgbc.org/>
31. Certifikat Green Globes Professional (GGP). Pobuda za zeleno gradnjo <https://thegbi.org/why-green-globes/>
32. <http://www.batiment-energiecarbone.fr/en/obtaining-the-certification-label-a25.html>
33. <https://8billiontrees.com/carbon-offsets-credits/carbon-footprint-of-building-materials/#ref-3>
34. <https://www.bmu.de/gesetz/kreislaufwirtschaftsgesetz>
35. <https://bregroup.com/products/breeam/>
36. <https://constructionblueprint.eu/de/onlinekurse/>



37. <https://www.dgnb.de/en/certification/important-facts-about-dgnb-certification/about-the-dgnb-system>
38. https://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,building_products
39. <https://www.ibau.de>
40. <https://www.kfw.de/kfw.de.html>
41. <https://www.sachsen-anhalt-energie.de/de/modellhaus-baustoffe-bauteile.html>
42. <https://www.usgbc.org/>
43. <https://www.zerowastedesign.org/02-building-design/fa-construction-demolition-waste-best-practice-strategies/>
44. Izvajanje člena 11 Uredbe EU o znaku za okolje - končno poročilo, od, https://environment.ec.europa.eu/document/6acdb550-074c-40ee-9040-eaf99930f001_en
45. Celostni nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije (27. februar 2020). Guvernil Republike Slovenije. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-06/si_final_necp_main_en_0.pdf
46. ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali 2021 e Rapporto Rifiuti Urbani 2021
47. Le Bourhis, E., 2014. *Steklo: mehanika in tehnologija*. John Wiley & Sons. <https://www.perlego.com/book/2768913/glass-mechanics-and-technology-pdf>
48. Certifikat LEED, Svet za zeleno gradnjo ZDA, <https://www.usgbc.org/leed>
49. Legea nr. 159 din 15 mai 2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor. Parlamentul României. MONITORUL OFICIAL nr. 283 din 20 mai 2013. <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliuDocumentAfis/148043>
50. Materiali CAN Carbon Action Network. www.materialsCAN.org
51. Nacionalni energetske in podnebni načrt (december 2019). Helenska republika, Ministrstvo za okolje in energijo. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-03/el_final_necp_main_en_0.pdf
52. OECD, Global Material Resources Outlook to 2060: (Pariz, 2019), <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>
53. Merila za certificiranje pasivne hiše, Mednarodno združenje za pasivno hišo, https://passivehouse-international.org/index.php?page_id=150
54. Petkar, Sanket Suresh, Environmental impact of Construction Materials and Practices, DOI: 10.13140/RG.2.1.2581.0001, 2014
55. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Azzero CO₂ . <https://www.azzeroco2.it/soluzioni/paesc/>
56. Planul Național de Acțiune pentru Eficiența Energetică (2017). Guvernil României. <https://energie.gov.ro/wp-content/uploads/2018/02/HG-aprobare-PNAEE-4-site-ME-7feb2018-1.pdf>
57. Program Casa Verde Fotovoltaice (2019, 2021, 2022). Guvernil României, Ministerul Mediului. Administrația Fondului pentru Mediu. https://www.afm.ro/sisteme_fotovoltaice.php
58. Poročilo REFIT, od < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2017%3A355%3AFIN>>



59. Poročilo Svetovne komisije za okolje in razvoj: Brundtlandove (1987). Združeni narodi.
<https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
60. 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.
61. Strategia națională pentru dezvoltarea durabilă a României 2030. Sprejeto v HG nr. 877/9 noiembrie 2018. Monitorul Oficial nr. 985/21 noiembrie 2018.
<https://dezvoltaredurabila.gov.ro/strategia-nationala-pentru-dezvoltarea-durabila-a-romaniei-2030-i>
62. Strategia națională privind economia circulară (16. avgust 2022). Ministerul Mediului.
<http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/Strategia%20Nationala%20privind%20Economia%20Circulara%20-%20var%20finala.pdf>
63. Svetovalec za trajnostno gradnjo (SBA). Nacionalni inštitut za gradbene vede (NIBS).
<https://www.nweei.org/professional-development/sba/all-pages.html>
64. Grški svet za trajnostno gradnjo (SBC Greece), <https://sbcgreece.org/en/homepage/>
65. 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.
66. Novi evropski Bauhaus, https://new-european-bauhaus.europa.eu/index_en
67. Univerza v Melbournu (2019). Izbirnik sklopov nizkoenergijskih stavb, od. [Selektor sklopov nizkoenergijskih stavb \(unimelb.edu.au\)](https://www.unimelb.edu.au/energy/low-carbon-buildings)
68. The Welding Institute (TWI), <https://www.twi-global.com>
69. UNEP in IEA, "Global Status Report 2017: Na poti k nič-emisijskemu, učinkovitemu in odpornemu stavbnemu in gradbenemu sektorju," 2017.
70. Weterings, T. in Tustin, J. (2017). Energy consumption benchmarks: electricity and gas for residential customers, ACIL Allen Consulting, Melbourne, Victoria, od < [EE-Download-Impact-Datasheet-Energy-Consumption-Benchmarks.pdf \(rockefellerfoundation.org\)](https://www.rockefellerfoundation.org/energy-consumption-benchmarks)>
71. [www.Carbonleadershipforum.Org](https://www.carbonleadershipforum.org)
72. Yu, A.T.W.; Wong, I.; Wu, Z.; Poon, C.-S. Strategije za učinkovito zmanjševanje odpadkov in ravnanje z gradbenimi odpadki